

Discipline Fisiche

Secondo Modulo

Lezione 02

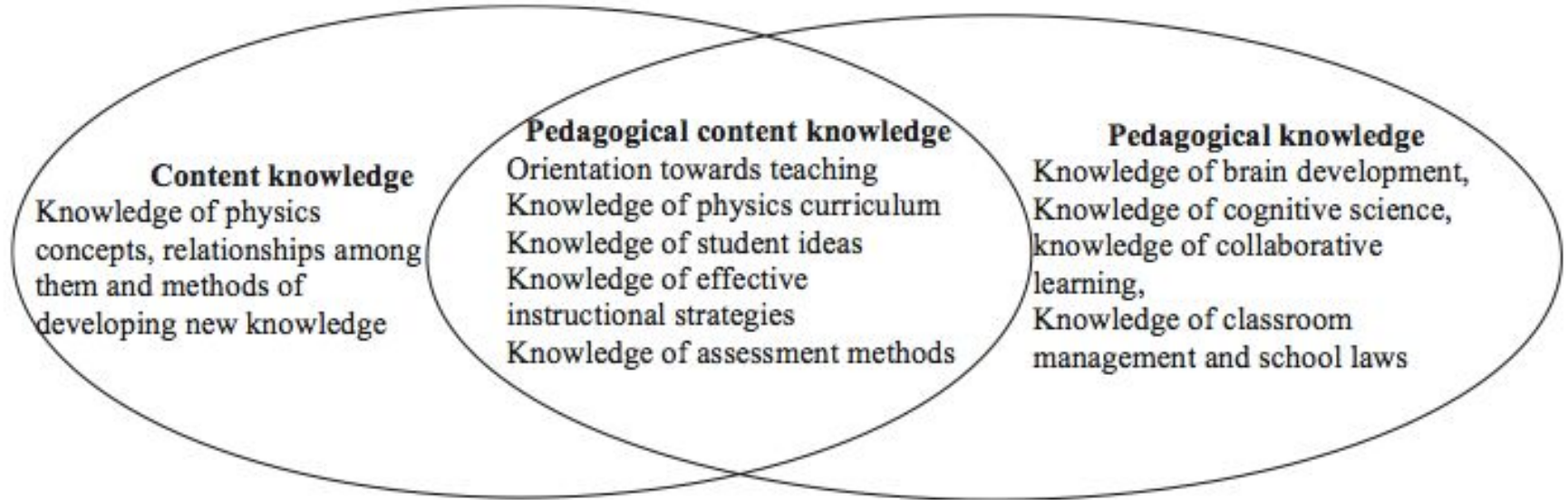
Pedagogical Content Knowledge

Francesco Longo 11/11/2025

“Cosa devo fare con i miei studenti per aiutarli a capire questo concetto di fisica? Quali materiali ci sono per aiutarmi? Che cosa probabilmente i miei studenti sanno già e che cosa sarà difficile per loro? Come posso valutare al meglio ciò che i miei studenti hanno imparato?”. Queste domande sono comuni a tutti gli insegnanti e sono fondamentali per descrivere le conoscenze che distinguono un insegnante da uno specialista della materia.

The Structure of Physics Teacher Knowledge

(Fazio, 2010)



Features di questa struttura tripartita

Content Knowledge or Subject Matter Knowledge

La **conoscenza profonda dei contenuti** è una condizione necessaria per lo sviluppo del PCK.

Se gli insegnanti stessi non comprendono le sfumature di un concetto, le relazioni profonde tra questo particolare concetto e altri concetti e i modi in cui questo concetto è stato costruito dalla comunità fisica, allora tradurre queste sfumature nella comprensione degli studenti è impossibile.

Pedagogical Knowledge

La **comprensione dei processi di apprendimento** è fondamentale per lo sviluppo dell'orientamento all'insegnamento, dei metodi di valutazione, della comprensione del ruolo delle idee degli studenti, ecc.

Ad esempio, la consapevolezza della natura complessa dell'attività cerebrale dovrebbe influenzare il modo in cui gli insegnanti affrontano quelle che sono ampiamente percepite come "idee sbagliate degli studenti".

Pedagogical Content Knowledge

Il **PCK** è altamente specifico della disciplina; pertanto, è fondamentale che i futuri insegnanti sviluppino il PCK degli insegnanti nelle materie specifiche che insegneranno.

