

TEMA 9: APRENTATGE I ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES

Alberto Vidal Calatayud





TEMA 9: APRENTATGE I ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES

Objectius

- Assenyalar la influència de les idees preconcebudes i les estratègies que entorpeixen l'E / A de les ciències.
- Comprendre la importància dels coneixements i les estratègies d'experts i novells en la solució de problemes científics.
- Conèixer un model instruccional eficaç en ciències.
- Valorar el paper del professor i dels entorns cooperatius en l'E / A de les ciències.
- Descriure les aplicacions instruccionals a l'aula.



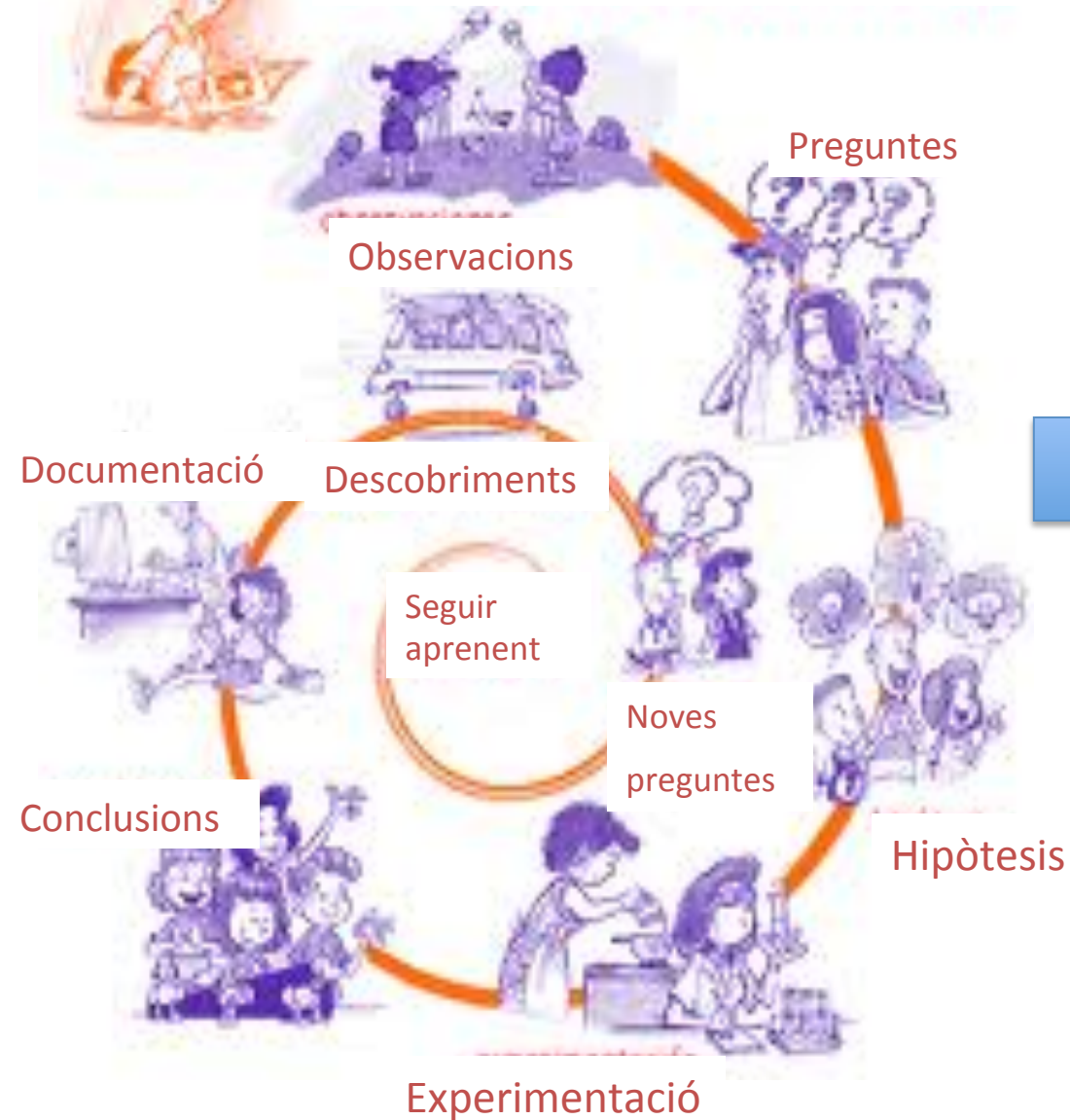
TEMA 9: APRENTATGE I ENSENYAMENT DE LES CIÈNCIES

Esquema

1. Concepcions científiques ingènues.
2. Diferències entre experts i novells.
3. Models per a ensenyar ciències.
4. Conseqüències per a la instrucció.

