



Aan de slag met interdisciplinaire Teacher Design Teams (i-TDT) voor STEM onderwijs

Mieke De Cock, Heidi Knipprath & An Steegen
14/02/2019



Wat bedoelen we met STEM?



[Home](#)

[Visie op iSTEM](#)

[Aan de slag met iSTEM](#)

[Nieuws](#)

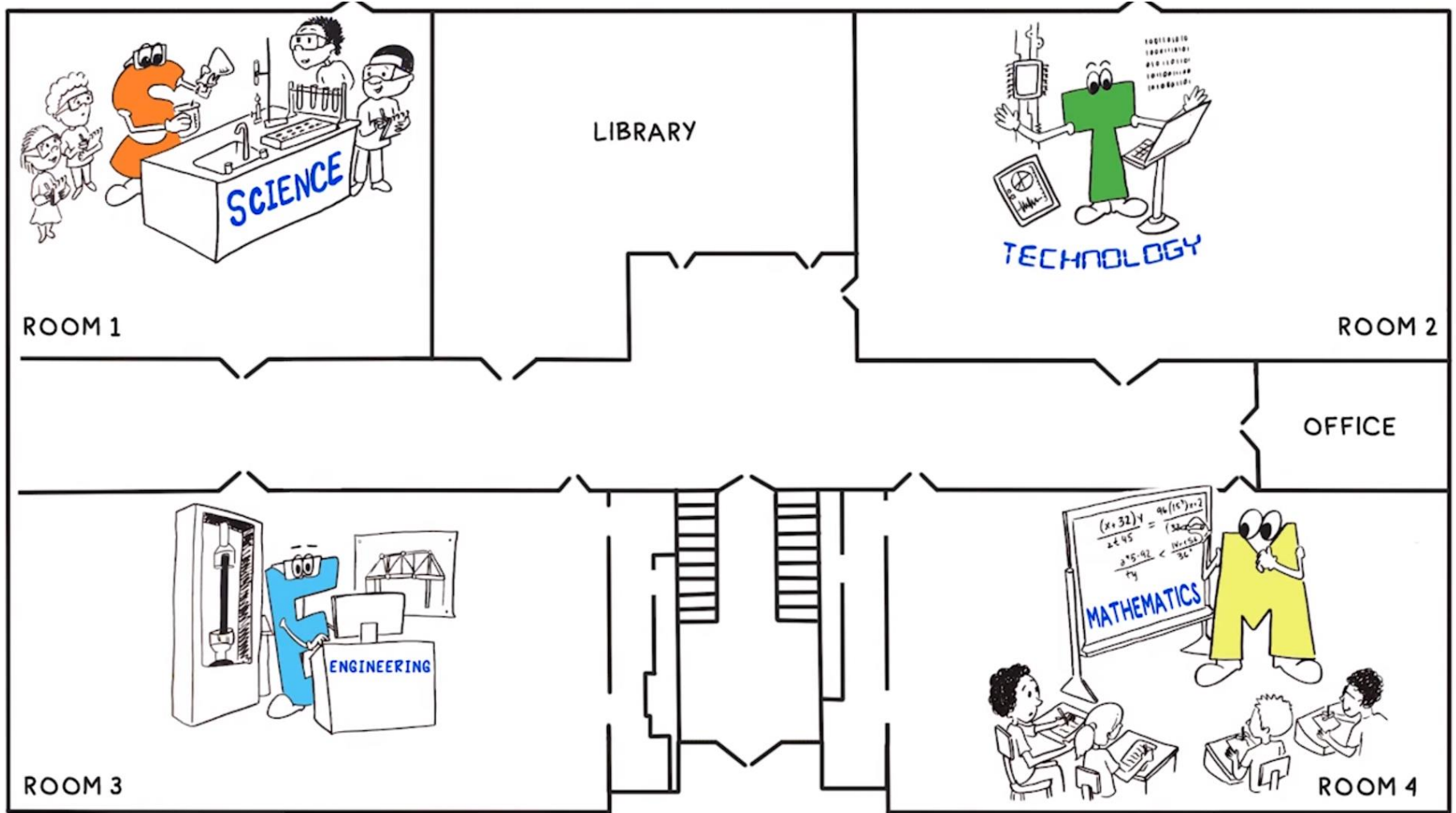
[Contact](#)

Zij leert met de i van...