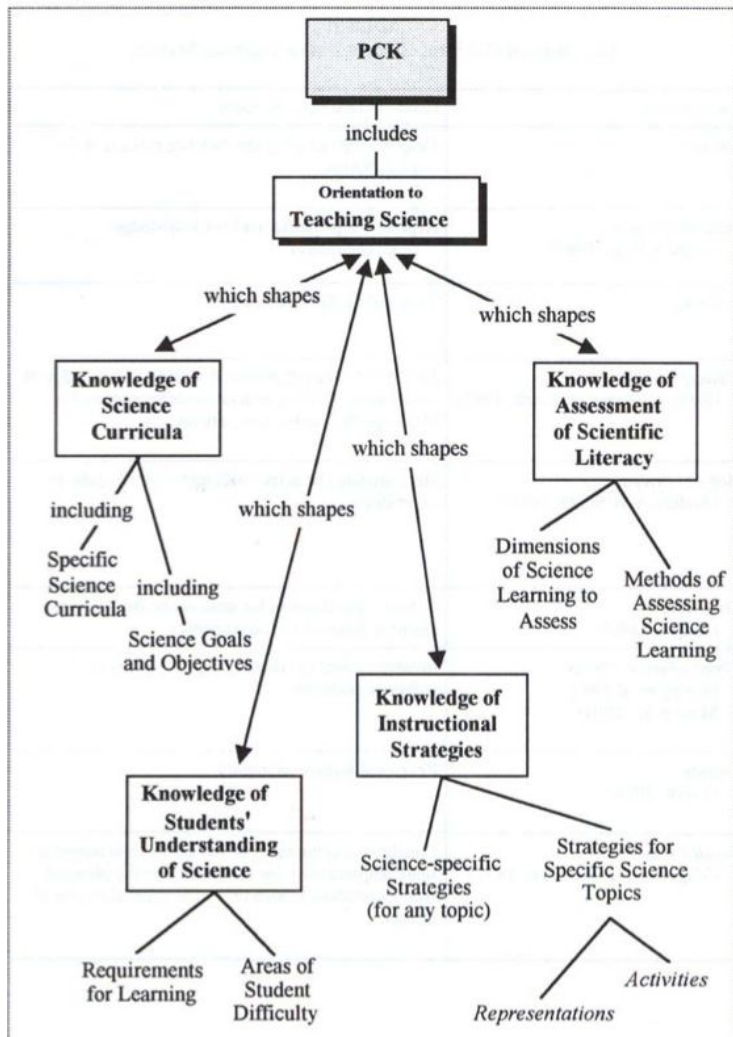
Questo aspetto è particolarmente rilevante nelle scienze; le diverse discipline come la biologia, la fisica e le scienze della terra hanno metodologie di insegnamento, curricula e sequenze didattiche distinte.

Il PCK rappresenta la capacità dell'insegnante di trasmettere i costrutti rilevanti della conoscenza dei contenuti in modo da renderli accessibili agli studenti.

Gli argomenti più regolarmente insegnati nella propria materia, le forme più utili di rappresentazione di quelle idee, le analogie, le illustrazioni, gli esempi, le spiegazioni e le dimostrazioni più potenti... compresa la comprensione di ciò che rende facile o difficile l'apprendimento di concetti specifici: le concezioni e i preconetti che studenti di età e background diversi portano con sé nell'apprendimento.
(Shulman, 1986b, p. 9)

PCK definition in Science Teaching

(Magnusson et al., 1999)



- orientamenti verso la didattica delle scienze
- conoscenze e convinzioni sul curriculum scientifico
- conoscenze e convinzioni sulla comprensione da parte degli studenti di argomenti scientifici specifici
- conoscenze e convinzioni sulla valutazione delle scienze
- conoscenze e convinzioni sulle strategie didattiche per l'insegnamento delle scienze

Cinque aspetti del PCK e la loro relazione con l'insegnamento della fisica

(Etkina et al., 2010, p.3)

Orientamenti per la didattica delle scienze

Convinzioni sul ruolo delle conoscenze pregresse degli studenti nell'apprendimento, sullo scopo del problem solving, sul ruolo degli esperimenti in classe, su cosa motiva gli studenti in classe, ecc.

Conoscenza del curriculum

La conoscenza della sequenza di argomenti che consente a uno studente di costruire la comprensione di un nuovo concetto o di una nuova abilità sulla base di ciò che già conosce.

