



**Bicocca
Biotech**
@BtBs

*Didattica innovativa e inclusiva:
strategie per l'utilizzo efficace delle
risorse digitali*

Prof. Laura Cipolla
Università degli Studi di Milano - Bicocca

Sommario

- La mia esperienza
- Il quadro generale
- Casi studio
- Riflessioni conclusive
- Risorse bibliografiche





L'esperienza

Stimoli e momenti chiave

L'esperienza

- Studi
 - Laurea in Chimica, Università degli Studi di Milano
 - Dottorato di ricerca in Chimica, Università degli Studi di Milano



L'esperienza

- Studi
 - Laurea in Chimica, Università degli Studi di Milano
 - Dottorato di ricerca in Chimica, Università degli Studi di Milano
- Ricercatore:
 - Carlsberg Research Laboratories, Copenhagen - Denmark
 - Università degli Studi di Milano - Bicocca



L'esperienza

- **Studi**
 - Laurea in Chimica, Università degli Studi di Milano
 - Dottorato di ricerca in Chimica, Università degli Studi di Milano
- **Ricercatore:**
 - Carlsberg Research Laboratories, Copenhagen – Denmark
 - Università degli Studi di Milano - Bicocca
- **Docente:**
 - chimica organica Biotecnologi/Biologi
 - didattica della Chimica Scienze della formazione
- **Coordinatore di 2 corsi di studio**
 - 800 studenti
 - 50-60 docenti
 - CEV
 - Pandemia da SarsCoV2



**Bicocca
Biotech**
@BtBs

L'esperienza

- **Studi**
 - Laurea in Chimica, Università degli Studi di Milano
 - Dottorato di ricerca in Chimica, Università degli Studi di Milano
- **Ricercatore:**
 - Carlsberg Research Laboratories, Copenhagen – Denmark
 - Università degli Studi di Milano - Bicocca
- **Docente:**
 - chimica organica Biotecnologi/Biologi
 - didattica della Chimica Scienze della formazione
- **Coordinatore di 2 corsi di studio**
 - 800 studenti
 - 50-60 docenti
 - CEV
 - Pandemia da SarsCoV2
- **2 Figli**



