Laboratorio Didattico di Fisica - Modulo A
Lezione 02

Francesco Longo • 04/10/2024

Argomenti

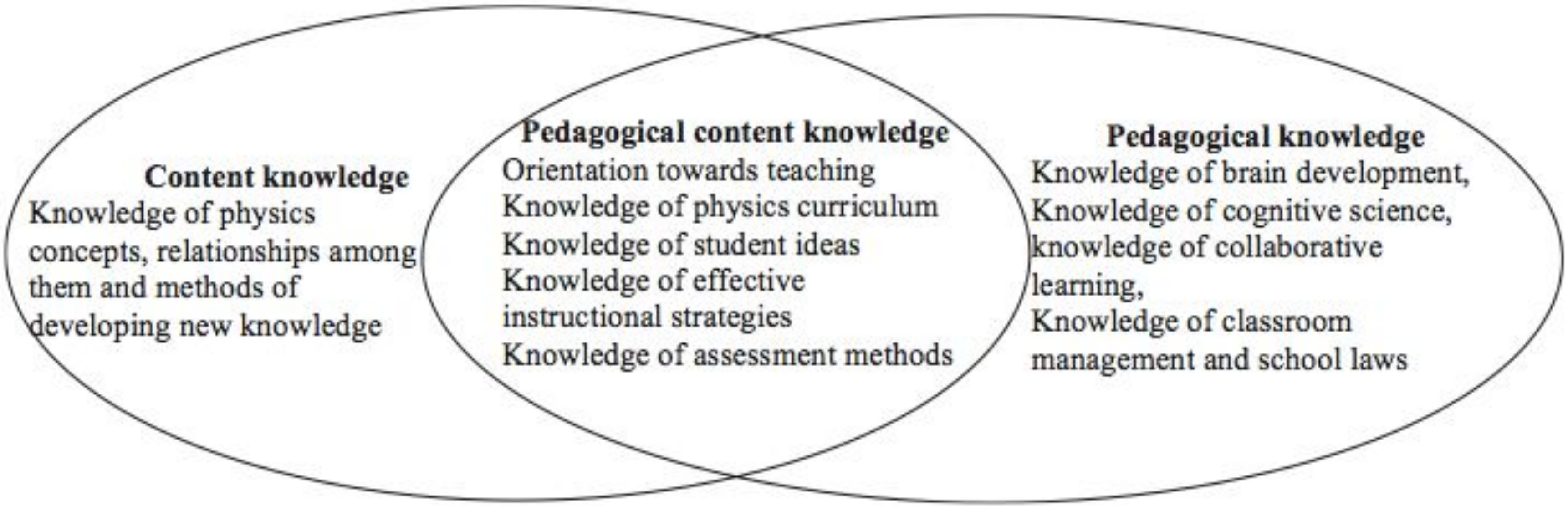
- Cinematica
- Dinamica
- Energia
- Fluidodinamica
- Calorimetria/termodinamica
- Ottica
- Elettrostatica
- Magnetismo
- Elettromagnetismo
- Meccanica quantistica
- Relatività speciale e generale

Tools per l'Insegnamento della Fisica

- Early Physics
- Multiple Representations in Physics
- Historical approaches
- Problem-solving; Jeopardy problems
- Physics of everyday Thinking
- Project Based Education
- Modelling instruction
- Simulation for Educational Physics
- ISLE - Investigative Science Learning Environment
- IBSE - Inquiry Based Science Education
- Bayesian updating method
- On line educational tool-kit

La struttura della “Teacher Knowledge”

(Fazio, 2010)



Struttura tripartita

Content Knowledge
or Subject Matter Knowledge

Pedagogical Knowledge

Pedagogical Content Knowledge

Deep content knowledge is a necessary condition for the development of PCK.

