



Table Ronde 1: pourquoi enseigner les sciences ? La place des sciences dans la culture

- Synthèse du modérateur Jean-Jacques Duby
- Redefining (in defending) science in school / **résumé Vasilis Koulaidis**
- Why science here and now? / **résumé Steve Fuller**

ROUND TABLE #1

SCIENCE AND CULTURE

Subject of the Round Table is the role of science in culture. Indeed, science has an important part in the different elements of culture defined as "the set of intellectual aspects of civilization":

- knowledge (scientific knowledge);
- beliefs (science and religion, science and superstition...);
- behaviors
 - social behaviors (vis-à-vis society);
 - behavior vis-à-vis the world (environment, biodiversity, sustainability...)

The Cold War period introduced consolidated science policy at the national level as the role of science was considered as the ultimate life or death determinant as opposed to pure blue sky thinking.

After the Cold War, the role of science evolved as it became valued not in terms of geostrategic supremacy but in terms of economic usefulness. At the same time, the role of science as a unifying rationality faded, while it was replaced by the rationality of the free market. Thus, science is no longer the place where big issues are discussed, and this includes issues which are now abandoned to religion.

Indeed, sciences teachers (and scientists) tend to shy away from discussing religion related issues which are considered important by young believers, sending the message that science either neglects those issues or is not capable of coping with them, thus discouraging them to pursue scientific studies and career. Worst still, some scientists who tried to discuss those issues (e.g. creationism) on scientific grounds and using scientific methods have been sanctioned by their peers. We have to find a way to incorporate questions which are now an exclusivity of the religious domain into science education, be it through curriculum or text books or other means. Thus, we could show that believers animated by religious impulse can do good science and attract religious young people.

Since we need science and therefore scientists, we have to improve the way we teach it. Indeed, science has to offer students more than something useful: it can set a rationality which is disappearing from our society.

Teaching science is difficult because of the enormous amount of knowledge involved, which is furthermore evolving and growing very fast, and because of the growing competition from non scientific disciplines. Another difficulty comes from the fact that science teachers ask their students to change their way of thinking about the world while their sensorial perception remains unchanged. The "softening" of the contents of the curricula and of the teaching strategies that was tried in the recent past proved to be inefficient as the PISA studies now show.

Other ways have to be explored, e.g.:

- introduce elements of controversy in the scientific curricula;
- advocate the rationale of a rule governed world, e.g. cause-effect vs. supranatural;
- establish science as a common reference to everybody;
- develop students sensitivity to a necessary careful handling of nature.

However, it was noted that introducing controversy in the curricula would require that teachers have the knowledge and the tools to handle it, i.e. that they be trained in epistemology.

Today science is the language of nature, our post-modern society is based upon scientific knowledge. Yet, science is weak in the school, as if school could not satisfy the demand of society for science education. Different approaches could be followed to improve this situation:

- start working on scientific literacy and developing problem solving and critical thinking capability at an early age, in elementary school (teachers will have to be better prepared for that end);
- better integrate science and culture in school, e.g. science and music (today, science and arts are separate departments in universities - just as the scientific week and the culture week are two separate events in the PFUE program...);
- experimenting "science in school" programs to convey the importance of science for the children;
- using science museums in science education.

Learned societies could and should play a leading role in sustaining those approaches.

Only a little proportion of population has scientific knowledge, therefore cannot promote interest for science among the youngsters, thus perpetuating the situation. Furthermore, many school teachers tend to disregard science, and are therefore unable to get out of the loop.

For democratic and cultural reasons, we have to:

- develop school teachers knowledge of science and inclination towards science;
- educate in scientific skills as well as in scientific knowledge (inquiry based learning can bring the latter, not the former);
- improve the image of science and develop a positive attitude towards science in our population;
- develop national pride for European scientists, e.g. referring to key individuals in history books, honoring them on postal stamps, etc.;
- bridge the gap between formal and informal education, or between education and information;
- fight biased ideas about gender and emphasize the value of science for society.

This necessitates more efficient training of the teachers, with more help from the scientists (help from enterprises was also mentioned by an attendee).

Another approach to make science studies more attractive to the youngsters is to show them that scientific activity can be a pleasure. Some attendees even advocate to "have fun" teaching and learning science, while others insist that science is something too serious to play with.

One attendee mentioned a recent study showing that enrollment in scientific studies is not directly linked to "interest in science".

The role of media in education can be very positive, through specialized TV channels, internet sites, or educational software. Some non scientific TV shows can offer a positive view of science (e.g. the use of biology in police criminal investigations is likely to contribute to the interest of young spectators for life sciences), but they can be pro-science in their own way (e.g. is McGyver pro-science?)

Redefining (in defending) science in schools

Vasilis Koulaidis
Professor, University of Peloponnese

- The volume of available (and the rate of production of) new knowledge is enormous now days. The 'competition' between forms of knowledge for their inclusion in school curricula is therefore fierce. Additionally, we have to accommodate the tension between formal education (i.e. schools) vs. informal learning (i.e. popularization in science centres, mass media etc.).
- The complexity (and in a way paradoxical nature) of science teaching lies in the fact that it tries to help students to overcome and reject their intuitive ideas (based on their senses) relying on sensory data. As a result science is neither easy nor popular.
- Traditionally, the unpopularity of scientific subjects led to the development of a variety of rationales supporting both teaching and popularizing (e.g. via science centres) of science. Examples of such rationales concern: economic performance, active citizenship, personal decision, culture. This, in turn, led to a 'softening' of content and similar re-orientation of teaching strategies. It seems however, that the unpopularity and poor learning still persist (see for instance the number of graduates, PISA results).
- In response, science curricula could incorporate elements like:
 - ✓ the rationale of a rule governed world (cause and effect) - against new age pseudo-scientific claims and theologies (methodology),
 - ✓ the openness to new potentialities (evolving nature of knowledge) which is liberating - against apathy and fatalism of increasingly large sectors of youth (epistemology),
 - ✓ the empowerment of the feeling of human agency and control over nature which could contribute towards a more responsible and sensitive handling of the natural environment (societal demands),
 - ✓ the multiple representation systems in science (in a sign saturated world).

WHY SCIENCE HERE AND NOW?

Steve Fuller, Sociology, University of Warwick, s.w.fuller@warwick.ac.uk
'Science Learning in Europe of Knowledge', EU Conference, Grenoble, 8-9 Oct 2008
Panel 1: The role of science in culture

Cold War science policy was a blessing in disguise. It turned potential military conflict into an actual competition for scientific supremacy – much of which focussed on the 'arms race' and its sublimated kin, the 'space race'. This environment bred bibliometric-based science indicators, the Scientific Citation Index and worldwide academic rankings, as well as regularised and consolidated national science policies on a peer-review basis. Politically speaking, science thus came to fulfil its Enlightenment mission as knowledge whose universal scope requires that everyone know it. Because we still take this mission seriously, science is such a contested ground for the high school curriculum.

Post-Cold War science policy has been increasingly set from outside the state and its institutions, especially universities. Of course, state-based science funding remains strong but its imperatives have shifted from purely peer-review concerns to particular market-driven ones, resulting in an overall sense of 'uneven development' – practical/applied fields thrive while more theoretical or purely observational fields starve. This transition has been perfumed as 'mode two knowledge production'. It also has knock-on effects on education in that students are nowadays attracted to science classes and courses mainly for instrumental reasons – i.e. a vehicle to do some good for themselves or perhaps others in the relatively short term. There is very little incentive for students with broader existential horizons to pursue science, including those concerned about metaphysical questions about the nature of humanity and the universe more generally.

The current political paranoia surrounding both religious and racial issues – while understandable in the context of worries about fundamentalism and neo-fascism – may be actively discouraging students from pursuing scientific courses and careers, if those issues are deemed to have no place in the science classroom. My own view is that science's Enlightenment function is best served by actively incorporating these matters in the curriculum, preferably in a systematic fashion through the design of appropriate textbooks that illustrate how ideas about humanity's divine origins or diverse modes of being have led to scientifically creditable work, even as they have also motivated activities that continue to invite strong political disagreement. What we most definitely do *not* need is a science pedagogy that simply avoids these very real entanglements of science and politics in the name of some bogus ideal of 'value neutrality' aka 'just the facts' or 'just the orthodoxy'.



Groupe Thématique 1: la science pour tous : un égal accès à l'éducation scientifique et le succès pour tous

- Dutch innovations in Science Education through Collaboration
Presentation_harrie_eijkelhoff
Resume_harrie_eijkelhoff
- Access and success: barriers and risks from a gender perspective
Presentation_barbara_hartung
Resume_barbara_hartung
- School and Business Collaboration / **presentation_nicholas_tengelin**



Universiteit Utrecht

[Faculty of Science
FISME]

Dutch Innovations in Science Education through Collaboration

Harrie Eijkelhof
Freudenthal Institute for Science and
Mathematics Education
Faculty of Science
Utrecht University

Outline

- The context of science education in NL
- Two recent initiatives:
 - a new course in senior secondary education
 - Junior College Utrecht
- Conclusions

Science Education in NL

- PISA results: cognition versus attitude
- Shortage of scientists and technicians
- Many older teachers (trained 20-30 years ago)
- Changes in society and youth culture
- How to make science education more interesting for young people?
- Government Platform Science and Technology to promote innovation in SMT education (budget 60 M€/year)



NLT (Advanced SMT)

- Aims:
 - challenging science oriented students (age 16-18)
 - showing current developments in science and technology in outside world
 - offering view on science and technology careers
- Contributions from a variety of disciplines: Phys, Chem, Bio, Math, Comp Sc, Earth Sc
- To be taught by a team of teachers with a variety of backgrounds



NLT-modules

- Teachers choose 8-11 modules from a pool of 50-60
- Modules developed by school teachers in close collaboration with external specialists
- Examples of topics:
 - Crime science
 - Climate changes
 - Detecting stars
 - Drug innovation
 - Dynamic modelling
 - Hydrogen car
 - Medical imaging
 - Alcohol and traffic
 - Moving continents
 - Brains and learning
 - Science and sport



Experiences with NLT Module Development

- Not easy to write suitable modules of high quality
 - suitable didactics
 - interesting
 - correct and up-to-date science
 - feasible to be taught by ordinary teachers
- Quality control:
 - assessment by educational and science experts
 - trials in two classes, two teachers and their students
- All parties involved contribute differently
- Collaboration from various sides required



Current Situation NLT Course

- Teaching started in September 2007
- 21 modules certified, 40 in progress
- 213 schools involved, > 700 teachers
- First experiences:
 - students find NLT challenging but difficult
 - time consuming for teachers
 - collaboration between teachers new in most schools
- Schools involve outside experts: guest lectures, excursions, websites

Junior College Utrecht

- Cooperation between Faculty of Science and 26 schools in the Utrecht region
- Involves 100 students per year
- All science and math subjects taught at university (for two years, two days/week)
- Regular curriculum Chem, Bio, Math, Phys. and much more
 - additional topics
 - NLT modules
 - participation in competitions
 - research in university groups
 - excursion to CERN
- School teachers and university staff involved

Outreach Activities Junior College Utrecht

- New modules first taught in College by experts
- Revised version trialled in some partner schools
- Final version available for all schools

- Professional development activities for teachers of partner schools

- Some modules will be taught at the university for a larger number of other students from partner schools

Main Experiences Junior College Utrecht

- Most students get excited by Junior College and start to make a real effort
(so far usually not their habit)
- Students become independent thinkers and gain a great deal of confidence
- College study climate very important: mutually stimulating
- 85% opt for a science and technology study (50% at UU, rest elsewhere)
- Schools incorporate JCU materials and experiences
(if not: end of partnership)

Conclusions

- Innovations in science education necessary and feasible
- Collaboration between teachers and content experts required:
 - teachers not familiar with new developments; they tend to remain too much tied by the common syllabus
 - experts tend to forget that a module should be more than a very informative text: student activities missing and lack of insight into level of students and feasibility in class
- European exchange of experiences would be fruitful

Dutch innovations in science education through collaboration

Harrie Eijkelhof
Freudenthal Institute for Science and Mathematics Education
Faculty of Science
Utrecht University, The Netherlands

In the Netherlands a number of initiatives have been taken to close the gap between schools and the world of science and technology. Aim of these initiatives is to raise interest in science and technology by updating teaching in related subjects.

Two of these initiatives have been presented in which the presenter is involved:

(1) a new course Advance Science Mathematics and Technology (Dutch acronym NLT) has been introduced in senior secondary schools for students in science streams, an advanced course as it is taught in addition to the traditional subjects physics, chemistry, biology and mathematics. Sixty modules (40 student hours each) are developed which deal with integrated topics such as crime science investigations, observing the universe, climate changes, digital technology, alcohol and traffic, neuroscience, sport science and earth science. The modules link with actual developments in science research and development and are written by teams of school teachers and scientists. The modules have to be taught by teams of school teachers preferably assisted by external experts.

Since the start in 2007 more than 200 schools have offered the new course. More than 20 institutions (universities, polytechnics, research institutions, industry) have contributed to the development of modules. See: www.betavak-nlt.nl (some English pages).

(2) Utrecht University started in 2005 with Junior College Utrecht in which 100 selected students (age 16-18 years) from 26 schools in the region receive all their science and mathematics education at the University (two days per week for two years). The curriculum contains many more topics than the regular curriculum and is taught in collaboration between school teachers and university lecturers and professors. Investigations are carried out in university research groups. See: www.jcu.uu.nl (in Dutch) and Van der Valk et al (2007)¹

From the experiences so far the conclusion may be drawn that real innovation in science teaching is feasible but can only be achieved by close collaboration between school teachers and scientists working in out-of-school institutions. Currently, most teachers are not familiar with new developments and they tend to remain too close to the common syllabus. On the other hand, experts tend to forget that a module should be more than a very informative text: student activities are essential and a module should take into account the knowledge level of the students and the feasibility of teaching the module in normal lessons.

European exchange of experiences with teaching innovative topics would be very useful.

¹ Valk, T. van der, Berg, E. van den, and Eijkelhof, H. (2007). Junior College Utrecht: Challenging talented secondary school students to study science. *School Science Review*, 88(325), 63-71.

Conference “Learning sciences in the Europe of knowledge”
Grenoble 8-9 Oct, 2008-08-28

--Workshop 1: Science for all: equal access to science education and success for all

**Presentation: Access and success: barriers and risks from a gender perspective
- Summary –**

Looking at the field of science education in schools but also in universities with a birds-eye view we perceive the phenomenon of the “leaky pipeline”: The higher the qualification level, the lesser women we will find. This phenomenon is prevalent all over Europe, with slight variations. As we cant’ afford to loose the potential of talented women in a Europe of knowledge, we have to close the gap.

Therefore we have to look closely at the different stages – right back to the roots, i.e. the beginning of science education, in order to counteract.

Girls tend to choose different subjects in school than boys. Hence ideas and measures are needed to motivate them for a choice of science subject, by evoking their interest and enhancing their perception of self efficacy. Best practice examples are presented to underline this argumentation (Girls Day, komm-mach-mint; Roberta).

A holistic approach towards the sciences in the lower grades (1-9), combined with a specialisation and differentiation later on (grade 10-12) are advocated.

VOLVO

School and Business Collaboration

Nicholas Tengelin

9 October 2008

European Round Table of Industrialists



Members

45 CEOs or Board Chairmen of global industries with European parentage

Their companies have a combined turnover of €1'600 billion annually and employ 4.5 million people worldwide

Working Group: "Societal Changes"

Chairman is Leif Johansson, CEO Volvo Group

School/Industry Collaboration, Immigration and Demography

www.ert.eu



Inspiring the Next Generation

Leif Johansson
President AB Volvo & CEO Volvo Group
2nd October 2008



Europe will face large scale competence disparities in the MST area

European stakeholders need to coordinate efforts

- Declining student proportion
- Stabilisation of access to tertiary education
- Unfavourable demographic trends
- Negative attitudes



ERT believes business has an increasingly important role to play

Schools and businesses need to work together



Students

- Meaningful life and career contexts
- Role models

Teachers

- Information on MST careers

Schools and businesses need support to succeed in working together

Build on what already exists



- Improve coordination, evaluation and use of research and empirical results
- Create support infrastructures like Jet-Net in every European country
- Create a European coordinating body

AstraZeneca and Volvo have taken the lead in Sweden

National infrastructure

- Hosted by the Association of Swedish Engineering Industries



Gothenburg pilot scheme

- 10 local schools
- 5 companies
- local government

President Barroso's comment

“Your analysis on the need to promote MST in our schools and universities is spot-on. And so is your solution. The European Commission has been calling for more partnership between education and business for some time. Together let us show the way ahead.”



