

# MUSEO

## CIRCUITI DI STOFFA

### INTRODUZIONE

Il kit di attività di Hypatia rivolte agli adolescenti consiste in una raccolta digitale di moduli a disposizione di insegnanti, ricercatori, strutture di apprendimento informale e settori dell'industria.

L'obiettivo è creare interesse verso le materie che compongono le STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria e Matematica) da parte degli adolescenti e soprattutto delle ragazze, mostrando la varietà delle carriere scientifiche, in una maniera inclusiva dal punto di vista del genere. Il kit comprende una vasta gamma di attività interattive: workshop a carattere scientifico, discussioni informali e incontri con professionisti STEM.

Ogni modulo è composto da tre linee guida, documenti esplicativi e di supporto:

- la descrizione specifica di ciascuna attività;
- linee guida dedicate al tema dell'inclusione di genere;
- una serie di suggerimenti per il facilitatore.

Queste linee guida forniscono agli utilizzatori assistenza e informazioni pratiche, come ad esempio: indicazioni su come affrontare le problematiche di genere con gli adolescenti, suggerimenti per aiutare i facilitatori a superare i propri stereotipi, o consigli su come gestire le dinamiche di gruppo mettendo in pratica diverse strategie di facilitazione.

Il kit è prodotto nell'ambito del progetto Hypatia da cinque istituzioni, musei e science center (NEMO Science Museum, Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Bloomfield Science Museum Jerusalem, Experimentarium, Universcience), in collaborazione con esperti di studi di genere, insegnanti, rappresentanti del mondo della ricerca e dell'industria e gruppi di ragazzi e ragazze.

La vision di Hypatia è creare una società europea in grado di comunicare la scienza agli adolescenti in una maniera inclusiva dal punto di vista del genere, al fine di permettere a ragazze e ragazzi di tutta l'Europa di realizzare il loro pieno potenziale nell'intraprendere carriere scientifico-tecnologiche.

Di seguito viene presentato l'elenco completo dei moduli compresi nel kit originale in lingua inglese, suddiviso in tre aree.

#### Scuole

- Find Gender Stereotypes in STEM Representations
- Gender Inclusiveness in your Science Teaching
- Inquire: Shape and Action
- Play Decide Game & Debate
- Science Ambassadors and Ambassadors
- STEM Women Cooperative Card Game
- Test Yourself
- What's your Opinion?

#### Science Centre e Musei

- Find gender stereotypes in STEM Representations
- Science Café or Café Scientifique
- STEM Women Cooperative Card Game
- Test Yourself
- Wearable Technology
- Your Role in Research: Inquiry into Chemical Reactions

#### Industria e ricerca

- Gender optimizing software programming
- Science Ambassadors and Ambassadors
- Skill Game

- Speed Dating
- Your Role in Research: Inquiry into Chemical Reactions

Da questo elenco di moduli è stata estratta una selezione per la diffusione in Italia, e sono pertanto disponibili in lingua italiana. Essa è formata da:

#### Scuole

- La forma e l'azione
- Ambasciatori e ambasciatrici della scienza. Chi c'è dietro le quinte?
- L'inclusione di genere nell'insegnamento delle scienze

#### Science Centre e Musei

- Sai quello che pensi? L'influenza delle nostre associazioni implicite
- Circuiti di stoffa

#### Industria e ricerca

- Speed date. Incontro tra studenti e professionisti della scienza
- Ambasciatori e ambasciatrici della scienza. Chi c'è dietro le quinte?

## CIRCUITI DI STOFFA

### IN BREVE

Età	13 – 18 anni
Tipo di attività	Sperimentale
Durata	2 ore ( per un gruppo di partecipanti che lavora contemporaneamente)

### PANORAMICA SULL'ATTIVITÀ

L'attività prevede:

- l'utilizzo di strumenti (macchine da cucire, taglierine laser, taglierine digitali, ...) e materiali (scampoli di tessuto, LED, ...) di tipo tecnologico per la realizzazione di accessori indossabili;
- il coinvolgimento dei partecipanti nel processo di selezione e organizzazione dei componenti e dei materiali con cui si creano degli oggetti;
- una riflessione sull'equilibrio di genere tra chi realizza questo tipo di oggetti (maker)..

### OBIETTIVI

L'attività ha lo scopo di:

- suscitare l'interesse dei giovani per il lavoro degli esperti di tecnologia;
- coinvolgere i partecipanti nella progettazione e nella realizzazione di nuovi oggetti tecnologici, usando

specifici strumenti generalmente caratterizzati da una connotazione di genere;

- creare un ambiente inclusivo dal punto di vista del genere.

