



SIM im MINT

Inhalt

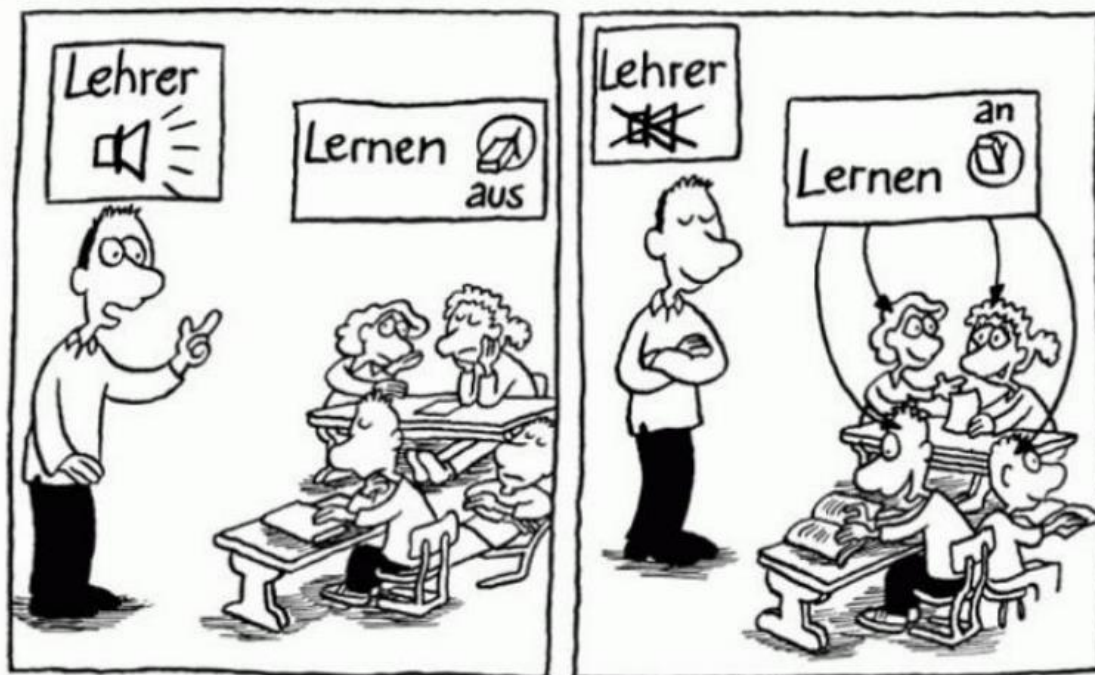
Einbettung in einen didaktischen Rahmen

PhET Colorado Boulder University SIMs

Eigenständige Testphase

Plenary Review

1 | Einbettung - Didaktischer Rahmen



Lehrperson

Lehrerrolle

Wie sich in den Abschnitten Umsetzung und Unterrichtsgestaltung schon erahnen lässt, hat das Wohnungsprojekt unmittelbare Konsequenzen für mein eigenes Lehrerhandeln und meine Rolle innerhalb des Lernarrangements. Eine logische Konsequenz ist der Rollenwechsel vom 'Sage on the stage' zum 'Guide on the Side'. Die Hauptarbeit liegt bei einem solchen Projekt daher in der sorgfältigen Planung und der Vorbereitung der Lernumgebung. In diesem Fall mussten wir im Vorfeld Sorge tragen, entsprechende Zugänge durch die Bereitstellung von Materialien und Ressourcen zu gewährleisten.