ERT Chairman Ollila's comment

The event confirmed ERT's belief that existing and future collaboration needs to be better coordinated in order to leverage full potential and inspire future generations of MST students.

"We believe that this event has provided us with a mandate to take immediate steps in this direction".



AB Volvo's Efforts in France and Sweden

Strategy: Systematic collaboration between schools and industry

Focus on the right activities

- Activities followed up and shown to be resource effective
- Rationale, role models and knowledge of working life

Coordinated pluralism

- Unique sub solutions for unique situations

Formalise relationships

- Schools needs matched against industry's resources
- Local clusters across France and Sweden

Build on what already exists

Targets

1

Rationale

Set student's mathematics, science and technology education in meaningful life and career contexts

2

Role Models

Provide students with access to role models

3

Knowledge of working life

Provide teachers, careers officers and school leaders with information on how MST is used in enterprise and industry

Thank you!



Groupe Thématique 2

Les relations entre l'apprentissage formel et l'apprentissage informel des sciences

- Science in formal and informal contexts: working with teachers to bridge the gap

Résumé Justin Dillon

- Engage with Science in Informal Public Context

Présentation Ilan Chabay

Résumé Ilan Chabay

- Complémentarité Ecole / Musée

Présentation Guy Simonin

Résumé Guy Simonin

Learning Science in the Europe of the knowledge

Grenoble, October 8th-9th 2008

Discussion Group 2: Informal Learning of Sciences

Science in formal and informal contexts: Working with teachers to bridge the gap

Dr Justin Dillon, King's College London, UK

There are many opportunities for teachers of science to take advantage of the affordances presented by informal science contexts such as aquaria, botanical gardens, museums and science centres, etc. Teachers need to be trained, however, to get the most from the informal science sector. This presentation looked at recent initiatives in the UK and in other European countries to provide opportunities for teacher development, including the work of the PENCIL (Permanent European resource Centre for Informal Learning) project. Examples were provided of approaches to training teachers, both pre-service and in-service, to make good use of education outside the classroom including school visits and local open spaces. Research findings were used to illustrate the essential fact that learning is learning wherever it takes place and that the formal/informal boundary is both arbitrary and artificial.

Engaging With Science in Informal Public Contexts

Increasing Access, Choosing Media For Messages, and Assessing Outcomes

Ilan Chabay, Ph.D.

Erna & Victor Hasselblad Professor
of Public Learning and Understanding of Science (PLUS);
Director, Gothenburg Center for PLUS (gcPLUS.org);
Chalmers University of Technology and University of Gothenburg, Sweden

Member of Scientific Committee of IHDP (2008-2011)

Expanding Public Experiences of Science

Engage across the span of life and range of cultures

Use full range of resources to encounter science

designed spaces: museums, gardens, zoos, aquaria

media: TV, movies, print, internet, games, theater

programs: community organizations, events, festivals

Complement K-12 education with rich examples

for experiential learning

Challenges of Learning in Informal Settings

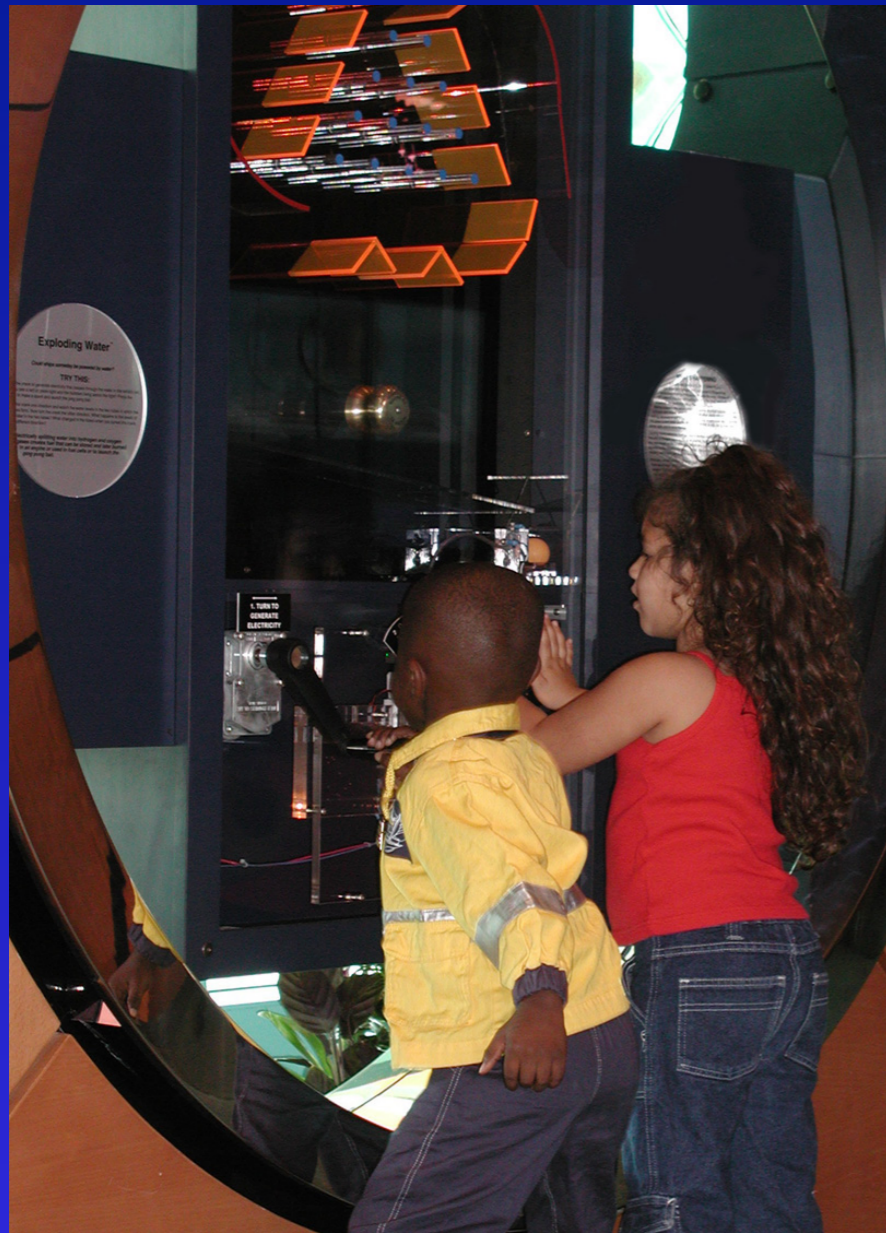
- learning often is not the primary purpose of visitors
- visits generally are infrequent and unstructured
- visitors arrive with unknown prior experiences
- socially-mediated learning plays an important role
- learning objectives, processes, and outcomes may be different than for formal education
- assessing outcomes is considerably more difficult to define and measure

Expanding Public Experiences of Science

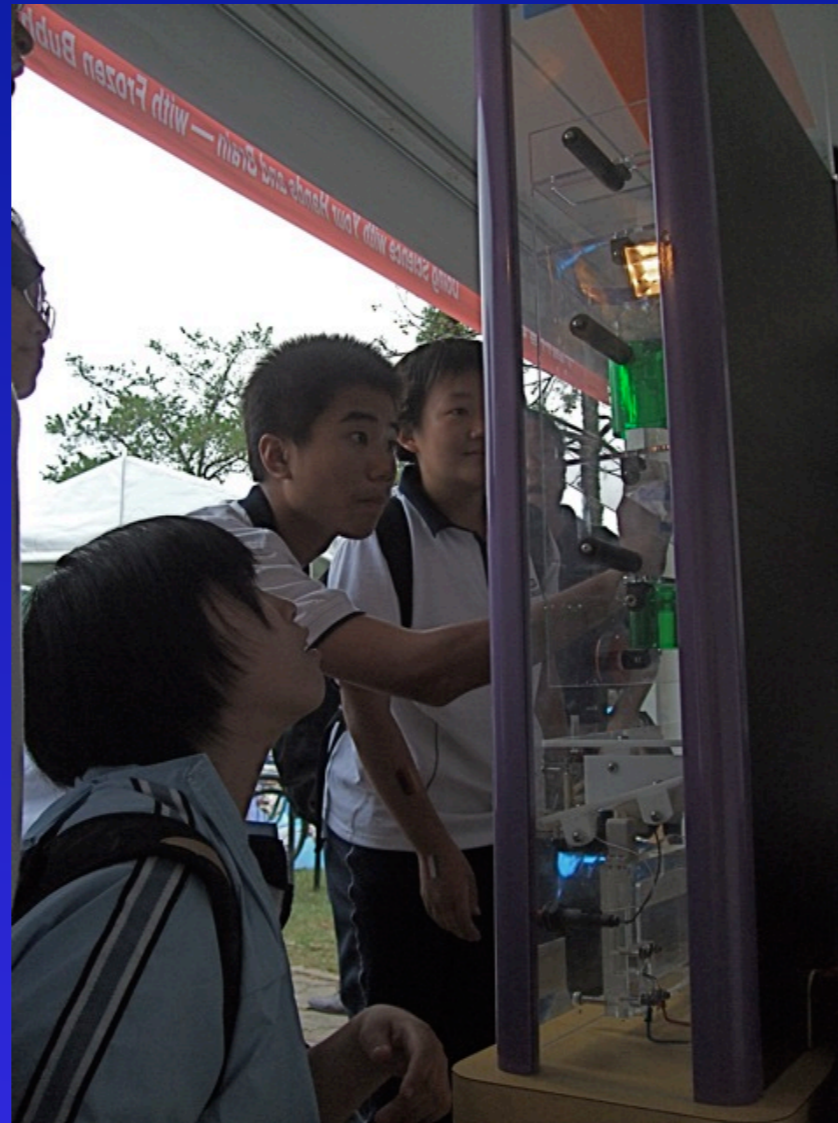
- stimulate questions, nurture curiosity
- reward curiosity with insight, as well as information
- encourage ownership of ideas
- embed ideas in a context which:
 - is personally meaningful
 - socially engaging and inclusive,
 - emotionally accessible and culturally relevant
- provide widespread access to poorly represented populations using local, familiar, and culturally accepted places

Guerilla Science: Ping Pong Pinball

“Guerilla Science” uses commercial infrastructure and marketing demand for educational purposes



Barbados -
aboard a cruise ship



Beijing - in a park

San Francisco - in a
housing center



Guerilla Science: Magnetic Circus

in McDonalds, Virginia



in a medical clinic, San Francisco



“Guerilla Science” using science exhibits adapted from The New Curiosity Shop’s museum and science center exhibits

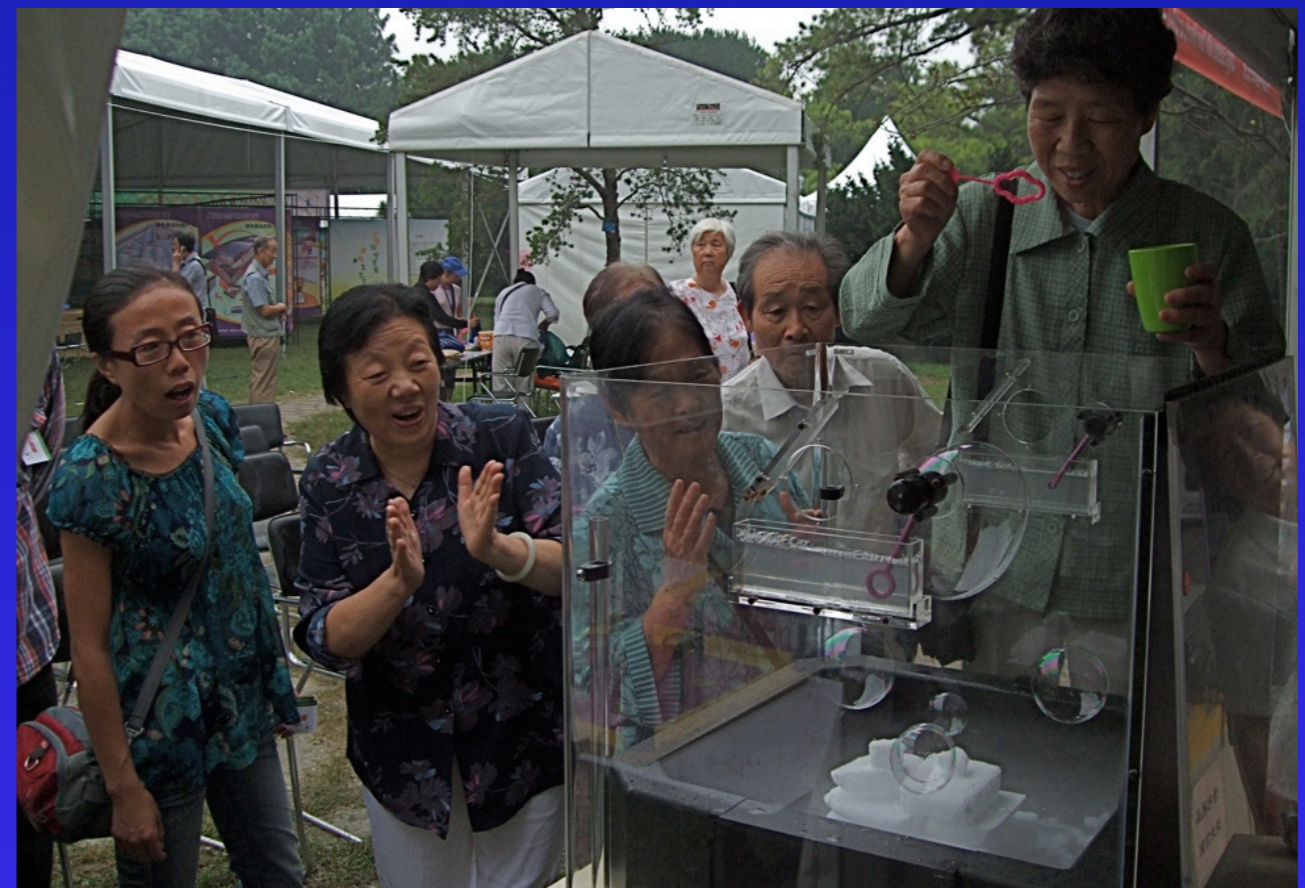
in a Beijing park

A Process of Constructing Meaning

communicate sense of a “laboratory” for learning
provoke questions with phenomena, not only words
include relevant tools for experimenting
build cognitive scaffolding: structure and context
create a “slippery funnel” of ideas
wide funnel brings everyone into the conversation
conceptual funnel leads them deeper in the ideas
Frozen Bubbles as an example of a process-focused
activity for classroom or public venue