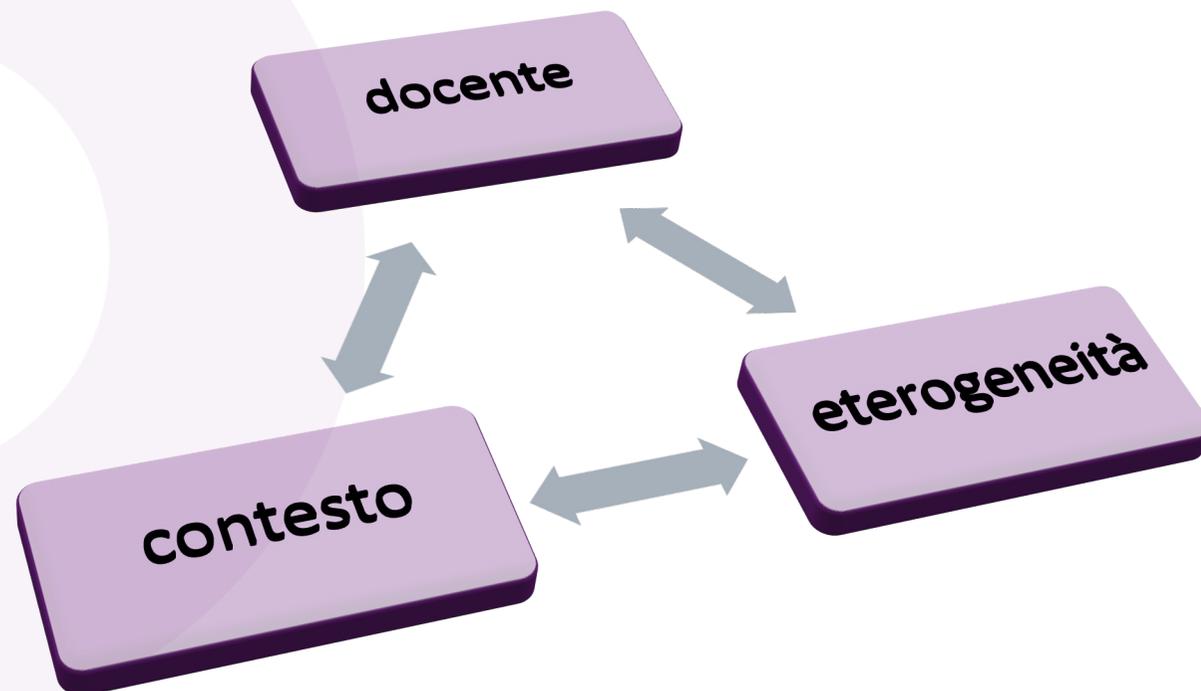


Il quadro generale

La didattica universitaria, l'eterogeneità degli studenti, i docenti

L'obiettivo

apprendimento e accrescimento della conoscenza > auto-apprendimento,
apprendimento continuo (life long learning)



Il contesto e l'eterogeneità

Il contesto

- **Lezioni frontali**
 - Didattica tradizionale
 - Didattica interattiva
 - Didattica supportata da risorse digitali
- **Esperienze laboratoriali (STEM)**
 - La sicurezza in laboratorio
 - Progettazione
 - Esecuzione
 - Analisi dei risultati
 - Risorse digitali (virtuale vs. reale)
- **Studio personale**
 - Libro di testo
 - Appunti e dispense
 - Risorse digitali
 - *Videolezioni del docente stesso o di altre università*
 - *Videorisorse (Youtube)*
 - *Risorse digitali abbinata a libri di testo*
 - *Risorse della biblioteca – Jove education*
 - *App su mobile*
 - *Game-based learning (videogiochi, escape room)*

L'eterogeneità

- **Percorsi di studio (competenze)**
 - Tecnico-scientifico
 - Artistico
 - Linguistico
- **Attitudini, abilità**
- **Stili d'apprendimento**
 - Visivo verbale/non verbale
 - Uditivo
 - Cinestesico
 - Disturbi specifici
- **Lingua**
 - Lingua madre vs. lingua insegnamento
- **Condizioni di studio**
 - Studenti lavoratori
 - Studenti degenti
 - Studenti con patologie croniche/disabilità
 - Studenti detenuti

Il docente

La cassetta degli attrezzi

- Strategie didattiche (interattive)
- Risorse digitali
 - Materiale testuale
 - Materiale video
 - Registrazione della lezione svolta in aula
 - Simulazioni
 - Realtà aumentata/virtuale

Attitudini

- Ascolto
- Osservazione
- Flessibilità
- Adattamento
- Accoglienza
- Comunicazione

Passione: l'allineamento di ambizione, missione e visione, cioè dei valori di una persona, di quello che fa e di quello che vuole essere (Luigi Mazzola, in «Avanti tutta»)

Didattica innovativa, inclusiva e risorse digitali

- Didattica in grado di accogliere gruppi di studenti eterogenei per competenze e attitudini, per origine geografica, culturale, linguistica, per abilità ma anche disabilità, per condizioni di studio*
- Le risorse digitali offrono strumenti senza precedenti (videoregistrazioni, video-risorse, live streaming, realtà virtuale e aumentata, app, softwares, videogiochi)

*adattato da «Chi comanda qui?» Leonardo Dri



Casi di studio

(universitari)

Competenze, attitudini, abilità

Contesto - didattica frontale e studio personale

Eterogeneità

Percorsi di studio differenti

Strategie e strumenti

- Risorse digitali:
 - Le lezioni videoregistrate del docente stesso
 - App/online free softwares/videogiochi
 - Video risorse
 - *Materiali video (Youtube)*
 - *Risorse universitarie (MOOC) di libero accesso*
 - *Piattaforma moodle: contenuti riassuntivi preparati dai docenti*
 - *JoVE: attendibili, sintetici, professionali*

Biologia avanzata

Biologia di base

Ingegneria

Scienze ambientali

Chimica

Competenze cliniche

Fisica

Psicologia

Stili d'apprendimento

Contesto - didattica frontale e studio personale

Eterogeneità

Canali di apprendimento

Strategie e strumenti

- Didattica interattiva
- Risorse digitali
 - Materiali video (Youtube)
 - *Le lezioni videoregistrate del docente stesso*
 - *Contenuti digitali abbinati ai libri di testo*
 - *Risorse universitarie (MOOC) e altri corsi online*
 - *Piattaforma moodle: contenuti riassuntivi preparati dai docenti*
 - *App/online free softwares*
 - *JoVE: attendibili, sintetici, professionali*