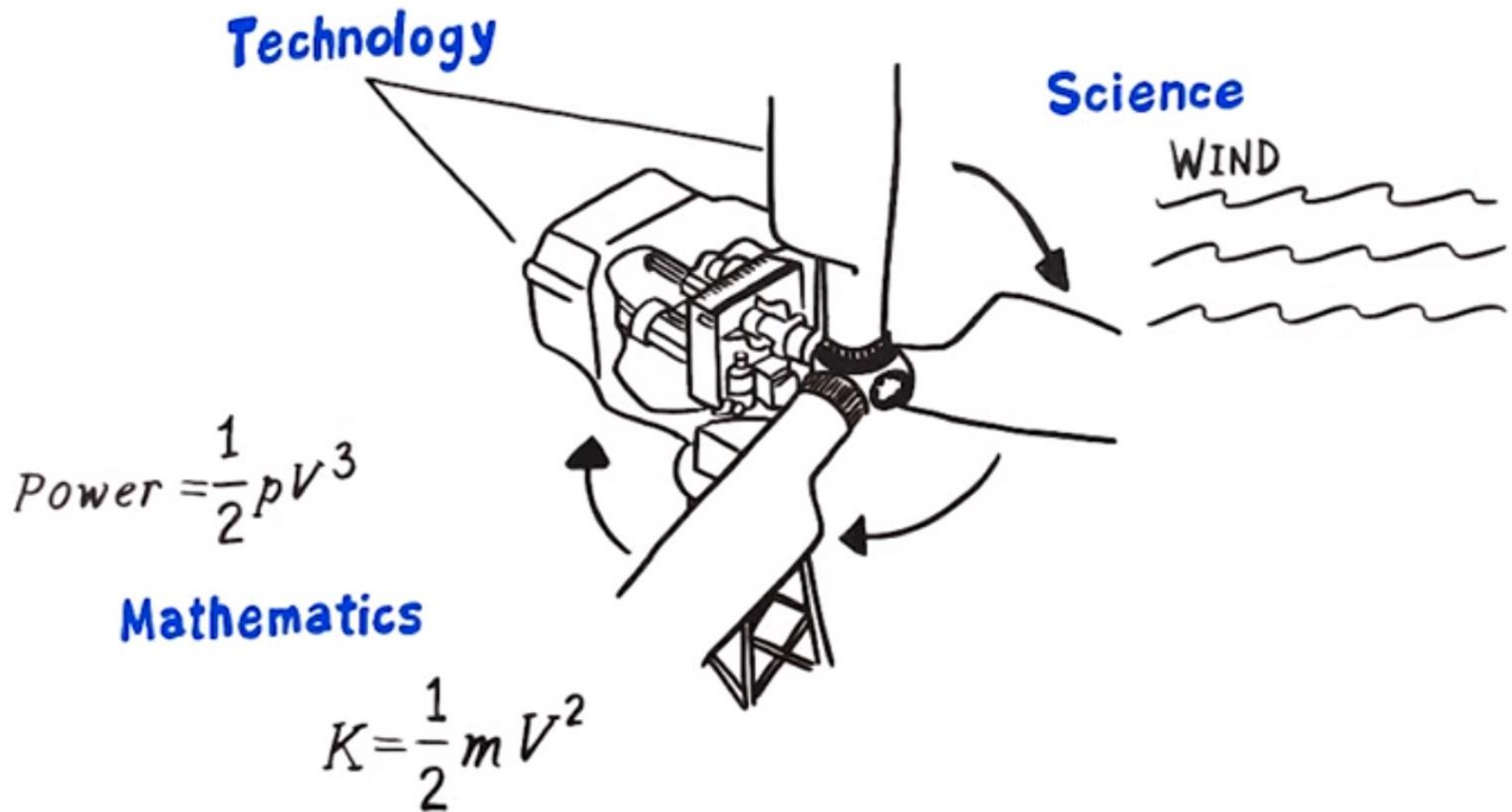
interactief, innovatief, ingenieus, integrerend,...
Boeiende werelden gaan open met de i van istem.