Participatory Science Inquiry

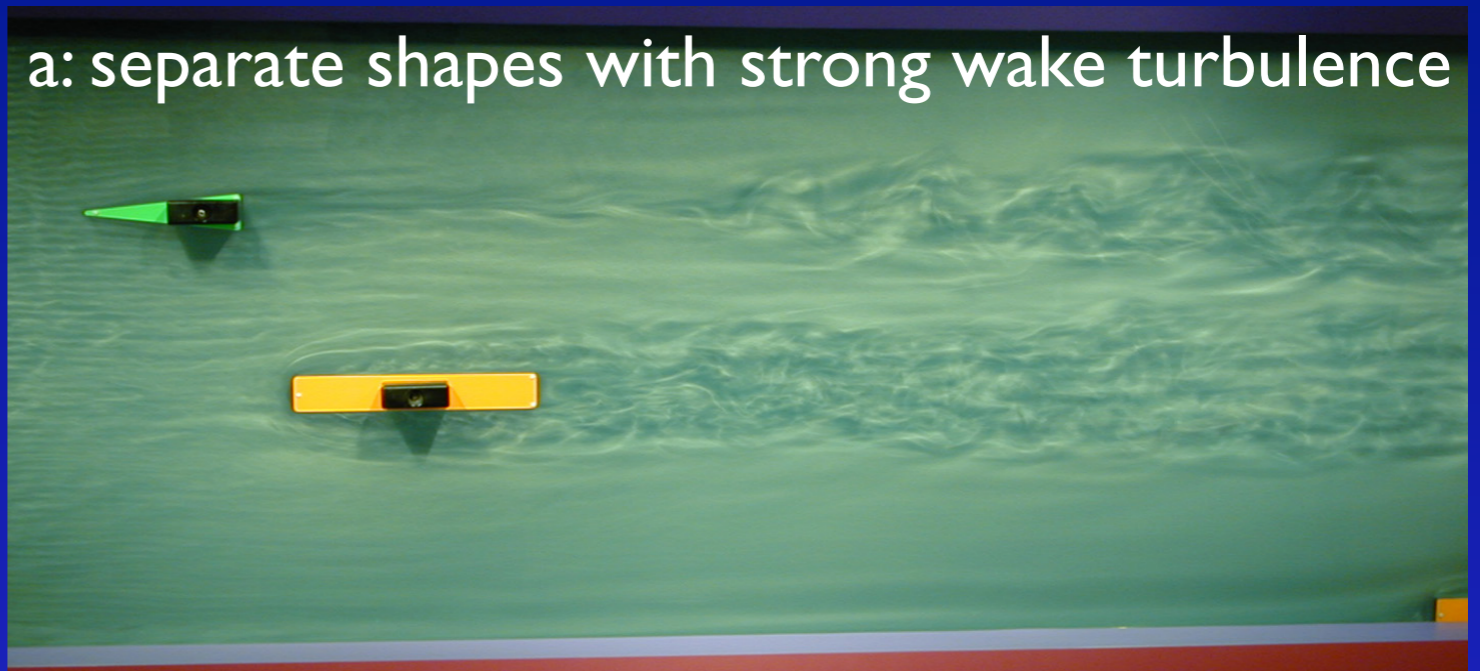
Exploring chemistry, physics, and biology as a shared inquiry process using dry ice and soap bubbles in the Frozen Bubble Box



open-ended experiments in Flow Tunnel



a: separate shapes with strong wake turbulence



b: shapes aligned with minimal wake turbulence



using real phenomena vs. virtual representations

Assessing *Useful* Science Literacy

Research collaboration established November 2007:

1. Chinese Research Institute for Science Populization (CRISP) in Beijing (Dr. Chen Ling),
2. School of Government of Sun Yat-Sen University, Guangzhou (Prof. Wang Jin)
3. gcPLUS in Gothenburg, Sweden (Prof. Ilan Chabay),

Initial funding from Chinese Association of Science and Technology (CAST) and Hasselblad Foundation through gcPLUS

Diagnostics of Useful Science Literacy

Three populations of interest throughout China:

rural, urban, migrants (internal)

What science knowledge are these three populations able to use in regard to their

- jobs
- environment
- health
- children's education and future

Combine qualitative and quantitative data for analysis

Extend to economic immigrants moving into Europe

“Knowledge, Learning, & Societal Change in the Transition to a Sustainable Future” (KLSC)

New research initiative in International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP.org)

Ilan Chabay & Miranda Schreuers (Director of FFU at Freie Universität, Berlin) are co-chairs

Framework for global research

cross-cutting theme: crucial to, but not primary focus of many projects in IHDP and elsewhere
contribute to and draw from other projects

Research Domains for KLSC

Knowledge: forms, origins, production, flow, access

Learning: mechanisms and dynamics in individuals, communities, and institutions

Positive and negative determinants and mechanisms of **changes** in attitudes, thinking, and behavior

Interplay between **policy-making** and knowledge, learning, and changes in societal behavior

Conference on Science Education in the Europe of Knowledge, Grenoble, Oct. 2008

Summary of my thoughts on informal learning of science:

Why: 1) engage broadest cross section of society in understanding the nature, process, and social context of science and technology and thereby enable people to make informed personal and public policy decisions affecting themselves, their community, and the global society, 2) provide a range of experiences with science and scientists to complement the school context, and 3) stimulate young people to enter careers in science and technology. The main point is **not** just conveying discrete bits of knowledge.

Who: People of all ages, socio-economic levels, and cultures, including scientists, teachers, parents, and policy-makers.

What: Real experiments and phenomena, virtual and physical models, computer-based role-playing games with strong narratives and authentic science, participatory science experiments, science cafés, science theater, films, newspapers, magazines, ...

Where: It is vital for equality of access that informal learning is not only available in formal institutions, such as science centers. It needs to be where diverse communities can engage without being intimidated. I developed “guerilla science” in the 90’s in the US in which exhibits in the form of games were purchased with marketing budgets by fast food restaurants, grocery stores, and medical clinics for entertainment and attractions.

Ilan Chabay

école



Travail, obligation scolaire

Contrainte du programme

Progression, durée (continuité)

Public homogène /age, savoirs

Public captif



musée



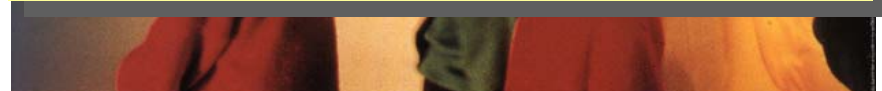
Loisir, culture

Liberté de choix des thèmes


Moment fort, mais ponctuel

Public hétérogène et varié

Public libre qu'il faut captiver



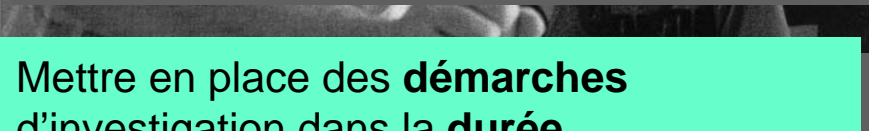
école complémentarité Musée de sciences



Donner envie d'aller au musée



s'appuyer sur ces souvenirs et les organiser pour
construire des savoirs



Mettre en place des **démarches**
d'investigation dans la **durée**



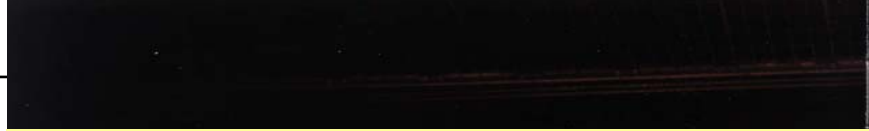
Schémas des livres de classe



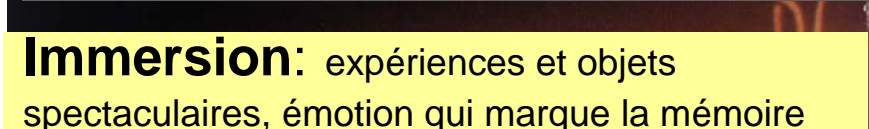
Evolution des programmes scolaires



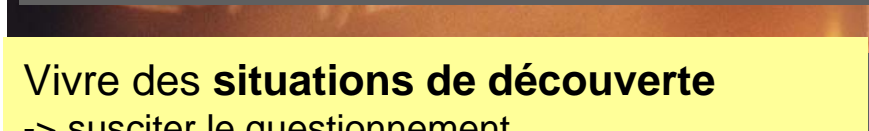
Orientation, naissance de vocations



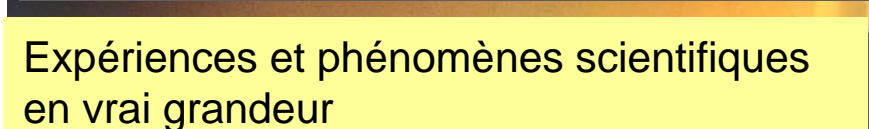
Sensibiliser, donner le goût des sciences



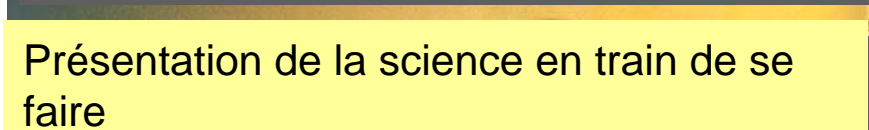
Immersion: expériences et objets
spectaculaires, émotion qui marque la mémoire



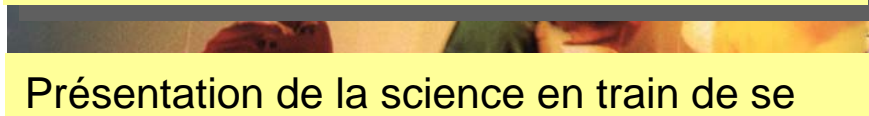
Vivre des **situations de découverte**
-> susciter le questionnement



Expériences et phénomènes scientifiques
en vrai grandeur



Présentation de la science en train de se
faire



Présentation de la science en train de se
faire

Visite incluse

dans une progression pédagogique :

**École
avant
visite**

**Sensibilisation
organisation
donner des
missions**

**Pendant
visite**

**Rechercher et
rassembler des infos,
vivre des
situations : observer,
manipuler**

**École
après
visite**

**Organiser les
découvertes,
les exploiter**

musées et enseignants de terrain

- présence d'enseignants de terrain dans le **service pédagogique des musées** (accompagnement pédagogique, documents et parcours de visite)
- **formation des enseignants à l'utilisation des musées**
- Pour les **enseignants du primaire non scientifiques** : donner envie de faire des sciences (mise en situation de découverte et observation d'élèves)

Résumé

Complémentarité école musée

Une visite au Musée ne remplacera jamais l'enseignement dispensé à l'Ecole. Par contre, des moments forts vécus par la classe lors d'une visite peut favoriser des déblocages, donner une motivation à certains élèves. Le Palais de la découverte, par exemple, travaille à développer ses apports spécifiques :

- Des vraies expériences scientifiques, présentées par des médiateurs qui interagissent avec le groupe
- Du matériel impossible à réunir en classe
- Des moments forts centrés sur la contrintuition, le recueil des idées reçues et leur test par l'expérimentation
- L'interactivité et la convivialité : l'expérience vécue par l'élève au sein du groupe classe peut être différente que celles habituellement subies à l'Ecole. Des attitudes , des dispositions d'écoute particulières peuvent alors se créer.

En fait, les ressorts sont les mêmes que lors de séances réussies dans la classe. Un moment de démarche scientifique est proposé, comme un concentré de « science en train de se construire », permettant non seulement l'acquisition de **savoirs** (il faut du temps et de nombreux réinvestissement sous différents angles pour qu'un nouveau concept soit réellement acquis, ce qui est impossible lors d'une visite), mais surtout des aptitudes de **savoir questionner**, de **savoir-être**, de **savoir faire** et aussi de **savoir communiquer**.

Le Palais de la découverte, en rénovation actuellement, cherche à développer le concept original de salles d'expériences (en accès libre) reliées à des salles de démonstrations (avec un médiateur scientifique qui joue le rôle de « grand frère »). Une fusion est en cours avec la Cité des sciences, établissement complémentaire dans son approche : alors que le Palais aide le visiteur à entrer dans un processus de compréhension des fondamentaux scientifiques, la Cité des sciences l'aide à mieux appréhender les problèmes complexes de notre temps, concernant aussi bien l'environnement, la santé, les nouvelles technologies, le numérique et tous ces sujets de *science en société*. La complémentarité Ecole –musée s'accompagne donc d'une complémentarité d'approche dans ces deux musées : plus analytique (Palais) et plus synthétique (Cité).



Groupe Thématique 3 La formation des maîtres

- Professional development of pre-secondary school teachers in I.B.S.E.
Présentation Wynne Harlen
Résumé Wynne Harlen
- Teacher training: ICT Challenges and opportunities
Présentation Mika Seppala
Résumé Mika Seppala
- Science training for primary school teachers in France
Présentation David Jasmin
Résumé David Jasmin
 - What can make your students forget the Spice Girl, Cyberman and Gozilla ?**Présentation Claus Madsen**
- Pedagogical Content Knowledge: The central element in science teachers' knowledge base
Présentation Van Driel
Résumé Van Driel
- The need for a practice-oriented teacher training
Présentation Jurg Kramer
Résumé Jurg Kramer

Professional development of pre-secondary school teachers in IBSE

Wynne Harlen, University of Bristol, UK

Assumptions:

Non-specialist teachers

There is a regional or national programme that aims to spread IBSE

There are materials available to support IBSE.

Lessons from PD in other areas of education

- Approaches that lead to a superficial adoption of techniques rather than an increased understanding of the underlying principles soon wane
- Participation in their learning through practical experience, reflection and assimilation of the principles promotes application of new ideas
- Need for time to reflect and to adjust their teaching to take on board new practices
- PD best spread over time with opportunities for trying out ideas between sessions
- Teachers find it helpful to talk to each other & share experiences
- Need to be clear about the direction of progress & to have feedback on their progress.
- Some may prefer to start with techniques rather than reasons for change, but must progress to understanding or techniques will be followed mechanically leaving teachers unable to deal with the unexpected.

Why IBSE?

- Current views of learning
 - active participation of learners
 - first hand experience
 - emphasis on value of talk, dialogue, reflection
- Current views of what students need to learn
 - scientific literacy
 - learning how to learn throughout life
- Why start at the primary level?
 - IBSE emphasises curiosity and observation followed by problem solving and experimentation. Through the use of critical thinking and reflection, students are able to make meaning out of gathered evidence' (Rocard report 2007, 16).

PD experiences for teachers new to IBSE

- Experience of inquiry – doing it at their own level (in groups)
- Reflecting on what they have learned – was it science?
- Reflecting on how they have learned – what was the source of their new knowledge?
- Focusing on the actions of the leader/teacher
- Reviewing specific teaching processes – eg questioning, finding out learners' ideas, ...(using good examples of practice)
- Analysing classroom materials for potential of learning through inquiry (100% not expected)
- Try-out of inquiry-based teaching in class

Also ...

Teacher need to

- understand how children learn through constructing and reconstructing their understanding
- know why and how to access children's ideas, through appropriate questioning
- be able to use children's ideas as starting points in developing more scientific ideas through inquiry
- be able to assess children's progress and provide feedback to help children move forward
- know how to ensure that children know the goals of their activities and what standards are expected.

Evaluation of PD

When there is a range of relevant experiences, impact can be evaluated by collecting evidence about teachers'

- views of the nature of science and scientific activity and whether this has changed
- understanding of the meaning of inquiry in science education
- awareness of how inquiry-based science teaching differs from text based teaching
- confidence in teaching science through inquiry
- lesson planning for inquiry
- questioning, involvement of students in finding and solving problems, using and developing inquiry skills, etc

Theme 3: The education of teachers

Professional development of pre-secondary school teachers in IBSE

Wynne Harlen, Visiting Professor, University of Bristol, UK

The focus of this contribution is the professional development (PD) of non-specialist primary and elementary school teachers in inquiry-based science education (IBSE). Information from experience and research concerning change in teachers in other areas of practice provide some pointers to what is needed. However the change from conventional text-based science to IBSE presents some special challenges. The nature of IBSE and reasons for adopting it, require PD that aims for *transformation* rather than *transmission*. This leads to identification of the sorts of experiences that are likely to be needed in PD programmes; eg for teachers to undertake inquiry themselves, to work in groups, to have good examples of questioning, ways of building on children's ideas, etc. In part these reflect the experiences that teachers should be providing for their students and so the messages are also conveyed in the procedures used. In addition, it is argued that teachers need experience that helps them understand how children learn, through constructing and reconstructing ideas, and how to use assessment to help learning. These experiences can be structured in various ways in PD programmes but should include opportunity to try new approaches in the classroom within a programme of about 80 hours. Finally, matters of evaluation of PD programmes for IBSE are briefly raised.

