

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	43488
Nom	Investigació en didàctica de les ciències experimentals superiors
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	7.0
Curs acadèmic	2023 - 2024

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2	Facultat de Magisteri	1	Primer quadrimestre
3112 - Didàctiques Específiques	Escola de Doctorat	0	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2	9 - Investigació en didàctica de les ciències experimentals	Optativa
3112 - Didàctiques Específiques	1 - Complementos de Formació	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
SOLAZ PORTOLES, JOAN JOSEP	90 - Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials
SOLBES MATARREDONA, JORDI ANTONI	90 - Didàctica de les Ciències Experimentals i Socials

RESUM

L'assignatura Optativa *Investigació en Didàctica de les Ciències Experimentals superiors*, dins del Mòdul 7: Investigació en Didàctica de les Ciències Experimentals, tracta d'aprofundir, de manera més especialitzada, en diferents línies d'investigació vinculades al camp de l'Ensenyament de les ciències, una vegada cursada l'assignatura Investigació fonamental en didàctica de les ciències experimentals.



Està destinada a afavorir una reflexió individual i col·lectiva dels estudiants entorn de les línies d'investigació, específiques per a la seua formació com a futurs investigadors i investigadores, que s'estan desenvolupant en didàctica de les ciències experimentals.

Els objectius formatius del mòdul i d'aquesta assignatura en particular han de potenciar que els estudiants contribuïsquen a la construcció d'un cos coherent de coneixements entorn dels problemes que planteja l'ensenyament de les ciències experimentals, en els nivells bàsics, posant-los en situació d'investigat-cap de bestiar i confrontant els seus productes amb els obtinguts per la comunitat científica.

La pretensió d'aquesta assignatura és, per tant, contribuir a aquest objectiu general, promovent la immersió dels estudiants en la investigació en didàctica de les ciències, entorn de diferents aspectes clau del procés d'ensenyament/aprenentatge, al mateix temps que es formen nous investigadors. Tot això permetrà que puguin desenvolupar investigacions molt diverses sobre diferents dimensions conceptuais, procedimentals i axiològiques de l'educació científica.

Unes investigacions que han d'estar associades a la innovació, és a dir, a la transformació del que es fa a les aules. Això respon al fet que la principal motivació per a investigar en aquest camp deriva de la preocupació pel que no funciona en les classes de ciències i del corresponent interès per aconseguir millors resultats. Unes investigacions que han de buscar per tant la validació dels resultats en el marc del cos de coneixements elaborat per la comunitat científica d'investigadors i investigadores en didàctica de les ciències de la qual formem part.

D'aquesta manera es pretén reforçar i aprofundir en l'assignatura Investigació fonamental en didàctica de les ciències experimentals, abordada amb anterioritat en el Màster i amb les quals aquesta assignatura està per tant vinculada.

Aconseguir els objectius que aquesta assignatura es proposa contribuirà al fet que els estudiants siguin capaços de començar una investigació en qualsevol de les línies estudiades.

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

Per a poder implicar-se de manera adequada en el desenvolupament de l'assignatura, els estudiants han d'haver estudiat les matèries prèvies de didàctica i, molt en particular, alguns continguts bàsics de les diferents disciplines científiques. D'aquesta manera podran plantejar-se i abordar situacions problemàtiques relacionades amb coneixements científics susceptibles de ser investigades pel seu interès per a la millora del procés d'ensenyament i aprenentatge de les ciències experimentals en les primeres e