Stili d'apprendimento - studenti non vedenti

Contesto - Didattica frontale e studio personale

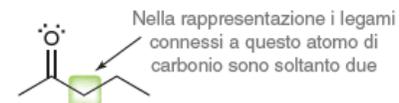
Eterogeneità

Canali di apprendimento

- Lezioni con slides
- Contenuti verbali dati troppo velocemente
- Le slides non sono di supporto né in aula né durante lo studio personale
- I libri di testo sono ricchi di immagini, ma la parte didascalica non sempre è sufficientemente descrittiva



...carbonio è tetraivalente). Ad esempio, l'atomo
...ante sembrerebbe avere soltanto due legami:

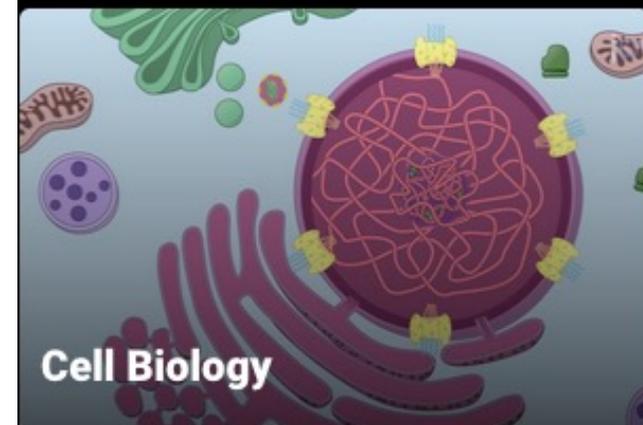


Stili d'apprendimento - studenti non vedenti

Contesto - Didattica frontale e studio personale

Strategie e strumenti

- Risorse digitali
 - Le lezioni videoregistrate del docente possono aiutare MA non sono descrittive del contenuto delle slide
 - JoVE: la parte descrittiva abbinata al video è particolarmente efficace e ben sviluppata
 - Lo studente riesce a costruire le sue mappe mentali (apprendimento)