Teacher Training ICT Challenges and Opportunities

Mika Seppälä

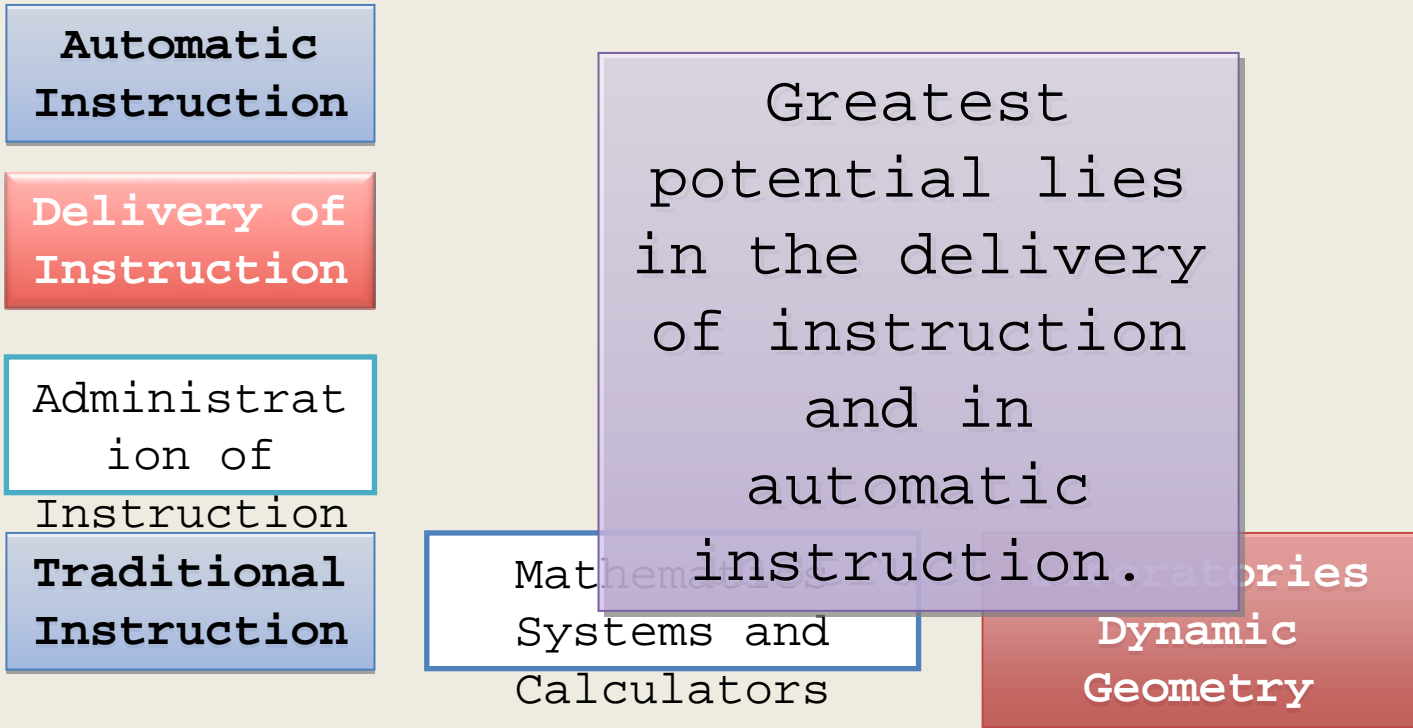
University of Helsinki
and

Florida State University

Summary

- ICT has the potential to significantly improve education by making quality instruction available to everybody.
- In mathematics we have not seen the right implementations yet.
- Teachers must be educated to use the new media (podcasts, social web, virtual reality).
- Development must be encouraged by offering opportunities.

ICT in Education: Horizontal and Vertical Trends



Sideways

Calculators have become commonplace at schools.

Calculators are not used anymore outside of schools.

Impact of calculators in mathematics education has been mostly negative.

**Traditional
Instruction**

Mathematics
Systems and
Calculators

**Laboratories
Dynamic
Geometry**

**Proposed curriculum changes in the
US, like the book Everyday
Mathematics, are disastrous.**

Challenge: Teach the Teachers

- To take benefit of the new ways to deliver instruction
 - Podcasts, Social Web, YouTube, etc.
- To use Assessment *for* Learning instead of Assessment *of* Learning
- To develop content for the new media
 - Podcasts, assessment, automatic

Our ambition...

Our ambition for education, to raise the floor and to remove the ceiling, a higher floor for all to build from, with no ceiling for anyone to be held back, no limits to potential, no cap on aspiration - no child left behind.

Gordon Brown

We should ...

- Embed proper use of ICT as a part of teacher education
- Be cautious in changing the content
- Use ICT to support traditional teaching

We should industrialize inst

Delivery

5th JEM Workshop: Impact of
ICT on the Teaching of
Mathematics and on the
Mathematics Curriculum
Paris, November 26-27,
2008.

<http://jem-thematic.net/>

Teacher Training: ICT Challenges and Opportunities

Mika Seppälä
University of Helsinki and
Florida State University

The introduction of calculators in the Finnish middle school mathematics curriculum has had a negative impact on learning outcomes. This has been shown by extensive longitudinal studies. This fact underlines the difficulties of using technology in mathematics instruction. The impact of ICT in mathematics instruction is often viewed as negative, among mathematics teachers, while administrators generally understand the potential of applications of technology in education.

Who is right? Technology in mathematics education has largely failed, because almost no teacher has taken this seriously, and because high quality content and services are not available. Education must become more effective, and more affordable. This can only happen with proper application technology to industrialize education. If done right, quality instruction can be offered to thousands of student with the same effort it takes to teach a single class in the traditional way. Social web and new media, podcasts and YouTube, make this possible. We need to empower our teachers to do this.



*la main
à la pâte*

Science training for primary school teachers in
France

The involvement of scientists in benefit of IBSE

David Jasmin – La main à la pâte =
david.jasmin@inrp.fr, www.inrp.fr/lamap

⚙️ Primary teacher background : 80 % not scientific

⚙️ Pre-service -2 years - Science

- From 15 to 30 hrs / year

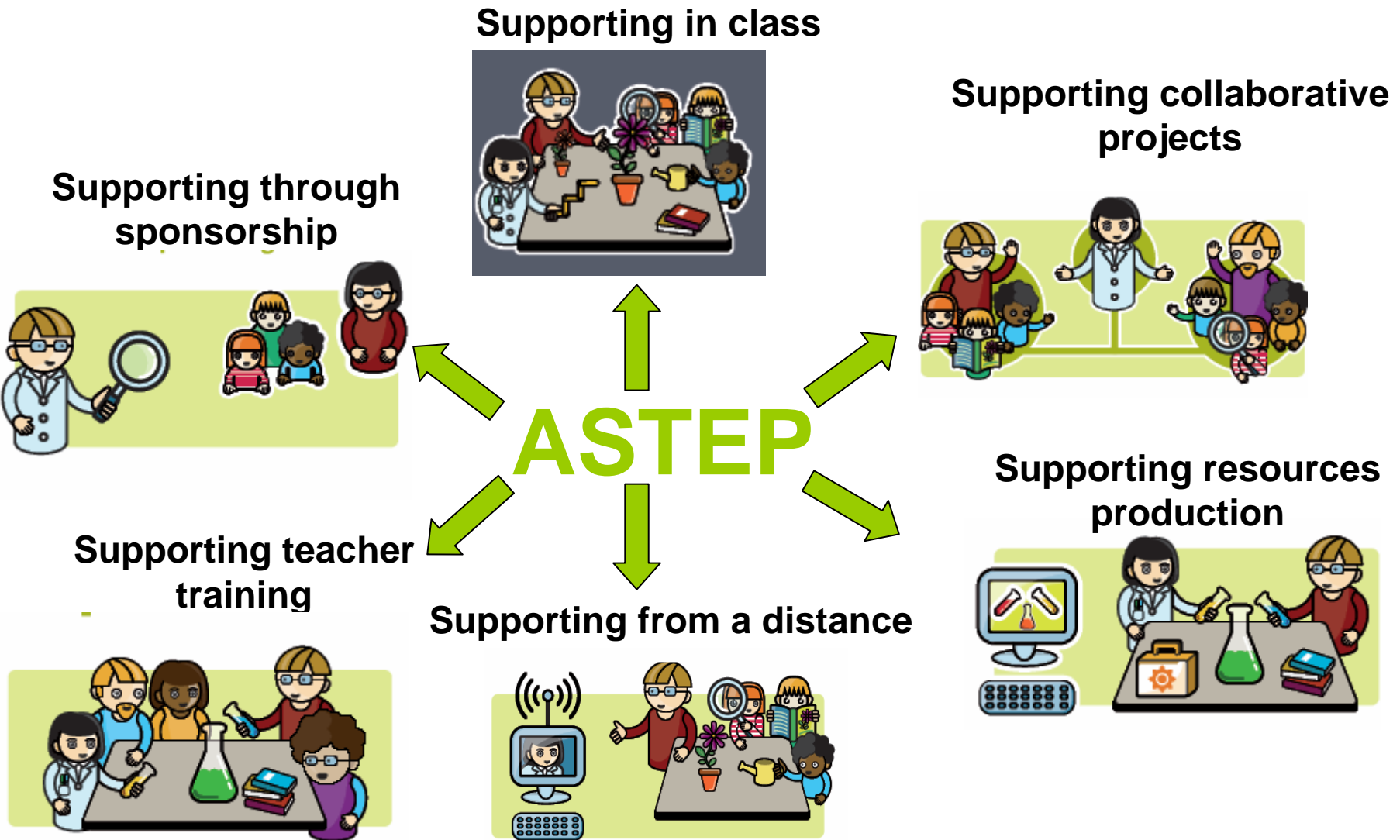
⚙️ In service - All fields

12 hours / year for (mandatory)

Average of 1 week/year – not compulsory- low commitment from teachers

Trend : less in-service training sessions in science

⇒ Capital need for alternative solutions regarding life-long-learning



⚙️ Who is the tutor ?

- Scientist, engineer students
- **Science student** spends ½ day per week in primary schools.
- volunteer

⚙️ What is its role ?

- assist the teacher, guide the pupils, stimulate expression and reasoning...
- without interfering with the responsibility of the teacher in the class!

For main students, teacher supporting is supervised and validated (ca. 3ECTS)

⚙️ Teachers :

Facilitating the preparation and implementation of science activities in class, Making more precise scientific contents. Opening minds to the scientific world and jobs...

⚙️ Tutor :

Making science with pupils with interdisciplinary and qualitative approach, questioning fundamental concepts and their transfer as basic knowledge, changing science conception – exploring new way of teaching science.

Example : Science seeds

Yearly meeting (10 th edition)/ 30
teachers / 8 scientists / 5 days

During the session

- Informal workshop (3 hours)
close to its research subject
- Many occasions to exchange
about science, pedagogy...



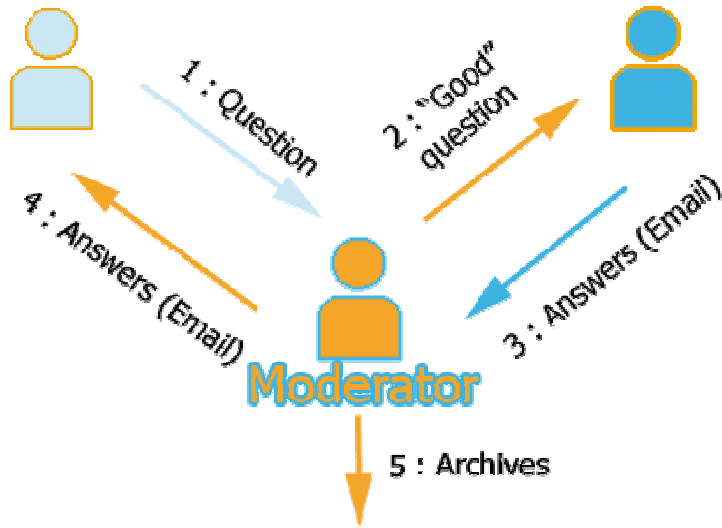
After the session

- Book "Graines de sciences"
- Collaboration via *La main à la pâte* Website



Teacher

Consultant



1. Teacher ask a question

2. Moderation

3. Answers from scientists

4. Question and answers are archived on the website (> 2000)



⚙️ Communication

- Guide in fr (7000 issues) and english (3000)
- Flyer for policy makers
- Website (www.astept.fr)

⚙️ Networking

- ASTEP correspondants national network

⚙️ Scaling-up

- ASTEP courses at the University
- Strengthening partnership with research organizations
- POLLEN



Accompagnement en sciences et technologie à l'école primaire (ASTEP)

Afin de développer dans les classes un enseignement reposant sur la démarche d'investigation, l'Accompagnement en Science et Technologie à l'École Primaire (ASTEP) se propose de favoriser l'engagement des chercheurs, ingénieurs, techniciens d'entreprises, étudiants de formation scientifique au bénéfice des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves.

Scientifiques de métier et étudiants en sciences peuvent en effet apporter une contribution précieuse à cet enseignement. Acteurs et témoins de la science telle qu'elle se fait, ils contribuent non seulement à en donner une représentation vivante et stimulante, mais également à en favoriser l'enseignement auprès des élèves de primaire, grâce à un rôle d'accompagnateur dont les formes se sont considérablement développées ces dernières années.

Comprendre Agir Echanger

Ministère de l'Éducation Nationale Académie des sciences

- ⚙️ La main à la pâte IBSE initiative for the last 10 years : 3% classes doing science ⇒ > **30%** classes in primary school

- ⚙️ Teacher training and coaching is the main issue **for generalization**

- ⚙️ 1. **Scientist** can play an essential role, by:
 - Supporting teachers
 - Training teachers and trainers

- Mutual benefits from all parties involved (pupils, teachers, trainers and scientists) provided that their initial role and skills are respected.

- ⚙️ 2. For an effective impulsion and coordination, science community (**Academy of sciences,..**) and **educational authorities** have to work hand in hand



Example : Stop Global Warming!

- ⚙️ 1 teaching guide (from 12 to 23 lessons) + 6 multimedia learning objects
- ⚙️ Target : 9-11 years-old pupils
- ⚙️ Hands on approach : experiment, inquiry, modeling, Literature review...
- ⚙️ **Multidisciplinary:** Sciences, Geography, History, Mathematics, Literature, Visual arts, Civic education, ICT
- ⚙️ **Summary:**
 - Why is there talk of climate change?
 - What are the consequences of global warming?
 - What are the origins of global warming?
 - What solutions can we adopt?
 - Building an eco-house
- ⚙️ **Project launching: may 2008**
 - book, collaborative website, distant assistance, accompaniment, media

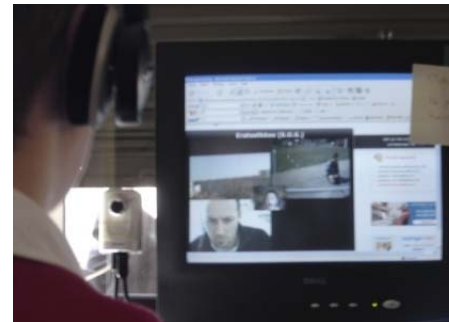
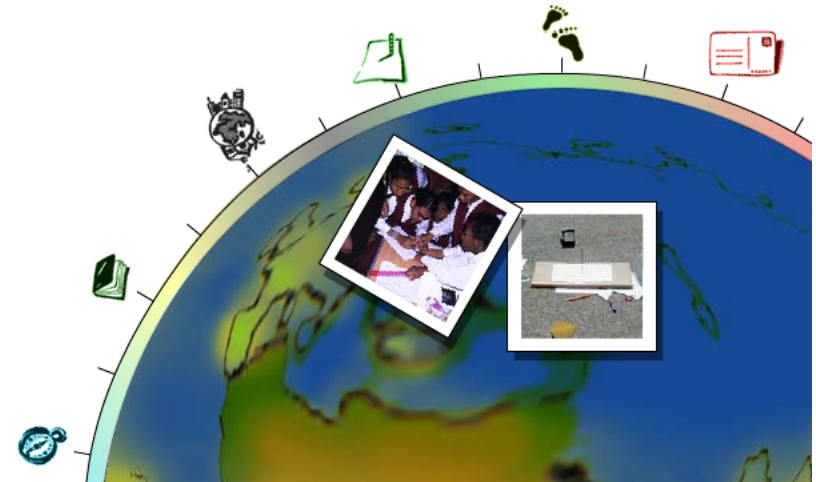


- ⚙️ Beginning with shadows, angles & parallels
- ⚙️ Connect schools at different latitudes (> 10 countries)
- ⚙️ Determine Earth's radius, dispersion of data
- ⚙️ Integrate Math, Astronomy, Measure, Geography, History, Writing
- ⚙️ Publication of a book + CDROM (2002) : for teachers & parents

following in the footsteps of Eratosthenes 
Measuring the circumference of the Earth
 project La main à la pâte
 2007-2008



Supported by European Space Agency



Other projects : Living with the Sun, European discoveries, Marco Polo...

