

DIFFERENT CULTURES – DIFFERENT APPROACHES TO REASONING AND ALGORITHMS IN MATHEMATICS

Nationale Wiskunde Dagen Veldhoven 2019 Vincent Jonker, Monica Wijers





Pädagogische Hochschule Freiburg

ersité des Sciences de l'Education · University of Education



Over de culturele context van cijfers











Pädagogische Hochschule Freiburg

versité des Sciences de l'Education · University of Education

Algoritmes doorgronden: het heeft zin



🔺 Jerry Selbee en zijn vrouw Marge wonnen tientallen keren de loterij. © Screenshot '60 Minutes'

Wiskundige legt uit hoe hij fout in loterij ontdekte en 26 miljoen won in 9 jaar

Wiskunde. Dat is wat de Amerikaan Jerry Selbee (80) gebruikte om stinkend rijk te worden met de loterij. Tussen 2003 en 2011 won hij 26 miljoen dollar, nadat hij een fout ontdekte in de logica van het systeem.





Programma

- 1. lets over Inclusme
- 2. Activiteit 1 Vermenigvuldigen
- 3. Activiteit 2 Pythagoras
- 4. Nog iets over Inclusme
- 5. Activiteit 3 Bebras
- 6. Activiteit 4 Papert
- 7. Reflection







lets over Inclusme









Intercultural learning in science and mathematics initial teacher education

University of Education Freiburg

Jönköping University

Norwegian University of Science and Technology

National and Kapodistrian University of Athens

University of Hradec Králové

University of Jaen

University of Malta

Utrecht University

Constantine the Philosopher University

Vilnius University

University of Nicosia



IncluSMe (2016-2019) is an Erasmus+ project focussing on intercultural learning in mathematics and science initial teacher education. IncluSMe (Intercultural learning in mathematics and science education) offers a constructive contribution for tackling one of Europe's greatest challenges: education for an increasing number of refugee and immigrant youth, to integrate them into European educational systems and to provide for stable, socially cohesive societies. The project aims to increase the quality of higher education curricula for prospective maths and science teachers by linking maths and science education with intercultural learning – and thereby strengthening students' social, civic and intercultural competences.

Core to IncluSMe is the design and implementation of open access teaching modules on intercultural learning for prospective maths and science teachers.



Imprint/Disclaimer Copyright Newsletter









- Different cultures
- Different approaches
- In algorithms











Activiteit 1 – Vermenigvuldigen

2









Vermenigvuldigen

• Japans/China



Pädagogische Hochschule Freiburg

Université des Sciences de l'Education · University of Education





India?











Pädagogische Hochschule Freiburg

Université des Sciences de l'Education · University of Education



Co-funded by the

Erasmus+ Programme of the European Union





In groepjes

- Werk even met deze vermenigvuldigingen
- Kies er een, om uit te leggen



Co-funded by the Erasmus+ Programme

of the European L





Pädagogische Hochschule Freiburg

versité des Sciences de l'Education · University of Education

Wat is nu eigenlijk een algoritme?

• En hoe krijg je goede balans tussen algoritme en nadenken.









Activiteit 2 – Pythagoras













Pädagogische Hochschule Freiburg Université des Sciences de l'Education · University of Education

Ethnomathematics

Mathematics is a compilation of progressive discoveries and inventions from cultures around the world during the course of history. Its history and ethnography form a wonderful mosaic of cultural contributions.

Today, we too are playing a part in the evolution of the discipline of mathematics. It is time for educators to improve their understanding of the role that culture has played and continues to play in shaping mathematical development.

It is time for educators to empower their students with this vital knowledge.

D'Ambrosio, U. (2001, February). "What is Ethnomathematics, and how can it help Children in Schools?" In: Teaching Children Mathematics. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics. 7(6), p. 308-310.









initial teacher education



International Centre for STEM Education



Wiskunde en cultuur

- In groepjes
- Hoe zie jij de 'culturele kant' van wiskunde?