Stili d'apprendimento - studenti non vedenti

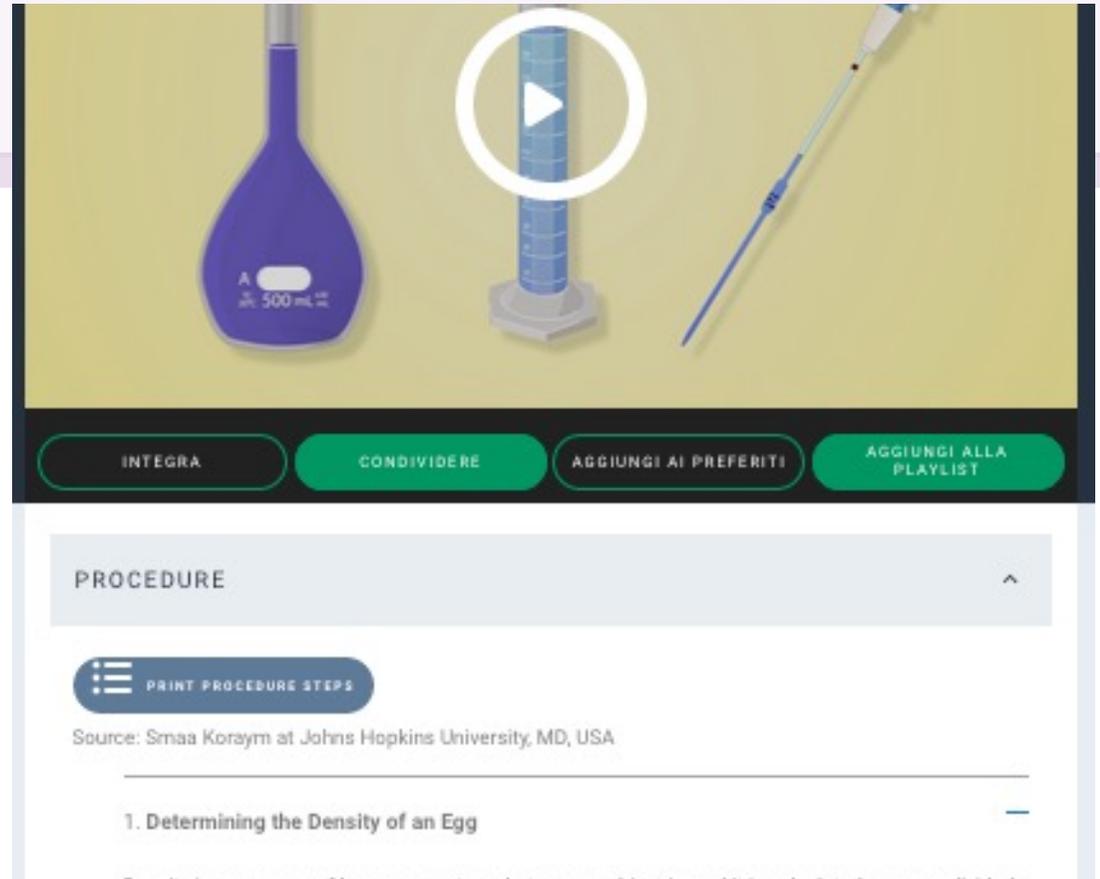
Contesto - Le esperienze laboratoriali

Strategie e strumenti

- Tutorato (tra pari)
- Supporto di esperti
- Risorse digitali (Jove)
 - Descrizione della strumentazione estremamente rigorosa e dettagliata
 - Descrizione del procedimento estremamente dettagliato

Affiancato dal tutor lo studente può frequentare il laboratorio

(la manualità e il tatto sono accentuati)



Lingua madre vs lingua dell'insegnamento^{1,2}

Contesto - Didattica frontale e studio personale

Eterogeneità

Lingua madre differente dalla lingua ad uso didattico

- Contenuti verbali trasmessi troppo velocemente dal docente
- Lessico e terminologia non sempre accessibili

Strategie e strumenti

- Risorse digitali
 - Risorse video (Youtube)
 - JoVE: parte descrittiva in differenti lingue



Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all

BIETTIVI
PER LO SVILUPPO
SOSTENIBILE

1. UNESCO International Mother Language Day 2022: technology-enabled multilingual education: challenges and opportunities UNESCO 2022 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380642_eng
2. **Why teaching in English may not be such a good idea**, Times higher education ;ario Gazzola, 22/11/2017 <https://www.timeshighereducation.com/blog/why-teaching-english-may-not-be-such-good-idea>;

Lingua madre vs lingua dell'insegnamento^{1,2}

Contesto – le esperienze laboratoriali

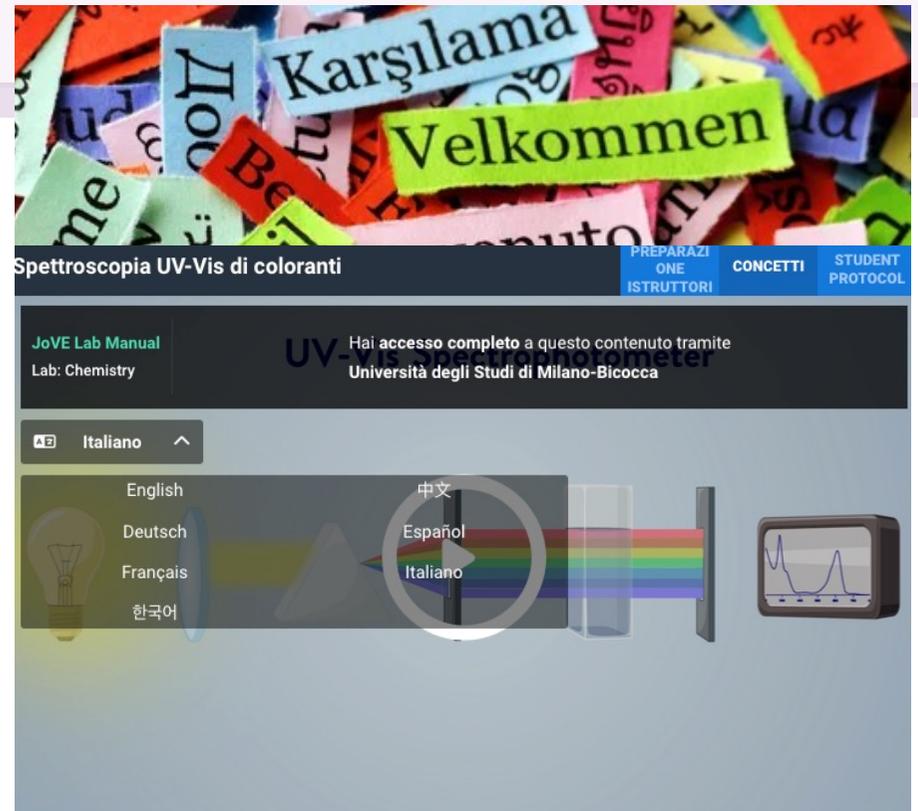
Eterogeneità

Lingua madre differente dalla lingua ad uso didattico

- Lessico e terminologia non sempre accessibili, specie nei protocolli sperimentali se trasmessi attraverso descrizioni verbali e semplici immagini

