



FITXA IDENTIFICATIVA

Dades de l'Assignatura

Codi	40512
Nom	Aprenentatge i ensenyament de la física i química
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	16.0
Curs acadèmic	2022 - 2023

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1	Facultat de Magisteri	1	Anual

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1	20 - Aprenentatge i ensenyament de la física i la química	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
CALERO LLINARES, MARIA	90 - Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials
ESTEVE MARTINEZ, ANNA RAQUEL	90 - Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials
SOLBES MATARREDONA, JORDI ANTONI	90 - Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials

RESUM

Com a disciplina acadèmica, la matèria Aprenentatge i ensenyament de la Física i Química s'incardina en el mòdul específic del currículum del Màster Universitari en Professor/a d'Educació Secundària, junt amb les matèries Complementos per a la Formació Disciplinària en Física i Química, Innovació docent i iniciació a la investigació educativa en Física i Química i Pràcticum de l'especialitat (incloent treball fi de Màster).

En esta disciplina es van a presentar els temes bàsics que ha anat desenrotllant la investigació i innovació en didàctica de les ciències per a resoldre els problemes en l'aprenentatge de la Física i Química (idees alternatives, actituds negatives, procediments inadequats dels estudiants, etc.) i el seu ensenyament (formes d'ensenyament que faciliten l'aprenentatge; què, com i quan avaluar, educació CTSA -Ciència, Tecnologia, Societat, Ambient-, etc.).



Es realitzaran pràctiques de micro-ensenyament, consistents en la presentació per grups d'alumnes d'una experiència, activitat CTSA, problema, etc., que, com ha mostrat la investigació, resulten molt fructíferes per a una adequada formació docent i, a més, faciliten la realització del pràcticum.

CONEIXEMENTS PREVIS

Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

Altres tipus de requisits

Esta matèria no requereix coneixements previs de didàctica de les ciències. No obstant això, sí que resulta d'especial importància tindre en compte les idees prèvies dels estudiants del màster sobre què és l'aprenentatge i l'ensenyament de la Física i Química

COMPETÈNCIES

2024 - M.U. en Professor/a d'Educació Secundària 09-V.1

- Saber comunicar les conclusions i els coneixements i les raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge posant una atenció especial en l'equitat, l'educació emocional i en valors, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte dels drets humans que faciliten la vida en societat, la presa de decisions i la construcció d'un futur sostenible
- Conèixer els processos d'interacció i de comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
- Conèixer la normativa i l'organització institucional del sistema educatiu i models de millora de la qualitat amb aplicació als centres d'ensenyament.
- Adquirir estratègies per estimular l'esforç de l'alumnat de l'etapa o àrea corresponent i promoure'n la capacitat per aprendre per ell mateix amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que faciliten l'autonomia, la confiança i la iniciativa personals.
- Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribuïsquen a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on siga situat.
- Desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació de l'alumnat de l'etapa o l'àrea corresponent, de manera col·laborativa i coordinada; informar i assessorar les famílies sobre el procés d'ensenyament i aprenentatge i sobre l'orientació personal, acadèmica i professional dels fills.