Conoscenza delle
conoscenze pregresse
degli studenti e delle loro
difficoltà con i concetti
chiave e le pratiche
scientifiche.

Conoscenza delle idee pre-esistenti
degli studenti quando costruiscono
un nuovo concetto. Conoscenza
delle difficoltà che gli studenti
possono avere nell'interpretare un
linguaggio fisico diverso da quello
quotidiano.

Conoscenza delle strategie didattiche per favorire l'apprendimento dei concetti chiave e delle pratiche scientifiche da parte degli studenti.

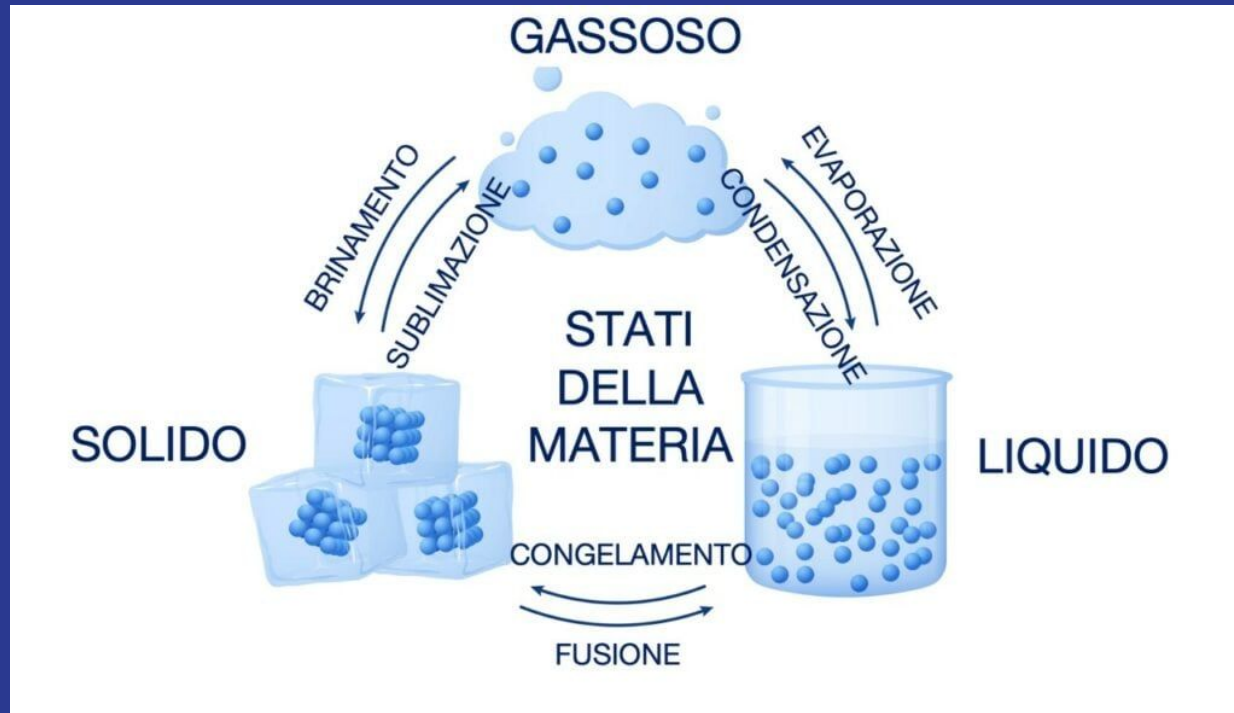
Conoscenza di più metodi o di specifiche sequenze di attività che rendono più efficace l'apprendimento degli studenti e capacità di scegliere la strategia più produttiva o di modificare una strategia per un particolare gruppo di studenti o per un individuo.

Conoscenza di cosa
valutare e di strategie
specifiche per valutare la
comprensione dei concetti
e delle pratiche chiave da
parte degli studenti.

Conoscenza dei modi per valutare
la comprensione concettuale, la
risoluzione dei problemi e le abilità
scientifiche generali degli studenti;
conoscenza di come aiutare gli
studenti ad autovalutare il proprio
lavoro e a impegnarsi in una
riflessione significativa.

Auto-riflessione sulla pratica didattica ...

PCK all'opera – Un argomento



PCK all'opera – un paio di video ...



<https://www.youtube.com/watch?v=fs3xmzXhp64>

PCK all'opera – un paio di video ...



<https://www.youtube.com/watch?v=Xm7gJcpuSKY>

PCK all'opera – un paio di video ...