Strategie e strumenti

- Risorse digitali
 - Risorse video (Youtube): spesso solo in inglese
 - JoVE:
 - *«particolarmente sorprendente è la disponibilità dei video in diverse lingue, compresa la mia lingua madre, il cinese: ha permesso di comprendere appieno i contenuti senza le barriere linguistiche che spesso si incontrano in altre risorse online»*
 - *alta qualità e aggiornati sulle tecniche di laboratorio e i protocolli sperimentali*
 - *spiegazioni precise, dettagliate e accessibili*



Spettroscopia UV-Vis di coloranti

PREPARAZI ONE ISTRUTTORI CONCETTI STUDENT PROTOCOL

JoVE Lab Manual
Lab: Chemistry

Hai accesso completo a questo contenuto tramite
Università degli Studi di Milano-Bicocca

Italiano

English 中文
Deutsch Español
Français Italiano
한국어

Condizioni di studio

- *laboratori, degenti, condizioni patologiche, pandemia*

Contesto Didattica frontale e studio personale

Eterogeneità

Possibilità di frequenza ridotta o nulla

Strategie e strumenti

- Risorse digitali:
 - Live streaming
 - Lezioni videoregistrate del docente stesso
 - App/online free softwares
 - Materiali video (Youtube)
 - Risorse universitarie (MOOC) di libero accesso
 - Piattaforma moodle: contenuti preparati dai docenti
 - JoVE: attendibili, sintetici, professionali



Condizioni di studio

- laboratori, degenti, disabilità,
patologie, pandemia

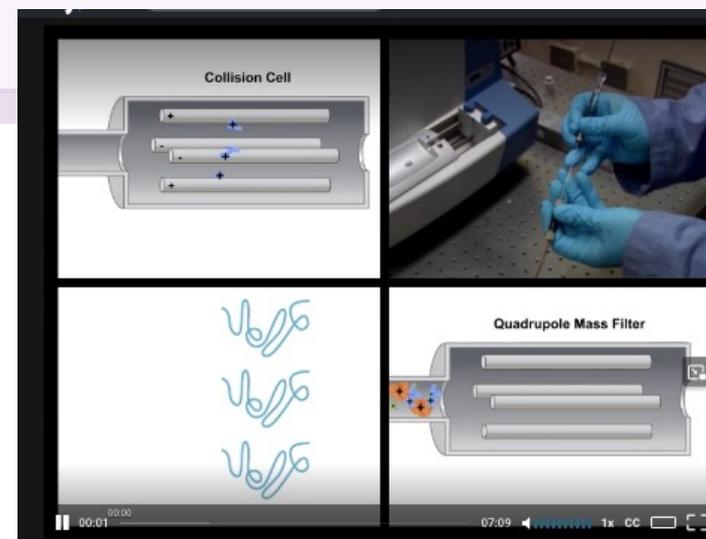
Contesto – esperienze laboratoriali

Eterogeneità

Possibilità di frequenza ridotta o nulla

Strategie e strumenti

- Risorse digitali:
 - Le lezioni videoregistrate del docente stesso
 - App/online free softwares
 - Video risorse
 - Youtube
 - Risorse universitarie (MOOC) di libero accesso
 - Piattaforma moodle: contenuti preparati dai docenti
 - JoVE: tecniche di laboratorio e protocolli sperimentali dettagliati e accessibili



Panoramica Procedura

Automatic Translation

Tandem Mass Spectrometry

Panoramica

In tandem mass spectrometry a biomolecule of interest is isolated from a biological sample, and then fragmented into multiple subunits in order to help elucidate its composition and sequence. This is accomplished by having mass spectrometers in series. The first spectrometer ionizes a sample and filter ions of a specific mass to charge ratio. Filtered ions are then fragmented and passed to a second mass spectrometer where the fragments are analyzed.