Minister

„Veraltet ist, dass Schule oft so stattfindet wie vor 100 Jahren – mit getrennten 50-minütigen Unterrichtseinheiten im Frontalunterricht. Wir brauchen Kulturveränderung: weg von der reinen Wissensvermittlung hin zu Kritikfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Kreativität.“

Christoph Wiederkehr

21st CENTURY SKILLS

★ Critical Thinking
★ Citizenship
★ Growth Mindset

Communication ★
Creativity ★
Collaboration ★

4-K-Modell (Kritisches Denken, Kommunikation,
Kollaboration und Kreativität)

Discovery Learning | Entdeckendes Lernen
Selbstgesteuertes Lernen

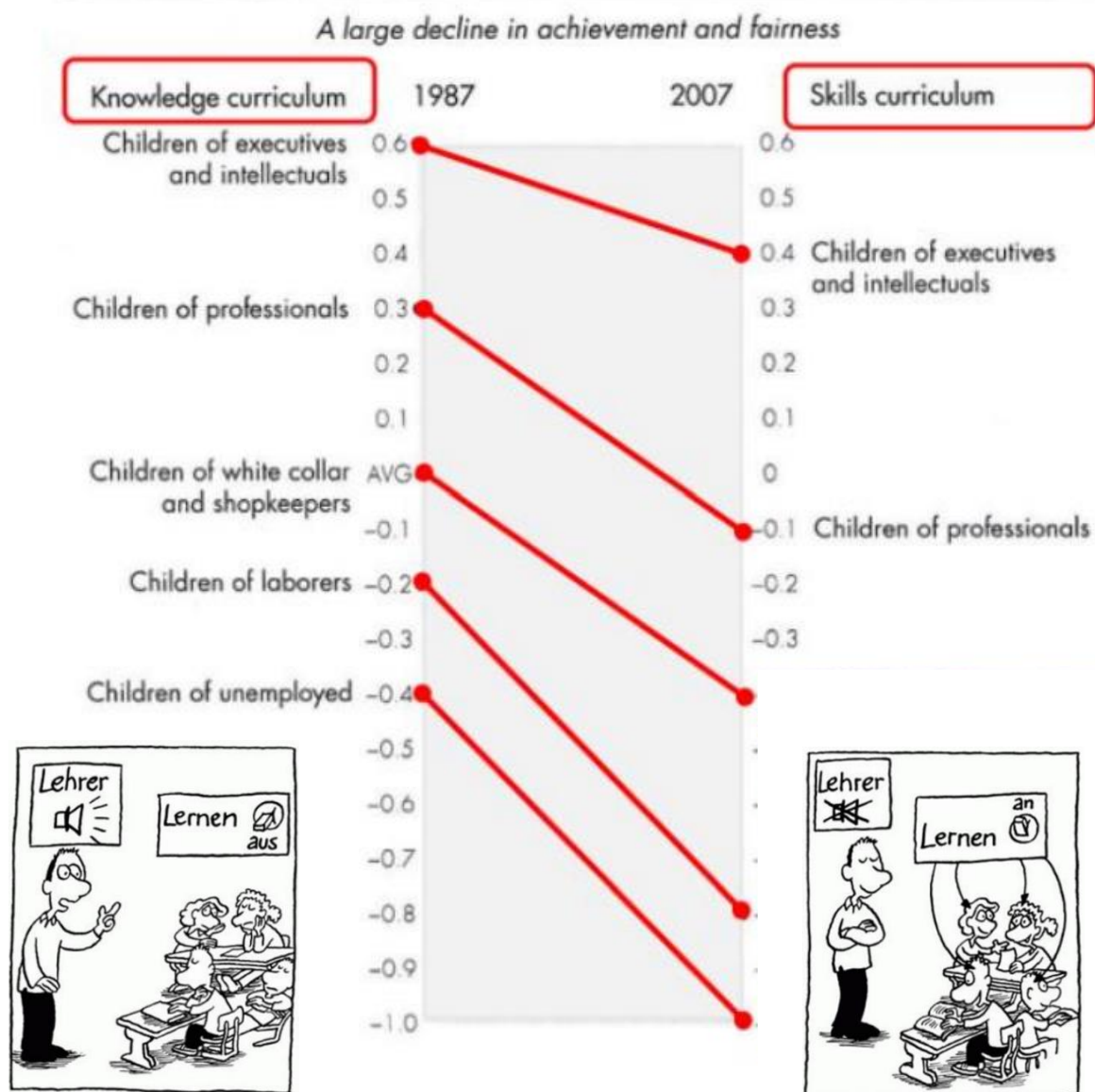
Alter Hut ...