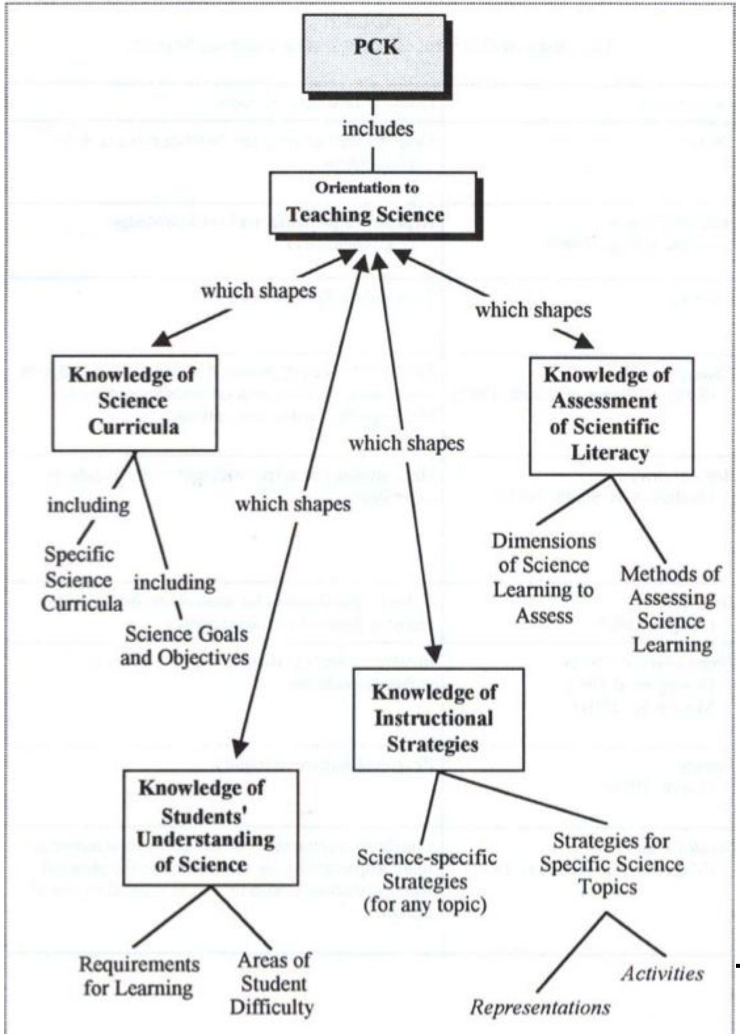
If teachers themselves do not understand the nuances of a concept, the deep relationships between this particular concept and other concepts, and the ways through which this concept was constructed by the physics community, then translating these nuances into students' understanding is impossible.

Understanding of the processes of learning is crucial for the development of the orientation toward teaching, assessment methods, understanding of the role of student ideas, etc.

For example, the awareness of the complex nature of brain activity should affect how teachers deal with what is widely perceived as "student misconceptions"

PCK is highly domain specific; therefore, it is *critical that future teachers develop teachers' PCK in the specific topics that they will be teaching.*

This is particularly relevant in the sciences; the different disciplines such as biology, physics, and earth science have distinct teaching methodologies, curricula, and instructional sequences.



- orientations toward science teaching
- knowledge and beliefs about science curriculum
- knowledge and beliefs about students' understanding of specific science topics
- knowledge and beliefs about assessment in science
- knowledge and beliefs about instructional strategies for teaching sciences

Discussione

come recuperare la conoscenza precedente carente? (sportello, informazioni sulle carenze), carenze personali o strutturali? conoscenza del post …, video tutorial da consigliare + motivazione del singolo ad imparare …

Orientations toward Science Teaching

Beliefs regarding the role of students’ prior knowledge in their learning, the purpose of problem solving, the roles of experiments in the classrooms, what motivates students in the classroom, etc.

Discussione

Conoscenza delle situazione contingente dei ragazzi, interessi dei ragazzi, relazione tra loro (gruppo classe etc.), predisposizioni, rapporto con la tecnologia …

Knowledge of curricula

The knowledge of the sequence of topics that allows a student to build the understanding of a new concept or skill on what she or he already knows.

Knowledge of students' prior understandings about and difficulties with key concepts and practices in science.

Knowledge of students' pre-instruction ideas when they are constructing a new concept. Knowledge of difficulties students may have interpreting physics language that is different from everyday language.

Discussione

Confusione: Velocità con Accelerazione – massa e peso, spinta costante, rigetto verso un linguaggio basato sulla matematica, fisica come descrizione della realtà, feeling della realtà .. problemi astratti nei testi, imparare a rappresentare la fisica, applicazione da esempi precedenti, mancanza di critica …

Knowledge of instructional strategies to scaffold students' learning of key concepts and practices in science.

Knowledge of multiple methods or specific activity sequences that make student learning more successful and an ability to choose the most productive strategy or modify a strategy for a particular group of students or an individual.

Discussione

Partecipazione attiva, lavori di gruppo, tempo per rispondere, domande a punti, domanda jolly …, abitudine comprendere cosa so già dell’argomento nuovo ..