This video introduces the principles of tandem mass spectrometry, including mass-to-ratio selection and dissociation methods. Also shown is a general procedure for analyzing a biochemical compound using

Condizioni di studio

- studenti detenuti

Contesto Didattica frontale, studio personale, esperienze laboratoriali

Eterogeneità

- Impossibilità di frequenza
- Difficoltà di accesso al materiale didattico e alle informazioni

Strategie e strumenti

- Confronto con il docente in presenza
- Risorse digitali:
 - ~~Live streaming~~
 - Lezioni videoregistrate del docente stesso
 - ~~App/online free softwares~~
 - ~~Materiali video (Youtube)~~
 - ~~Risorse universitarie (MOOC) di libero accesso~~
 - Piattaforma moodle: contenuti preparati dai docenti
 - JoVE: attendibili, sintetici, professionali



Straordinario vs. Ordinario

Non è solo una questione di inclusione: le risorse digitali sono a beneficio di tutti

Risorse digitali nella didattica frontale

- Coinvolgimento (engagement) degli studenti con canali e tempi di apprendimento differenti
- Supporto ai docenti: inserimento di contenuti esplicativi/aggiuntivi/applicativi (es. insegnamento di fisica)

4 ISTRUZIONE DI QUALITÀ

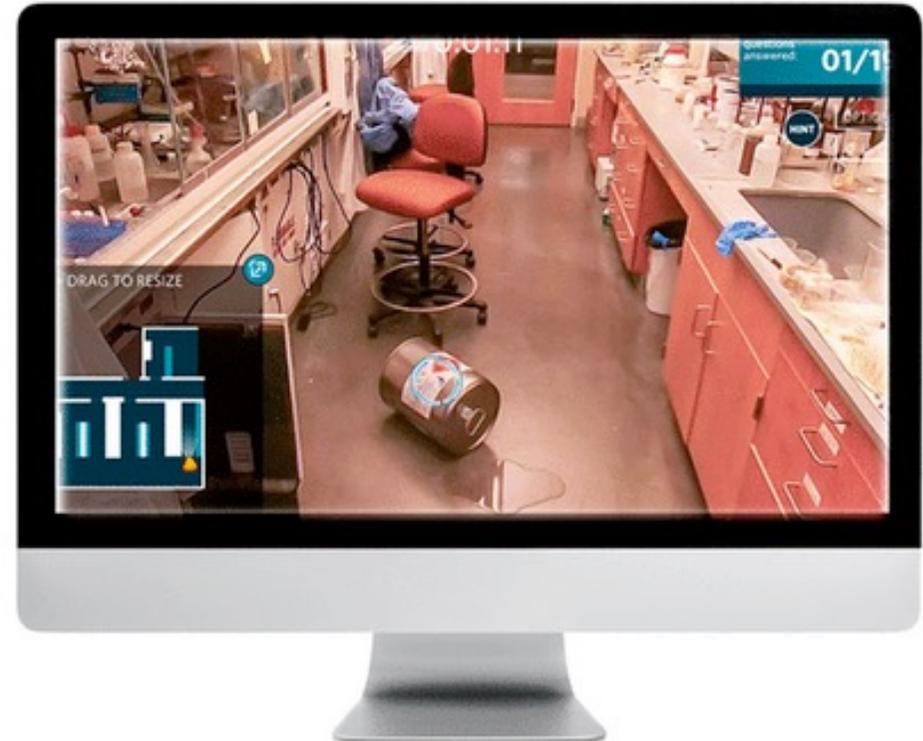


Garantire un'istruzione di qualità inclusiva ed equa e promuovere opportunità di apprendimento continuo per tutti

Risorse digitali e didattica laboratoriale STEM

Formazione sulla sicurezza

- Efficacia (rispetto alla lezione frontale):
- Visualizzazione e maggiore percezione dei rischi
- Prevenzione
- Indicazioni chiare sulle procedure di primo soccorso e sui dispositivi di protezione individuali
- Trattamento dei rifiuti



Risorse digitali e didattiche laboratoriali

Progettazione dell'esperienza

- Rafforzamento delle competenze
- Arricchimento con informazioni complementari rispetto a quelle fornite dal docente

Esecuzione dell'esperienza e analisi dei risultati

- Visualizzazione delle procedure sperimentali, della strumentazione e del suo utilizzo, analisi dei dati