<https://www.youtube.com/watch?v=h-5CKj7hIC4>

Orientamenti per la didattica delle scienze

<https://answergarden.ch/5079521>

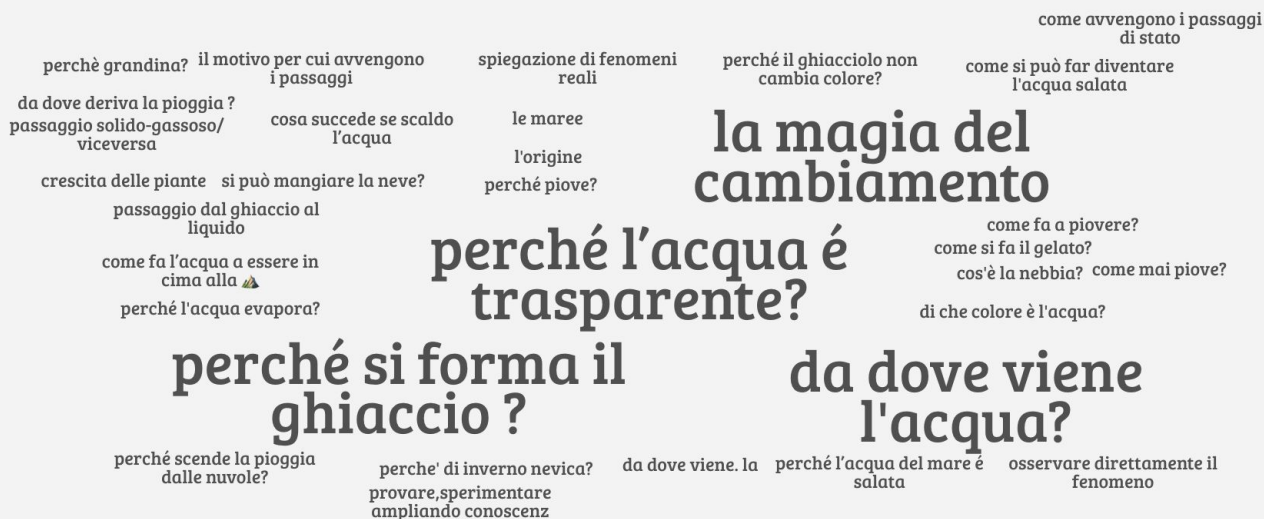


Orientamenti per la didattica delle scienze

Cosa può interessare loro?

Submit

40 characters remaining



Orientamenti per la didattica delle scienze - 2024-25

Cosa può interessare loro?

Submit

20 characters remaining

perché grandina? il vetro si appanna
il ghiaccio sciogli dadovevienelapioggia
fiocco/ghiaccio acqua nella pentola
 come nasce la neve
 che forma ha la neve dove va il vapore?
 vapore in doccia perché piove
perché la rugiada? vedere che cambiauna

Conoscenza del curriculum

<https://answergarden.ch/5079524>



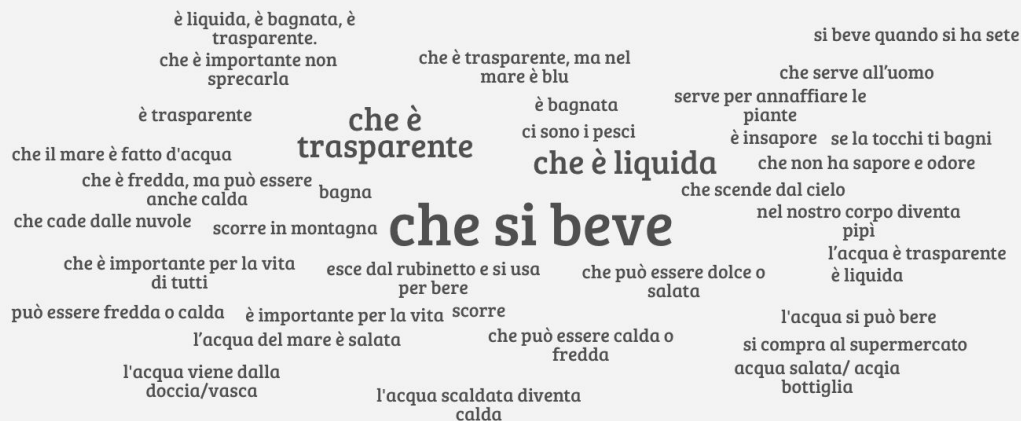
Conoscenza del curriculum

Cosa sanno dell'acqua?

