

Didàctica de la Física i la Química

Codi: 44313

Crèdits: 15

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4310486 Formació de Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyaments d'Idiomes	OT	0	A

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Digna Maria Couso Lagaron

Correu electrònic: Digna.Couso@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Conxita Márquez Bargalló

Jordi Domenech Casal

Begoña Oliveras Prat

Victor Lopez Simo

Prerequisits

No es contemplen

Objectius

L'objectiu de l'assignatura és apropar als futurs professors de ciències al coneixement de la didàctica de les ciències, i a les didàctiques específiques de cada disciplina. Per tal que puguin ensenyar els continguts de les àrees de coneixement de la física i la química integrant els coneixements disciplinaris i els de la didàctica de les ciències tot tenint en compte els coneixements d'altres àrees com són l'epistemologia, el llenguatge i la comunicació, la psicologia i la pedagogia.

El Mòdul "Didàctica de la Física i la Química" s'estructura en 2 parts: "Aprenentatge i ensenyament de la Física i la Química" (9cr) i "Innovació docent i iniciació a la recerca en didàctica de Física i la Química" (6cr).

Competències

- "Concretar el currículum que s'implantarà en un centre docent participant en la planificació col·lectiva del mateix; desenvolupar i aplicar metodologies didàctiques tant grupals com personalitzades, adaptades a la diversitat dels estudiants."
- "Dissenyar i realitzar activitats formals i no formals que contribueixin a fer del centre un lloc de participació i cultura en l'entorn on estigui ubicat; desenvolupar les funcions de tutoria i d'orientació dels estudiants de manera col·laborativa i coordinada; participar en l'avaluació, investigació i innovació dels processos d'ensenyament-aprenentatge."

- Adquirir estratègies per a estimular l'esforç de l'estudiant i promoure la seva capacitat per a aprendre per sí mateix i amb altres, i desenvolupar habilitats de pensament i de decisió que facilitin l'autonomia, la confiança i la iniciativa personals.
- Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la als processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
- Comunicar-se de manera efectiva, tant de manera verbal com no verbal.
- Conèixer els continguts curriculars de les matèries relatives a la especialització docent corresponent, així com el cos de coneixements didàctics al voltant als processos d'ensenyament-aprenentatge respectius.
- Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
- Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a 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.
- Fer un ús eficaç i integrat de les tecnologies de la informació i la comunicació.
- Generar propostes innovadores i competitives en l'activitat professional i en la investigació.
- Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
- Planificar, desenvolupar i avaluar el procés d'ensenyament-aprenentatge potenciant processos educatius que facilitin l'adquisició de les competències pròpies dels respectius ensenyaments, atenent al nivell i formació prèvia dels estudiants així com la orientació dels mateixos tant individualment com en col·laboració amb altres docents i professionals del centre.
- Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de l'especialitat, com en els aspectes generals de la funció docent.

Resultats d'aprenentatge

1. Buscar, obtenir, processar i comunicar informació (oral, impresa, audiovisual, digital o multimèdia), transformar-la en coneixement i aplicar-la en els processos d'ensenyament-aprenentatge en les matèries pròpies de la especialització cursada.
2. Comunicar-se de forma efectiva, tant verbal com no verbalment.
3. Conèixer els processos d'interacció i comunicació a l'aula, dominar destreses i habilitats socials necessàries per a fomentar l'aprenentatge i la convivència a l'aula, i abordar problemes de disciplina i resolució de conflictes.
4. Demostrar que coneix contextos i situacions en que s'utilitzen i s'apliquen la Física i la Química que componen el currículum de l'Educació Secundària Obligatòria i del Batxillerat, destacant el seu caràcter funcional i analitzant el seu impacte en el món actual.
5. Demostrar que coneix el valor formatiu i cultural de la Física i la Química i dels continguts d'aquestes disciplines que s'imparteixen en l'Educació Secundària Obligatòria i en el Batxillerat, i integrar aquests continguts en el marc de la ciència i de la cultura.
6. Demostrar que coneix els currículums de Física i Química de la ESO i del Batxillerat.
7. Demostrar que coneix els desenvolupaments teòrico-pràctics de l'ensenyament i el aprenentatge de la Física i la Química.
8. Demostrar que coneix i que sap aplicar propostes docents innovadores a l'àmbit de la Física i la Química.
9. Demostrar que coneix la història i els desenvolupaments recents de la Física i la Química i les seves perspectives per a transmetre una visió dinàmica de les mateixes i donar sentit a la Física i la Química escolar, destacant la gènesi històrica dels coneixements d'aquestes ciències.
10. Dissenyar i desenvolupar espais d'aprenentatge amb especial atenció a 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.
11. Entendre l'avaluació com un instrument de regulació i d'estímul a l'esforç, i conèixer i desenvolupar estratègies i tècniques per a l'avaluació de l'aprenentatge de la Física i la Química.
12. Generar propostes innovadores i competitives a l'activitat professional i a la investigació.

