

CREAT-IT

S & T

Linee guida

CONCETTI BASE

La pratica di “Scienza & Teatro” (S&T) è orientata alla disseminazione di un pensiero scientifico creativo nella scuola.

Pratiche diverse vengono chiamate “Teatro Scienza”: spettacoli teatrali, esperimenti in pubblico, conferenze spettacolo.

Nella pratica teatrale per la scuola si riconoscono due tipi di attività:

- spettacoli per le scuole su argomenti scientifici
- percorsi di formazione che coinvolgono gli studenti in attività drammatiche su temi scientifici.

S&T è un percorso di formazione per la scuola non uno spettacolo.

È una pratica originale creata da Formascienza (<http://www.formascienza.org/>) basata su un approccio basato sull'indagine e interdisciplinare. È uno “studio di caso” del progetto CREAT-IT.

“La scienza non mi interessa perché non prende in considerazione il sogno, il rischio, il riso, il sentimento e la contraddizione” (Luis Buñuel)

Nell'opinione comune ci sono tensioni tra creatività e scienza, come tra arte e scienza.

Un ricercatore scientifico leggendo le parole di Buñuel non sarebbe d'accordo. Lui/lei sa che sogni, rischio, sentimento e soprattutto contraddizioni sono aspetti essenziali della scienza.

Buñuel e un ricercatore scientifico hanno rappresentazioni differenti della scienza e si riferiscono a aspetti diversi della scienza e a due diversi significati della parola “scienza”.

La “scienza” è il prodotto della scienza o il processo della scienza?

Sebbene i prodotti della scienza (le teorie) possono avere una luce fredda, questo non è vero per il *processo* della scienza, in cui gli scienziati hanno problemi con i loro sentimenti e contano sull'immaginazione per creare una teoria che superi le contraddizioni.

Uno/a scienziato/a è creativo/a quando fa scienza; non lavora solo ma in una comunità: l'interpretazione dei dati e la validazione/falsificazione delle teorie scientifiche è elaborata insieme ad altri, e questo processo spesso coinvolge cambi di punti di vista e sorprese.

Gli/le scienziati/e costruiscono i loro pensieri scientifici, la loro creatività scientifica, attraverso la pratica della ricerca.

Il processo, la pratica della ricerca sono più simili a quelli dell'arte (o all'artigianato).

In Italia gli approcci sono dogmatici per le scienze (attraverso l'insegnamento delle teorie), storici per le discipline umanistiche, mentre la pedagogia dell'arte è orientata a sviluppare l'espressione personale e la creatività.

I processi e i metodi delle scienze possono essere appresi solo attraverso la pratica.

Noi usiamo l'approccio basato sull'indagine, in cui chiediamo allo studente di *fare* scienza, di fare ricerca, e confrontiamo il processo di apprendimento e il processo creativo nelle pratiche teatrali.

Anche nel caso del teatro possiamo distinguere il prodotto (lo spettacolo) dal processo (la costruzione dello spettacolo).

Come per la scienza siamo interessati al *processo* del teatro. In alcuni drammi moderni, la costruzione della *performance* ha luogo durante laboratori ed è una creazione originale degli attori, ma con regole molto precise. La stessa cosa accade nella "Commedia dell'arte".

Il processo della creazione artistica richiede regole ed esercizio, più di quanto ci si aspetti nell'opinione corrente.

In questa guida proponiamo un metodo che permette all'insegnante di sviluppare un pensiero scientifico creativo.

Insegnanti e studenti conducono ricerche scientifiche e poi elaborano gli argomenti scientifici attraverso spettacoli, drammi teatrali, storie o video.

La pratica S&T è costituita di due parti condotte da due facilitatori. Nella parte scientifica proponiamo un esercizio basato sull'indagine, che poggia sull'idea che la creatività nella scienza così come la conoscenza e l'abilità possono essere apprese attraverso la pratica in accordo con il modello costruttivista. Nella parte teatrale proponiamo esercizi teatrali, basati sulla "drammaturgia dell'attore", attraverso cui possiamo "pensare" il processo, identificare i suoi aspetti (principalmente il ruolo del *conflitto* e dell'*errore*) e trasporli metaforicamente, migliorando così l'abilità di trovare relazioni e analogie e quella di elaborare modelli.