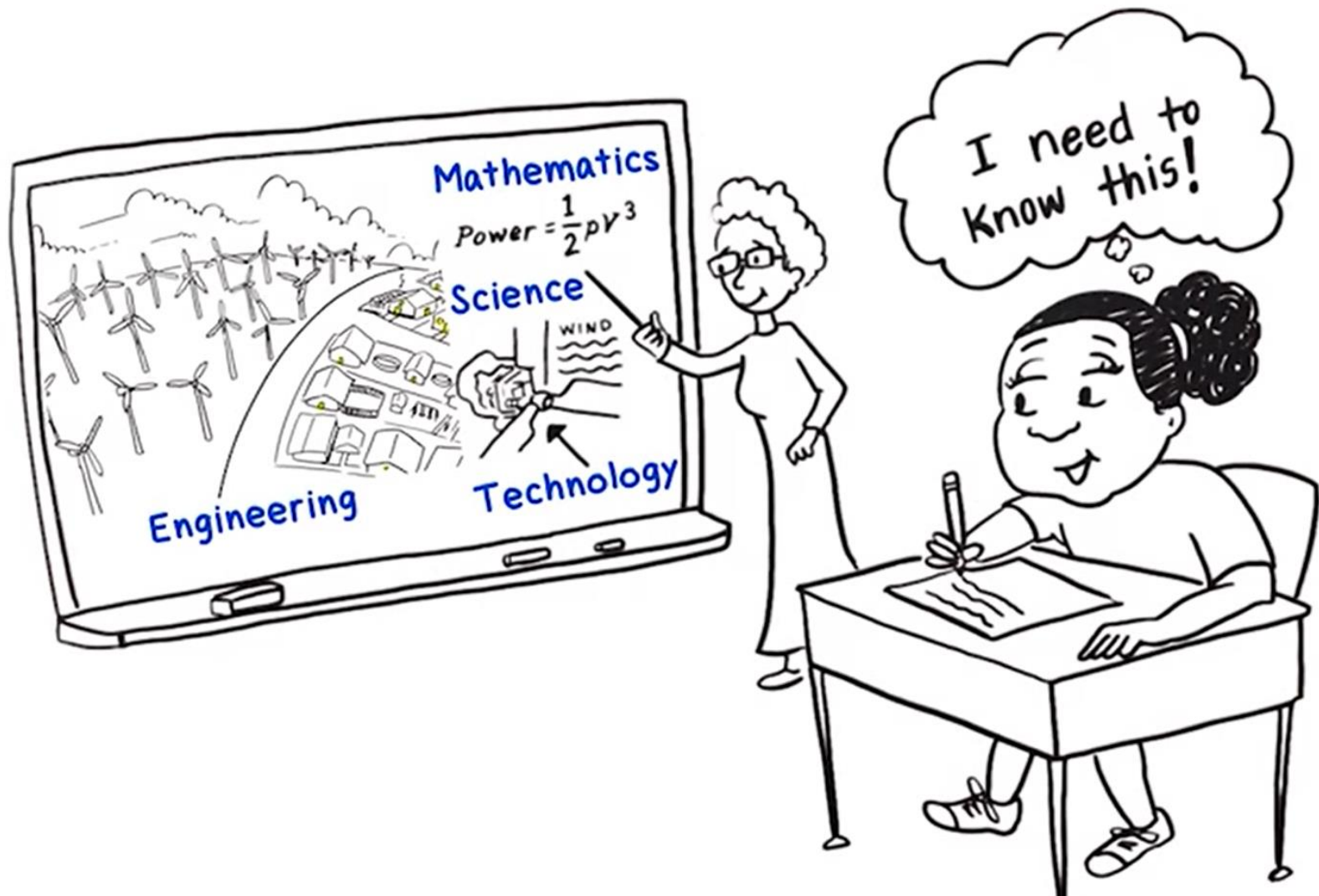


WAT IS ISTEM







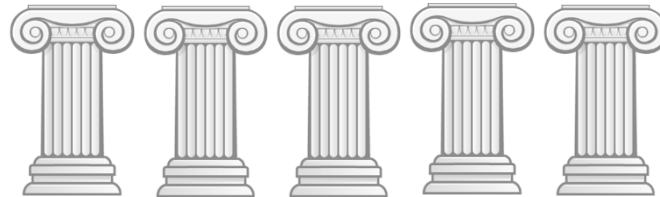


An interdisciplinary
bridge does not stand
firm without solid disciplinary pillars.



Pilaren van eSTEM

- Integration of STEM concepts and contents
 - Problem centered learning
 - Inquiry-based learning
 - Design-based learning
 - Cooperative learning





Vlaanderen
is onderwijs & vorming



STEM-kader voor het Vlaamse onderwijs

Principes en doelstellingen

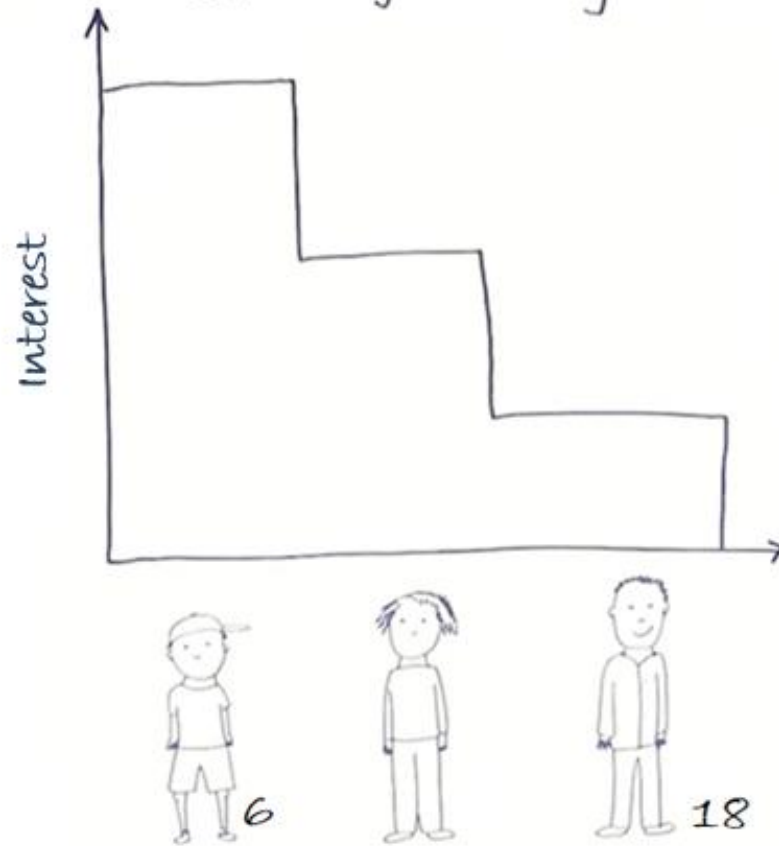
DEPARTEMENT
ONDERWIJS & VORMING

www.onderwijs.vlaanderen.be



En toen kwam STEM@school

Science **T**echnology **E**ngineering **M**athematics





Learning modules for integrated STEM in secondary education
www.stematschool.be



WHY iSTEM?

We are increasingly exposed to complex societal and technological problems. We do not only need STEM professionals who can solve these problems. We also need people with a basic understanding of STEM who can collaborate with STEM professionals, without being a STEM professional themselves. Integrated STEM education (iSTEM) allows students to understand how real-life problems can be solved in an interdisciplinary way, how they can look for solutions together and why STEM is relevant.



ABOUT STEM@SCHOOL

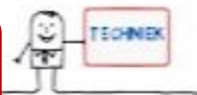
STEM@school develops learning modules for iSTEM with help of teachers. In 2017 our learning modules have already been downloaded more than 400 times. In a pre-service teacher training course we inspire future teachers to design and implement integrated STEM. In addition, the Ministry of Education introduced last year quality standards for iSTEM to Flemish schools, which were largely inspired by our project.