13. Identificar els problemes relatius a l'ensenyament i aprenentatge de la Física i la Química i plantejar possibles alternatives i solucions.
14. Identificar i planificar la resolució de situacions educatives que afecten a estudiants amb diferents capacitats i diferents ritmes d'aprenentatge.
15. Interpretar les diferents necessitats educatives dels alumnes amb la finalitat de proposar les accions educatives més adequades.
16. Posseir les habilitats d'aprenentatges necessàries per a poder realitzar una formació contínua tant en els continguts i la didàctica de Física i Química, com en els aspectes generals de la funció docent.
17. Seleccionar, utilitzar i elaborar materials per a l'ensenyament de la Física i la Química.
18. Transformar els currículums de Física i Química en seqüències d'activitats d'aprenentatge i programes de treball.
19. Utilitzar les tecnologies de la informació i la comunicació e integrar-les en el procés d'ensenyament-aprenentatge de la Física i la Química.

Continguts

Aprenentatge i ensenyament de la Física i la Química (9cr)

Introducció a la Didàctica de les Ciències (3cr)

- Ensenyar ciències en el segle XXI. Evolució de la Didàctica de les Ciències
- Quina ciència ensenyar?. Finalitats de l'ensenyament de les Ciències a l'ESO. Selecció de continguts i contextos. L'ensenyament de les ciències com a desenvolupament de la competència científica.
- Què és la ciència? Reflexions sobre l'epistemologia de les ciències
- Com ensenyar ciències? Organització i seqüenciació de les activitats. L'aprenentatge de les ciències com un procés de modelització
- Models didàctics i idees prèvies
- L'avaluació i la regulació dels aprenentatges

Didàctica de la Química (3cr)

- Finalitats de l'ensenyament de la Química.
- Les grans idees de la Química (substàncies «espècie química», canvi químic, model cinètico-molecular). Identificació de models claus del currículum (model cinètic, model atomicomolecular i model atòmic clàssic). Selecció i seqüenciació dels continguts a ensenyar.
- Escenaris d'aprenentatge i recursos
- La didàctica de la química en l'ensenyament i aprenentatge del canvi químic
- L'aigua, les dissolucions i els ions
- Electricitat i canvi químic
- Modelització, indagació i argumentació en química escolar
- El treball de laboratori en Química

Didàctica de la Física (3cr)

- Els models i conceptes clau de la física escolar: què i perquè
- Idees i formes de raonar dels alumnes en física

- Modelització, indagació i argumentació en física escolar
- Fets paradigmàtics, problemes reals i controvèrsies socio-científiques com a contextos rellevants per a l'ensenyament de la Física.
- Treball experimental i utilització de TICs en física

Innovació docent i iniciació a la recerca en didàctica de la Física i la Química (6cr)

Innovació docent

- El currículum. Objectius d'aprenentatge, programació i avaluació.
- Diversitat de tipologies d'unitats didàctiques competencials segons l'enfocament: progressions, projectes, indagació, ABP, modelitzadores, etc.
- Contextos i transferència de coneixement.
- El desenvolupament de competències transversals: pensament crític, cognitivo-lingüístiques, digital, auto-regulació, etc.

Iniciació a la recerca en didàctica de la Física i la Química

- La pràctica reflexiva: la reflexió sobre la pràctica i la seva relació amb la innovació educativa
- L'observació a l'aula: objectius, models d'observació i instruments
- Bases metodològiques per a la innovació i la recerca educativa
- Tendències actuals de la recerca en la didàctica de les ciències

Metodologia

Les hores que s'indiquen per cadascuna de les activitats formatives són orientatives i es poden veure modificades lleugerament en funció del calendari o de les necessitats docents.

En les activitats d'aula es proposarà treball en petit grup per tal de promoure el màxim la participació de tots els alumnes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Assistència i participació a classes magistrals, pràctiques de laboratori, sortides, etc. i la realització i avaluació de les activitats proposades	97,5	3,9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipus: Supervisades			
Realització, revisió i avaluació dels treballs proposats (informes, estudis de cas, resolució de problemes, exposicions, pràctiques de laboratori, treballs de camp...)	75	3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Tipus: Autònomes			

Avaluació

L'assistència a les classes és obligatòria. L'estudiant ha d'assistir a un mínim d'un 80% de les sessions completes del mòdul. En cas contrari es considerarà "no presentat".