### CONTESTO CONSIGLIATO

Musei:

- workshop con le scuole;
- attività a ciclo continuo per i visitatori del fine settimana;
- Maker space e FabLab.

### PUBBLICO DI RIFERIMENTO

Età	13 – 18 anni
Numero di partecipanti	25 (sia per il workshop di gruppo sia come numero di partecipanti per l'attività breve)
Numero di facilitatori	2 (se i partecipanti usano strumenti tecnologici per i quali sono richieste conoscenze specifiche, come macchine da cucire, a taglio laser, ..., il numero di animatori può aumentare)
Tipo di pubblico	Famiglie, giovani, adulti

### TIPO DI ATTIVITÀ

Workshop.

## ARGOMENTI TRATTATI

L'elettricità, i circuiti, il lavoro degli stilisti, il lavoro di progettazione, il problem solving.

## DURATA DELL'ATTIVITÀ

2 ore.

## MATERIALI NECESSARI

Forbici		20 (una per partecipante)
Fili		4 rocchetti
Poster con i profili professionali legati alle STEM (vedi l'allegato 1)		1 scatola
LED		100 (circa 8 LED per ciascun progetto)
Filo di rame		100 m

Filo conduttivo		1 bobina
Foglio di alluminio (per imballaggi alimentari)		1 rotolo
Batteria a bottone (3 V)		20
Feltro (spessore 2 mm)		25 fogli (di circa 10x10 cm)
Bottoni automatici		30
Fermagli per i capelli		15
Lacci per le scarpe		10
Motorino		5

Scampoli di tessuto		3-4 pezzi (di circa 10x10 cm)
Nastro elastico (largo circa 1 cm)		3 m (può essere usato sia come materiale indossabile sia per fissare le batterie alla superficie desiderata)
Aghi di sicurezza (di diverse dimensioni)		60
Esempi di circuiti di stoffa (se possibili oggetti reali, altrimenti fotografie)		

#### INFORMAZIONI UTILI (LINK, VIDEO, ARTICOLI)

- [www.instructables.com](http://www.instructables.com)
- [www.plugandwear.com](http://www.plugandwear.com)

- [www.opitec.com](http://www.opitec.com)

#### PREPARAZIONE

- 8 postazioni di lavoro da 2/4 persone;
- un grande tavolo con tutti i materiali. I materiali devono essere facilmente accessibili ai partecipanti durante tutta l'attività;
- i materiali sul tavolo devono essere predisposti in base al tipo: materiali conduttivi, tessuti, materiali decorativi, ...;
- uno o più tavoli su cui sistemare gli strumenti di lavoro. La posizione degli strumenti tecnologici deve incoraggiarne l'uso da parte dei partecipanti;
- 3 o 4 esempi di circuiti di stoffa già realizzati.

#### DESCRIZIONE E TEMPI

#### GESTIONE DEI GRUPPI

A coppie o in piccoli gruppi.

Con i gruppi scolastici, le coppie devono essere formate facendo attenzione a non unire maschi e femmine: in questo modo si incoraggiano i partecipanti a contribuire a tutti gli aspetti della produzione di un oggetto, evitando per esempio che le femmine si dedichino al cucito e i maschi agli aspetti più tecnologici.

#### INTRODUZIONE

- Mostrare alcuni modelli di circuiti di stoffa già realizzati. Poiché i modelli possono influenzare il

lavoro dei partecipanti, è importante presentare esempi diversi, relativi a tutti i materiali messi a disposizione.

- Far esaminare i materiali e gli strumenti presenti sui tavoli a tutti i partecipanti.
- Se ci sono strumenti specifici, come macchine da cucire o a taglio laser, è importante spiegare e mostrare il loro utilizzo.
- I partecipanti devono poter testare un circuito già esistente in modo da capirne il funzionamento.
- Se ci sono domande, gli animatori restano a disposizione per spiegazioni e assistenza

#### SVILUPPO DELL'ATTIVITÀ

- I partecipanti vengono invitati a creare i propri circuiti di stoffa, ispirandosi ai materiali a disposizione e lasciandosi guidare dalla propria creatività.
- Pian piano cominciano a emergere le prime idee, anche abbozzando qualche disegno su carta, vengono scelti i materiali e messe a punto le strategie per la realizzazione degli accessori.
- Gli animatori intervengono solo per rispondere a richieste d'aiuto o in caso qualche partecipante sia in difficoltà per mancanza di creatività o di dimestichezza con i materiali e gli strumenti a disposizione

#### CONCLUSIONE

Quando gli accessori sono stati completati, ogni gruppo ne descrive il funzionamento. Si possono scattare fotografie o girare dei video e condividerli sui social media, aggiungendo il museo tra i tag. A fine giornata, si può organizzare una sfilata e un servizio fotografico o un breve video con tutti i circuiti indossabili realizzati.