“We are increasingly exposed to complex societal and technological problems. We do not only need STEM professionals who can solve these problems. **We also need people with a basic understanding of STEM who can collaborate with STEM professionals, without being a STEM professional themselves.**”





NIEUWE DIDACTIEK



INNOVATIEVE STEMPROJECTEN

100 COACHES



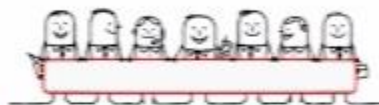
GASTDOCENTEN



UITWISSELEN ERVARING



VRIJE TIJD ACADEMIES



STEM OP ONDERWIJSKIEZER

KLASCEMENT

VLOR-TOOL



VSK-ENQUÊTE ???????



TOPTALENTEN

STEM DIDACTISCH ONDERZOEK





Leermodules

	September	Januari	Maart	Juni
3 ^{de}	Wagentje groene golf 	Museumbeveiliging 	Revalidatiemiddel 	
4 ^{de}	Ballenwerper 		Passief huis 	
5 ^{de}	Drones 	Algen 	Sterrenkunde 	
6 ^{de}	GIP			

**Experiment: de tweede terugkaatsingswet**Benodigdheden:

- Lightbox
- Klein blaadje papier dat je voor je opening plakt.
- Rode laser
- Spiegel + houder
- Blad papier waardoor je de laserpunt kan zien.

Voorbereiding:

1. Neem je lightbox en neem het deksel er af.
2. Verwijder het karton van je zijwand en vervang het door een blad papier.

Proef:

1. Plaats de spiegel in de doos schuin voor de laser.
 2. Teken de rand van de spiegel af
 3. Zet de laser aan.
 4. Plaats een markering waar de laser de spiegel raakt.
 5. Sluit de doos.
 6. Noteer met een stift de laser die je door het papier aan de buitenkant van de doos ziet.
 7. Open de doos.
 8. Plaats een markering waar je stiftpunt staat op het onderste blad papier.
 9. Neem je blad papier uit de lightbox
 10. Teken met de punten die je getekend hebt de normaal, de invallende straal en de terugkaatsingsstraal.
 11. Meet de invalshoek en de terugkaatsingshoek.
 12. Wat merk je op?
 13. Herhaal nu de proef, maar plaats je spiegel onder een andere hoek.
- Blijft je eerdere waarneming nog steeds gelden?

**MODULE****MUSEUMBEVEILIGING**

Auteurs:

STEM@school-team:

Leerkrachten en onderzoekers

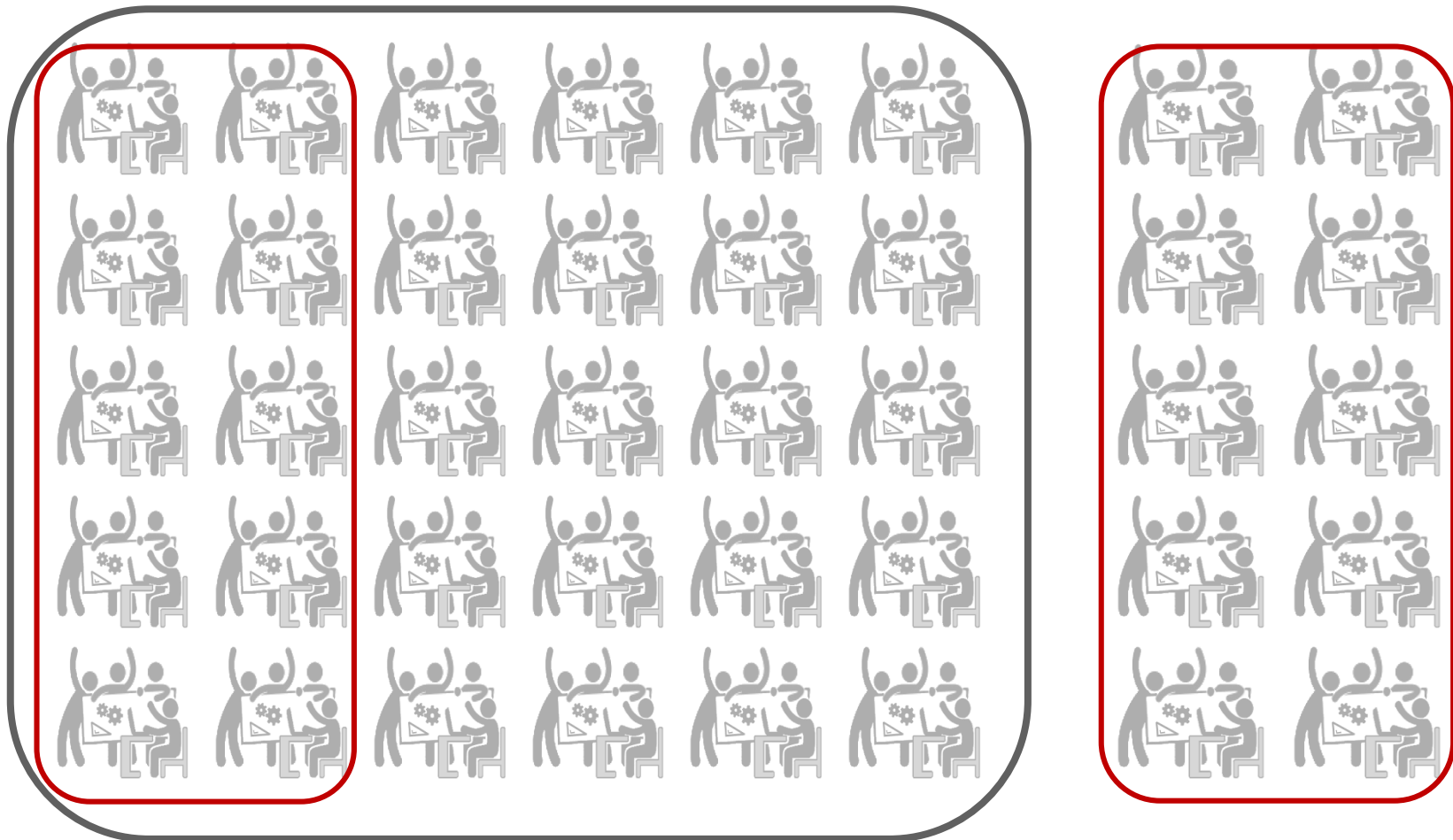


Creative commons: Naamsvermelding NietCommercieel-GelijDelen



Wat hebben we geleerd uit
STEM@school?