Résumé :

En dépit des efforts réalisés dans le cadre du plan de rénovation de l'enseignement des sciences (2000), la formation scientifique des enseignants d'école primaire français reste bien insuffisante et les prépare imparfaitement à la mise en œuvre dans leur classe d'une démarche d'investigation en sciences telle que le préconisent pourtant les programmes en sciences et technologie français. Face à cette carence, il est nécessaire d'imaginer des compléments de formation s'appuyant sur des acteurs non-conventionnels de l'Education. L'engagement bénévoles des chercheurs, ingénieurs, techniciens d'entreprises et étudiants de formation scientifique au bénéfice des enseignants de l'école primaire et de leurs élèves est une des voies explorées depuis plus d'une dizaine d'années dans le cadre de La main à la pâte. Baptisé Accompagnement en sciences et technologies à l'école primaire (ASTEP), ce partenariat original repose sur une participation aux côtés des enseignants et des formateurs de scientifiques dans les activités de classe, la formation et la production de ressources. Il permet à l'enseignant de mieux maîtriser la démarche d'investigation et contribue à donner une représentation vivante et stimulante des sciences. L'accompagnement en science et en technologie constitue de fait un complément à la formation continue sans pour autant s'y substituer. Au cours de ma présentation, je rappellerai brièvement les différentes formes d'ASTEP qui ont été développées en France ces dernières années, avant d'illustrer à partir de trois exemples le rôle que peuvent jouer les scientifiques dans la formation des enseignants tout au long de leur vie.



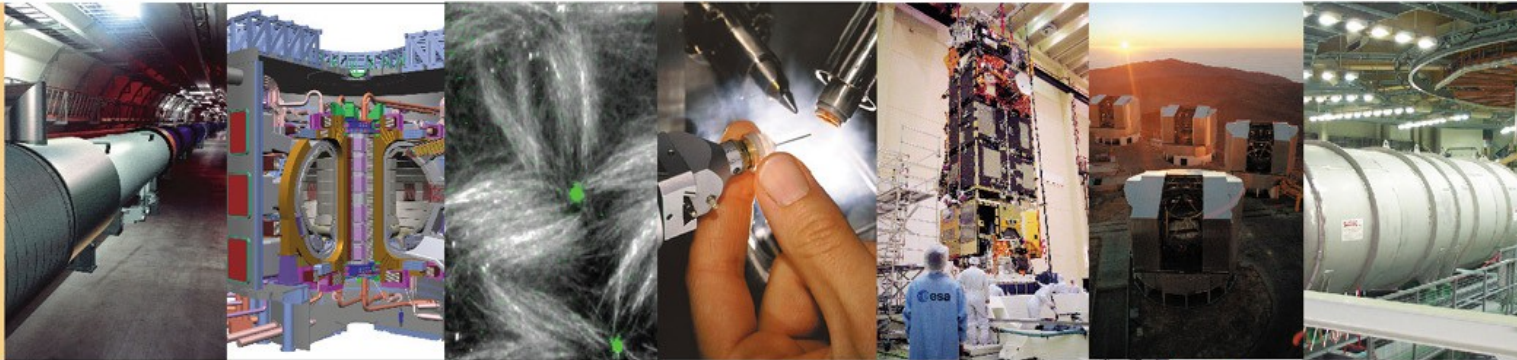
What can make your students forget the Spice Girls, Cyberman and Godzilla*?

[or Tokyo Hotel, World of Warcraft, MSN Messenger, Harry Potter.....]

Claus Madsen, ESO/EIROforum

EIROforum

Towards a Rejuvenated Science Teaching for Europe's Youth



www.cern.ch
European
Organization
for Nuclear
Research



www.efda.org
www.jet.efda.org
European
Fusion
Development
Agreement



www.embl.org
European
Molecular
Biology
Laboratory



www.esrf.fr
European
Synchrotron
Radiation
Facility



www.esa.org
European
Space Agency



www.eso.org
European
Southern
Observatory



www.ill.fr
Institut
Laue-Langevin

CERN

EFDA

EMBL

ESA

ESO

ESRF

ILL

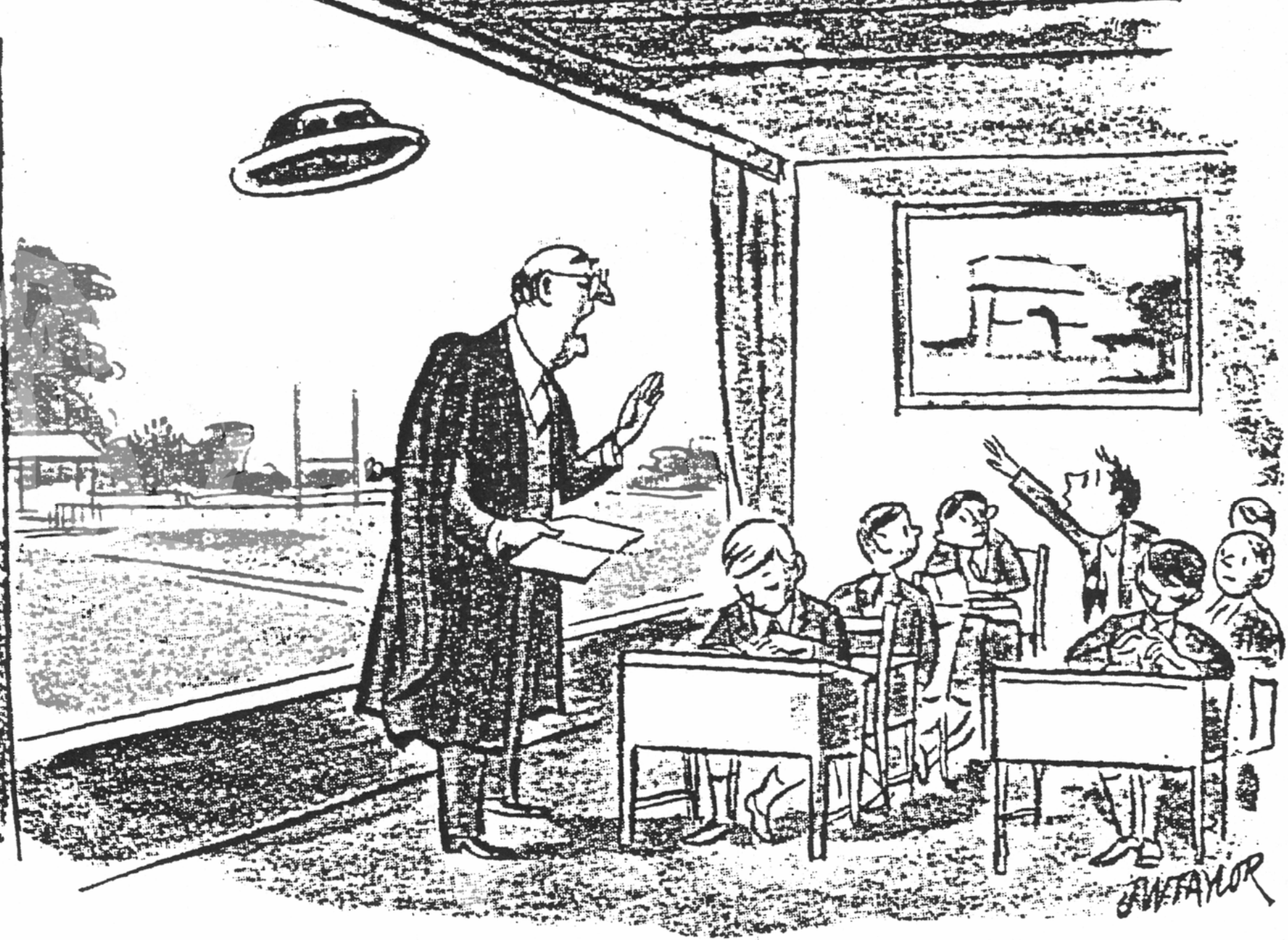


- ★ **Concern over the evolution of the recruitment base**
- ★ **We can make a unique contribution to stimulate public interest in science**
- ★ **Has PUS failed?**



Science Education – 3 Paradoxes

- Strong interest by young people in *science*, but strong disaffection with formal *science teaching*
- Science is a universal human activity, science teaching could be a major ‘unifier’ in a diverse education landscape, but ‘management’ is devolved
- Those who bear the consequences have little influence



"En français, Jackson, en français."



Mission unclear – or Informed citizens or budding scientists?

- Critics of contemporary science education talk about science literacy
- The 'scientific establishment' talks about scientific competence

Is this a contradiction?



Elements of public science communication

- 'Good story'
- Easy to participate
- Assume little previous knowledge
- Visible/visual
- Support
- 'Feeling of success'

'Never call it 'education''



Elements of a rejuvenated science teaching

- Interdisciplinary activities (relevance)
- Hands-on experience (demonstration/experiment)
- Bringing real science into mainstream science education
- History of science?
- Philosophy of science?

'From Teaching to Learning'



- ★ **Plenty of ideas**
- ★ **Teachers work in isolation**
- ★ **No critical mass**



The ESTI contribution

- ★ Improving science teaching is impossible without involving the teaching body
- ★ Bridging the gap between contemporary science and science teaching
- ★ Cross-border (European) activities
- ★ Introducing *Excellence*
- ★ EIROforum is multidisciplinary, yet research leader
- ★ EIROforum has a pan-European orientation



EIROforum's science education activities

- ★ 1993 – The European Week for Scientific Culture
- ★ 1994 – ESO Conference for science teachers
- ★ 1995 – Teachers' network (EAAE)
- ★ 1993-2000 – Various activities for students
- ★ 2000-2003 – 3 Physics on Stage Festivals
- ★ Since 2003 – European Learning Lab for the Life Sciences (ELLS)
- ★ 2004-2008 – Science on Stage/Science in School



ESTI Objectives

- ★ Assist the European teaching community to improve science education, thereby raising interest in science and technology and improving science literacy
- ★ Make available the unique, combined expertise of the European Intergovernmental Research Organisations in their respective scientific fields to the European scientific teaching community



Science on Stage – National Activities

- Carried out by National Steering Committees in 29 countries
- national competitions
- local and national events
- activities attached to existing national science fairs
- More than 33,000 participants in 29 countries since 2004



Science on Stage – The Festival

- ★ Week-long festival
- ★ 350 teachers from 30 countries
- ★ 70 Exhibits
- ★ Workshops
- ★ Lectures
- ★ Demonstrations
- ★ Awards





Science in School

- ★ Is a European journal to promote inspiring science teaching
- ★ Addresses science teaching across Europe
- ★ Covers not only biology, physics and chemistry, but also maths, earth sciences ...
- ★ Is published by EIROforum and supported by the European Commission



Science in School - Contents



- ✦ Cutting-edge science
- ✦ Science reviews
- ✦ Teaching materials
- ✦ Science education projects
- ✦ Interviews with teachers and scientists
- ✦ Reviews of books, films, websites



Science in School - Distribution

- ★ Freely available online (articles in many European languages)
- ★ 30,000 Print copies distributed (English)



www.scienceinschool.org

Email: editor@scienceinschool.org



- ★ Where do we go from now?
- ★ ESTI development
- ★ Education is a long-term activity
- ★ There is a clear role for pan-European initiatives
- ★ *But there is no silver bullet!*
- ★ A policy initiative is needed
- ★ A Pan-European Partnership for Science Education



What can make your students forget the Spice Girls, Cyberman and Godzilla*?

Real Nature

[or Tokyo Hotel, World of Warcraft, MSN Messenger, Harry Potter.....]



Universiteit Leiden

Pedagogical Content Knowledge:
The central element in science teachers' knowledge base

Prof. dr. Jan H. van Driel

ICLON, Leiden University Graduate School of Teaching

The central role of teachers

“For the research evidence shows clearly that it is the teacher variables that are the most significant factor determining attitude, *not* curriculum variables.”

(Osborne, Simon & Collins; 2003, p. 1070)

Pedagogical content knowledge

(Shulman, 1986, 1987)

- Two key elements:
 - knowledge of representations of subject matter
 - knowledge of specific students conceptions and learning difficulties
- PCK refers to *particular topics*;
- PCK concerns *teaching* of these topics;
- PCK is a component of teachers' *practical knowledge*.

What is important about PCK:

- The relation between the key elements is crucial;
- Especially the extent to which teachers' knowledge of representations of subject matter is based on their knowledge of student learning;
- Also, teachers' abilities to be flexible and adapt their choice of instructional strategies to individual students and contexts is an important indication of their PCK

The development of PCK

- Understanding of subject matter is necessary, but not enough!
- PCK development is a complex process, that requires more than teacher training courses.
- Focusing and reflecting on authentic teaching practice is crucial
- Educational experiments and research activities designed and conducted by science teachers themselves can have an important impact
- Ongoing co-operation between science teachers, and between science teachers and science educators may contribute substantially.

Pedagogical Content Knowledge: The central element in science teachers' knowledge base

Professor Jan H. Van Driel
ICLON – Leiden University Graduate School of Teaching
The Netherlands

*Abstract of contribution to Discussion Group no. 3: Teacher Training
of the European Conference "Science Learning in the Europe of Knowledge"*

To teach science in a way that makes it comprehensible and attractive to learners, teachers need a richly developed knowledge base. In this context, pedagogical content knowledge (PCK; Shulman, 1986) has been identified as a crucial element. PCK includes what teachers know about learners, curriculum, instruction, and assessment that helps them to transform content knowledge into effective teaching, that is, teaching which promotes learning and understanding (Magnusson, Borko & Krajcik, 1999).

The research literature documents many problems concerning the development and the productive use of PCK by both pre-service and inservice science teachers, in secondary as well as primary education (see e.g., Abell, 2007). For instance, it has been noticed that science teachers often have problems to transform their content knowledge into a form which is appropriate for the specific target group they teach. Also, science teachers are often not able to use various teaching strategies in a flexible way, taking into account the needs and interests of their students. Moreover, especially pre-service and beginning science teachers are usually unaware of the difficulties of the students in their target group with learning specific science topics.

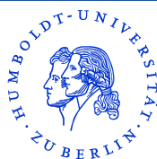
Powerful ways to develop science teachers' PCK have the following characteristics: ongoing co-operation between science teachers, and between science teachers and science educators, focusing and reflecting on authentic teaching practice, and possibly including experiments and research activities designed and conducted by science teachers themselves (Van Driel, De Jong, & Verloop, 2002).

References

- Abell, S. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. In Abell, S. & Lederman, N. (eds.) *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1105-1149). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Magnusson, S., Borko, H. & Krajcik, J. (1999). Nature, sources, and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In Gess-Newsome, J. & Lederman, N.G. (eds.) *Examining Pedagogical Content Knowledge* (pp. 95-132). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Van Driel, J.H., De Jong, O., & Verloop, N. (2002). The development of preservice chemistry teachers' PCK. *Science Education*, 86, 4, 572-590.

The need for a practice-oriented teacher training

Prof. Dr. Jürg Kramer
Humboldt University, Berlin



Die doppelte Diskontinuität



Felix Klein (1908): „Der junge Student sieht sich am Beginn seines Studiums vor Probleme gestellt, die ihn in keinem Punkt mehr an die Dinge erinnern, mit denen er sich auf der Schule beschäftigt hat [...] Tritt er aber nach Absolvierung des Studiums ins Lehramt über, so soll er plötzlich eben diese herkömmliche Elementarmathematik schulmäßig unterrichten; da er diese Aufgabe kaum selbständig mit seiner Hochschulmathematik in Zusammenhang bringen kann, so wird er in den meisten Fällen recht bald die althergebrachte Unterrichtstradition aufnehmen und das Hochschulstudium bleibt ihm nur eine mehr oder minder angenehme Erinnerung, die auf seinen Unterricht kaum einen Einfluss hat.“

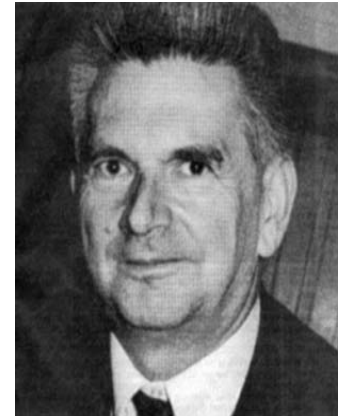
The double discontinuity *(free translation by the author)*



Felix Klein (1908): "At the beginning of his/her university studies in mathematics, the student is confronted with new material which does not remind him/her at all of the material covered in high school [...] However, after completing the teacher education at the university, he/she then should teach well-known high school mathematics again; since he/she is scarcely able to realize the transfer between high school mathematics and university mathematics, he/she will in most cases return to the traditional teaching material he/she has enjoyed during high school time, and the knowledge acquired at the university will remain as a more or less pleasant remembrance that will have almost no influence on his/her high school teaching."

