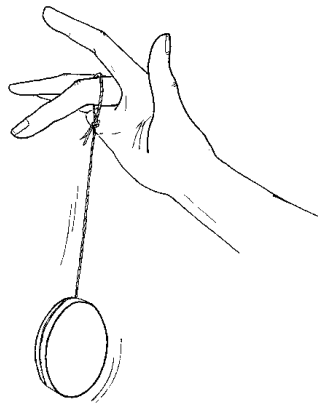


Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education

The yo-yo learning and teaching strategy



Knippels, Marie-Christine Paulina Josephina

Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education – The yo-yo learning and teaching strategy / M.C.P.J. Knippels. – Utrecht: CD-β Press, Centrum voor Didactiek van Wiskunde en Natuurwetenschappen, Universiteit Utrecht (CD-β Wetenschappelijke Bibliotheek, nr. 43).

Proefschrift Universiteit Utrecht. Met literatuur opgave. Met samenvatting in het Nederlands.

ISBN: 90-73346-50-9

Trefw.: biologieonderwijs/ genetica/ organisatieniveaus/ onderwijsleerstrategie/ ontwikkelingsonderzoek

Key words: biology education/ genetics/ levels of biological organisation/ learning and teaching strategy/ developmental research

Omslag en vormgeving: Afd. Beeldverwerking & Vormgeving, Universiteit Utrecht

Illustratie: Annemiek Pronk

Copyright: Marie-Christine Knippels, Utrecht 2002.

CD-β Press, Utrecht

CD-β series on research in science education

Editorial Board:

P.L. Lijnse
A. Treffers
W. de Vos
A.J. Waarlo

1. Didactiek in Perspectief – P.L. Lijnse & W. de Vos (Eds.)
2. Radiation and Risk in Physics Education – H.M.C. Eijkelhof
3. Natuurkunde-onderwijs tussen Leefwereld en Vakstructuur – R.F.A. Wierstra
4. Een Onverdeelbare Eenheid – M.J. Voegelezing
5. Betrokken bij Evenwicht – J.H. van Driel
6. Relating Macroscopic Phenomena to Microscopic particles: A Central Problem in Secondary Science Education – P.L. Lijnse, P. Licht, W. de Vos, A.J. Waarlo (Eds.)
7. Kwaliteit van Kwantiteit – H.E. Elzenga
8. Interactieve Video in de Nascholing Reken-wiskunde – F. van Galen, M. Dolk, E. Feijs, V. Jonker, N. Ruesink & W. Uittenbogaard
9. Realistic Mathematics Education in Primary Schools – L. Streefland (Ed.)
10. Ontwikkeling in Energieonderwijs – A.E. van der Valk
11. Methoden in het Reken-wiskundeonderwijs – K. Gravemeijer, M. van den Heuvel-Panhuizen, G. van Donselaar, N. Reusink, L. Streefland, W. Vermeulen, E. te Woerd & D. van de Ploeg
12. De volgende opgave van de computer – J. Zuidema & L. van der Gaag
13. European Research in Science Education – P.L. Lijnse (Ed.)
14. Realistic Mathematics Education – K. Gravemeijer
15. De Grafische Rekenmachine in het Wiskundeonderwijs – L.M. Doorman, P. Drijvers & M. Kindt
16. Making sense – Simulation-of-Research in Organic Chemistry Education – H. van Keulen
17. Perspectives on Research in Chemical Education – O. de Jong, P.H. van Roon & W. de Vos (Eds.)
18. A problem-posing approach to teaching the topic of radioactivity – C.W.J.M. Klaassen
19. Assessment and realistic mathematics education – M. van den Heuvel-Panhuizen
20. Teaching structures in chemistry – An Educational Structure for Chemical Bonding – G.M. van Hoeve-Brouwer
21. Regulatie en homeostase als onderwijsthema: een biologie-didactisch onderzoek – J. Buddingh'
22. Over Natuurkundedidactiek, Curriculumontwikkeling en Lerarenopleiding – P.L. Lijnse & T. Wubbels
23. Integratie en toepassing van biologische kennis – Ontwikkeling en onderzoek van een Curriculum rond het thema 'Lichaamsprocessen en Vergift' – H. Roebertsen
24. Het thema 'reproductie' in het schoolvak biologie – P.C.F. Reygel
25. Teaching electrochemical cells – A study on teachers conceptions and teaching problems in secondary education – J.J.C. Acampo