Per aprovar el mòdul cal haver aprovat cada un dels Blocs de continguts i cada una de les temàtiques que els configuren i que es cursaran de forma independent

L'avaluació sumativa de cada una de les temàtiques de cada bloc inclou activitats en grup i activitats individuals. Per poder fer mitjana s'ha de treure com a mínim un 4 de cada una de les activitats previstes per a ser avaluades i que el professorat indicarà prèviament.

Al llarg de la part del mòdul que cada professor/a imparteix, es poden demanar tasques complementàries sense haver de ser considerades necessàriament tasques d'avaluació, però sí de lliurament obligatori.

El lliurament de treballs es realitzarà prioritàriament per la via del campus virtual. Es podran habilitar altres vies de lliurament, previ acord amb el professorat, informades via presencial a la classe i via campus virtual o moodle. No s'acceptaran treballs lliurats per vies no acordades amb el professor/a ni tampoc els treballs amb formats incorrectes, que no incloguin el nom dels autors i la temàtica a la que fan referència o que s'enviïn fora de termini.

Atès que la llengua vehicular del màster i de l'ensenyament secundari és el català, les tasques orals i escrites relacionades amb aquest mòdul s'han de presentar en aquesta llengua. En les activitats lliurades per escrit (individuals o en grup) es tindrà en compte la correcció lingüística, la redacció i els aspectes formals de presentació. Així mateix, cal expressar-se oralment amb fluïdesa i correcció i cal mostrar un alt grau de comprensió dels textos acadèmics. Una activitat pot ser no avaluada, retornada o suspesa si el professorat considera que no compleix els requisits esmentats anteriorment.

Els treballs i els exàmens s'avaluaran com a màxim 1 mes després del seu lliurament o realització.

D'acord amb la normativa UAB, el plagi o còpia d'algun treball es penalitzarà amb un 0 com a qualificació, perdent la possibilitat de recuperar-la, tant si és un treball individual com en grup (en aquest cas, tots els membres del grup tindran un 0).

Introducció a la Didàctica de les Ciències

- Reflexió personal en relació a la classe de ciències ideal (individual). 50%. Data lliurament : 29/10/2020
- Proposta justificada d'una activitat que pugui fer evolucionar una concepció alternativa que creieu que té la majoria de la població en referència a algun coneixement de la vostra disciplina. Tasca en grup. 50%. Data lliurament: 29/10/2020

Didàctica de la Física

- Tasca individual: Al llarg del curs tots els estudiants realitzaran un microteaching, és a dir, una petita intervenció d'aula on hauran de fer de professors a la resta del grup i implementar una activitat didàctica dissenyada per a l'ocasió. Un cop realitzat el microteaching, cada estudiant haurà d'elaborar un text escrit que incloguisuficients evidències de l'aprenentatge durant el procés de preparació (pre), implementació i reflexió (post) del microteaching: identificant errors propis, proposant millores, aplicant-ho a nous contextos, relacionant-ho amb conceptes didàctics apresos durant el curs, etc. Per tant, la qualitat de la implementació del microteaching en sí mateix no serà qualificable, però fer-lo és requisit imprescindible per elaborar el document de reflexió posterior per a la qualificació individual final. Lliurament: 29/03/2021. Tasca recuperable.

Didàctica de la Química

- Tasca individual: Al llarg del curs tots els estudiants realitzaran un microteaching, és a dir, una petita intervenció d'aula on hauran de fer de professors a la resta del grup i implementar una activitat didàctica dissenyada per a l'ocasió. Un cop realitzat el microteaching, cada estudiant haurà d'elaborar un text escrit que inclogui suficients evidències de l'aprenentatge durant el procés de preparació (pre), implementació i reflexió (post) del microteaching: identificant errors propis, proposant millores, aplicant-ho a nous contextos, relacionant-ho amb conceptes didàctics apresos durant el curs, etc. Per tant, la qualitat de la implementació del microteaching en sí mateix no serà qualificable, però fer-lo és requisit imprescindible per elaborar el document de reflexió posterior per a la qualificació individual final. Lliurament: 29/03/2021. Tasca recuperable.

