

Il presente documento è stato elaborato dalla DD-SCI come supporto per la progettazione di corsi di Didattica della Chimica a livello universitario, che possono essere parte del percorso pre-FIT. Sebbene presentati nella forma di scheda di un insegnamento, i contenuti proposti non devono essere intesi come contenuti minimi, né hanno valore prescrittivo. La DD-SCI ha inteso definire un dominio di competenze e conoscenze che sono specifiche della didattica della chimica, intesa come disciplina. Da esso, i titolari dei corsi di didattica della chimica delle diverse sedi universitarie sono invitati ad attingere per la programmazione dei propri corsi, compatibilmente con le specificità locali dei corsi stessi. La DD-SCI resta a disposizione dei docenti per coadiuvarli nelle fasi di programmazione dei contenuti e di realizzazione dei corsi stessi, anche attraverso l'offerta di interventi seminariati da parte di esperti in specifici temi inerenti la didattica della chimica.

PROPOSTA PER UN INSEGNAMENTO DI DIDATTICA DELLA CHIMICA (6-12 CFU) DA ATTIVARE NELL'AMBITO DI CORSI DI LAUREA IN CHIMICA E FRUIBILE ENTRO IL PACCHETTO DI 24 CFU PER L'ACCESSO AL CONCORSO PER LE CLASSI DI ABILITAZIONE CHE PREVEDONO L'INSEGNAMENTO DELLA CHIMICA

Target

L'insegnamento dovrebbe fornire strumenti atti a rendere i laureati in chimica consapevoli del valore culturale e del ruolo economico e sociale della propria disciplina.

L'insegnamento dovrà essere collocato preferenzialmente nella laurea magistrale. In ogni caso, i frequentanti dovrebbero aver maturato una conoscenza sufficientemente approfondita della chimica di base, tale da consentire loro di affrontare in maniera consapevole i temi connessi alla riflessione storica, epistemologica e metodologica e alla trasposizione didattica.

I crediti conseguiti con questo insegnamento potranno rientrare nel pacchetto di 24 CFU richiesti per l'accesso al concorso per l'insegnamento nella scuola secondaria. Pertanto i contenuti dovranno essere coerenti con l'allegato B del D.M. 616 del 10 agosto 2017; inoltre si dovrà tener conto della possibile presenza di studenti di lauree magistrali in discipline scientifiche diverse dalla chimica, i cui titoli di studio sono compatibili con le classi di abilitazione che prevedono l'insegnamento della chimica.

Si sottolinea l'importanza di riservare almeno il 30% dei CFU ad attività di esercitazioni in aula o laboratorio.

Requisiti minimi

Gli studenti devono avere una buona conoscenza degli argomenti trattati nei corsi di chimica generale di qualsiasi corso di laurea in discipline scientifico/tecnologiche e una buona padronanza di strumenti multimediali.

Obiettivi formativi

L'insegnamento si pone i seguenti obiettivi:

- Presentare e discutere i principali quadri teorici sviluppati in didattica della chimica;
- Presentare e discutere le metodologie e le tecniche di trasposizione didattica dei concetti della chimica affrontabili nel primo e nel secondo ciclo d'istruzione, che tengano conto delle acquisizioni della psicologia dell'apprendimento;
- Fornire criteri e strumenti per la progettazione di attività didattiche relative alla chimica in funzione degli obiettivi formativi e del grado di istruzione nel quale si opera;
- Discutere criticamente la relazione pedagogica esistente tra i concetti fondanti della chimica a livello macroscopico (sostanza semplice, sostanza composta, stato fisico, ecc.),

microscopico (atomo, molecola, ecc.) e simbolico (formula chimica, formula di struttura, ecc.) e la loro trasposizione didattica;