Knowledge of what to assess and specific strategies to assess students' understandings of key concepts and practices.

Knowledge of ways to assess student conceptual understanding and problem solving and general scientific abilities; knowledge of how to help students self-assess their work and to engage in a meaningful reflection.

Discussione

Griglie di valutazione da allegare alla prove, autovalutazione di compito non corretto dall'insegnante, autovalutazione anche dell'attività formativa, valutazione gli uni degli altri … sperimentazioni nei licei ma altrove …, non valutazione immediata ma discussione, giudizio descrittrivo della prova …

Laboratorio Didattico – 2

Create una lezione su un argomento qualsiasi di Fisica a vostra scelta …

TARGET: III LINGUISTICO / SCIENZE UMANE
CONTESTO: DIFFICOLTÀ vs FISICA
CONTENUTI: VETTORI
SCOPI: SOMMARE VETTORI + SCOMPOSIZIONE VETTORI
METODI: METODO LABORATORIALE (PHET sui VETTORI)
POST: PRODOTTI SCALARE
VALUTAZIONE: FORMATIVA - CONSIDERAZIONE RAPPRESENTAZIONE

Laboratorio Didattico – 2

Riflessioni su:

CONTESTO-MOTIVAZIONI:
CONOSCENZA DEL CURRICULUM: PRODOTTO SCALARE
ANALISI DELLE CONOSCENZE “INNATE”: ESEMPI CORDE
STRATEGIE DIDATTICHE: VISUALIZZAZIONE + CARTA
METODI DI VALUTAZIONE: FORMATIVA + RAGIONAMENTO CRITICO

Laboratorio Didattico – 2

Create una lezione su un argomento qualsiasi di Fisica a vostra scelta …

TARGET: III SCIENZE UMANE
CONTESTO: INIZIO FILOSOFIA
CONTENUTI: METODO SPERIMENTALE, CENTRALITA’ DELL’ESPERIMENTO
SCOPI: APPRENDERE COME RAGIONA LA FISICA
METODI: BRAINSTORMING (FISICA-FILOSOFIA) - GRUPPI DISCUSSIONE
POST:
VALUTAZIONE: OSSERVAZIONE DEL LAVORO GRUPPO

Laboratorio Didattico – 2

Riflessioni su:

CONTESTO-MOTIVAZIONI: DIFFICOLTÀ VS LA FISICA
CONOSCENZA DEL CURRICULUM: RAPPORTO FISICA E FILOSOFIA
ANALISI DELLE CONOSCENZE “INNATE”: ESPERIMENTO “SENSATO”
STRATEGIE DIDATTICHE: DISCUSSIONE
METODI DI VALUTAZIONE:

Laboratorio Didattico – 2

Create una lezione su un argomento qualsiasi di Fisica a vostra scelta …

CONTESTO-MOTIVAZIONI: SCIENZE UMANE - III
CONOSCENZA DEL CURRICULUM: GRANDEZZE FISICHE PROPORZIONALITA’
SCOPO: MOTO SEMPLICE
STRATEGIE DIDATTICHE: ESEMPI PRATICI - DESCRIZIONE
DISCUSSIONE: QUALI GRANDEZZE IN GIOCO? TIPI DI MOTO (ESEMPI CONCRETI) - TRADUZIONE IN LINGUAGGIO NATURALE - RAPPRESENTAZIONE GRAFICA
METODI DI VALUTAZIONE: VERIFICA SU DIVERSI LINGUAGGI

Laboratorio Didattico – 2

Riflessioni su:

CONTESTO-MOTIVAZIONI: CHI RISPONDE?
CONOSCENZA DEL CURRICULUM: DIFFICOLTA’ VS LA FISICA
ANALISI DELLE CONOSCENZE “INNATE”:
STRATEGIE DIDATTICHE: DISCUSSIONE + USO DEL CORPO
METODI DI VALUTAZIONE: COSTRUZIONE A GRUPPI

what's next?