 Maak je al gebruik van dergelijke mogelijkheden?









Nog iets over Inclusme











Materiaal voor de lerarenopleiding: wiskunde en science











Personal Dimension

O1 Introduction to culture and diversity for prospective mathematics and science teachers O13 Accompanying prospective teachers in making intercultural experiences

Maths & Science subject dimension

O2 Culture-related contexts for mathematics and science O3 Different cultures – different approaches to reasoning and algorithms in mathematics O4 Socio-scientific issues (SSI) O5 Different perspectives on current ecological problems

Maths & Science education dimension

O6 Pedagogical approaches to mathematics and science teaching in diverse classrooms O7 Dealing with deficiencies and excellency in the mathematics proficiency of immigrant pupils O8 Relevance of language in mathematics education O9 Relevance of language in science education O10 Intercultural mathematics learning outside of school O11 Intercultural science learning outside of school O12 Assessment in mathematics and science in multicultural contexts

Didactics of higher education

O14 Design of learning environments for higher education

Activiteit 3 - Bebras











Bebras

• Bebras.org

About	Organizing the contest		Tasks	Contacts 2
Beby International Challen and Computational T	ge on Informatics			



What is Bebras

Bebras is an international initiative aiming to promote Informatics (Computer Science, or Computing) and computational thinking among school students at all ages. Participants are usually supervised by teachers who may integrate the Bebras challenge in their teaching activities. The challenge is performed at schools using computers or mobile devices.



What does Computational Thinking involve?

Computational thinking involves using a set of problem-solving skills and techniques that software engineers use to write programs and apps. The *Bebras* challenge promotes problem solving skills and Informatics concepts including the ability to break down complex tasks into simpler components, algorithm design, pattern recognition, pattern generalisation and abstraction. More about computational thinking.

Pädagogische Hochschule Freiburg

Université des Sciences de l'Education · University of Education



Dates

The second week of November is declared as World-Wide BEBRAS week for solving tasks. Some countries extended it to two weeks. Many countries run all-year-round *Bebras* activities like participants awarding events, second round of the challenge, summer campus, teacher workshops, collecting statistics and writing research papers.

Read more ...







Wat is 'een Bebras'?

- representing informatics concepts
- easily understandable
- solved within 3 minutes
- short, e.g. presentable at a single screen page
- solvable at computer without use of other software or paper and pencil
- independent from specific systems
- interesting and/or funny





Pädagogische Hochschule Freiburg





Australia (2017: 43164 participants) Austria (2018: 32675 participants)



Azerbaijan (2016: 5153 participants)



Belarus (2018: 150237 participants)



Belgium (2018: 4400 participants)



Bosnia and Herzegovina (2018: 9732 participants)

Chinese Taipei

(Taiwan Province)



Bulgaria (2018: 514 participants)



Canada (2018: 18874 participants)



(2018: 118332 participants)



Croatia (2018: 22887 participants)



Cyprus (2016: 606 participants)

Finland

Czechia (2018: 79988 participants)



Estonia (2018: 3458 participants)



(2017: 5373 participants)

France (2018: 682053 participants)

Germany (2018: 373406 participants)



Hungary (2018: 25464 participants)



Iceland (2018: 1355 participants)

Indonesia (2018: 5065 participants)

(U)

Iran (2018: 3107 participants)

Ireland

Latvia

(2018: 6851 participants)

Italy (2018: 51297 participants)

Lithuania



Japan (2018: 5128 participants)

Macedonia (2018: 25372 participants)



Malaysia (2015: 4879 participants)

(2018: 17574 participants)



Netherlands (2018: 18852 participants)

(2018: 44136 participants)



New Zealand (2018: 330 participants)



Pakistan (2018: 8754 participants)

02-

Wissel uit

- Doe jij al mee met een (internationale) 'wedstrijd' (uitwisseling)?
- Wat zoek je daarin? Wat zou je daarin zoeken?









Je ziet hier een magische roller.