- Pervenire ad una contestualizzazione storica-epistemologica dei concetti fondanti della chimica ed evidenziarne l'efficacia didattica, dalla scuola all'università;
- Discutere il rapporto della chimica con le altre discipline, evidenziandone le specificità in termini di struttura concettuale e di approccio conoscitivo alla realtà;
- Presentare e discutere esempi di didattica laboratoriale della chimica;
- Presentare e discutere esempi di utilizzo di risorse e strumenti tecnologici multimediali specifici per la didattica della chimica;
- Discutere il rapporto della Chimica con la società in termini di implicazioni tecnologiche, aspetti etici e sociali in relazione a temi di grande impatto sociale (ambiente, salute, alimenti, energia, nuovi materiali, conservazione dei beni culturali, ecc.) in un contesto di economia circolare;
- Presentare e discutere metodi di autovalutazione e valutazione formativa e sommativa, coerenti con i modelli e le strategie didattiche utilizzati e con il grado di istruzione nel quale si opera.

Risultati di apprendimento attesi

Al termine del corso, lo studente sarà in grado di:

- comprendere e comunicare i contenuti della chimica, individuandone la gerarchia concettuale e i distinti piani concettuali (macroscopico, microscopico e simbolico);
- inquadrare storicamente le scoperte fondamentali della chimica e illustrare l'evoluzione di alcune conoscenze in ambito chimico in relazione al contesto storico-culturale;
- progettare attività didattiche in ambito chimico, secondo uno schema di lavoro strutturato, che tenga conto del target, dei nodi concettuali ad esse inerenti, dei processi cognitivi posti in atto, delle propedeuticità concettuali necessarie, delle risorse e degli strumenti multimediali disponibili, e che siano coerenti con le Indicazioni Nazionali e le Linee Guida;
- utilizzare il laboratorio come momento di confronto tra ipotesi formulate e risultati ottenuti;
- utilizzare tecniche interattive e laboratoriali, risorse e strumenti tecnologici multimediali utili alla costruzione di concetti chimici e alla visualizzazione di aspetti pertinenti a fenomeni ed enti di interesse della chimica;
- utilizzare strategie di verifica efficaci nel determinare le conoscenze pregresse e le competenze acquisite;
- orientare l'insegnamento alla formazione di cittadini in grado di esprimere posizioni consapevoli ed informate rispetto a temi di rilevanza economica, sociale ed etica che coinvolgono la chimica.

Programma

- L'insegnamento della Chimica nella scuola italiana di oggi: classi di concorso accessibili ai chimici e aspetti curricolari ad esse relativi e le indicazioni nazionali per il curricolo;
- Cenni sui principali modelli di apprendimento/insegnamento delle scienze (Empirismo, Comportamentismo e Costruttivismo. Sintesi delle teorie di Bruner, Piaget, Vygotsky);
- Cenni di epistemologia: la natura della scienza (Popper, Kuhn, Lakatos, ecc.) e della Chimica; specificità della Chimica e confronto con le altre discipline; valore didattico dell'epistemologia della Chimica;
- La struttura logica della chimica e i suoi concetti fondanti a livello macroscopico (sostanza semplice, sostanza composta, stato fisico, ecc.), microscopico (atomo, molecola, ecc.) e simbolico (formula chimica, formula di struttura, ecc.); le implicazioni didattiche di tale struttura in termini di propedeuticità concettuali e costruzione di percorsi didattici verticali tra i diversi gradi di istruzione;
- Il ruolo dei modelli in ambito scientifico/chimico e della modellizzazione nell'insegnamento della Chimica: aspetti didattici ed epistemologici;
- Criteri e metodologie per la realizzazione di contesti di insegnamento/apprendimento autentico che implicano un ruolo attivo dello studente;
- Le competenze nei contesti formativi, con particolare riferimento all'ambito scientifico-tecnologico;
- Il ruolo del laboratorio sperimentale nella didattica della chimica;
- Processi di insegnamento e apprendimento della chimica mediante strumenti e tecnologie, incluse le nuove tecnologie digitali;
- Criteri per la progettazione di un intervento didattico secondo metodi basati sull'indagine, e per la scelta delle modalità di verifica delle competenze acquisite, che tengano conto dello sviluppo dei concetti e del diverso livello di concettualizzazione richiesto dai diversi gradi di istruzione. Fasi della pianificazione: individuazione degli obiettivi e del target, definizione del procedimento e dei tempi, scelta delle modalità di verifica dell'apprendimento;
- Presentazione e discussione di esempi di trasposizione didattica di concetti della chimica;
- Rapporto della Chimica con la società. Discussione degli aspetti e delle implicazioni di tipo economico, sociale ed etico relativamente a temi di interesse generale quali: ambiente, salute, alimenti, energia, nuovi materiali, conservazione dei beni culturali, ecc.