Type your answer here...

Submit

40 characters remaining



Conoscenza del curriculum 2024-25

Cosa sanno dell'acqua?

Submit

20 characters remaining

si rovescia è liquida che è fresca
calda o fredda serve a cucinare bagna
scorre salata o dolce
dal mare non si beve
crea fiumi e mare che forma la pioggia
che si può bere che si trasforma ci vivono i pesci

Conoscenza delle
conoscenze pregresse
degli studenti e delle loro
difficoltà con i concetti
chiave e le pratiche
scientifiche.

<https://answergarden.ch/5079526>



Conoscenza delle conoscenze pregresse degli studenti e delle loro difficoltà con i concetti chiave e le pratiche scientifiche.

Quali sono le parole nuove?

Submit

40 characters remaining

A word cloud of scientific terms related to states of matter and phase transitions. The words are arranged in a roughly circular pattern, with some terms appearing more frequently or in larger fonts than others. The terms include:

- stato solido, liquido e gassoso
- stato
- vapore, ghiaccio, brina, liquido
- punto di congelamento
- passaggi di stato
- forma
- solidificazione
- vapore acqueo
- pressione
- umido
- condensa
- cambiamento di stato
- solido-liquido-gassoso
- trasformazione di stato
- passaggio di stato
- passaggio
- calore
- volume
- ebollizione
- funzioni
- passaggio inverso
- evaporazione
- molecole
- brina
- temperatura
- passaggio di stato
- liquido
- materia
- congelata
- aeriforme
- fusione
- stato d'acqua
- rugiada

Conoscenza delle conoscenze pregresse degli studenti e delle loro difficoltà con i concetti chiave e le pratiche scientifiche. - 2024-25

Quali sono le parole nuove?

Submit

20 characters remaining

particelle solidificazione
passaggio inverso fusione
condensazione
passaggi stato della materia
aeriforme

Conoscenza delle strategie
didattiche per favorire
l'apprendimento dei
concetti chiave e delle
pratiche scientifiche da
parte degli studenti.

<https://answergarden.ch/5079528>



Conoscenza delle strategie didattiche per favorire l'apprendimento dei concetti chiave e delle pratiche scientifiche da parte degli studenti.

Cosa faccio fare loro?

Submit

40 characters remaining

A word cloud of educational strategies for learning science concepts. The word 'esperimenti' (experiments) is the largest and most central. Other prominent words include 'osservazioni' (observations), 'laboratori' (laboratories), and 'camminare nelle pozzanghere' (walking in puddles). The cloud also contains many specific activities and materials, such as 'ghiaccio al sole' (ice in the sun), 'bacinella h2o al sole' (basin of water in the sun), 'bottiglia di plastica in freezer' (plastic bottle in freezer), 'osservare a casa i genitori' (observe at home the parents), 'mettere il ghiaccio sotto al sole' (put the ice under the sun), 'calorifero' (radiator), 'innaffiare le piante' (water the plants), 'la granita' (granita), 'esperimenti per far comprendere l'acqua' (experiments to understand water), 'faccio bollire dell'acqua' (I boil water), 'ghiaccio sotto il sole - osservazione' (ice under the sun - observation), 'differenza ghiaccio secco/ghiaccio busta' (difference between dry ice and ice pack), 'portare a scuola un bollitore' (bring to school a kettle), 'i ghiaccioli' (icicles), 'facciamo i ghiaccioli' (we make icicles), 'uso dei materiali che si hanno in classe' (use of materials that are in the classroom), 'osservare in realtà ed esperimenti' (observe in reality and experiments), 'uscite didattiche' (didactic outings), 'esperimenti con ghiaccio' (experiments with ice), 'in inverno bacinella h2o fuori' (in winter basin of water outside), 'il gelato' (ice cream), 'osservazione diretta' (direct observation), and 'mettere dell'acqua in congelatore' (put water in the freezer).

esperimenti

camminare nelle pozzanghere
osservazione diretta
calorifero
osservare a casa i genitori
mettere il ghiaccio sotto al sole
bottiglia di plastica in freezer
la granita
esperimenti per far comprendere l'acqua
ghiaccio sotto il sole - osservazione
faccio bollire dell'acqua
differenza ghiaccio secco/ghiaccio busta
portare a scuola un bollitore
i ghiaccioli
facciamo i ghiaccioli
uso dei materiali che si hanno in classe
osservare in realtà ed esperimenti
uscite didattiche
esperimenti con ghiaccio
in inverno bacinella h2o fuori
il gelato
ghiaccio al sole
mettere dell'acqua in congelatore
innaffiare le piante

Conoscenza delle strategie didattiche per favorire
l'apprendimento dei concetti chiave e delle pratiche
scientifiche da parte degli studenti. - 2024-25

Cosa gli faccio fare?