Il focus non è sui risultati (lo spettacolo): il focus principale è il processo di elaborazione di argomenti scientifici attraverso il teatro. Attraverso questo processo il partecipante può sviluppare abilità (come imparare a imparare, risolvere conflitti, validare la verità basata sull'evidenza)

Gli argomenti sono introdotti da **domande** e gli studenti conducono ricerche, percorrendo il processo della scienza: formulando ipotesi e modelli di spiegazione sui fenomeni, progettando e realizzando esperimenti, raccogliendo e interpretando dati, discutendo risultati e costruendo conclusioni e teorie.

L'approccio basato sull'indagine aiuta a evidenziare "come funziona la scienza" e a sviluppare abilità scientifiche.

Le attività teatrali permettono di riflettere su:

- le procedure e le teorie scientifiche trasponendole in metafora
- la conquista del pensiero scientifico come un'eredità culturale comune in una prospettiva storica
- la struttura sociale della conoscenza scientifica.

LA PRATICA S&T

La parte scientifica

La prima cosa di cui abbiamo bisogno è un "giocattolo", un semplice fenomeno che nasconde sorprese, o oggetti con cui giocare il gioco della scienza.

L'indagine parte da una domanda sul "giocattolo".

Nella parte scientifica, gli studenti assumono il ruolo di scienziati formulando ipotesi, ideando esperimenti, interpretando i dati per trovare le regole di funzionamento, sviluppando teorie scientifiche sul “giocattolo”/fenomeno sotto indagine.

Nella parte teatrale, dopo gli esercizi di “riscaldamento”, chiediamo agli studenti di sviluppare dei “modelli-gioco”, modi estesi di riprodurre o mostrare il funzionamento del “giocattolo”.

Il gioco dovrebbe includere il “giocattolo” e le regole nel senso che deve mostrare il modo in cui il “giocattolo” funziona e/o le sue applicazioni. Il “modello-gioco” deve essere un gioco teatrale, per esempio attraverso una costruzione realizzate con i corpi, o un altro fenomeno che funzioni come il “giocattolo” modello, o un sistema complesso (ad es. trovando analogie nel mondo reale). Creare un gioco fornisce l’opportunità di esplorare e discutere attraverso il “giocattolo” sia le teorie sia il processo della scienza.

Il gioco è anche preparatorio alla costruzione di una **storia** che chiediamo ai partecipanti di creare; una storia che abbia come suo ingrediente principale il processo scientifico.

Nel processo scientifico troviamo sempre un conflitto e lo stesso conflitto sarà la base della nostra storia. La storia è necessaria per rielaborare l’esperienza guadagnando consapevolezza e promuovendo la memorizzazione del processo scientifico.

La prima cosa è definire l’oggetto dell’indagine. Deve essere un semplice fenomeno che nasconde al suo interno delle sorprese. Lo chiamiamo “giocattolo” per sottolineare che deve permettere agli studenti di giocare il gioco della scienza.

Deve essere un oggetto non complicato, ma che fornisca qualcosa di “reale” con cui giocare.

Tutto comincia con una domanda: il tutor scientifico trova una buona domanda. La domanda può anche venire dagli studenti ma si suggerisce di partire dalle domande degli studenti quando insegnanti e studenti hanno più confidenza con la pratica.

Una domanda è “buona” scientificamente quando genera una risposta che si può controllare (vera/falsa) attraverso esperimenti, ma è buona anche in quanto produce un *conflitto* nel gruppo.

Una domanda produce conflitto, per esempio, perché permette più di una risposta o perché la risposta è ovvia, semplice e... sbagliata. In questo modo si crea una discussione vibrante e/o sorpresa.

Esempi di buone domande:

- Che cosa determina il tempo di oscillazione di un pendolo?
- Puoi convincere un antico egiziano che la Terra è sferica?
- Che cosa vede nel cielo un abitante della Luna quando guarda verso la Terra?
- Che differenza c’è tra naturale e artificiale? O tra vivente e non vivente?

Stimoliamo gli studenti/scienziati a fare ipotesi. Queste ipotesi sono in conflitto (se è stata formulata una buona domanda!). L’insegnante fa in modo che ciascuno studente dichiari e motivi la sua idea, per permettere ai modelli cognitivi di uscire allo scoperto.

Gli studenti devono prendersi il rischio di parlare di fronte alla classe e dire ciò che pensano.

Come in una comunità scientifica, il risultato degli esperimenti non sempre sono chiaramente “evidenti”: ci possono essere differenti interpretazioni e la comunità scientifica deve trovare un accordo.

Le ipotesi confermate e i modelli diventano la teoria della classe.

Se è il caso, all’inizio o alla fine del processo, potrebbe motivare gli studenti sapere che famosi scienziati hanno elaborato la stessa teoria.