Participatie van scholen in ontwikkeling & onderzoek



Onderzoeksthema's

Implementation of
iSTEM practices

Teachers' attitudes

Effects on students'
cognitive and non-
cognitive outcomes

Students'
conceptual
understanding

Evaluation
practices in iSTEM
learning
environments

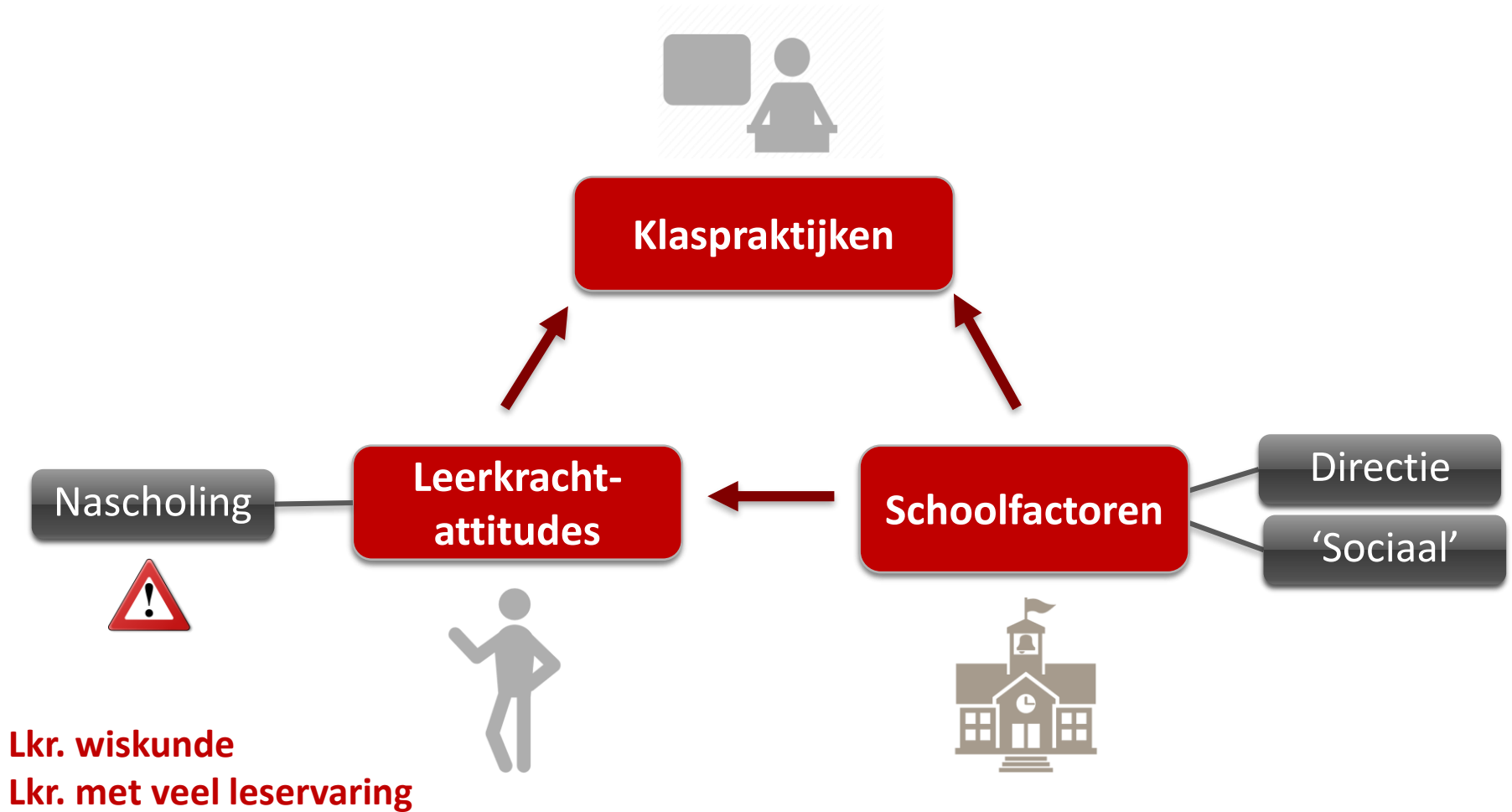
Designing iSTEM
learning
environments

iSTEM dat werkt voor leerlingen

	Na 1 jaar	Na 2 jaren
Carrière-aspiraties	0	+
Interesse	+	+
Technologische concepten	+	+
Wiskunde	+ (4de lj)	+
Fysica	+ (4 ^{de} lj - integratie)	0
Integratie van W en S concepten	+ (4 ^{de} lj)	0
Onderzoeken	0	0

De Loof, H. (2018). Doet STEM@school ertoe? Paper presented at Slotevent (i)STEM@school, Leuven, 2018.
 Thibaut, L. (2018). De rol van leerkrachten in geïntegreerd STEM-onderwijs. Paper presented at Slotevent (i)STEM@school, Leuven, 2018.