Submit

20 characters remaining

loro esperienza ghiaccio al sole
 toccare
 esperimento ghiaccioli
 esempi realistici ipotizzare
scaldare ghiaccio ma bottiglia ghiaccio

Conoscenza di cosa
valutare e di strategie
specifiche per valutare la
comprensione dei concetti
e delle pratiche chiave da
parte degli studenti.

<https://answergarden.ch/5079529>



Conoscenza di cosa valutare e di strategie specifiche per valutare la comprensione dei concetti e delle pratiche chiave da parte degli studenti.

Come capisco se hanno capito?

Type your answer here...

Submit

40 characters remaining

A word cloud of student responses to the question 'Come capisco se hanno capito?'. The most prominent phrase in the center is 'facendo spiegare a voce cosa hanno visto'. Other significant phrases include 'portato all'acquario e spiegano loro', 'flipped classroom', and 'chiedo loro di prevedere un evento'. The cloud also contains many smaller phrases such as 'lavoro di gruppo', 'creare esperimento a casa/in gruppo', 'chiedendogli di ripetere quanto spiegato', 'chiedo a loro di fare esempi domande su piattaforme online', 'ne parlano tra loro', 'compito di realtà lo disegnano', 'comprendono le definizioni e le spiegano', 'pensano a nuovi esperimenti attraverso i feedback verbali dopo l'esp', 'verifiche scritte durante periodo uda', 'chiedo di verbalizzare passaggi di stato', 'lavori di gruppo', 'domando come posso trasf. acqua in', 'verifica delle competenze', 'facendo fare loro degli esempi', 'se sanno spiegarlo ai genitori entusiast', 'creano loro un esperimento cooperative learning', 'con domande dalla realtà flipped lesson', 'pongo domande ponendo situazioni di problem solving', and 'differenza tra ghiaccio e acqua'.

chiedendogli di ripetere quanto spiegato
chiedo a loro di fare esempi domande su piattaforme online
ne parlano tra loro
compito di realtà lo disegnano
comprendono le definizioni e le spiegano
pensano a nuovi esperimenti attraverso i feedback verbali dopo l'esp
verifiche scritte durante periodo uda
chiedo di verbalizzare passaggi di stato
lavori di gruppo
domando come posso trasf. acqua in
verifica delle competenze
portato all'acquario e spiegano loro
lavoro di gruppo
flipped classroom
facendo spiegare a voce cosa hanno visto
chiedo loro di prevedere un evento
creare esperimento a casa/in gruppo
con domande dalla realtà flipped lesson
pongo domande ponendo situazioni di problem solving
differenza tra ghiaccio e acqua
creano loro un esperimento cooperative learning
se sanno spiegarlo ai genitori entusiast

Conoscenza di cosa valutare e di strategie specifiche per valutare la comprensione dei concetti e delle pratiche chiave da parte degli studenti. - 2024-25

Come capisco se hanno capito?

Type your answer here...

Submit

20 characters remaining

raccontano i passaggi si può bere?
chiedo perché
fanno loro esempi
prevedere domande tra loro

Il PCK degli insegnanti li aiuta a promuovere i seguenti obiettivi

(Magnusson et al., 1999)

- a) Aiutare gli studenti a sviluppare le abilità del “processo scientifico”
- b) Rappresentare un particolare corpo di conoscenze
- c) Trasmettere i fatti della scienza
- d) Facilitare lo sviluppo della conoscenza scientifica mettendo gli studenti di fronte a contesti di spiegazione che sfidano i loro concetti ingenui.
- e) Far sì che gli studenti siano attivi con i materiali; esperienze “pratiche”.
- f) Coinvolgere gli studenti nella ricerca di soluzioni a problemi autentici.
- g) Rappresentare la scienza come indagine
- h) Costituire una comunità di studenti i cui membri condividano la responsabilità di comprendere il mondo fisico, in particolare per quanto riguarda l'uso di strumenti scientifici.