A conclusione dell'attività, i partecipanti sono invitati a riflettere sulla relazione tra quello che hanno fatto e la parità di genere nelle STEM (Scienza, Tecnologia, Ingegneria, Matematica).

Nel caso di un workshop, gli animatori dovrebbero promuovere una discussione collettiva sull'influenza del genere nello svolgimento dell'attività. Si può fare riferimento anche alla vita quotidiana, valutando quanto ogni giorno le azioni richieste nella realizzazione dei circuiti indossabili, come il cucire o il costruire un circuito, siano influenzate da pregiudizi di genere. A questo proposito, il facilitatore può porre le seguenti domande: oggi, chi ha usato in prima persona ago e filo? Chi ha usato i circuiti a LED? E così via per tutti gli strumenti usati. Per qualcuno era la prima volta? Durante questa attività, vi è capitato di fare una cosa mai fatta prima? Avete avuto la possibilità di cimentarvi in qualcosa che generalmente non fate? C'è qualcosa che vi piacerebbe provare ma non ne avete avuto l'opportunità? Perché? Cosa vi è sembrato più facile da usare? E cosa più impegnativo?

Il facilitatore può anche presentare alcuni dati statistici sulla questione del genere, per far notare come nell'opinione pubblica sia effettivamente presente un divario tra maschi e

femmine (fonte dati: <http://www.aauw.org/research/solving-the-equation/>)

Nel caso di un'attività breve, può essere difficile proporre questo tipo di discussione a ogni singolo gruppo: in tali situazioni si può ricorrere alla scheda di valutazione presente in allegato. Il facilitatore può anche distribuire e lasciare la scheda a ciascun partecipante, in modo da stimolare una riflessione più personale.

#### INFORMAZIONI PARTNER

**MUSEO  
NAZIONALE  
SCIENZA  
E TECNOLOGIA  
LEONARDO  
DA VINCI**

Questo modulo è stato sviluppato dal Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, Italia.

Contatti:

Erica Locatelli – [locatelli@museoscienza.it](mailto:locatelli@museoscienza.it)

Sara Calcagnini – [calcagnini@museoscienza.it](mailto:calcagnini@museoscienza.it)

Immagine di copertina:

Fotografo: Lorenza Daverio.

Crediti: Lorenza Daverio e Museo nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano

#### LINEE GUIDA SULLA PARITÀ DI GENERE

#### **PERCHÉ È IMPORTANTE STUDIARE E LAVORARE NELLE AREE STEM, INDIPENDENTEMENTE DAL GENERE?**

Con lo sviluppo dell'economia della conoscenza e la crescita di nuove tecnologie, in Europa nei prossimi anni diventeranno sempre più necessarie competenze nel campo della scienza, tecnologia, ingegneria e matematica (elenco di termini che in inglese forma l'acronimo STEM). Per poter garantire una forza lavoro adeguata e professionale in un'ampia varietà di carriere è quindi diventato indispensabile avvicinare e reclutare i giovani nei programmi di studio delle STEM, e assicurare l'eterogeneità di personale qualificato in queste aree.

La Vision di Hypatia è creare una società europea in grado di comunicare la scienza ai giovani in una maniera inclusiva dal punto di vista del genere, al fine di permettere a ragazze e ragazzi di tutta Europa di realizzare il loro pieno potenziale nell'intraprendere carriere scientifico-tecnologiche.

In questo contesto, le istituzioni come scuole, musei e industrie, svolgono un ruolo cruciale perché, essendo incaricati di promuovere attività di educazione scientifica, possono influenzare il modo in cui gli studenti costruiscono la loro identità di genere legata al loro atteggiamento nei confronti delle STEM.

Per questi motivi, prima di proporre un'attività, è importante riflettere sui propri pregiudizi riguardo al genere e alla scienza, per riconoscere gli stereotipi e assicurarsi di non trasmetterli ai partecipanti.

## **PROMUOVERE L'INCLUSIONE DI GENERE**

Quando si promuovono attività inclusive dal punto di vista del genere è importante tenere presente alcuni concetti fondamentali.

### **GENERE E SESSO**

Con il termine sesso ci si riferisce alle caratteristiche biologiche e funzionali che distinguono i maschi dalle femmine: si parla di sesso cromosomico, gonadico, morfologico.