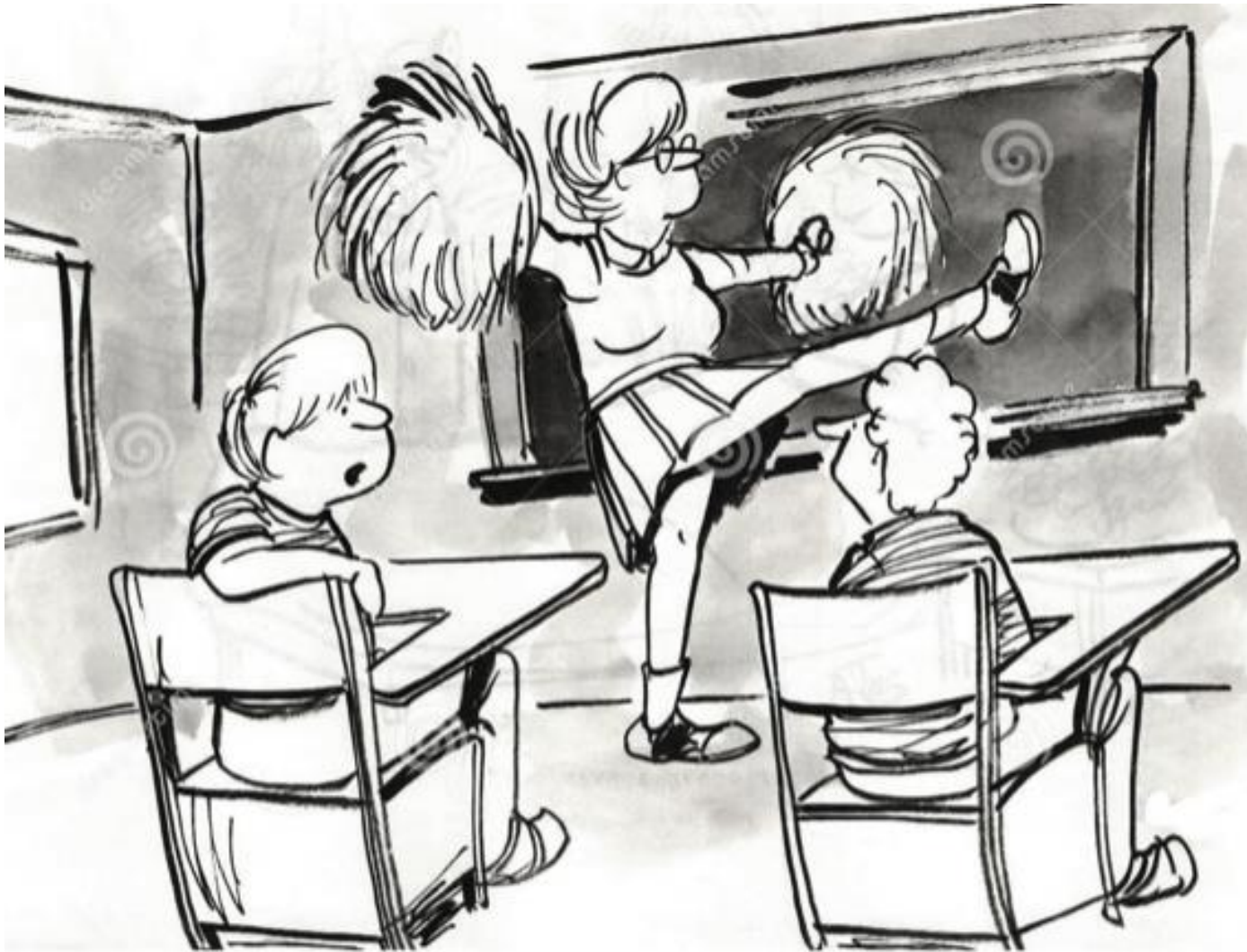
Samen ontwerpen is samen leren



Samen ontwerpen is samen leren



- Weekly meetings
- Aligning notations, terminology and calendar
- Investment in learning environment
- Clear STEM vision



"She is the most enthusiastic teacher
I've ever had."



De geboorte van DEMETER

Context

Future proof learning and teaching



“65% of children entering primary school today will ultimately end up working in completely **new job types** that don’t yet exist.”

In such evolving landscape, the ability to anticipate and prepare for **future skills requirements** has become increasingly relevant.

Context

Future proof learning and teaching



- The acquirement of basic, **fundamental knowledge** will remain important, but being **able to work across disciplines**, to solve problems and acquiring other **high cognitive skills** will become equally important.
- Therefore, a **future proof curriculum** does not only consist of core subjects but is also **interdisciplinary**.

Context

Geïntegreerde leerplannen

A-stroom	B-stroom
Gemeenschappelijk funderend leerplan	
Gemeenschappelijk leerplan	
Engels	Engels
Frans	Lich
Geschiedenis	
Lichamelijke opvoeding	
Mens & samenleving	
Nederlands	
Wiskunde	
Aardrijkskunde	Wetenschappen
Natuurwetenschappen	Techniek
Techniek	Wetenschappen & techniek
Beeld	
Muziek	
Artistieke vorming	Artistieke vorming

!! Need to prepare teachers !!