- Participar en l'avaluació, la investigació i la innovació dels processos d'ensenyament i aprenentatge. Dominar estratègies i procediments d'avaluació dels processos d'aprenentatge de l'alumnat, així com els propis per a l'avaluació dels processos d'ensenyament.
- Fomentar un clima que facilite l'aprenentatge i pose en valor les aportacions de l'alumnat de l'etapa o à r e a c o r r e s p o n e n t .
- Integrar la formació en comunicació audiovisual i multimèdia en els processos d'ensenyament i a p r e n e n t a t g e .
- Concretar el currículum que es vaja a implantar en un centre docent participant en la planificació col·lectiva d'aquest; desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat dels estudiants.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament i aprenentatge per potenciant processos educatius que faciliten l'adquisició de les competències pròpies de la física i la química, atenent el nivell i la formació prèvies dels estudiants així com l'orientació d'aquests, tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament i aprenentatge en física i en química. Adquirir els coneixements i les estratègies per poder programar les àrees, matèries i mòduls propis de la seua responsabilitat docent.
- Conèixer els desenvolupaments teoricopràctics dels processos d'ensenyament i aprenentatge de la f í s i c a i l a q u í m i c a .
- Conèixer els currículums de física i de química, així com el cos de coneixements didàctics sobre els processos d'ensenyament i aprenentatge corresponents. Saber convertir els continguts dels currículums en eines -programes d'activitats i de treball- al servei dels objectius educatius i formatius de la física i de la química. Identificar els problemes d'aprenentatge, bàsics i comuns, de la física i de la química, en especial les idees alternatives dels estudiants en diferents temes, i idear estratègies per superar-los: dissenyar i utilitzar estratègies per al canvi conceptual, metodològic i actitudinal.
- Adquirir criteris de selecció i elaboració de materials educatius en física i química. Aplicar aquests criteris a les tasques d'adquisició de conceptes, resolució de problemes de òllapis i paperó i activitats e x p e r i m e n t a l s .
- Conèixer estratègies i tècniques d'avaluació i entendre l'avaluació com un instrument de regulació i estímul a l'esforç. Superar la concepció d'avaluació com a qualificació. Integrar l'avaluació formativa e n e l p r o c é s d ' a p r e n e n t a t g e i e n s e n y a m e n t .
- Ser capaçs d'integrar coneixements de didàctica de la física i de la química i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Saber descriure les teories principals sobre ensenyament i aprenentatge de la física i la química. Entendre les conseqüències que deriven de la seua aplicació.
- Conèixer les concepcions dels docents sobre la ciència, el seu ensenyament i el seu aprenentatge. Explicitar les pròpies concepcions i superar-les, si és el cas. Relacionar aquestes concepcions amb d i f e r e n t s m o d e l s d ' e n s e n y a m e n t i a p r e n e n t a t g e .



- Conèixer les dificultats d'aprenentatge de l'alumnat i desenvolupar estratègies didàctiques eficients en tasques específiques de la física i la química: introducció de conceptes, resolució de problemes de ôllapis i paperö i realització d'activitats experimentals.
- Conèixer models de comprensió del coneixement fisicoquímic i de la construcció de les representacions mentals necessàries. Saber detectar dificultats associades amb aquests processos. Dissenyar estratègies didàctiques per facilitar la creació d'aquestes representacions mentals i la seua i n t e r c o n n e x i ó .
- Valorar críticament i ser capaços de dissenyar metodologies eficients en diversos temes del currículum de física i química, atenent les dificultats específiques de l'alumnat en aquests temes.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

1. Identificar els problemes d'aprenentatge de la física i de la química, en especial les idees alternatives en diferents temes, les actituds negatives, procediments inadequats dels estudiants, etc., a fi de dissenyar estratègies que ajuden a la seua superació. Identificar igualment els coneixements, actituds, etc., vàlids per a recolzar-se en ells i reforçar-los.
2. Conèixer les preconcepcions dels docents sobre la naturalesa de la ciència, el seu ensenyament, el seu aprenentatge i la seua avaluació.
3. Conèixer el cos de coneixements didàctics entorn dels processos d'ensenyament i aprenentatge que donen resposta a eixos coneixements i preconcepcions.
4. Seleccionar i seqüenciar els continguts científics de manera que estiguen contextualitzats (relacions CTSA) i permeten el seu ús en procediments científics.
5. Desenrotllar estratègies didàctiques eficients en tasques específiques de la física i la química que contribuïsquen a familiaritzar amb les característiques bàsiques de l'activitat científica: introducció de conceptes, resolució de problemes de 'llapis i paper', realització d'activitats experimentals, etc.
6. Utilitzar els aspectes axiològics en l'ensenyament de les ciències
7. Preparar activitats d'aprenentatge.
8. Desenrotllar un clima d'aula adequat que afavorisca la implicació dels estudiants i genere espais d'aprenentatge , superant actituds de desinterès i rebuig cap a la ciència i el seu estudi.
9. Educar en emocions i en valors, en l'equitat, la igualtat de drets i oportunitats entre homes i dones, la formació ciutadana i el respecte als drets humans, la presa de decisions i la construcció del futur sostenible.
10. Utilitzar l'avaluació com a instrument de millora de l'aprenentatge, de l'ensenyança i del currículum



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. La formació del professorat de ciències

Un problema didàctic: Un rebuig preocupant per la ciència i el seu aprenentatge. Què hem de saber, saber fer i saber ser els professors de ciències? Què significa conèixer la matèria que s'ha d'ensenyar? Què ensenyarem? Objectius i continguts de la didàctica de les ciències. Com treballarem? Metodologia. Com avaluarem?

2. El treball científic i els procediments en l'ensenyament de les ciències

Algunes característiques bàsiques del treball científic. Argumentació i us de probes en ciències, Anàlisi dels treballs pràctics usuals. Busca d'alternatives: les pràctiques de laboratori com a investigacions; indagació i modelització amb corporització; indagant amb jocs, joguets, apss, sensors, etc.