Il conflitto motiva gli studenti a trovare strumenti teorici e pratici, ad es. statistici, per evitare gli errori e obbligare gli esperimenti a dare le risposte e a eliminare le ipotesi sbagliate

Il facilitatore deve sembrare qualcuno che non conosce le leggi del fenomeno, e che, come gli studenti, sta scoprendo il fenomeno per la prima volta. La differenza tra lo studente e il “maestro di ricerca” sta nell’esperienza del gioco della ricerca più che nella conoscenza dei contenuti.

Guidare la discussione è un compito critico per il facilitatore. Egli deve:

- fare domande
- incoraggiare gli studenti a formulare ipotesi (gli esperimenti devono seguire le ipotesi)
- incoraggiare gli studenti a difendere le loro idee
- creare schieramenti e accertarsi che gli studenti prendano posizione
- alimentare la discussione enfatizzando i punti di conflitto
- ascoltare e accertarsi che gli studenti si ascoltino tra loro
- non dare le risposte: ci si aspetta che queste emergano dalla discussione
- non correggere le misconcezioni (almeno fino alla fine)

Il facilitatore deve evidenziare che l’ “errore” è considerato un bene: è un modo per scoprire nuove cose e migliorare il modello.

La Parte Teatrale

Il “**riscaldamento**” fornisce movimento fisico (stiramento, corsa, respirazione ecc.), esercizi musicali (ritmo/battito), allenamento vocale, esplorazione creativa, tanto quanto cambiamenti sociali positivi e dinamiche di gruppo.

Le sessioni di lavoro dovrebbero cominciare con un riscaldamento, indipendentemente dalla lunghezza della sessione.

“Piccolo pesce, grande pesce” è una pratica fondamentale per la pratica S&T, perché mostra che non solo gli errori sono importanti, ma sono ciò di cui è fatto il gioco: *dobbiamo fare errori perché il gioco vada avanti.*

Il “**modello-gioco**”. Chiediamo agli studenti di sviluppare un “modello-gioco”, cioè un gioco che “funzioni come il modello scientifico”. Il “modello-gioco” è un modo amplificato per riprodurre o mostrare il funzionamento del “giocattolo”, che è l’oggetto sotto indagine e la teoria elaborata durante la parte scientifica della pratica.

Qui gli studenti devono inventare, trovare materiale e metafore. Seguendo il Metodo Mimico essi possono usare i loro corpi e l’immaginazione per creare qualcosa che “funziona come il modello scientifico”. Possono creare una rappresentazione corporea di una legge, di un modello...

Possiamo anche chiedere agli studenti di trovare analogie con altri fenomeni che funzionano con le stesse leggi, per esempio nella realtà quotidiana.

Tutti gli studenti lavorano allo stesso problema individualmente, in coppie, in gruppi o collettivamente.

Quando inventano “un gioco che funziona come il modello scientifico”, dovrebbero identificare gli elementi (variabili) e le relazioni tra loro (leggi).

Nel “modello-gioco”, sono permessi gli “errori”: è un modo per scoprire nuove cose ed eliminare misconcezioni. Gli studenti sono incoraggiati a migliorare il loro “modello del gioco” per renderlo il più possibile conforme al modello scientifico: esso sarà migliorato attraverso prove, errori e successive approssimazioni. I “modelli-gioco” sono discussi fase dopo fase finché si ottiene la migliore presa possibile sul fenomeno studiato.

Cambiando o migliorando la metafora teatrale c'è un miglioramento nella comprensione del fenomeno e dei modelli da un punto di vista scientifico. Permettendo gli errori e lavorando sulle misconcezioni, gli studenti sostituiscono il loro modello “ingenuo” con quello scientifico.

La storia

Gli studenti creano una trama con personaggi e decidono come rappresentarla.

Ogni lavoro deve essere corto e semplice (massimo 5'-10').

Il gioco è preparatorio alla costruzione della storia. Costruire un gioco aiuta a capire i contenuti del processo scientifico, crea una memoria fisica, emozioni e sentimenti.

Nel processo scientifico troveremo conflitti e questi saranno la base della nostra storia. I conflitti si possono trovare sia nella storia della scienza sia nell'esperienza degli studenti nella classe durante la parte scientifica. Errori e misconcezioni risolti durante il processo, differenti ipotesi, differenti punti di vista nella progettazione e realizzazione degli esperimenti possono essere visti come conflitti. Gli studenti sono incoraggiati a cercare i conflitti che essi stessi hanno sperimentato nella fase scientifica e ad analizzarli.