Modalità di verifica degli obiettivi di apprendimento

Tra le possibili modalità di verifica, elenchiamo:

- Progettazione di un'attività didattica in ambito chimico, che espliciti: il target, il modello didattico utilizzato in relazione al modello di apprendimento a cui si fa riferimento; le competenze-requisito necessarie per affrontare l'attività didattica; le competenze attese al termine dell'attività didattica; le propedeuticità concettuali implicite nel progetto; la descrizione analitica delle attività da realizzare in classe; i tempi di realizzazione; le modalità di valutazione delle competenze acquisite;

- Organizzazione di attività interattive a piccoli gruppi per accertare le conoscenze degli studenti su aspetti metodologici della disciplina, secondo la logica del *cooperative learning*;
- Presentazioni di specifici argomenti relativi alla didattica della chimica da parte degli studenti, attingendo dal patrimonio bibliografico, secondo la logica della *flipped classroom*.

Bibliografia

Si ritiene che la scheda finale degli specifici insegnamenti di didattica della chimica dovrà specificare non più di 2/3 testi di riferimento (possibilmente facilmente reperibili) e non più di una decina di testi di approfondimento. Ove possibile sarebbe preferibile evitare dispense o appunti del docente se non per specifiche esercitazioni pratiche. Segue un elenco rappresentativo e non esaustivo delle risorse disponibili.

A Guidebook of Good Practice for the Pre-Service Training of Chemistry Teachers, scaricabile da <http://www.ec2e2n.net/publication/msct2>.

American Association for the Advancement of Science, *The science curriculum: Evaluating what and how we teach*, 2061 Today, 7, 1-2, 1997

D. Antiseri, *Epistemologia e didattica delle scienze*, Armando Ed., 2000.

H.-D. Barke, A. Hazari, S. Yitbarek, *Misconceptions in Chemistry: Addressing Perceptions in Chemical Education*, Springer, 2009.

W.H. Brock, *The Chemical Tree: a history of chemistry*, Norton Company, 2000.

G. Cavallini, *La formazione dei concetti scientifici*, La Nuova Italia, 1999.

L. Cerruti, *Bella e potente: la chimica del Novecento fra scienza e società*, (2a ed.) Ed.Riuniti, 2016.

R. Cervellati, D. Perugini, *Guida alla didattica della chimica*, Zanichelli, 1987.

R. Cervellati, F. Olmi, *Tecniche di verifica dell'apprendimento della chimica*, Zanichelli, 1989.

J.G. García-Martínez (Ed.), E. Serrano-Torregrosa (Ed.), *Chemistry Education: Best Practices, Opportunities and Trends*, Wiley 2015.

C. Fiorentini, E. Aquilini, D. Colombi, A. Testoni, *Leggere il mondo oltre le apparenze*, Armando Editore, 2007.

M.B. Ligorio, S. Cacciamani, *Psicologia dell'educazione*, Carocci Ed., 2013.

L. Paoloni, *Nuova didattica della chimica: un progetto culturale per la scuola secondaria*, Società Chimica italiana, 1982.

E. Roletto, *Produzione ed evoluzione dei saperi scientifici per comprendere la natura della scienza*, Aracne, 2009.

E. Roletto, *La scuola dell'apprendimento* Erickson, 2005.

E. Scerri, *The Periodic Table: Its Story and Its Significance*, Oxford University Press, 2006.

G. Villani, *La Chiave del mondo. Dalla filosofia alla scienza: l'onnipotenza delle molecole*, CUEN, 2001, <http://www.culturachimica.it/wp-content/uploads/2017/04/La-chiave-del-mondo.pdf>.