3. La resolució de problemes i els procediments en l'ensenyament de les ciències.

Anàlisi de l'orientació habitual de la resolució de problemes. Necessitat un replantejament en profunditat. Com convertir els problemes de llapis i paper en autèntics desafiaments d'interès? La resolució de problemes com a investigació. Altres propostes de resolució de problemes.

4. L'aprenentatge dels conceptes científics.

Dificultats en l'aprenentatge dels coneixements teòrics. Possibles causes de les idees alternatives. Propostes per a la introducció dels conceptes científics: el canvi conceptual, el soci constructivisme i l'ensenyament aprenentatge com a investigació. Més enllà del canvi conceptual: aprenentatge com a canvi conceptual, metodològic i axiològic. Coherència del model amb les neurociències

5. Aspectes axiològics en l'ensenyament de les ciències.

Finalitats de la ciència i de l'ensenyament de les ciències: l'alfabetització científica. Motivacions, actituds i valors en l'ensenyament de les ciències. Actituds negatives cap a la ciència i cap al seu aprenentatge i el seu canvi. Clima de l'aula i del centre.

6. Educació CTS i qüestions socio-científiques

Història de les ciències i relacions ciència, tecnologia, societat (CTS)) i la seua contribució a la naturalesa de la ciència (NdC) i a l'ensenyament contextualitzat de les ciències. Pensament crític i qüestions socio-científiques (QSC). Educació no formal (cinema, literatura, museus, premsa, TV, Internet, publicitat).

**7. Educació per a la Sostenibilitat**

Visió holística de problemes i reptes als que ha de fer front la humanitat. Obstacles a superar per a implicar ciutadania en l'assoliment dels objectius de desenvolupament sostenible (ODS). Materials per a treballar a l'aula la sostenibilitat i les mesures per avançar cap a la mateixa. Educació científica i ciència de la sostenibilitat.

8. L'avaluació com un instrument de millora de l'aprenentatge i l'ensenyament.

Concepcions del professorat i de la societat sobre l'avaluació. Les finalitats de l'avaluació. L'avaluació com a instrument d'aprenentatge. Les activitats d'avaluació i la qualificació. L'avaluació com a instrument de millora de l'ensenyament.

9. Una proposta d'unitat didàctica: el programa d'activitats

Iniciació a la programació didàctica d'un tema segons el model d'ensenyament i aprenentatge per investigació. Exemples concrets d'introducció de conceptes, de treballs pràctics, de resolució de problemes, de relacions CTS, d'avaluació, etc.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes teoricopràctiques	104,00	100
Pràctiques en laboratori	24,00	100
Elaboració de treballs en grup	50,00	0
Elaboració de treballs individuals	60,00	0
Estudi i treball autònom	60,00	0
Preparació d'activitats d'avaluació	32,00	0
Preparació de classes de teoria	30,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	30,00	0
Resolució de casos pràctics	10,00	0
TOTAL	400,00	

METODOLOGIA DOCENT

Classes presencials teórico pràctiques en les quals es treballaran els continguts de les assignatures, es debateran i realitzaran activitats utilitzant distints recursos docents: classes magistrals, seminaris, tallers, exposicions, aprenentatge basat en problemes, aprenentatge cooperatiu, anàlisi de bones pràctiques, etc. La realització de treballs de grup té com a finalitat promoure l'aprenentatge cooperatiu i reforçar l'individual. La defensa d'aquests treballs podrà ser individual o col·lectiva, i es podrà fer davant del grup complet en l'aula o en tutories i seminaris amb audiències reduïdes.



El model del docent com a investigador a l'aula centra l'activitat de l'estudiant en la formulació de preguntes rellevants, recerca d'informació, anàlisi, elaboració i posterior comunicació, activitats que només es poden abordar des de l'autonomia

AVALUACIÓ

L'avaluació serà contínua i global, tindrà caràcter orientador i formatiu, analitzarà els processos d'aprenentatge individual i col·lectiu.

La qualificació, representació última del procés d'avaluació, reflectirà l'aprenentatge individual, entès no tant com l'adquisició de coneixements, sinó com un procés que té a veure amb canvis intel·lectuals i personals succeïts en els estudiants i en l'adquisició de competències.