26. The role of context and models in the development of mathematical strategies and procedures – K. Gravemeijer
27. Thermodynamica leren onderwijzen – W.H. Kaper
28. Interessegeoriënteerd natuur- en scheikundeonderwijs – Een studie naar onderwijsontwikkeling op de Open Schoolgemeenschap Bijlmer – R. Genseberger
29. Flexibilization of mental arithmeticsstrategies on a different knowledge base – The empty number line in a realistic versus gradual program design – A.S. Klein
30. A problem posing approach to teaching an initial particle model – M.J. Vollebregt
31. Met het oog op integratie – Een studie over integratie van leerstof uit de natuurwetenschappelijke vakken in de tweede fase van het voortgezet onderwijs – C. Beeftink
32. Verschillen tussen meisjes en jongens bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool – Eindrapport MOOJ-onderzoek – M. van den Heuvel-Panhuizen & H.J. Vermeer
33. Van vormleer naar realistische meetkunde – Een historisch-didactisch onderzoek van het meetkundeonderwijs aan kinderen van vier tot veertien jaar in Nederland gedurende de negentiende en twintigste eeuw – E.W.A. de Moor
34. Ontwerpend leren in het biologieonderwijs. Uitgewerkt en beproefd voor immunologie in het voortgezet onderwijs – F.J.J.M. Janssen
35. Natuur in pluralistisch perspectief; theoretisch kader en voorbeeldesmateriale voor het omgaan met een veelheid aan natuurbeelden – M. Margadant-van Arcken & C.S. van den Berg (Red.)
36. Duurzaamheid als leergebied; conceptuele analyse en educatieve uitwerking – S. Lijmbach, M. Broens, D. Hovinga & M. Margadant-van Arcken
37. A problem-posing approach to teaching decision making about the waste issue – J. Kortland
38. Teaching for scientific literacy: context, competency, and curriculum – O. de Jong, E.R. Savelsbergh & A.H. Alblas
39. Met sprongen vooruit. Een productief oefenprogramma voor zwakke rekenaars in het getalengebied tot 100 – een onderwijsexperiment – J.J.M. Menne
40. A gateway to numeracy. A study of numeracy in adult basic education – M. van Groene-stijn
41. Reinvention of early algebra. Developmental research on the transition from arithmetic to algebra – B.A. van Amerom
42. Education in Israel on collaborative management of shared water resources – M. Dressler
43. Coping with the abstract and complex nature of genetics in biology education – The yo-yo learning and teaching strategy – M.C.P.J. Knippels

Centre for Science and Mathematics Education (CD β)
 Universiteit Utrecht
 P.O. Box 80.008
 3508 TA Utrecht
 The Netherlands

**Coping with the abstract and complex nature
of genetics in biology education**
The yo-yo learning and teaching strategy

**Hantering van de abstracte en complexe aard van genetica
in het biologieonderwijs**
De jojo-onderwijsleerstrategie

(met een samenvatting in het Nederlands)

Proefschrift

ter verkrijging van de graad van doctor
aan de Universiteit van Utrecht
op gezag van de Rector Magnificus, Prof.dr. W.H. Gispen,
ingevolge het besluit van het College voor Promoties
in het openbaar te verdedigen
op donderdag 19 september 2002 des middags te 12.45 uur

door

Marie-Christine Paulina Josephina Knippels

geboren op 27 juli 1971, te Roermond

Promotor: Prof. Dr. K.Th. Boersma
Co-promotor: Dr. A.J. Waarlo

Centre for Science and Mathematics Education
Department of Biological Education
Faculty of Biology
Universiteit Utrecht
Utrecht, The Netherlands

Voor mijn ouders