Development of meaning

René Thom (1973): "The real problem which confronts mathematics teaching is not that of rigour, but the problem of the development of 'meaning', of the 'existence' of mathematical objects."



(in A. G. Howson, ed.: *Developments in Mathematical Education*, p. 202. Proceedings of the Second International Congress on Mathematical Education, Cambridge, Cambridge University Press, 1973)

- The aim of our teacher education and our teacher training has to be to overcome Klein's double discontinuity.



- The fundamental idea to achieve this goal is a close interlinking of the mathematical contents taught at university to the mathematical contents taught at school.

This ability to handle the transfer of mathematical knowledge has to be continuously maintained by means of teacher training courses.

The construction of the real numbers \mathbf{R} :

$$0,999\dots = 1?$$

University approach

- (a₁) Construction using Cauchy sequences (“arithmetic approach”)
- (a₂) Construction using Dedekind cross-sections (“geometric approach”)

High school approach

- (b₁) Working with decimal numbers (arithmetic)
- (b₂) Working with the real line (geometric)

Problems

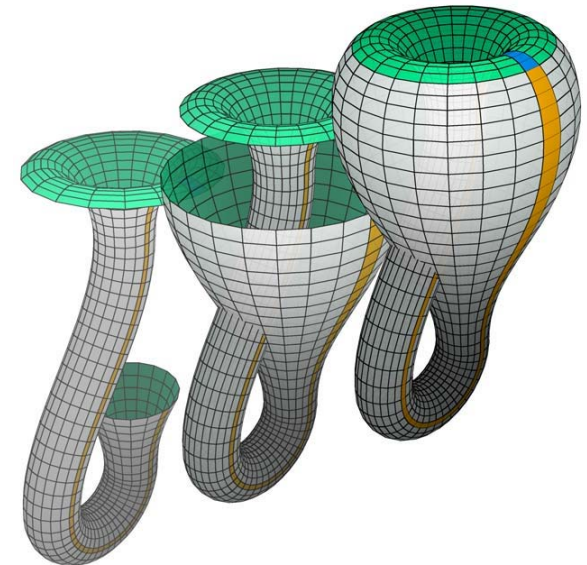
- Realize link between (a₁), (a₂) and (b₁), (b₂), respectively
- Realize link between (b₁) and (b₂)



Mathematics Department at Humboldt University (HU Berlin)

Year 2000: Introduction of BA-/MA-system for teacher education (primary, lower, and upper secondary level)

- (1) Introduction of modules at the interface of mathematics and didactics, e. g.,
- Arithmetic and its Didactics
 - Elementary Geometry and its Didactics
 - Stochastic and its Didactics

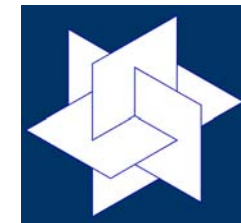


(2) Delegation of three teachers to the Math. Dept. at HU



Reciprocal exchange of knowledge and experience between schools and universities enhances practice-orientation

The delegation is supported by the
DFG Research Center MATHEON





(3) Cooperation with Berlin network schools with a profile in mathematics and the natural sciences



Andreas-OS



Georg-Forster-OS



Herder-OS



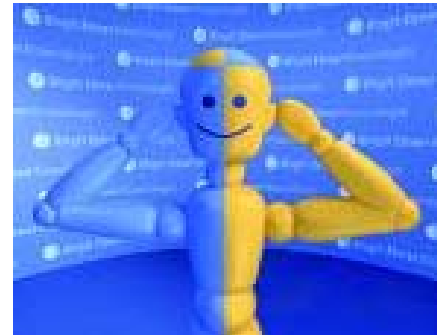
Heinrich-Hertz-OS

- Advising and influencing the design of new curricula
- Acquisition of university credits before entering the university
- Furtherance of highly talented pupils starting in grade 5

Aspects

Teacher training has many aspects:

- Content aspect
- Didactical aspect
- Pedagogical aspect
- Social aspect
- Legal aspect
- Political aspect
- ...



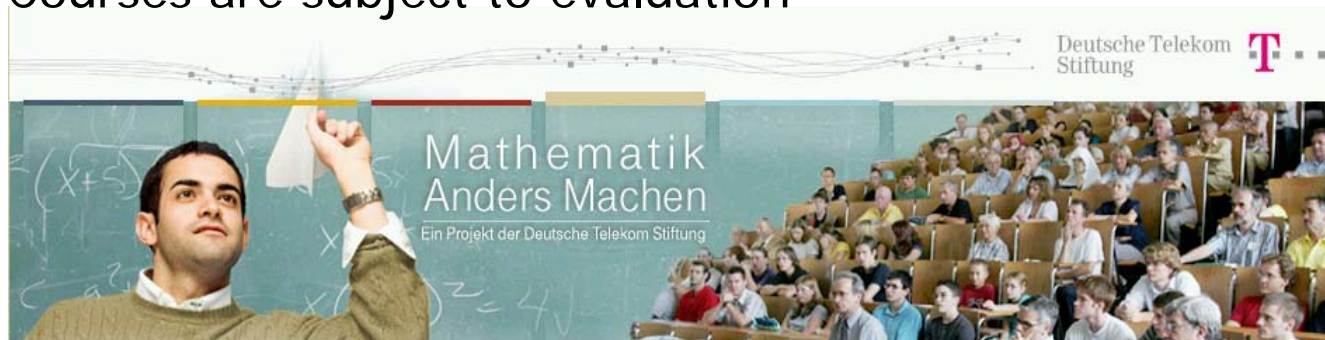
Elements

- Enable and motivate the teachers for a life-long learning
- In particular, continuous work to overcome Klein's double discontinuity
- Strengthen the teachers' personality
- Convince the responsible politicians to set a frame to enable teachers to participate in regular teacher training courses
- ...

Mathematik Anders Machen (sponsored by Deutsche Telekom Stiftung)

(1) Characteristics

- Tandem: Scientist & Teacher
- Courses "à la carte"
- Courses "on demand"
- Course material available online
- German-wide project
- Courses are subject to evaluation



(2) Participating teachers (ca. 15 – 25)

- Teachers are ideally from one or several neighboring schools
- Teachers act as multipliers in their respective schools
- Advancement of professional dialogue among teachers

(3) Cooperation with the German Mathematical Society (DMV)



<http://www.mathematikandersmachen.de>

THE NEED FOR A PRACTICE-ORIENTED TEACHER TRAINING

=====

Jürg Kramer, Humboldt-Universität zu Berlin

It is a well-known fact that teacher students show substantial problems in the transfer of university mathematics to school mathematics and vice versa: Following Felix Klein, this phenomenon is referred to as "The double discontinuity problem" in the German speaking math education community. In order to overcome this crucial problem, we propose, based on our own experiences, a mathematics education for teacher students which makes this transfer aspect a substantial part of the instruction. In addition to this, a consequent follow-up of this strategy is necessary which we achieve by means of a continuous teacher training program. An example for such a teacher training program is provided by "Mathematik Anders Machen" sponsored by Deutsche Telekom Stiftung in cooperation with the German Mathematical Society DMV. A crucial part of the set-up of this program is the requirement that the training courses are carried out by a tandem consisting of a teacher and of a university lecturer thus providing an ideal combination of practice- and theory-orientation.



Groupe thématique 4 : Enseigner les sciences face aux enjeux de la société

- Enseigner le périmètre des sciences / **Présentation Guillaume Lecointre**
- La science, l'enseignement et la culture / **Résumé Cyrille Barrette**
- Promouvoir la réflexion personnelle et le débat sur les enjeux éthiques des développements de la science: un outil pédagogique du conseil de l'Europe / **Présentation Laurence Lwoff**
- Conclusions du groupe thématique 4 / **synthese**



**Enseigner les sciences face
aux enjeux de société
8-9 octobre 2008**

**ENSEIGNER LE PERIMETRE
DES SCIENCES !**

Pr. Guillaume Lecointre

Département Systématique et évolution
Muséum National d'Histoire Naturelle

Quatre acceptions courantes du mot « science »

- 1. Un ensemble de **résultats**, de connaissances à une époque donnée
- 2. Une communauté, l'**institution**
- 3. Des **applications** (réduction très courante de la science (méthode et connaissances) à la technoscience (applications, produits « HighTech »))
- 4. Une **méthode** rationnelle pour construire des affirmations sur le monde

La science comme méthode

- **PILIER 1. Scepticisme initial** sur les faits et leur interprétation.

La science comme méthode

- **PILIER 2. Réalisme** : il existe un monde qui ne dépend pas de la perception et des idées que nous en avons (idéisme = obstacles empiriques à terme).

La science comme méthode

- **PILIER 3.** Tout ce qui est réellement appréhendable est matière ou propriété de celle-ci. C'est un **matérialisme méthodologique**.
- Ne pas confondre avec :
 - Le matérialisme vulgaire
 - Le matérialisme ontologique, qui n'est pas testable empiriquement (rapport asymétrique entre science et philosophie)
 - Une idéologie
 - Un réductionnisme

La science comme méthode

- **PILIER 4. Rationalité = logique + principe de parcimonie**
- La logique organise des tests d'hypothèses
- La parcimonie permet de choisir une théorie ou un scénario

La science : un universalisme non dogmatique

CADRE PERSONNEL

- Chacun est libre d'élaborer pour soi un agencement métaphysique, mais cela ne constitue en rien une connaissance objective...

CADRES COLLECTIFS :

Cadre épistémologique

- Scepticisme, réalisme, matérialisme, rationalisme, neutralité métaphysique

Cadre politique

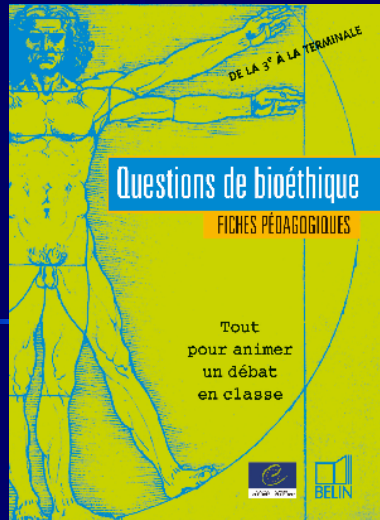
- Laïcité institutionnelle, neutralité morale et politique

LA SCIENCE, L'ENSEIGNEMENT ET LA CULTURE

Cyrille Barrette, Université Laval, Québec

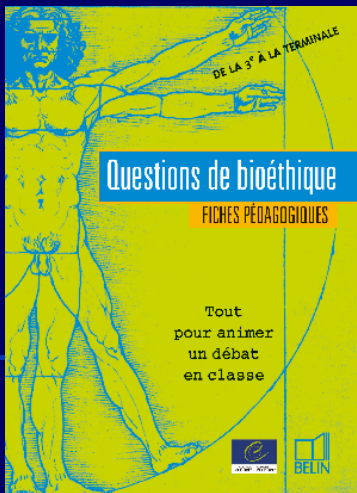
Résumé

Force est de constater que, malgré deux siècles de « Lumières » et les nombreux progrès spectaculaires des sciences des cent dernières années dans tous les domaines, la pensée rationnelle, l'esprit critique et la culture scientifique sont loin d'être répandus dans les écoles et dans la population en général. En effet, l'esprit magique et les croyances irrationnelles semblent plus populaires que jamais. La culture de la crédulité et de la fiction l'emporte largement sur la culture de la raison et de la réalité. La majorité de nos concitoyens, osons le dire, sont des analphabètes de la science. Je propose ici une réflexion sur un programme éducatif en identifiant trois défis majeurs à reconnaître et à relever avant d'espérer réussir à « vendre » la science à un public scolaire et à la population en général qui, au mieux, ignorent la science ou ne la comprennent pas et, au pire, s'en méfient ou la condamnent. Ces trois défis sont : démythifier et démystifier la science, en exposer le credo fondamental et vaincre plusieurs résistances issues de notre nature animale.



Promouvoir la réflexion personnelle et le débat sur les enjeux éthiques des développements de la science: un outil pédagogique du Conseil de l'Europe

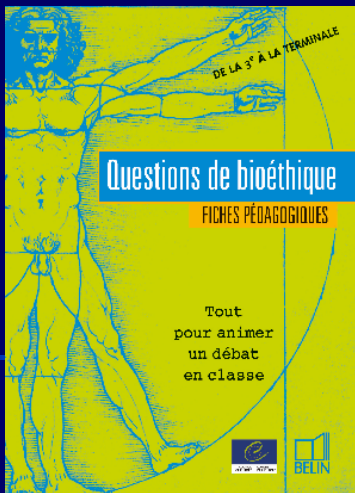
Laurence Lwoff
Division de la Bioéthique
Conseil de l'Europe
Laurence.lwoff@coe.int
<http://www.coe.int/bioethics>



Conseil de l'Europe

- Organisation intergouvernementale fondée en 1949 - 47 états membres
 - Objectifs du Conseil de l'Europe:
 - Défendre les droits de l'homme, la démocratie et la prééminence du droit
 - Rechercher des réponses communes aux grands « enjeux de société »
 - Activités dans le domaine de la bioéthique:
 - Trouver le nécessaire équilibre entre les progrès de la science/médecine et la protection de l'être humain
- Définition des principes fondamentaux permettant de régir cet équilibre:

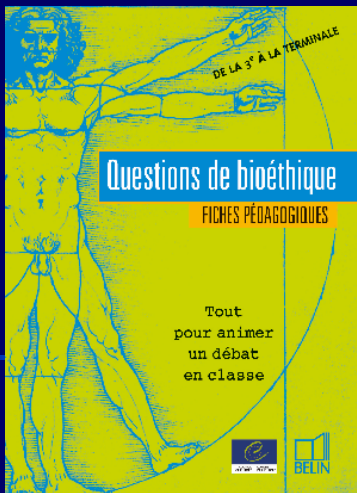
Convention sur les Droits de l'Homme et la biomédecine (STE n°164, 1997) et ses protocoles additionnels



Convention sur les droits de l'homme et la biomédecine

Article 28 - Débat public

- « *Les Parties à la présente Convention veillent à ce que les questions fondamentales posées par les développements de la biologie et de la médecine fassent l'objet d'un débat public approprié à la lumière, en particulier, des implications médicales, sociales, économiques, éthiques et juridiques pertinentes, et que leurs possibles applications fassent l'objet de consultations pertinentes.* »
- Rapport explicatif: Sensibiliser l'opinion sur ces problèmes fondamentaux

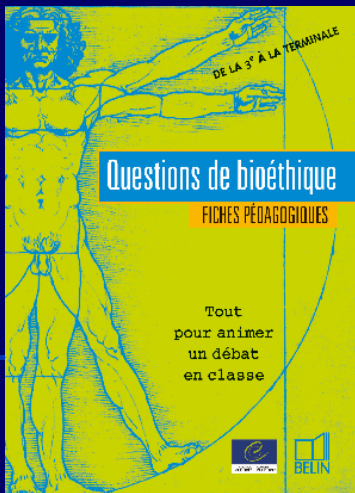


Débat public

Sensibilisation de l'ensemble des membres de la société à l'importance de ce débat et à leur légitime participation

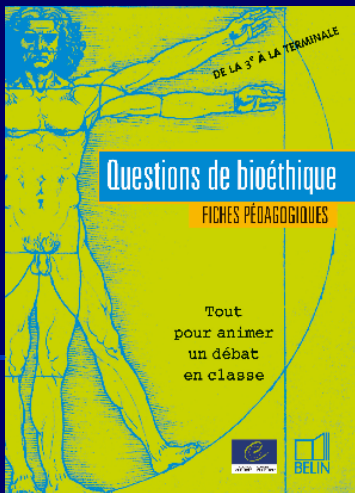
Jeunes = membres de la société - futur de cette société

→ Développer des actions et des outils adaptés



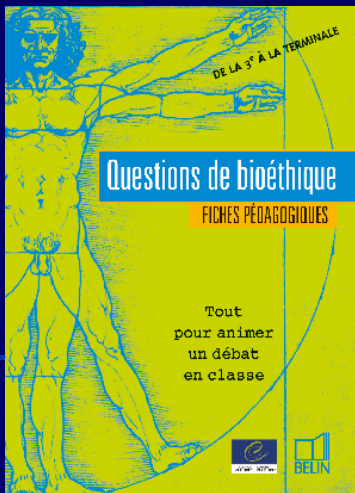
Initiative du Conseil de l'Europe

→ Développement d'un **outil pédagogique** destiné aux enseignants/animateurs souhaitant aborder et **débattre avec des jeunes de questions de bioéthique**