COMPETÈNCIES

2157 - M.U. en Investigació en Didàctiques Específiques 12-V.2

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements 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.
- Que els estudiants sàpiguen 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.
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Utilitzar les referències bibliogràfiques adequades que siguen antecedents científics pertinents de la investigació plantejada.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Analitzar i sintetitzar les principals agendes actuals d'investigació de la pròpia Didàctica Específica.
- Desenvolupar una investigació de qualitat en el camp científic de la pròpia Didàctica Específica utilitzant les metodologies, tècniques i procediments propis d'esta disciplina.
- Integrar en la pròpia investigació els valors ètics i de responsabilitat associats amb les tasques d'investigació.
- Crear espais d'investigació i 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.
- Avaluar els problemes actuals d'investigació sobre l'ensenyança o l'aprenentatge en els camps del saber característics de la pròpia Didàctica Específica.
- Sintetitzar aspectes històrics, epistemològics i ontològics associats amb el sorgiment i l'evolució de la investigació en la pròpia Didàctica Específica.
- Avaluar la rellevància d'una investigació, la seua qualitat i projecció futura, amb criteris científics adequats a estàndards internacionals propis de l'especialitat cursada.
- Sintetitzar problemes d'investigació rellevants sobre aprenentatge o ensenyança en les disciplines pertanyents a la pròpia Didàctica Específica.
- Buscar i sintetitzar informació sobre resultats d'investigació -en repertoris bibliogràfics, materials, virtuals, etc.- útils per a fonamentar un nou projecte d'investigació.



- Analitzar críticament, des de l'òptica de la investigació en la pròpia Didàctica Específica, l'exercici de la docència, de les bones pràctiques i de l'orientació utilitzant indicadors de qualitat.
- Comprendre i aplicar procediments especialitzats d'investigació en la pròpia Didàctica Específica.
- Identificar, analitzar i avaluar publicacions d'investigació nacionals o internacionals de la pròpia Didàctica Específica.
- Decidir, amb criteris objectius, que paradigma metodològic -quantitatiu, qualitatiu o mixt- s'ajusta millor als objectius d'una investigació pròpia.
- Plantejar preguntes d'investigació pertinents sobre un tema d'investigació actual.
- Analitzar i avaluar de forma adequada els resultats parcials i finals de la pròpia investigació i contrastar, refutar o modificar les hipòtesis plantejades inicialment.
- Triar un marc metodològic adequat per a generar respostes a les preguntes d'investigació i dominar l'ús de les tècniques metodològiques necessàries.

RESULTATS DE L'APRENTATGE

La matèria *Investigació en didàctica de les ciències experimentals*, a través del desenvolupament de les seues assignatures, ha de proporcionar als estudiants el nucli central de la formació investigadora que obtindran en aquest màster. Els estudiants han de completar l'adquisició dels coneixements didàctics i metodològics necessaris per a poder abordar amb èxit les diferents tasques que comporta la realització d'un projecte d'investigació. S'espera que els estudiants d'aquesta matèria hagen aconseguit en finalitzar el curs, sempre referint-se a la investigació en Didàctica de les Ciències Experimentals:

- Conèixer les principals agendes d'investigació actuals.
- Conèixer les línies d'investigació més importants de les agendes anteriors, especialment les línies que estan sent desenvolupades pels investigadors de la Universitat de València.
- Conèixer i utilitzar amb eficàcia les principals fonts d'informació, bases de dades, llibres i revistes, servidors d'internet, etc.
- Conèixer els principals marcs teòrics usats actualment en les principals línies d'investigació.
- Utilitzar els coneixements adquirits en aquesta i altres assignatures per a poder analitzar de manera crítica publicacions de resultats d'investigacions.
- Presentar els resultats dels seus estudis, anàlisis de literatura, etc., de manera sintètica, completa i adequada per a una audiència d'investigadors.
- Conèixer elements de la història de les ciències experimentals que poden ser útils com a suport per a investigacions didàctiques.
- Realitzar reflexions de contingut epistemològic sobre les ciències formals, les ciències escolars i les concepcions dels estudiants.
- Plantejar qüestions susceptibles de servir com a base per a dissenys d'investigacions didàctiques i seleccionar marcs teòrics i eines metodològiques adequats per a donar respostes a tals qüestions.
- Tot això comporta en el cas de l'assignatura que ens ocupa la familiarització dels estudiants amb línies d'investigació bàsiques per a la seua formació com a futurs investigadors i investigadores.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. 1. Resolució de problemes i qüestions de ciència

1. Enunciat del problema: Tipus de problema, aplicabilitat i avantatges/inconvenients. Demanda cognitiva com a indicador de dificultat.

2. El subjecte que resol el problema: Coneixement previ, estratègies cognitives i metacognitives, memòria de treball, transferència analògica i motivació per a la tasca.