Riflessioni su:

VETTORI + CINEMATICA + DINAMICA

TEOREMA GAUSS – USO DI MODALITA' INNOVATIVA o TRADIZIONALE?
CALORIMETRIA e TERMODINAMICA

Declining PCK for Math-Phys interplay

(Lehavi et al., 2014; 2017)

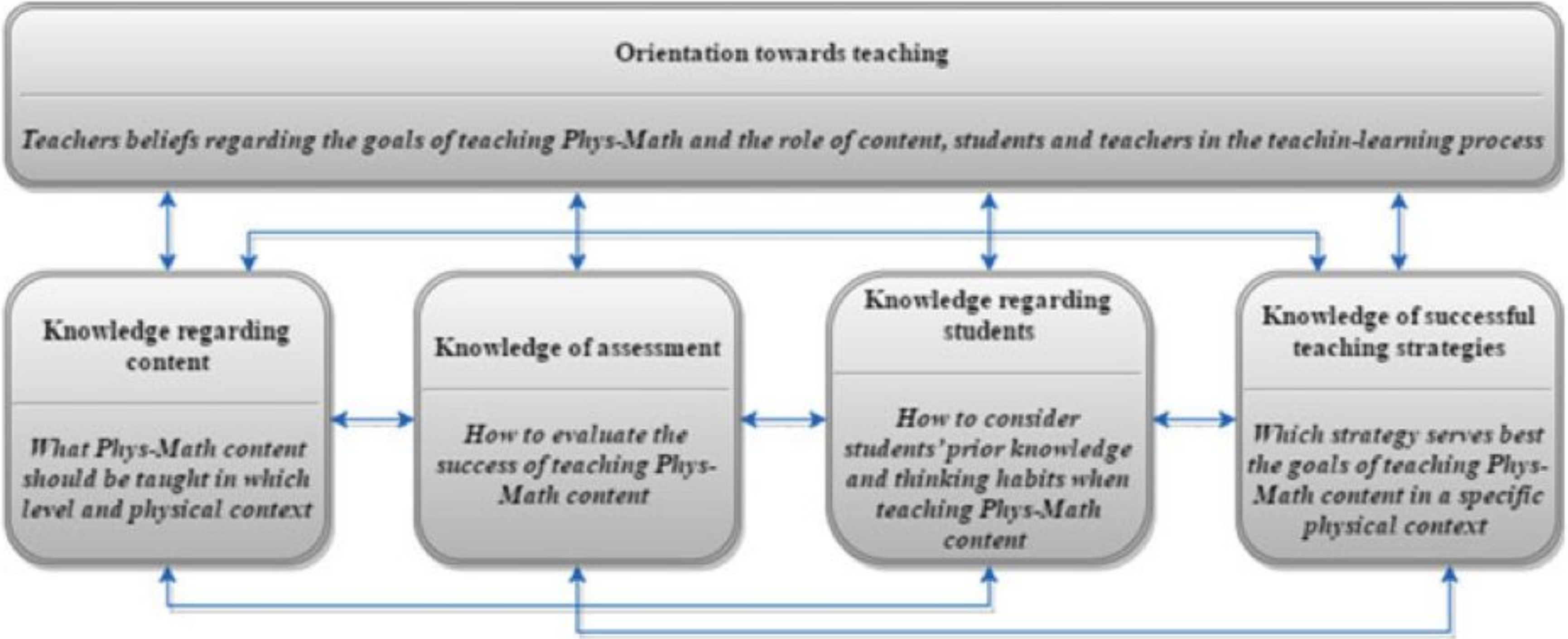


Table 1 Phys-Math patterns, teaching goals and teaching practices (note close relations to goals a-f in the Magnusson PCK model)

Pattern	The teaching goal	The teaching practices
A. Exploration	To demonstrate how phys-math is used to explore the behavior of physical systems	Exploring within math ramifications for the physical system: borders (of validity, of approximation), extreme cases, etc.
B. Construction	To demonstrate how phys-math is used in constructing a model for physical systems	Constructing and developing (from experiments or from first principles) mathematical tools to describe and analyse physical phenomena
C. Broadening	To demonstrate how phys-math can be used in broadening the scope of a physical context	Adopting a bird's-eye view and employing general laws of physics, symmetries, similarities and analogies
D. Application	To demonstrate how phys-math provides aid in problem solving	Employing already known laws and mathematical representations in problem solving

Keep in mind

1. **Exploration**
   Exploring within math ramifications for the physical system: borders (of validity, of approximation), extreme cases, etc.

2. **Construction**
   Constructing and developing (from experiments or from first principles) mathematical tools to describe and analyse physical phenomena

3. **Broadening**
   Adopting a bird's-eye view and employing general laws of physics, symmetries, similarities and analogies

4. **Application**
   Employing already known laws and mathematical representations in problem solving