Objectifs

- **Sensibiliser** les jeunes aux questions de bioéthique
- Développement de **l'autonomie de la réflexion**
- Promotion d'une **démarche participative** au débat de société
- Ouverture à la **dimension européenne** (internationale)
- **Clarification** de notions scientifiques et médicales essentielles

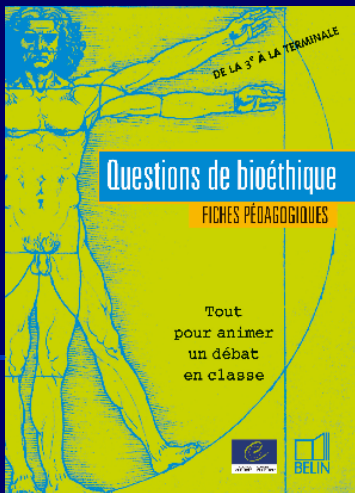


Conception du projet

- **Concept** développé avec l'aide des étudiants du Master de communication scientifique et technique de l'Université Louis Pasteur

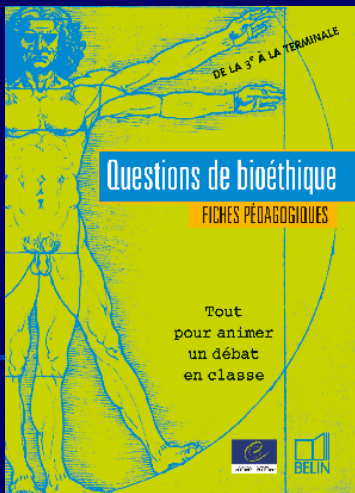
Éléments déterminants:

- **Programmes** d'enseignements (biologie, philosophie, éducation civique,...) et **temps limité** - Flexibilité d'utilisation
- **Différences sociales et culturelles** entre les pays
- Possibilité d'**utilisation dans d'autres cadres**, notamment professionnel



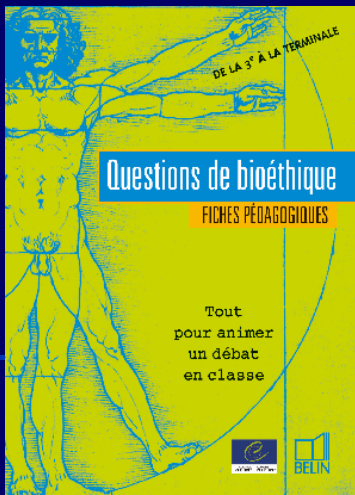
Projet d'outil pédagogique

- Un jeu de fiches destiné aux enseignants/animateurs et aux élèves
- Pas de traitement exhaustif du thème, mais informations essentielles pour aborder le sujet et initier un débat ouvert sur des questions de bioéthique



Jeu de fiches

- 2 fiches destinées aux enseignants/animateurs
- 5 fiches destinées aux enseignants/animateurs et aux élèves



2 fiches destinées aux enseignants/animateurs

Présentation: objectifs de l'outil et descriptif général

Fiche Animateur

2 Conseils d'animation

Sensibiliser les jeunes aux questions de bioéthique par le débat

LE DÉBAT "DÉMOCRATIQUE" S'APPUIE SUR DEUX PRINCIPES :

Le principe d'autonomie
 Le principe d'égalité : chacun doit avoir la même possibilité de participer.

SUGGESTIONS D'ORGANISATION PRATIQUE DU DÉBAT

- > Organisation adéquate de l'espace (exemple : chaises disposées en U). Une bonne organisation facilite le dialogue et donc le débat.
- > Création d'une atmosphère sécurisante
 Les participants doivent se sentir libres de réagir, mais non contraints de parler d'éléments intimes et personnels qui peuvent leur poser problème.
- > Effectif adapté
 Un groupe de 15 à 30 personnes.
- > Le vocabulaire
 Il est souhaitable d'utiliser un vocabulaire connu de l'ensemble du groupe ou d'expliquer les termes qui ne sont pas familiers, afin que chacun puisse prendre part au débat.
- > La gestion du débat
 L'objectif étant de susciter une réflexion et une prise de position individuelle, il est important de ne pas proposer de « réponse » ou de « solution » aux problèmes soulevés.
- > La coanimation
 Dans la mesure du possible, l'animation doit être assurée en collaboration avec un collègue ou un intervenant. Ceci favorise un débat dynamique et facilite le travail de synthèse.

QUESTION DE BIOÉTHIQUE : LE DON D'ORGANES

Fiche Animateur

1 Sensibiliser les jeunes aux questions de bioéthique

Présentation de l'outil pédagogique

LES ENJEUX ACTUELS

Les développements scientifiques et techniques dans le domaine de la biologie et de la médecine, s'ils sont source de progrès, soulèvent également de nombreuses questions éthiques.

Au cœur de ces questions se trouve la protection de l'être humain et de ses libertés et droits fondamentaux. Il s'agit de savoir distinguer ce qui est techniquement possible, de ce qui est moralement admissible ; les positions exprimées sont alors multiples.

Les développements scientifiques et techniques vont influencer l'avenir et ceci concerne l'ensemble de la société. Il est donc important que les jeunes et futurs citoyens soient sensibilisés aux problèmes éthiques que soulèvent ces développements et qu'ils s'impliquent dans cette réflexion, partie intégrante du débat démocratique.

A QUI S'ADRESSE CET OUTIL ?

Ce projet s'adresse principalement à tous les jeunes d'Europe (à partir de 15 ans), quel que soit leur niveau d'études et leur filière. Il pourrait également être utilisé dans d'autres cadres, notamment par le corps médical.

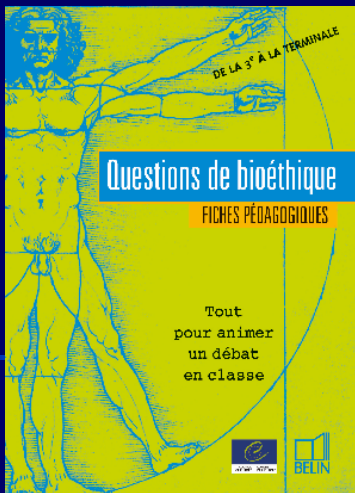
Cet outil est proposé à toute personne souhaitant aborder des questions de bioéthique avec des jeunes (enseignants, animateurs).

LES OBJECTIFS DE CET OUTIL

- > Sensibiliser les jeunes aux questions de bioéthique
 Les intéresser à ces questions
 Les préparer à faire face à des situations qui peuvent les concerner directement
- > Initier un débat ouvert sur ces questions (en prenant en compte les différents points de vue)
 Développer l'autonomie de la réflexion
 Promouvoir une participation active aux débats de société (éducation à la citoyenneté)
- > Ouvrir à la dimension européenne (voire internationale) de ces questions
- > Expliquer et clarifier des notions scientifiques et médicales abstraites en utilisant des exemples tirés de la vie quotidienne.

QUESTION DE BIOÉTHIQUE : LE DON D'ORGANES

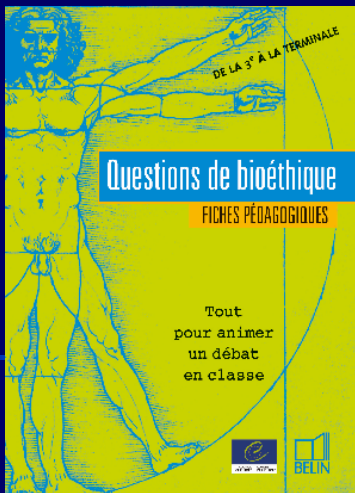
Conseils d'animation pour le débat et suggestions d'activités complémentaires



Fiches enseignant - élèves

5 fiches centrées sur un thème

→ *Exemple: le don d'organe*



Fiche introductive

Présentation du thème traité, développement de la technique médicale, chiffres

L. Lwoff
Octobre 2008

Fiche Participant

1

Le don d'organes

UNE PRATIQUE RÉVOLUTIONNAIRE :

LA TRANSPLANTATION D'ORGANES

La transplantation d'organes (greffe) est à l'heure actuelle, utilisée la plupart du temps pour pallier le dysfonctionnement de certains organes. Elle représente l'un des progrès majeurs de la seconde moitié du XX^e siècle.

... ET LA QUESTION DU DON D'ORGANES

L'augmentation du succès des greffes entraîne un décalage de plus en plus important entre le nombre de donneurs d'organes et le nombre croissant de receveurs potentiels.

Cette demande croissante soulève de nombreux problèmes éthiques.

Les possibilités techniques sont très importantes à l'heure actuelle, mais où devons nous nous arrêter ?

Doit-on vraiment prolonger la vie humaine par tous les moyens et à n'importe quel coût ?

Nous sommes dans une situation paradoxale : nous voulons que la science et la médecine progressent pour vaincre la maladie, prolonger la vie humaine et en améliorer la qualité. Mais, en même temps, nous devons apprendre à vivre en tenant compte de la réalité de la mort.



LA BIOÉTHIQUE

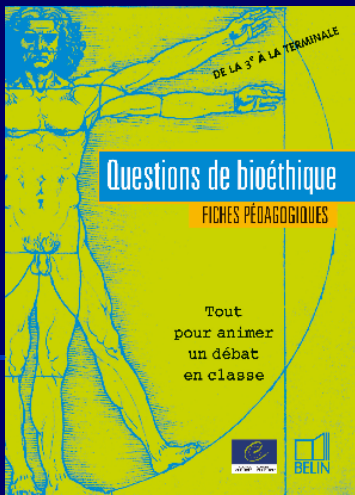
La bioéthique s'intéresse aux problèmes que soulèvent, pour les êtres humains, les avancées de la biologie et de la médecine.

Elle est, par essence, une réflexion évolutive, pluridisciplinaire et pluraliste autour de problèmes posés à l'ensemble des citoyens.



QUESTION DE BIOÉTHIQUE : LE DON D'ORGANES





Fiche scientifique

Clarification de notions scientifiques

L.Lwoff
Octobre 2008

2

Transplantation Aspects scientifiques

On effectue une transplantation* le plus souvent pour remplacer ou « suppléer » un organe* en défaillance sévère et dont la fonction est vitale.

La transplantation consiste à prélever un organe ou un tissu sur une personne et à le greffer sur une autre personne.



organes :
cœur, poumons, foie,
reins, pancréas

tissus :
cornée, peau, os,
valves cardiaques,
vaisseaux sanguins

ORGANES ET TISSUS POUVANT ÊTRE TRANSPLANTÉS

Le donneur est vivant

Il peut donner de la moelle osseuse, un rein ou de la peau.

Le donneur est décédé

Seuls des organes et des tissus encore viables peuvent être utilisés à des fins de transplantation. Des organes essentiels, comme le cœur et les poumons, restent viables pendant une courte période après la mort. Toutefois, si la personne est considérée en état de mort cérébrale* (situation rare), certaines fonctions corporelles peuvent être maintenues artificiellement (par exemple : cœur, poumon) et, après autorisation, des organes et des tissus peuvent être prélevés.

TROIS TYPES DE TRANSPLANTATIONS

Les autogreffes

Le donneur et le receveur sont la même personne (par exemple : greffe de peau).

Les allogreffes

Le donneur et le receveur sont distincts, mais appartiennent à la même espèce.

Les hétérogreffes/xénogreffes

Le donneur et le receveur sont d'espèces différentes.

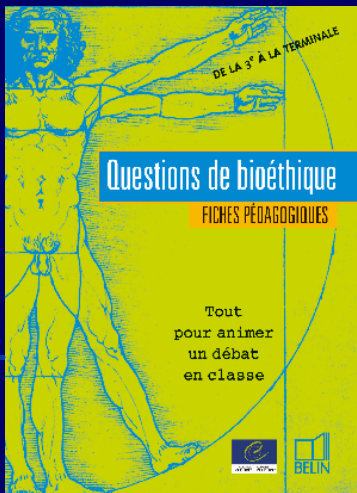
La xénogreffe* consiste, par exemple, à greffer des organes ou des tissus d'animaux chez l'être humain. Elle relève encore majoritairement de l'expérimentation.

Le terme « hétérogreffe » est également utilisé lorsque les organes greffés sont artificiels.

COMPATIBILITÉ ET SYSTÈME IMMUNITAIRE

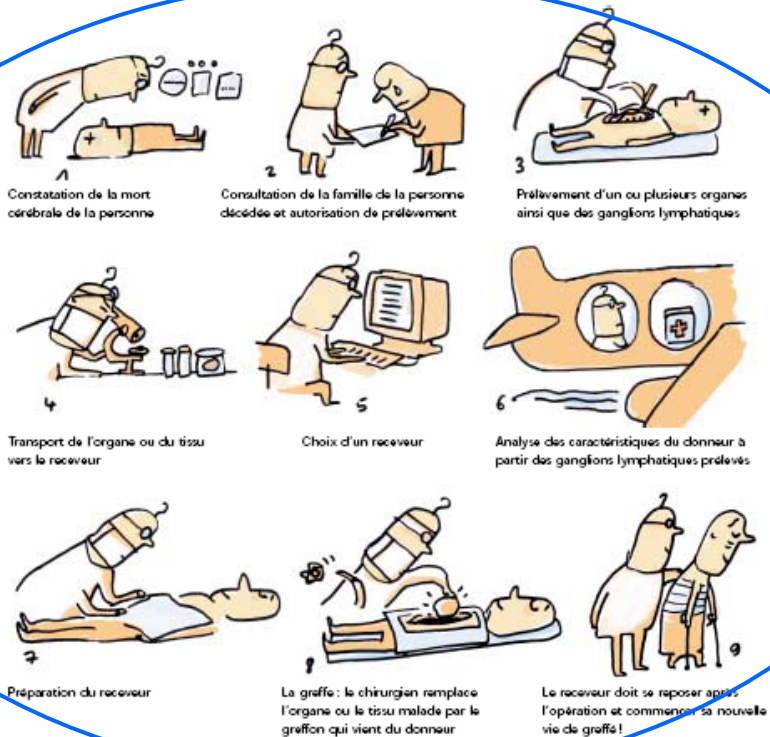
Chacun connaît les groupes sanguins du système A B O qui déterminent la compatibilité entre donneur et receveur et par là même le succès des transfusions sanguines. Dans le domaine des transplantations, la compatibilité entre donneur et receveur repose sur le système HLA* (Human Leucocyte Antigens), appelé aussi système CMH (complexe majeur d'histocompatibilité), qui peut être considéré comme une carte d'identité tissulaire. Les molécules présentes à la surface de chacune des cellules d'un individu, codées par ce système, permettent au système immunitaire de différencier le « soi » du « non-soi ». Dans le cas d'une transplantation (allogreffe ou hétérogreffe), le système immunitaire du receveur va identifier ces molécules à la surface des cellules du greffon. S'il les identifie comme étrangères, un processus de défense visant à l'élimination de l'organe transplanté se met en route : c'est le rejet*.





2 Transplantation

LES DIFFÉRENTES ÉTAPES DE LA TRANSPLANTATION



Fiche scientifique (suite) Procédures impliquées (schéma)

DE QUOI DÉPEND LA RÉUSSITE D'UNE GREFFE ?

Pourquoi une greffe réussit-elle ?

Pour qu'une greffe* réussisse, il faut choisir un tissu ou un organe dont les caractéristiques tissulaires sont les plus proches de celles du receveur.

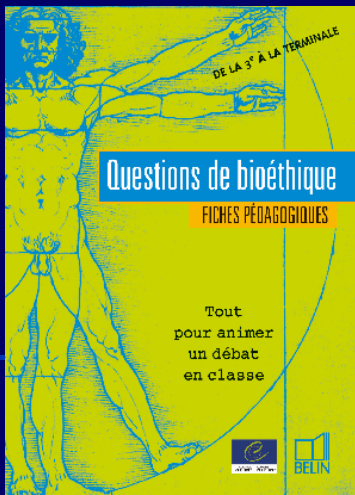
Le rejet* de greffe est d'autant plus intense qu'il s'agit d'une greffe entre deux espèces différentes et que donneur et receveur sont éloignés du point de vue «génétique». Le rejet est la principale complication de la greffe d'organes. D'autres risques demeurent, comme la transmission de maladies.