3. Entorn de resolució: Treball col·laboratiu i indagatiu, ensenyament d'estratègies metacognitives, ús de TIC i representacions externes

A partir de tot aquest bagatge teòric es presenten diversos estudis en els quals es posen en joc variables dels factors anteriorment esmentats i que tenen evidents implicacions didàctiques. Així mateix, s'utilitza una aplicació informàtica per a examinar els processos que els i les estudiants segueixen durant la cerca d'errors en un problema resolt.

A continuació, es duu a terme una anàlisi crítica de diverses metodologies instruccionals en resolució de problemes, des de la metodologia tradicional centrada en el professor fins a la resolució de problemes com a investigació, l'aprenentatge basat en problemes i la resolució de problemes mitjançant l'ús d'heurístics. Finalment, es tracten els usos didàctics de la formulació de qüestions en l'ensenyament/aprenentatge de les ciències.

2. 2. La modelització en la investigació en Didàctica de les Ciències

1. Què entenem per model? Característiques i tipus de models.

2. Models de l'alumnat. Models del docent.

3. Facilitant la modelització. Els models en l'ensenyament de les ciències.

4. Investigacions sobre models en la Biologia i Geologia.

5. Investigacions sobre models en Física i Química.

Es tracta que l'alumnat del màster conega les característiques dels models: importància, usos, limitacions, i els diversos tipus existents, mentals, tangibles, etc. Així mateix, que diferencie els models científics, dels usats en l'ensenyament, dels quals posseeix el professorat, i dels quals manifesta l'alumnat.

Es continua estudiant els problemes i els diversos procediments per a obtenir la modelització de l'alumnat a partir d'idees puntuals i aïllades, amb l'objectiu d'obtenir visions explicatives i globalitzades.

3. 3. Resultats d'investigació en l'ensenyament de la Biologia

Estat de la qüestió d'alguns assumptes més representatius en l'àrea, entre els quals es poden citar els següents:

3.1. Naturalesa epistemològica de la biologia. El desenvolupament curricular i la construcció de la biologia com a disciplina escolar.

3.2. Descripció dels diferents tipus de metodologia d'investigació a partir de l'anàlisi crítica de les publicacions en didàctica de la biologia. Classificació de revistes per la seua línia editorial.

3.3. Concepcions de l'alumnat sobre temes biològics, identificació d'obstacles d'aprenentatge i processos de transposició didàctica.

3.4. Anàlisi de situacions i processos d'aprenentatge: experimentalitat i pràctiques de laboratori, eixides



al camp i a museus i jardins, resolució de problemes, eines informàtiques, avaluació i qualificació, etc. Es mostraran investigacions didàctiques que s'han realitzat en diferents temes de la biologia ressaltant les concepcions més arrelades i instruments per al seu abordatge. D'altra banda, s'analitzarà la idoneïtat dels processos d'aprenentatge en situacions i contextos no formals i informals, les seues característiques i els enfocaments i dissenys d'investigació més utilitzats.

VOLUM DE TREBALL

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	42,00	100
Estudi i treball autònom	133,00	0
TOTAL	175,00	

METODOLOGIA DOCENT

L'assignatura està concebuda com un curs-taller de recerca orientada en el qual els estudiants participen col·lectivament en la reconstrucció del cos de coneixements elaborat per la comunitat científica entorn de recerques centrades en els problemes d'ensenyament i aprenentatge de les ciències, posant-los en situació d'investigadors, confrontant els seus productes amb els obtinguts per la comunitat científica, abordant els problemes que l'ensenyament de les ciències planteja i explicant para tot açò amb l'orientació i suport del professorat responsable de cada unitat.

Les activitats (presencials i no presencials) a realitzar seran diverses i a manera d'exemple, es descriuen algunes que poden dur-se a terme, amb la finalitat de contribuir al conjunt de competències generals i específiques que es pretenen:

ACTIVITATS PRESENCIALS:

- Classes teòric-pràctiques en les quals es treballaran els continguts de l'assignatura, es faran debats i es realitzaran activitats utilitzant diferents recursos docents orientades pel professorat: seminaris, tallers, grups de treball, etc.
- Treballs en grup que tenen com a finalitat destacar la importància de l'aprenentatge cooperatiu i consolidar l'individual. La defensa d'aquests treballs podrà ser individual o col·lectiva i podrà fer-se en l'aula o en tutories i seminaris amb audiències reduïdes.
- Tutories individuals o col·lectives que s'utilitzaran per a coordinar als estudiants en les tasques individuals i en grup, així com per a avaluar tant els progressos individuals com les activitats i la metodologia docent.