La informació per a evidenciar l'aprenentatge serà recollida, principalment, per la via de:

- Es valorarà l'assistència i la participació personal de cada estudiant en les tasques habituals de l'aula i en les activitats realitzades al llarg del curs.
- També s'han de tenir en compte els informes personals i grupals que siguin elaborats d'encàrrec del professor i els relatius als possibles que es deriven de la realització d'activitats de TIC, de lectures i debats, etc. ("portafolis"). Els informes que se sol·licitin aniran encaminats a fonamentar o formar part, directament o indirectament, del treball final de màster.
- Igualment, es valorarà l'exposició dels materials que hagin estat elaborats amb aquesta finalitat, així com la participació de tots en la seva discussió i avaluació posterior, les conclusions de la qual podran ser recollides també en informes personals.
- Es realitzaran proves escrites en què els estudiants hagin de posar en joc les competències i els coneixements adquirits.

Per aprovar la matèria cal participar en les activitats dissenyades a classe (treball cooperatiu, seguiment de l'aprenentatge diari, avaluació del treball individual i grupal dels seus companys i realització de proves orals i escrites). Totes aquestes activitats són no recuperables i es comptabilitzen sobre un 40% de la qualificació final. El 60% restant seran proves escrites realitzades en relació al contingut exposat a classe. Els/les estudiants que falten a un 20 % de les sessions presencials de classe perdran el dret a l'avaluació contínua i hauran de realitzar un examen escrit final sobre el contingut exposat a classe.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- CAAMAÑO, A. et al. (2011). Didáctica de la Física y Química. Barcelona: Graó.
- GIL, D. et al (Eds.) (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile: OREALC/ UNESCO



- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. (Coord.), CAAMAÑO, A., OÑORBE, A., PEDRINACCI, A. y PRO, A. (2003). Enseñar Ciencias. Barcelona: Graó.
- PERALES, F. J. y CAÑAL, P. (2000). Didáctica de las ciencias experimentales. Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias. Alcoy: Marfil.
- POZO, J. I. y GÓMEZ, M.A. (1998). Aprender y enseñar ciencia, Madrid: Morata.
- SANMARTÍ, N. (2002). Didáctica de las ciencias en la ESO. Madrid: Síntesis.
- SOLBES, J. (2002). Les empremtes de la Ciència. Ciència, Tecnologia, Societat: Unes relacions controvertides. Alzira: Germania.
- LOZANO, O.R. y SOLBES, J. (2014). 85 experimentos de física cotidiana. Barcelona: Grao.
- SOLBES, J., DOMÍNGUEZ, C. y FURIO, C. (2011). Materials per a l'ensenyament i aprenentatge de la física i química. Valencia: Publicacions de la Universitat de València. <http://roderic.uv.es/handle/10550/21429>

Complementàries

- CAAMAÑO, A. et al. (2011). Física y Química. Complementos de formación disciplinar. Barcelona: Graó.
- DRIVER, R. GUESNE, E. y TIBERGHIE, A. (1999). Ideas Científicas en la infancia y la adolescencia, Madrid: Morata.
- FURIÓ, C., SOLBES, J. y CARRASCOSA, J. (2006). Las ideas alternativas sobre conceptos científicos: tres décadas de investigación. Resultados y perspectivas. Alambique 48, 64-78.
- GIL, D., CARRASCOSA, J., FURIÓ, C. y MTNEZ-TORREGROSA, J. (1991). La enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Barcelona: Horsori.
- JIMENEZ-ALEIXANDRE, M P (2010). 10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas. Barcelona: Graó.
- OLIVA, J. M. (1999). Algunas reflexiones sobre las concepciones alternativas y el cambio conceptual. Enseñanza de las Ciencias, 17 (1), 93-109.
- PRO, A. de (1998). Se pueden enseñar contenidos procedimentales en clase de ciencias. Enseñanza de las Ciencias, 16 (1), 21-41.
- PROGRAMA PISA (2005). Ejemplo de ítems de conocimiento científico. Madrid: MEC.
- SOLBES, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): resumen del camino avanzado. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6 (1), 2-20.
- SOLBES, J. (2009). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (II): nuevas perspectivas. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 6 (2), 190-212.
- VILCHES, A. y GIL, D. (2003). Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia. Madrid: Cambridge University Press.



- DUIT, R. (2004). Bibliography: Students and teachers conceptions and science education (STCSE). Kiel, Germany: Leibniz Institute for Science Education (IPN) (<http://www.ipn.uni-kiel.de/aktuell/stcse/stcse.html>).
- SOLBES, J. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta contra las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 46, 81-99.