Ulteriori vantaggi

- Inglese: apprendimento del linguaggio tecnico-scientifico (corretta pronuncia e contesto disciplinare)
- Ampliamento degli obiettivi formativi: visualizzazione di tecniche/strumentazioni all'avanguardia non disponibili in laboratorio didattico

Differential Scanning Calorimetry (DSC)



Education JoVE Science Education
Differential Scanning Calorimetry



Research Education JoVE Core JoVE Journal Biochemistry Unit 1
Differential Scanning Calorimetry – A Method for Assessing the Thermal Stability and Conformation of Protein Antigen



Education JoVE Science Education
Using Differential Scanning Calorimetry to Measure Changes in Enthalpy

Accelerator Mass Spectrometry (AMS)



Research JoVE Journal Chemistry
Characterization, Quantification and Compound-specific Isotopic Analysis of Pyrogenic Carbon Using Benzene Polycarboxylic Acids (BPCA)



Research JoVE Journal Environment
Measuring Carbon-based Contaminant Mineralization Using Combined CO₂ Flux and Radiocarbon Analyses

Single Crystal X-Ray Diffraction (XRD)



Education JoVE Science Education
X-ray Diffraction

Risorse digitali: la simulazione

Risorse digitali quali la realtà aumentata e la realtà virtuale consentono di simulare situazioni reali:

- Norme di sicurezza e conseguenze
- Simulazioni di impianti e processi



Conclusioni

- Senza emozione non c'è apprendimento. L'emozione sviluppa poi la discussione e la creatività [*Giovanni Bollea, «Genitori grandi maestri di felicità»*]
- Siate soprattutto curiosi dei limiti tra le categorie, poiché è solo nell'atto di attraversare un confine che dis-traducete e, di conseguenza, apprendete! Ogni altra cosa è obbediente riproduzione [*Paul Gunnar Olsson, geografo*]
- Alcuni ricercatori hanno ipotizzato che i nostri occhi relativamente prominenti e il nostro interesse per loro si siano evoluti perchè per apprendere e cooperare dobbiamo vedere dove gli altri stanno guardando [*Marc Dingman Le dieci stanze del cervello. Facoltà e stranezze della nostra materia grigia, 2021*]

Perché no?



RISORSE BIBLIOGRAFICHE



SPUNTI DI RIFLESSIONE

- Carol Dweck, Mindset. Cambiare forma mentis per raggiungere il successo)
- Bell Hooks, Insegnare a trasgredire. L'educazione come pratica della libertà
- Steven Sloman, Philip Fernbach, L'illusione della conoscenza. Perché non pensiamo mai da soli
- Marc Dingman Le dieci stanze del cervello. Facoltà e stranezze della nostra materia grigia

IL SISTEMA FORMATIVO UNIVERSITARIO

- Il proceso di Bologna e documenti correlati: <https://education.ec.europa.eu/it/education-levels/higher-education/inclusive-and-connected-higher-education/bologna-process>
- I descrittori di Dublino: <http://www.quadrodeititoli.it/descrittore.aspx?IDL=1&descr=173>

ETEROGENEITÀ LINGUISTICA

- Why teaching in English may not be such a good idea, Times higher education ;ario Gazzola, 22/11/2017 <https://www.timeshighereducation.com/blog/why-teaching-english-may-not-be-such-good-idea>
- Insegnare in inglese abbassa la qualità: lo dicono Times Higher Education e la Conferenza dei rettori tedeschi, ROARS 2/12/2017 <https://www.roars.it/insegnare-in-inglese-abbassa-la-qualita-lo-dicono-times-higher-education-e-la-conferenza-dei-rettori-tedeschi/>
- Il diritto alla lingua madre, Irene Fioravanti, Maria Vittoria D'Onghia, 20 Febbraio 2022 <https://laricerca.loescher.it/il-diritto-alla-lingua-madre/>
- International Mother Language Day 2022: technology-enabled multilingual education: challenges and opportunities UNESCO 2022 https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380642_eng
- UNESCO's work around languages in education <https://www.unesco.org/en/languages-education>

DIDATTICA DISCIPLINARE NELL'AMBITO CHIMICO

- Journal of chemical education (ACS): risorsa molto estesa per spunti di didattica interattiva e risorse digitali di vario genere
- Laura Cipolla, Metodi e strumenti per l'insegnamento e l'apprendimento della chimica