Context

Teachers & educational change



- Teachers need to **collaborate** with teachers from other disciplines and to develop together a future proof, interdisciplinary curriculum.
- Successful and sustainable **changes** can only be achieved **by** and **with teachers**.
- Teachers' **professional development** is essential to guarantee the implementation of a future proof curriculum, starting in teacher training but continuing for the teachers' entire professional career.

Doelstelling DEMETER

Teachers & educational change



- **Teacher Design Teams** oprichten die bijdragen aan de professionele ontwikkeling van leerkrachten in interdisciplinair (STEM)onderwijs (**i-TDTs**),
- Teams oprichten met leerkrachten (in opleiding) én onderzoekers,
- Teams worden bij de ontwikkeling van leermateriaal ondersteund door **technologie**.

Doelstelling DEMETER

Teachers & educational change



- **Onderzoek** naar effectiviteit van door technologie ondersteunde i-TDT's op professionele competenties van leerkrachten en leerkrachtenteams
- Kwaliteitscriteria en ondersteunende **tools** ontwikkelen voor i-TDT's

Wat weten/hebben we al?



- **Ervaring** met het opstellen van iTDT's binnen STEM@school (ASO & TSO);
- Inzicht in **randvoorwaarden** (steun van de directie en omgeving)
- **Stappenplan** voor het ontwikkelen van iSTEM lesmateriaal (CODEM) met een on-line tool

Kwaliteitscriteria leermateriaal voor TDT's

Requirements on iSTEM learning materials

Challenge

- ✓ authentic context – real-world problem, making learning whole (giving meaning)
- ✓ composed by increasingly complex subproblems
- ✓ solution only achievable by learning & connecting STEM concepts & skills

Learning activities

- ✓ per subproblem, coherent with challenge
- ✓ involving inquiry and/or design
- ✓ activating students, e.g.: through cooperation
- ✓ explicitly linking STEM concepts
- ✓ accompanied by instructional strategies aiming for (higher-order) STEM learning goals

Addressing of STEM concepts

- ✓ based on research on (conceptual) learning
- ✓ adapted to student level & standards

Which insights
are needed
to solve this
problem?

and problem,
g meaning
complex subproblems
learning &
skills

✓ per subproblem, coherent with challenge
✓ involving inquiry and/or design
✓ activating students, e.g.: through cooperation
✓ explicitly linking STEM concepts
✓ accompanied by instructional strategies aiming for (higher-order) STEM learning goals

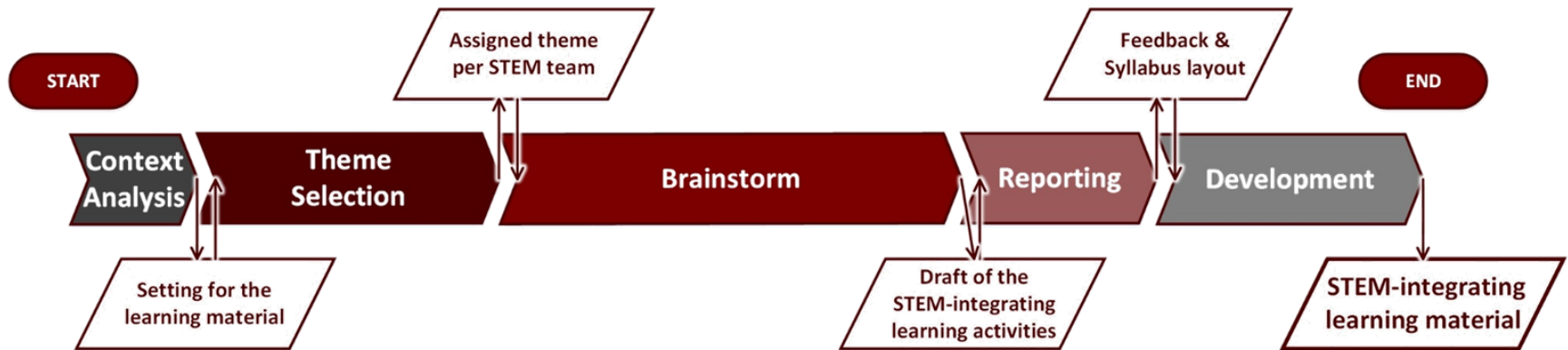
Which engaging
problem statement
can unify these
concepts and skills?



✓ based on research on (conceptual) learning
✓ adapted to student level & standards



Stappenplan voor iTDT's



Stappenplan voor iTDT's

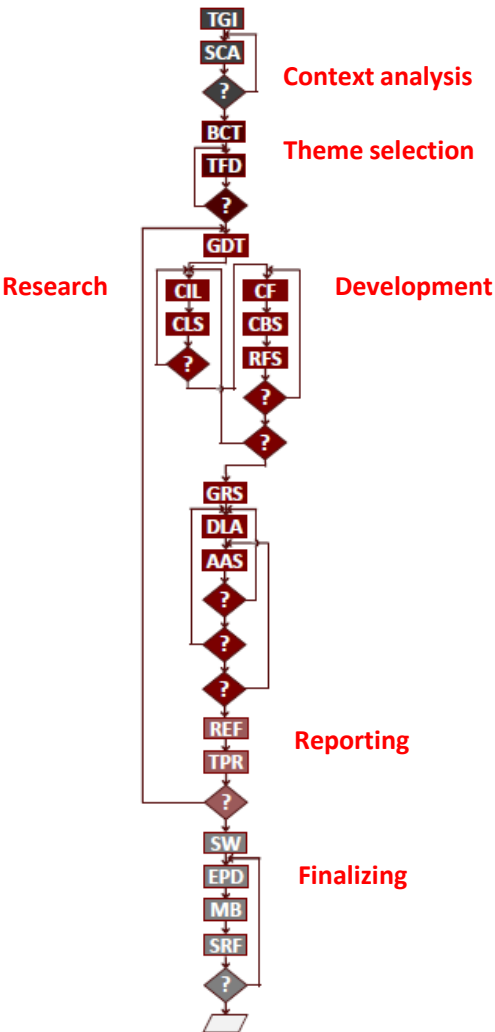


Figure 3.14: Support model CODEM for iSTEM

De Meester, J. (2019). *Designing iSTEM learning materials for secondary education*. Dissertation presented for the degree of Doctor of Engineering Science (PhD).