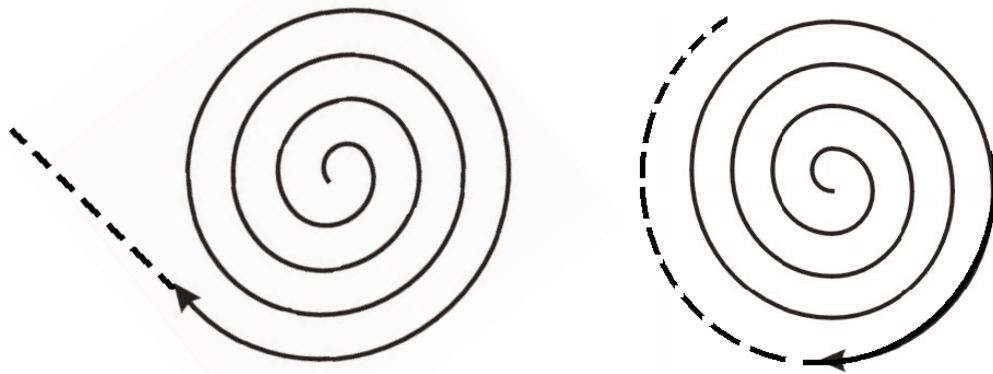


EL MÈTODE CIENTÍFIC

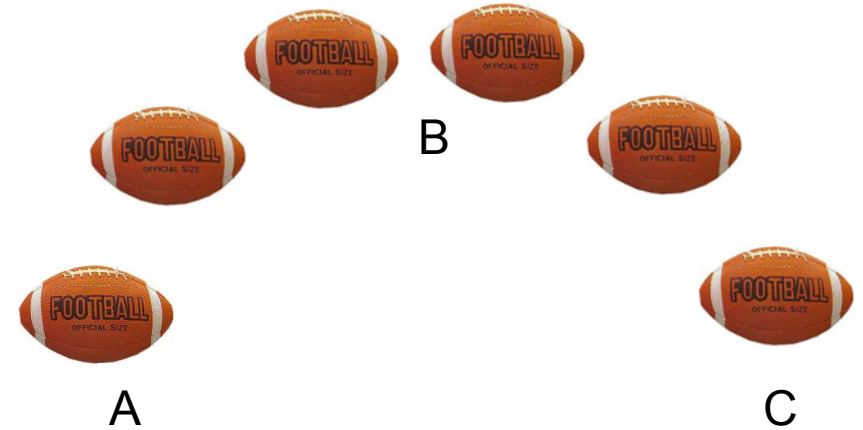


Ciències com a
PROCÉS
**SOLUCIÓ DE
PROBLEMES**

Quina trajectòria tindrà la bola?



Quines forces actuen sobre la pilota?



Identifica els objectes que són plantes



Com flueix el corrent elèctric per la bombeta?





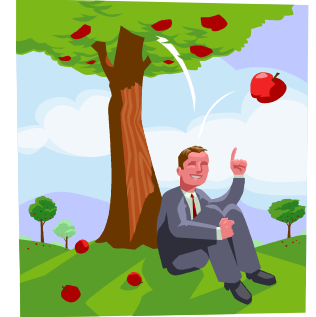
La llum de les veles es veu més de nit?



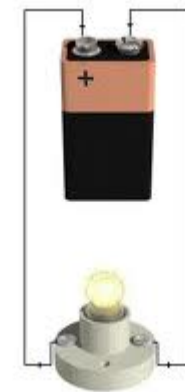
Un cuc és un animal?



És necessari que hi haja aire perquè existisca la gravetat?



El corrent elèctric es gasta en la bombeta?



Altres creences errònies: calor = °C, els objectes més pesats desplacen més líquid que els menys pesats, etc.



- Són creences "intuïtives" i errònies, construïdes per l'experiència prèvia a l'escolarització (vida quotidiana).
- Generen teories ingènues articulades però incorrectes i concepcions inadequades, incompletes i sovint incorrectes.
- Molts alumnes les consideren més explicatives que els principis físics.
- Descobertes en analitzar coneixements i processos experts vs. novells.

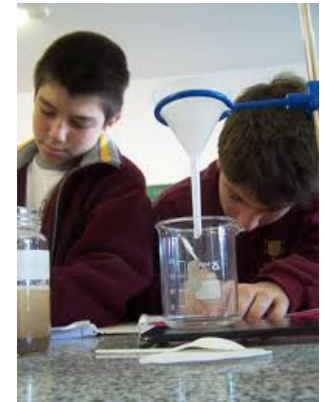


El mestre ha de buscar i identificar-les per a treballar-hi: desaprendre i adquirir un sistema conceptual adequat.