L'insegnante potrebbe chiedere: ci sono problemi che sono apparsi simili a quelli di cui gli scienziati si sono occupati durante la storia della scienza? Possiamo vedere la vita di diversi scienziati e, per esempio, creare un testo dalla vita di uno di essi? Connettiamo l'esperienza del processo della scienza con la storia della scienza.

La storia è necessaria per rielaborare l'esperienza e così guadagnare consapevolezza e promuovere la memorizzazione del processo scientifico.

Con questo lavoro gli studenti elaborano concetti scientifici attraverso la loro immaginazione così che il processo diventa personale e parte della loro stessa esperienza. Si crea anche un attacco emotivo a quei contenuti. Gli studenti ricorderanno meglio e più a lungo i soggetti cui hanno dato forma con le loro stesse mani e la loro fantasia.

PUNTI COMUNI AL PROCESSO DELLA SCIENZA E DEL TEATRO

Il processo scientifico è del tutto simile all' “arco drammatico” ovvero al progresso di una narrazione attraverso il *climax* all'interno del dramma. Sia il dramma che il processo della scienza prendono le mosse da un **conflitto**.

La seconda parte di S&T incoraggia gli studenti a usare il conflitto nel processo della scienza come un punto di partenza per una trama originale. Agli studenti viene chiesto di trasporre il conflitto scientifico in una metafora, approfittando del fatto che la metafora gioca un ruolo anche nella scienza.

C'è un relazione tra **metafora** e **modello** scientifico. In qualche caso una metafora è anche il primo passo di un modello scientifico. Gli scienziati possono immaginare differenti modelli allo stesso tempo o lavorare per capire quale sia corretto.

Naturalmente esistono modelli che non sono preceduti da metafore o per i quali le metafore non esistono (es. La Meccanica Quantistica). Tuttavia possiamo vedere anche i modelli matematici come metafore matematiche della natura.

Ci sono alcune differenze tra l'uso della metafora nelle scienze e nelle arti. In particolare, le metafore/modelli delle scienze devono fornire "predizioni".

Attraverso le metafore potete scoprire nuove caratteristiche di un fenomeno o vedere il fenomeno sotto nuovi punti di vista. Tuttavia la capacità di fornire predizioni è un aspetto cruciale che discrimina i modelli scientifici da quelli non scientifici, perché se il modello può produrre predizioni possiamo testarlo attraverso un esperimento.

Inoltre nella scienza i modelli sono presentati, argomentati e difesi; essi devono essere validati dalla comunità. I modelli validati possono essere superati e sostituiti da nuovi modelli se i nuovi forniscono predizioni più dettagliate. Nelle arti lavorano in modo diverso; non è necessario costruire un'argomentazione nello stesso modo e la metafora non deve fornire predizioni testabili.

Gli studenti sviluppano una metafora teatrale, con l'obbligo di collegarla con il modello scientifico. Cambiando o migliorando la metafora teatrale c'è un miglioramento nella comprensione del fenomeno e dei modelli da un punto di vista scientifico.

Facendo scienza dobbiamo formulare molte ipotesi. Quando facciamo un'ipotesi non sappiamo se è vera o falsa: abbiamo bisogno di un esperimento per decidere. Quando un'ipotesi è falsa gli studenti che l'hanno formulata possono percepire questo come un errore. Questo accade specialmente alle ragazze. È un punto molto critico abbandonare il giudizio e vedere l'errore come qualcosa di buono: "dobbiamo fare errori perché il gioco vada avanti!" ("piccolo pesce, grande pesce").

METTERE IN SCENA UN TEATRO-SCIENZA

Insegnanti e studenti possono decidere insieme se vogliono mettere in scena o no questo lavoro.

Si può organizzare un evento teatrale gli studenti possono essere coinvolti nel preparare gli scenari, le luci, i costumi, la musica e qualsiasi cosa sia necessario per la presentazione. Per favore ricordate che S&T non è una metodologia per creare *performance*. L'obiettivo non è creare aspettative artistiche. Le vere *performance* teatrali hanno bisogno di testi solidi e di prove ripetute, di tempo e abilità.

DOPO L'EVENTO S&T

Il lavoro in classe dopo S&T è cruciale: gli studenti possono ripassare gli argomenti, affrontando domande rimaste aperte e discutendole.

I resoconti degli studenti possono essere oggetto di valutazione, mentre si raccomanda di evitare valutazioni durante il processo.