„Der Lehrer sollte nicht sagen: ‚Das ist die richtige Wahl‘. In dieser Debatte geben die Professoren niemals ihre Lösungen oder Meinungen vor, sondern sie sind Moderatoren, die es den Schülern ermöglichen, einander zuzuhören, zu diskutieren und schließlich ihre eigene Entscheidung zu treffen.“

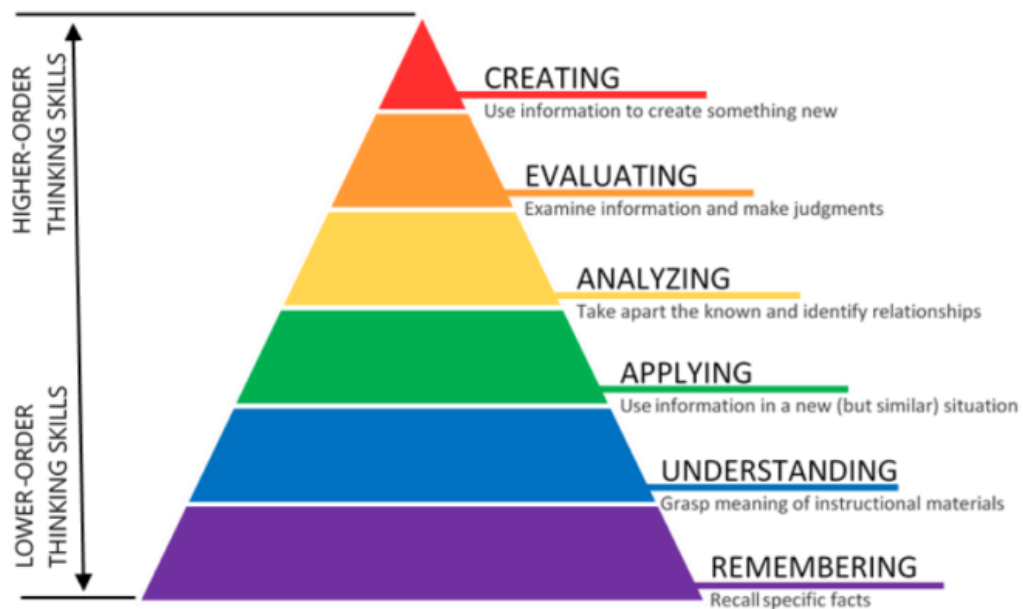
Gerard Bonhoure

Inspecteur Général de l'Éducation Nationale (1986)

FIGURE 7.2 Curriculum effects in France 1987–2007 at the end of fifth grade



BLOOM'S TAXONOMY – COGNITIVE DOMAIN



Why Minimal Guidance During Instruction Does Not Work: An Analysis of the Failure of Constructivist, Discovery, Problem-Based, Experiential, and Inquiry-Based Teaching

Paul A. Kirschner

*Educational Technology Expertise Center
Open University of the Netherlands
Research Centre Learning in Interaction
Utrecht University, The Netherlands*