MODEL PER MODIFICAR CREENCES INGÈNUES

1. Descobrir les idees preconcebudes de l'alumnat
2. Crear un conflicte conceptual
3. Fomentar l'acomodació cognitiva



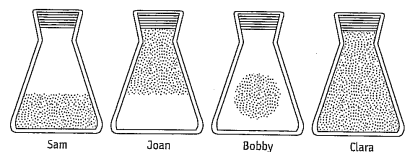
MODEL PER A MODIFICAR CREENCES INGÈNUES

- 1. Descobrir les idees preconcebudes de l'alumnat.** Activitats que ajuden a expressar les idees de manera clara i concisa, animar a comparar i intercanviar punts de vista.

Mètode demostració vs. MÈTODE PREDIR - OBSERVAR- EXPLICAR



Ex. Flux de la calor



MODEL PER A MODIFICAR CREENCES INGÈNUES

2. Crear un conflicte conceptual. Ús de dibuixos i explicacions alternatives de la classe són alternatives a la concepció del xiquet.

Procediment: discussió per parelles, necessitat de proves empíriques, selecció de prova adequada per a eliminar totes les alternatives possibles menys la científicament correcta, discussió sobre les troballes, atenció cap al fet revelador i reflexió.

Ex. Principis de la mecànica (moviment i força)



Ex. gravetat





MODEL PER A MODIFICAR CREENCES INGÈNUES

3. Fomentar l'acomodació cognitiva. Proporcionar suports, informació nova per a ajudar a reestructurar les idees.

Ús d'analogies: mitjà per a atribuir significat a informació nova.

Les bombes per a rodes de bicicleta varien en quantitat i localització de les vàlvules que tenen i en la forma mitjançant la qual l'aire penetra en l'èmbol. Algunes bombes de bicicleta simples compten amb un vàlvula d'entrada en el pistó i amb una vàlvula d'eixida en l'extrem tancat de l'èmbol. La bomba de bicicleta té un pistó que es mou cap amunt i cap avall. L'aire penetra en la bomba prop del punt on la palanca passa a través de l'èmbol. Quan la palanca ix, l'aire passa a través del pistó i omple l'àrea entre el pistó i la vàlvula d'eixida. Quan es pressiona la palanca cap a dins, la vàlvula d'entrada es tanca i el pistó força l'aire a través de la vàlvula d'eixida.



Experts + coneixements i millor resolen problemes

Solució de problemes

+ ràpids i eficaços

- processament de la informació i recerca en la memòria (record agrupat).
- ús anàlisi qualitativa i representació.
- estratègia de treball cap endavant (vs. treball cap enrere) i ús d'esquemes científics (sobretot procedimental).
- generació d'inferències necessàries.



Un cotxe que es desplaça a 25 metres per segon baixa la velocitat a un ritme constant de 20 segons en trepitjar el fre. Quina distància va recórrer des que es va trepitjar el fre?

Heus ací algunes equacions útils:

- 1- distància = velocitat mitjana X temps
- 2- velocitat final = velocitat inicial (acceleració X temps)
- 3- velocitat mitjana = (velocitat inicial + velocitat final) / 2
- 4- distància = (velocitat inicial X temps) + 1/2 (acceleració) X temps²
- 5- velocitat final² - velocitat inicial² = 2 (acceleració X distància)



Experts + coneixements i millor resolen problemes

Comprensió de les teories

comprenen l'estructura i usos científics de les teories

Diferencien aspectes formals i empírics de les teories (habilitats de coordinació).

Millor raonament científic

Estratègies de millora del
raonament científic
(Khun, 1989)



ENFOCAMENT CONSTRUCTIU d'AP de les ciències

- Eliminar diferència de coneixement entre experts novells.
- Fomentar AP autèntic (participació orientada en act. de la vida real) i constructiu (esquemes productius i organitzats).
- Traduir coneixement declaratiu en procedimental (AP a construir i comprovar teories).
- Fomentar la motivació de l'alumne a través de l'exploració real.
- Fer front a concepcions ingènues de l'alumnat.

Paper del professor: ajudar a adquirir coneixements científics (declaratiu i procedimentals) i a comprendre les teories del raonament científic.

Estratègies d'AP

Estratègies didàctiques

Estratègies d'AP

4 estratègies que s'han de combatre. Excés de confiança en:

- el coneixement previ
- el vocabulari del text
- la informació objectiva
- les creences existents

Estratègia que cal potenciar:

**ESTRATÈGIA DEL CANVI
CONCEPTUAL**

Estratègies didàctiques

Constructiva

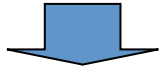
Èmfasi a l'hora de construir i comprendre la ciència :

1. Examinar les creences epistemològiques
2. Oferir AP basat en indagació i la bastida.
3. Establir i comprovar hipòtesis.