De roller verandert de symbolen in andere symbolen, zie de diagram met pijltjes



Bijvoorbeeld:

Als Ben de magische roller gebruikt (de cirkel en de driehoek) krijgt hij de ruit en de ster:



Opdracht 1 Wat krijg je als je onderstaand patroon overrolt met de magische roller?





Pädagogische Hochschule Freiburg

Université des Sciences de l'Education · University of Education

International Centre for STEM Education







Wiskunde in teams

- Wiskunde Alympiade
- Wiskunde B-dag
- Onderbouw wiskunde dag









Activiteit 4 - Papert











SEYMOUR PAPERT MIND-SALA Seymour Papert Seymour Papert Sey		Constructionisme, voor het eerst gedefinieerd door Seymour Papert, zegt dat leren het meest optimaal verloopt als er een aanwijsbaar/tastbaar produkt wordt gemaakt/geconstrueerd. Door het constructieproces zo feitelijk uit te voeren zullen studenten/lerenden nog dieper betrokken zijn bij dat wat geleerd moet worden.
' <u>Mindstorms</u> ', een boek uit 1980	Seymour Papert, wiskundige en psycholoog	Lego vernoemde de 'intelligente legosteen' naar het boek: Lego <u>Mindstorms</u>





 $\langle \mathbf{C} \rangle$



Papert

Difficulties experienced by children are not usually due to deficiencies in their notion of number but in **failing to appropriate the relevant algorithms**. Learning algorithms can be seen as a process of making, using, and fixing programs. When one adds multidigit numbers one is in fact acting as a computer in carrying through a procedure something like the program in Figure 18.

- 1. Set out numbers following conventional format.
- 2. Focus attention on the rightmost column.
- 3. Add as for single digit numbers.
- 4. If result <10 record results.
- 5. If result in rightmost column was equal to or greater than 10, then record rightmost digit and enter rest in next column to left.
- 6. Focus attention one column to left.
- 7. Go to line 3.

Figure 18

[p. 152]

Van vierkant naar driehoek en zo verder

- Dit onderdeel kun je doen met een programmeertaal (zoals Scratch) of gewoon met pen en papier.
- Papert werkte graag met de (programmeer)taal 'Logo', waarmee je een schildpad (turtle) over het papier laat lopen door commando's te geven:
 - doe 10 stappen naar voren
 - draai een kwartslag naar rechts
 - etc.

Opdracht 5 - Maak een set opdrachten waarmee een schildpad weer precies terugkeert op de plek waar hij gestart is.

Maak daarbij - tijdens het lopen van de schildpad - verschillende figuren, zoals een driehoek, vierkant, etc.

Wat valt je allemaal op?



Computational thinking

- Is dit een onderdeel van jouw wiskundeles?
- En wat is het dan?









Pädagogische Hochschule Freiburg

versité des Sciences de l'Education · University of Education

CS unplugged



Wat is CS Unplugged?

Gratis lessen voor op school of thuis

Computers zijn overal. We leren ze van jongs af aan te gebruiken en velen van ons gebruiken ze dagelijks. Maar hoe werken ze eigenlijk? Hoe denken ze? En hoe maken mensen ze iedere keer sneller en beter? Informatica (computerkunde) is het boeiende vakgebied dat deze vragen onderzoekt. Door de toegankelijke en leuke opdrachten, bedacht voor leerlingen van zeven tot ongeveer veertien jaar, leren de leerlingen hoe de computer in basis werkt – zonder achter een computer te moeten zitten!







Levels of reasoning – IJsberg metafoor











Reasoning, algorithms, culture in mathematics

- What are the implications for (your) teaching?
- Discuss in groups.

Remember the question about 'where are the algorithms in a teaching sequence?'









Teaching

- Algorithms
 - Why? When? How?

- Reasoning
 - Why? When? How?









Bedankt

- Vincent Jonker
- Monica Wijers
- elwier.nl/inclusme (nederlands)
- inclusme-project.eu (engels)