John Sweller

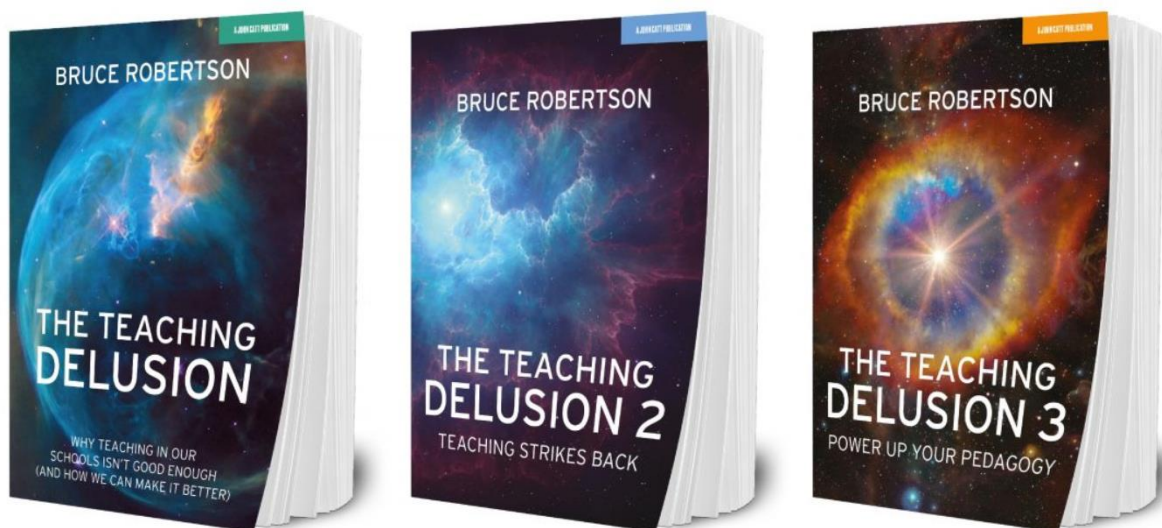
*School of Education
University of New South Wales*

Richard E. Clark

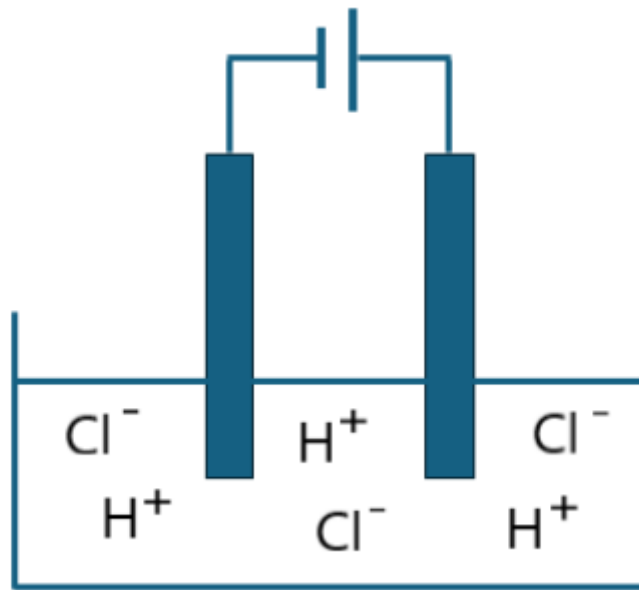
*Rossier School of Education
University of Southern California*

„Being Busy and Learning are not the same thing”

Sometimes, rather than planning for thinking, teachers plan for enjoyment or students being ‘active’. That is, they plan tasks that students report that they like and that are good for keeping them busy, but which aren’t particularly effective at helping them learn what we want them to learn.



„What we think depends on what we know”



**What we see depends
on what we know**

So what ???

Back to school – 18th Century?

“Copying anything more than the key words should have no place in the 21st century classroom.”



2 | PhET Colorado Boulder University SIMs

Erstes Beispiel:

Treibhauseffekt

Zunächst im



- Modus:

***** Wechsel zur PhET-Webseite *****

→ **TREIBHAUSEFFEKT**

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/greenhouse-effect>

"Was bedeutet ppm?"

- A) Parts per million
- B) Particles per molecule
- C) Protons per meter
- D) Percentage per milligram

***** **Wechsel zur deutschsprachigen Webseite** *****

"ppb ?"

Wie vielen Nullen?

- A) 9
- B) 10
- C) 12
- D) 15

Hat das Sonnenlicht einen IR-Anteil?

JA



NEIN



Zweites Beispiel:

Schallwellen

Dieses Mal im



– Modus

(Knowledge curriculum)

Bruce Robertson:

Learning Intentions

“Learning intentions should focus on what students are **LEARNING**, not what they are doing.