Quins beneficis proporciona una instrucció eficaç en ciències?

Millora l'aprenentatge de l'alumnat.



Millora la qualitat d'interaccions professor-alumne (preguntes + profundes i constructives).

Modifica estructures cognitives de l'alumne.

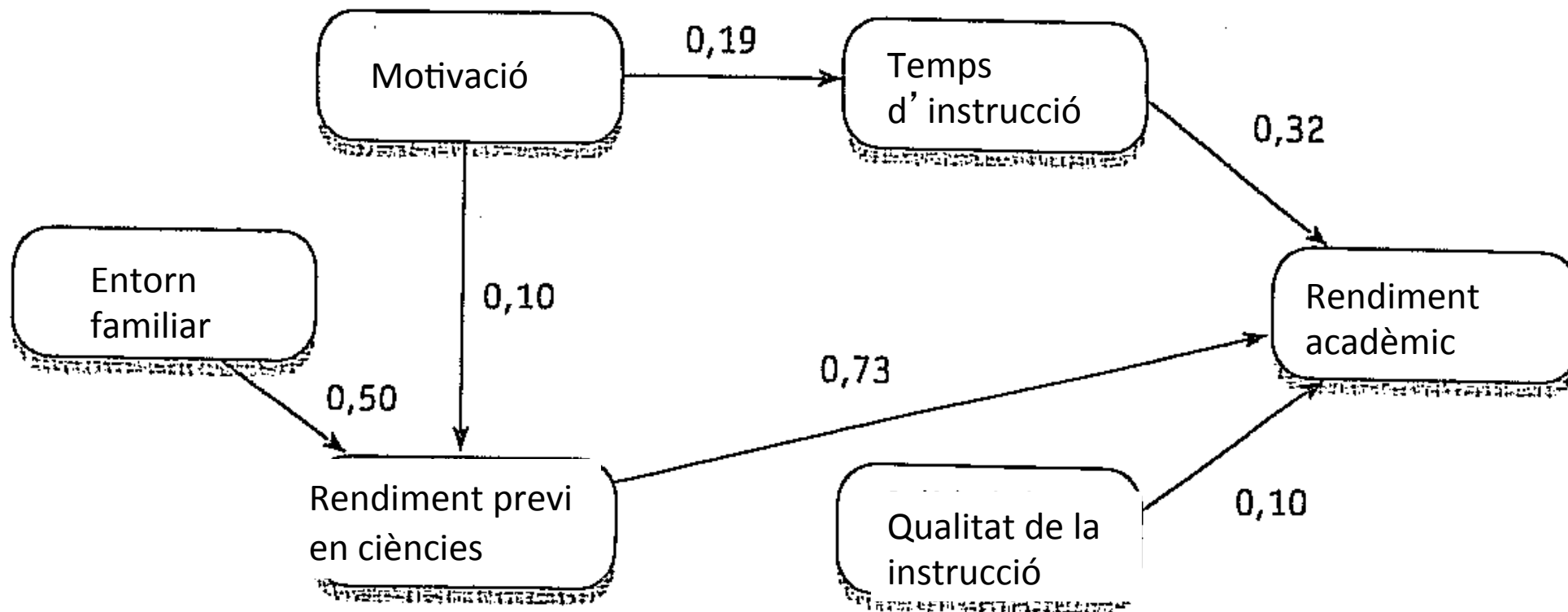
Millora el raonament científic.

Augmenta la motivació de l'alumne (actua sobre l'AP).

Quins altres factors afavoreixen l'AP de les ciències?



Figura 14.6 Un model de rendiment científic



Font: Adaptat de «A Structural Model of Science Achievement and Attitude: An Extension to High School», de J. A. Reynolds y H. J. Walberg, 1991, *Journal of Educational Psychology*, 84, pp. 371-382. © American Psychological Association, 1991. Adaptat amb autorització

1. Ensenyar ciències com un procés de solució de problemes.
2. Identificar les creences ingènues i treballar-les a través d'experiències.
3. Utilitzar demostracions pràctiques i experiments.
4. Oferir a l'alumne temps suficient per reestructurar els seus coneixements (el canvi conceptual és lent i a llarg termini).
5. Supervisar la utilització d'estratègies disfuncionals (entrevista i interrogatori)
6. Ajudar a l'alumne a comprendre la naturalesa de les teories científiques (teories i dades)
7. Implicació de l'entorn familiar





BIBLIOGRAFIA

- Bruning, R.H., Schraw, G.J., y Ronning, R. (2002). *Psicología cognitiva e instrucción*. Madrid: Alianza.
- Mayer, R. E. (2010). *Aprendizaje e instrucción*. Madrid: Alianza.