ACTIVITATS NO PRESENCIALS:

Estudi i treball autònom. El model docent com a investigador en l'aula centra l'activitat de l'estudiant en la formulació de preguntes rellevants, cerca d'informació, anàlisi, elaboració i posterior comunicació.



AVALUACIÓ

L'avaluació serà contínua i global, tindrà caràcter orientador i formatiu, i haurà d'analitzar els processos d'aprenentatge individual i col·lectiu, prenent en consideració totes les seues aportacions i estenent-se a tots els aspectes de l'aprenentatge. La qualificació, expressió última del procés d'avaluació, haurà de ser reflex dels assoliments aconseguits com a fruit del treball individual i col·lectiu.

La informació per a evidenciar l'aprenentatge serà recollida, principalment, mitjançant alguns dels següents instruments:

- Seguiment periòdic del progrés de els/as estudiants, tant a l'aula com en tutories individuals i en grup.
- Avaluació dels treballs encomanats, inclosos l'anàlisi i la valoració d'observacions sobre treballs elaborats per tercers.
- Valoració de la participació individual i en grup, tant a l'aula com en les tasques que es realitzen fora d'ella.
- Proves orals i escrites.

El procés d'avaluació dels estudiants pot incloure l'elaboració d'un informe del grau d'adquisició individual d'aprenentatges.

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Referencia b1: Abell, S.K. and Lederman, N.G. (Eds.) (2007). Handbook of Research on Science Education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Referencia b2: Oliva, J.M. (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 37 (2), 5-24.
- Referencia b3: Fraser B.J., Tobin, K. & McRobbie, C.J. (2012). Second International Handbook of Science Education. Dordrecht: Springer.
- Referencia b4: Oh, P.S. y Oh, S.J. (2011) What Teachers of Science Need to Know about Models: An overview. International Journal of Science Education, 33(8), 1109-1130..
- Referencia b5: Cheng, S. C., She, H. C., & Huang, L. Y. (2017). The impact of problem-solving instruction on middle school students physical science learning: Interplays of knowledge, reasoning, and problem solving. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 14(3), 731-743.
- Referencia b6: Lederman, N.G. & Abell, S.G. (Eds.) (2014). Handbook of Research on Science Education. Volum II. New York, London: Routledge.



Complementàries

- Referencia c1: Gómez-Ferragud, C. B., Solaz-Portolés, J. J., & Sanjosé, V. (2013). Analogy construction and success in mathematics and science problem-solving: a study with secondary students. *Revista de Psicodidáctica*, 18(1), 81-111.
- Referencia c2: Greiff, S., Wüstenberg, S., Csapó, B., Demetriou, A., Hautamäki, J., Graesser, A. C., & Martin, R. (2014). Domain-general problem solving skills and education in the 21st century. *Educational Research Review*, (13), 74-83.
- Referencia c3: Solbes, J. y Tuzón, P (2014). Indagación y modelización del núcleo atómico y sus interacciones. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales* 78, 34-42.
- Referencia c4: Tuzón, P.; Solbes, J. (2017). La modelización usando corporeización en la Enseñanza de las Ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, número extra. X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias, p. 587-593
- Referencia c5: Gómez, V. y Gavidia, V. (2015). Describir y dibujar en ciencias. La importancia del dibujo en las representaciones mentales del alumnado. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12 (3), 441-455.
- Referencia c6: Zeyer, A., Álvaro, N., Arnold, J., Benninghaus, J. C., Hasslöf, H., Kremer, K., Lundström, M., Mayoral, O., Sjöström, J., Sprenger, S., Gavidia, V. y Keselman, A. (2019). Addressing complexity in science| environment| health pedagogy. In *Bridging Research and Practice in Science Education* (pp. 153-170). Springer, Cham.