Neuer Lehrplan der Sek. 1

6. Schulstufe

Kompetenzbereich “**Sehen und Hören**”

In diesem Bereich wird physikalisches Fachwissen erworben ...

LERN-INTENTIONEN:

- **Amplitude einer Schallwelle**
- **Frequenz einer Schallwelle**
- **Periodendauer**
- **Tonhöhe**
- **Lautstärke**
- **Wellenlänge**
- **Einheit Hertz**
- **Interferenz (konstruktiv | destruktiv)**

Direct Instruction



WWW

<https://www.theeducationhub.org.nz/wp-content/uploads/2019/08/Direct-Instruction.pdf>



SCIENCE OF LEARNING / OVERVIEW
Direct Instruction

A brief introduction to direct instruction

What is direct instruction? An overview

Direct instruction is one of the most widely used methods of teaching, and it begins with the “clear and systematic presentation of knowledge” with the goal of helping students to develop background knowledge so that they may apply and link it to new knowledge (Kim & Axelrod, 2005). Direct instruction does not mean that learning is passive, or that teaching is reduced to drill-and-practice. Direct instruction is a systematic approach to teaching in which the teacher is very explicit about what students are to learn, the language of instruction clear, and allows teachers the opportunity to monitor their students while teaching, and to provide constructive feedback. Direct instruction should not be confused with rote instruction, which is an approach that requires students to memorize answers and repeat them in rote-like fashion.

Direct instruction scaffolds instruction to meet the needs of each individual student. Direct instruction was an instructional method originally designed to address at-risk students within Baltimore public schools by Siegfried Engelmann, a professor at Johns Hopkins University. The program was first developed as DISTAR, or “Direct Instruction System for Teaching Arithmetic and Reading,” and focused on reading and maths. The original aim of direct instruction was to focus on reading instruction, and get all students to the same reading level using a reading strategy called phonics.

How effective is direct instruction?

The effectiveness of direct instruction has been well documented. Project Follow Through, a federally-funded educational programme in the United States, demonstrated empirical evidence for direct instruction as the most effective method (out of

→ **SCHALLWELLEN**

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/sound-waves>

***** **Wechsel zur PhET-Webseite** *****

Drittes Beispiel:

Lichtwahrnehmung

Noch einmal im



– Modus

jedoch mit zu geringem Fachwissen auf Seite der Lehrperson.

(Knowledge curriculum)

→ LICHTWAHRNEHMUNG

<https://phet.colorado.edu/en/simulations/color-vision>

***** Wechsel zur PhET-Webseite *****

Simulationen und der ...

ABGLEICH MIT DER REALITÄT



Funktionalität der Webseite | Filterfunktionen

SUBJECT



- ☐ Physics
 - ☐ Motion
 - ☐ Sound & Waves
 - ☐ Work, Energy & Power
 - ☐ Heat & Thermo
 - ☐ Quantum Phenomena
 - ☐ Light & Radiation
 - ☐ Electricity, Magnets & Circuits
 - ☐ Math & Statistics
 - ☐ Math Concepts
 - ☐ Math Applications
 - ☐ Chemistry
 - ☐ General Chemistry
 - ☐ Quantum Chemistry
 - ☐ Earth & Space
 - ☐ Biology
-

GRADE LEVEL



- ☐ Elementary School
- ☐ Middle School
- ☐ High School
- ☐ University

3 | PhET - Eigenständige Testphase

Link:

<https://phet.colorado.edu>

7F5.LABZP37 ProfLAB: Der Einsatz von Simulationen im MINT Unterricht (3UE FB, WS 2025/26)

Gruppe

Tag	Datum	von	bis	Ort	Ereignis	Terminotyp	Anmerkung
Gruppe 1							
Do	18.09.2025	15:00	17:15	D.2.003 Seminarraum FWB (32) (D.OG02.003)	Abhaltung	fix	