On-line tool for iTDT's

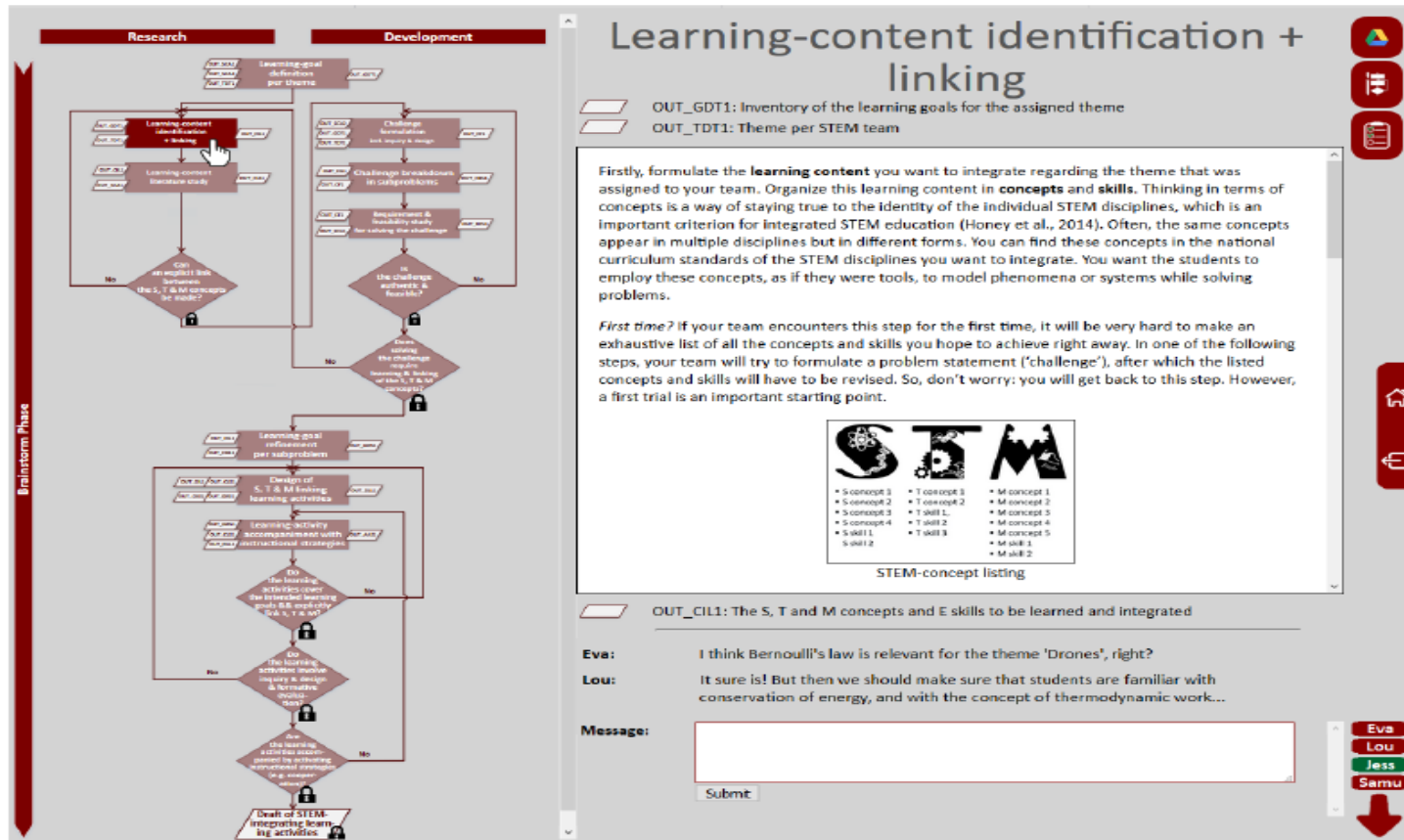


Figure 3.25: Web page of the step 'CIL' of CODEM for iSTEM

Wat weten/hebben we nog niet?



- Onvoldoende ervaring met het opstellen van iTDT's over scholen heen en voor meerdere studierichtingen
- Gebrek aan wetenschappelijk onderzoek en inzicht in het effect van iTDT's op het leren van leerkrachten
- Stappenplan voor het ontwikkelen van iSTEM lesmateriaal (CODEM) en een on-line tool is zeer beperkt



Vragen en discussie

Discussie

- Wat zijn jullie ervaringen met groepswork door studenten? Wat zijn jullie eigen ervaringen wanneer jullie samen met collega's aan een project werken?
- Wat werkt wel en wat werkt niet bij 'groepswork'?
- In welke mate ondersteunt technologie jullie daarbij al? Hoe zou technologie jullie nog beter kunnen ondersteunen?
- Welke randvoorwaarden kunnen we hieruit afleiden om iTDT's op te richten en succesvol te onderscheiden over de scholen heen?