Comment éviter le rejet de greffe ?

Il faut surtout que le donneur et le receveur soient, sur le plan immunologique, le plus compatibles* possible, ce qui est le cas entre membres de la famille proche (parents, enfants).

Le receveur doit également suivre un traitement approprié à l'aide de puissants immunosuppresseurs* pour que le phénomène naturel de rejet de greffe soit évité. Ainsi l'organisme diminue ses réponses aux intrusions de corps étrangers.





Fiche présentant des principes éthiques fondamentaux

- Dispositions de la Convention sur les droits de l'homme et la biomédecine et son protocole additionnel →
- Aspects éthiques, mais également juridiques et sociaux soulignés (*ex. trafic d'organes*)

4

Quelques points clés La question du don d'organes

PRINCIPES FONDAMENTAUX

- L'être humain doit être protégé dans sa dignité et son identité.
- Toute personne doit avoir la garantie du respect de son intégrité, de ses autres libertés et droits fondamentaux à l'égard des applications de la biologie et de la médecine.
- La transplantation d'organes et de tissus contribue à sauver des vies humaines ou à en améliorer considérablement la qualité.
- L'insuffisance d'organes et de tissus nécessite des mesures appropriées afin d'encourager le don.
- Les problèmes éthiques, psychologiques et socioculturels inhérents à la transplantation d'organes et de tissus doivent être pris en considération.
- Un usage impropre de la transplantation pourrait menacer la vie, le bien-être et la dignité humaine.
- La transplantation doit se faire dans des conditions protégeant les droits et libertés des donneurs, des donneurs potentiels et des receveurs d'organes et permettant de prévenir la commercialisation d'éléments du corps humain.

Références juridiques:

Convention d'Oviedo :
Convention pour la protection des Droits de l'Homme et de la dignité de l'être humain à l'égard des applications de la biologie et de la médecine : Convention sur les Droits de l'Homme et la biomédecine (Conseil de l'Europe, avril 1997)

Protocole additionnel à la Convention d'Oviedo relatif à la transplantation d'organes et de tissus d'origine humaine (Conseil de l'Europe, janvier 2002)

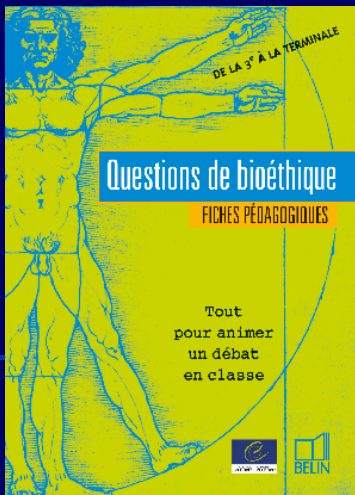
LE CONSENTEMENT

Le prélèvement d'un organe* se fait prioritairement chez des personnes décédées. Pour les organes qui ne sont pas vitaux et pour des tissus comme la peau, un prélèvement chez une personne vivante peut être envisagé.

- Quels que soient les cas, « une intervention dans le domaine de la santé ne peut être effectuée qu'après que la personne concernée y a donné son consentement libre et éclairé* » (article 5 de la Convention d'Oviedo).
- Le donneur potentiel doit donc être informé de la nature du prélèvement, des risques et des conséquences de l'opération. Les risques pour la santé physique et mentale du donneur doivent être évalués et limités.
- Il est nécessaire d'avoir le consentement du donneur (s'il s'est inscrit de son vivant sur une liste ou un registre de donneurs) ou l'accord de la famille.
- Dans certains pays, le consentement peut être présumé : la personne est considérée comme consentante, sauf si elle a procédé de son vivant à une inscription au registre des refus.
- Des dispositions particulières ont été prises pour les personnes considérées comme n'ayant pas la capacité de consentir, comme les mineurs et certains handicapés mentaux (article 6 de la Convention d'Oviedo).

LES CONDITIONS AU PRÉLÈVEMENT

- Un prélèvement d'organe ou de tissus sur une personne décédée ne peut être effectué que si le décès a été dûment constaté, conformément à la loi. Les critères de détermination de la mort peuvent varier selon les pays.
- Les médecins constatant le décès doivent être distincts de ceux qui participent directement au prélèvement et aux étapes ultérieures de la transplantation*.



Fiche présentant des situations concrètes

Exemples de cas: base pour un débat,

Questions pour faciliter l'initiation du débat

3

Quelques situations concrètes pour mieux comprendre les enjeux

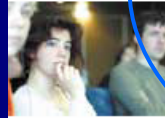
CAS N°1

Thibault, 17 ans, est à l'hôpital pour une dialyse; il manifeste son mécontentement d'être à nouveau là. Son médecin vient le voir et lui explique une nouvelle fois pourquoi il a besoin de cette dialyse: quelle est la fonction du rein, le rôle de la dialyse, etc.

À l'arrivée de ses parents, le médecin les informe de la nécessité d'une greffe de rein mais leur explique que Thibault et eux ne sont pas immunologiquement compatibles*. Thibault est inscrit sur la liste des personnes en attente d'une greffe. Il faut attendre qu'un rein compatible* soit disponible.

Les amis de Thibault sont réunis dans la cour du lycée car ils veulent l'aider. Son meilleur ami, Fabien, propose de donner l'un de ses reins. Un autre de ses amis est d'avis que l'on ne doit pas donner l'un de ses organes aussi facilement. Il redoute de tomber malade plus tard et d'avoir besoin de ses deux reins.

Les amis de Thibault vont à l'hôpital pour lui rendre visite. Ils lui demandent s'il est possible qu'un ami donne un de ses reins et souhaiteraient connaître les formalités à remplir. Thibault leur dit qu'il pourrait avoir un problème de compatibilité. Avec le père de Thibault s'engage une discussion: qui pourrait donner un organe? Est-il possible de se procurer un organe ailleurs ou de prélever un organe sur un animal?



QUESTIONS

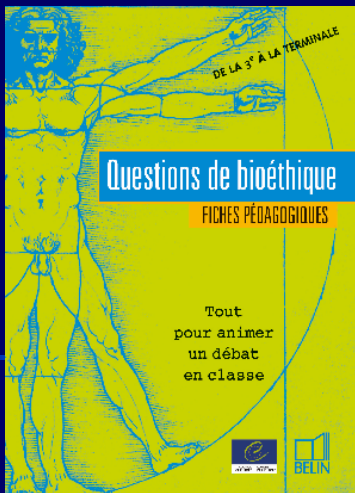
La position de Thibault

- Quels sont les avantages d'une greffe pour Thibault?
- Doit-il avoir peur de la greffe?
- Que penser d'une possible greffe d'un organe prélevé sur une personne décédée?
- Si Thibault bénéficie d'une greffe grâce au don de quelqu'un, vaut-il mieux qu'il ne sache pas qui est le donneur?

La position de sa famille et de ses amis

- Que faire si l'équipe médicale ne trouve pas de rein disponible?
- Si aucun membre de la famille proche n'est immunologiquement compatible* avec Thibault, que faire?
- Que penser de la proposition de don de la part de ses amis? Cela devrait-il être possible?
- Que penser de ceux qui vont acheter des organes dans des pays étrangers?
- Jusqu'où peut-on aller pour sauver la vie de Thibault?





Fiche glossaire et références

Références de sites internet, livres et articles sur le thème traité

5 Pour en savoir plus

GLOSSAIRE

Antigène : substance chimique isolée ou portée par une cellule ou un micro-organisme, qui, introduite dans l'organisme, est susceptible de provoquer une réaction spécifique du système immunitaire visant à la détruire ou à la neutraliser.

Compatible : qui peut s'accorder malgré une origine différente. La compatibilité peut concerner le groupe sanguin et l'identité tissulaire.

Consentement libre et éclairé : « libre » car la personne ne subit ni contrainte ni influence pour prendre sa décision et « éclairé » car la personne concernée est informée des risques et des enjeux de l'intervention.

Consentement présumé : lorsque, de son vivant, une personne n'a pas précisé qu'elle ne voulait pas faire don de ses organes après sa mort, son consentement est présumé et ses organes peuvent être prélevés à des fins de transplantation.

Grefte : transfert dans un organisme d'un organe, d'une partie d'organe ou de tissu.

Greffon : organe ou tissu que l'on greffe.

Immuno-suppression : inhibition du mécanisme du système immunitaire afin d'éviter le rejet de la greffe (par des médicaments appelés immuno-suppresseurs).

Incompatibilité : provoque l'agglutination des globules rouges du donneur dans le sang du receveur et peut entraîner la mort de ce dernier. Ceci a lieu lorsque les systèmes tels que le système HLA du donneur et du receveur sont très différents.

Mort cérébrale : perte irréversible des fonctions cérébrales. Elle est constatée à l'aide d'indices précis. Les conditions d'établissement de la mort cérébrale peuvent varier selon les pays.

Organe : ensemble structuré de tissus qui, en cas d'ablation totale, ne peut être régénéré par l'organisme.

Rejet de greffe : résulte d'une réaction du système immunitaire qui reconnaît comme étrangères les cellules de l'organe ou du tissu greffé.

Système HLA (Human Leucocyte Antigen), appelé aussi système CMH (complexe majeur d'histocompatibilité) : carte d'identité tissulaire. Les molécules présentes à la surface de chacune des cellules d'un individu, codées par ce système, permettent au système immunitaire de différencier le « soi » du « non-soi ».

Traçabilité : permet de suivre le cheminement de tous les organes et les tissus depuis le donneur jusqu'au receveur et vice versa. Ceci est rendu nécessaire par le risque de transmission de maladies du donneur au receveur et de contamination du matériel conservé.

Transplantation : ensemble de la procédure comportant le prélèvement d'un organe ou de tissu sur une personne et la greffe de cet organe ou de ces tissus sur une autre personne. Le système de transplantation assure donc la collecte et l'enregistrement des informations nécessaires à assurer la traçabilité des organes et des tissus.

Xéno greffe : greffe entre deux espèces différentes (par exemple, entre le porc et l'homme).

DES RÉFÉRENCES POUR OBTENIR RAPIDEMENT DE L'INFORMATION

Explications scientifiques – Avis de comités nationaux d'éthique

• Avis n°61 du Comité consultatif national d'éthique français sur la xenotransplantation : <http://www.ccn-e-thique.fr/francais/start.htm>

• Avis du Comité consultatif de Belgique sur les prélèvements sur donneurs vivants : <http://www.health.fgov.be/bioeth/tr/avis/avis-n11.htm>

• Office fédéral de la santé publique (Suisse), médecine de transplantation : <http://www.bag.admin.ch/transpla/t/index.htm>

• Share It@Swiss : <http://www.sharelife.ch/why/answers-fr.asp>

Centres de recherche

• L'Établissement français des Greffes : <http://www.etg.sante.fr>

• France Transplant et les équivalents dans les différents pays : <http://www.france-transplant.com>

Associations

• Fédération des associations pour le don d'organes et de tissus humains, comme France Adot <http://www.france-adot.org>

Textes juridiques concernant la transplantation (et d'autres questions de bioéthique)

• Conseil de l'Europe : http://www.coe.int/t/FR/Cohesion_sociale/Sante/Activites/Transplantation_d'organes/

• Règlementation sur la transplantation : France : <http://www.legifrance.gouv.fr>

Suisse : <http://www.bag.admin.ch/transpla/gesetz/t/TxG%20FINAL%20f.pdf>

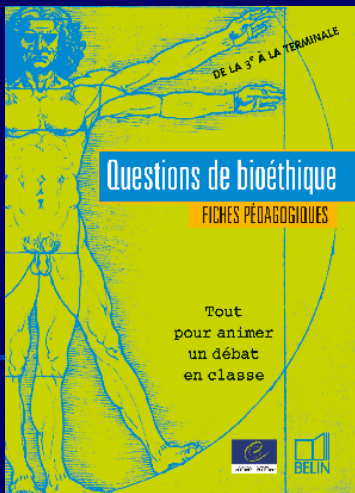
Belgique : http://www.angsp.be/bat/tr/dons_organes/foi130686.html

Ouvrages

• *Regard éthique : les transplantations*. Éditions du Conseil de l'Europe, 2003, ISBN 92-871-4778-7



Définitions complémentaires



Questions de bioéthique

Fiches pédagogiques

- Cinq jeux de fiches développés par le Conseil de l'Europe et distribués en français en collaboration avec les Editions Belin :
 - Don d'organe
 - Procréation médicalement assistée
 - Tests génétiques
 - Clonage
 - Recherche biomédicale
- Traduites en anglais, allemand, ukrainien et russe.
Autres traductions en cours.
- Un nouveau thème en 2009 :
 - Diagnostic prénatal - Diagnostic préimplantatoire

GT4 : Enseigner les sciences face aux enjeux de société

Idées principales dégagées

La science est un mode collectif de production d'affirmations rationnelles sur le monde réel. Son activité conduit à résoudre un doute constructif : un discours scientifique est capable de se soumettre à l'épreuve d'une expérimentation, et de s'en trouver validé ou réfuté.

Il faut défendre un esprit d'objectivité et résister à une vulgarisation laissant une part d'idéologie porteuse d'irrationalité ou d'idées reçues mais ne pas rejeter pour autant la non-science systématiquement dans l'irrationnel.

Propositions didactiques

1. **Enseigner le périmètre de la science** en s'appuyant sur quatre piliers : celui du scepticisme initial sur les faits présentés par les prédécesseurs, du réalisme, du matérialisme méthodologique, de la rationalité (logique et parcimonie) ; tel est le contrat que les scientifiques ont passé avec la connaissance depuis deux siècles, qui conditionne la reproductibilité des expériences scientifiques et qui peut constituer une « boîte à outils » pédagogique.
2. **Distinguer le cœur méthodologique** des sciences et **le discours** sur les valeurs.
3. **Une présentation de la science en ne citant que ses résultats** est insuffisante ; le raisonnement scientifique à l'œuvre dans une expérience est nécessaire de présenter ou faire vivre aux jeunes si l'on veut les motiver ; enseigner le hasard, le désordre n'est pas affaiblir la science !
4. **Mettre en place des débats** permettant de lutter contre la confusion entre le simple désir de s'exprimer et l'argumentation rationnelle qui permet d'entrer dans l'univers de l'autre ; donner aux enseignants les outils pour soutenir les controverses.
5. Les cursus scientifiques doivent **faire une place à l'histoire des sciences**, et à **l'épistémologie** pour mettre en perspective les avancées de la science ; ainsi renforcer l'idée que la discipline enseignée a un passé, ce qui montre qu'elle a un avenir aussi !
6. L'enseignement de la science doit **être un enseignement triplement porteur de la citoyenneté** : à la fois (1) à travers des faits scientifiques qu'il faut connaître, (2) à travers une aptitude à savoir distinguer science de pseudo-science (savoir identifier un « périmètre » méthodologique) mais aussi (3) à travers les règles éthiques exemplaires qui régissent la société des scientifiques. il doit donc être une part réaffirmée de l'enseignement civique, s'appliquer par des programmes destinés à tout le monde sinon les illettrés/analphabètes de la science se privent de faire des choix : **fournir alors des outils pédagogiques centrés sur des questions de société** (ex. : l'initiative du Conseil de

l'Europe), outils permettant de développer l'autonomie, la démarche participative, la prise en compte des différences sociales et culturelles, l'ouverture à la dimension européenne.

7. **Résister à l'anonymisation de la science** qui a besoin de héros, anciens et actuels, pour donner une image du scientifique, donner des idées de carrières scientifiques aux jeunes ; portée par des vedettes, la science peut alors être livrée aux jeunes et leur permettre de s'identifier à travers un panel de profils scientifiques et donc autant de voies d'orientation possibles ; il s'agit de former les scientifiques dont nous avons besoin.

Partenariat

Aller-retour entre l'apport didactique de musées et le travail en classe devrait en principe permettre d'enseigner le périmètre méthodologique des sciences, utile au futur citoyen. Mais c'est là aussi l'occasion d'aborder des questions techno-scientifiques socialement vives qui permettront de distinguer le cœur méthodologique des sciences (amoral) de la couche du contrôle social des orientations de recherche (où l'éthique s'exprime et se met en œuvre).

Le rapport entre la science et les enjeux de la société

Questions de **SOCIÉTÉ**