Innovació docent i iniciació a la investigació en didàctica de les ciències

-Portfolio personal 70%. (dues entrades en tot el curs, via digital en un fòrum del moodle, on discuteixin l'aspecte del curs que més els interessi en relació a la preparació de la seva UD). Primera entrada 31/01/2021. Segona entrada 15/04/2021

- Disseny d'una proposta ABP. 30%. Data lliurament: 28/04/2021

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació d'Innovació educativa i iniciació a la recerca	40%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Avaluació d'introducció a la didàctica de les ciències	20%	0	0	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11, 16
Avaluació de didàctica de la física	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Avaluació de didàctica de la química	20%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografia

Bibliografia general

DOMÈNECH, J. (2019). Aprenentatge basat en projectes, treballs pràctics i controvèrsies. 20 propostes i reflexions per ensenyar Ciències. Premi Marta Mata de Pedagogia 2018. Rosa Sensat.

DRIVER, Rosalín et al. (1991). Ideas científicas en la infancia y la adolescencia. Madrid: Ed. Morata/MEC.

HARLEN, W. (2010). Principios y grandes ideas de la educación en ciencias. Ed. Rosa Devés (www.innovec.org.mx)

IZQUIERDO, Mercè., ALIBERAS, Joan., (2004). Pensar, actuar i escriure a la classe de ciències. Per un ensenyament de les ciències racional i raonable. Cerdanyola. Publicacions de la UAB.

JIMENEZ- ALEIXANDRE, Maria Pilar (coord). (2003) Enseñar ciencias. Graó.

SANMARTÍ, Neus. (2002) Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria. Síntesis Educación.

GRAU, Ramon. (2010.) Altres formes de fer ciència. Alternatives a l'aula de secundària. Associació de Mestres Rosa Sensat.

CAAMAÑO, A. (coord.) (2011). Física y Química. Investigación, Innovación y Buenas Prácticas Vol 3. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). Didáctica de la Física y Química. Vol 2. Ed. Graó

CAAMAÑO, Aureli. (coord.) (2011). Física y Química. Complementos de formación disciplinar. Vol 1. Ed. Graó

Didáctica de la Física

ROGERS, Ben (2018). The Big Ideas in Physics and How to Teach Them. A David Fulton Book.

VIENNOT, Laurence. (2001) Reasoning in Physics. The part of common sense. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

VIENNOT, Laurence. (2003) Teaching in Physics. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Didáctica de la Química

CAAMAÑO, Aureli, (2002). La enseñanza de la Química. A : Jiménez, M.P. ed. Enseñar ciencias. Barcelona : Ed. Graó

IZQUIERDO, Mercè., (2006). La enseñanza de la química frente a los retos del tercer milenio. Educación Química, 17 (X), 286-299

MARTÍN, María Jesús., GÓMEZ, Miguel Angel., GUTIÉRREZ, María Sagrario., (2000). La Física y la Química en secundaria. Madrid: Narcea

Documents oficials

Curriculum secundària www.xtec.cat

Informe PISA <http://www.gencat.net/educacio/csda/publis/quaderns.htm>

Revistes d'Ensenyament de les Ciències

Alambique. <http://alambique.grao.com>

Enseñanza de las Ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas.
<http://www.raco.cat/index.php/ensenanza>

Ciències: Revista del Professorat de Ciències d'Infantil, Primària i Secundària.
http://crecim.uab.cat/revista_ciencies/revista/index.htm

Projectes curriculars (disponibles al CDEC, www.xtec.es/cdec o la biblioteca d'Humanitats, UAB)

IZQUIERDO, M. (Coord.). Competències 12-15. Disponible a: <https://formacio.cesire.cat/ciencies1215/>

Projecte Advancing Physics. IOP. <http://advancingphysics.iop.org/>

Projecte 21st Century Science. The University of York & Nuffield Foundation.
<http://www.21stcenturyscience.org/>

Projecte Física i Química Salters i Salters Horners. The University of York, Nuffield Foundation, Salters Institute and Horners Co.

Salters Advanced Chemistry www.salters.co.uk/institute/curriculum_advanced.html

Salters Horners Advanced Physics www.salters.co.uk/institute/curriculum_horners.html

Disponible en català a: http://www.xtec.es/cdec/formacio/pagines/salters_f.htm

Projecte IDEAS, Nuffield Foundation & School of Education, Kings' College London.

Original: www.kcl.ac.uk/schools/sspp/education/research/projects/ideas.html

Disponible en català a: <http://phobos.xtec.cat/cdec/>