Al genere, invece, è associato il processo di costruzione sociale di uomini e donne, la mascolinità e la femminilità, concetti che cambiano nel tempo, nello spazio e in base alla cultura. Si tratta di un sistema gerarchico di norme maschili e femminili.

### **STEREOTIPI DI GENERE E COMPETENZE**

Uno stereotipo di genere è la nostra percezione sociale delle caratteristiche di maschi e femmine (carattere, abilità, predisposizioni, preferenze, aspetto esteriore, tipi di comportamento, ruoli, percorsi professionali, ...) e la tendenza ad associarle agli individui di uno dei due sessi, ancora prima di incontrarli e di conoscere come sono effettivamente. Un esempio di stereotipo è il seguente: i maschi sono più razionali e le femmine più emotive.

In campo scientifico, quando si parla di stereotipi di genere si fa riferimento ai ruoli e alle abilità scientifiche che pensiamo siano più adatte ai maschi o alle femmine: un esempio di stereotipo nella scienza è associare l'ingegneria e le abilità di costruzione ai maschi piuttosto che alle femmine.

## **GENERE E SCIENZA**

Le STEM sono aree di esplorazione e conoscenza e, come accade per altre forme di sapere, possono comprendere vari aspetti legati al genere. Se i ricercatori non prendono in considerazione la variabile del genere, i risultati ottenuti possono essere falsati: ciò accade, per esempio, quando un farmaco viene testato solo sui maschi o solo sulle femmine. Inoltre, nel sistema di produzione della conoscenza scientifica e tecnologica c'è un persistente divario di genere e in molti paesi europei le donne sono più presenti in settori quali la biologia e le scienze mediche rispetto alla matematica o all'informatica. Inoltre, in campo scientifico le donne hanno meno probabilità degli uomini di raggiungere un elevato livello di responsabilità.

Infine, le STEM sono spesso rappresentate come scienze razionali, intellettuali e indipendenti, tutte qualità spesso associate alla mascolinità. Ciò significa che i ragazzi o le ragazze che non si identificano con tali caratteristiche penseranno di non essere adatti agli studi e ai lavori collegati alle STEM, e tenderanno ad evitarli.

Per questo motivo è importante presentare un'immagine della scienza il più possibile articolata e diversificata.

### **CONSIGLI PER LA REALIZZAZIONE DELLE ATTIVITÀ**

Definire, riconoscere e realizzare un'attività inclusiva dal punto di vista del genere è una questione complessa e impegnativa che richiede al facilitatore una valutazione personale dei propri stereotipi e pregiudizi di genere.



Qui di seguito ci sono alcune indicazioni pratiche e qualche spunto di riflessione per aiutare il facilitatore a essere inclusivo.

#### INTERAZIONE CON IL GRUPPO

- **Essere neutrali nell'assegnare compiti e ruoli.**

*In che modo distribuisco i compiti? Quali sono le responsabilità da assegnare? E a chi le assegno?*

Si suggerisce di evitare di assegnare ai partecipanti ruoli che sono soggetti a stereotipi di genere e che possono contribuire alla diffusione di identità femminili o maschili: per esempio, porre attenzione a non chiedere ai ragazzi di costruire qualcosa e alle ragazze di prendere appunti, ma piuttosto assicurarsi di assegnare a rotazione i diversi ruoli richiesti dall'attività, e di attribuire il successo o il fallimento superando reazioni stereotipate.

- **Attribuire il successo o il fallimento superando reazioni stereotipate.**

*Gli studenti di sesso maschile che hanno fallito, associano il loro fallimento a se stessi o a fattori esterni?*

*Le studentesse che hanno fallito, associano il loro fallimento a se stesse o a fattori esterni?*

L'equilibrio si può stimolare ponendo un alto livello di aspettativa per entrambi i sessi. Attenzione ad accontentare costantemente le ragazze, perché ciò può portare a una situazione di dipendenza invece che di

indipendenza. Si suggerisce di incoraggiare sia le ragazze sia i ragazzi a correre dei rischi.

- **Servirsi di un "tempo di attesa" per incoraggiare le ragazze a esprimersi in un ambiente in cui ragazzi più intraprendenti potrebbero rispondere più velocemente di loro.**

*Sono stato abbastanza attento alle risposte degli studenti? Per quanto tempo li ho lasciati parlare?*

Attendere 4-5 secondi prima di chiedere a uno studente di rispondere a una domanda permette agli studenti di preparare la risposta e dà a tutti la possibilità di intervenire.

- **Fare attenzione a comportarsi in modo uguale con entrambi i sessi, superando la tendenza a interagire maggiormente con gli studenti maschi.**

*Mi è capitato di aver rivolto più domande ai maschi rispetto alle femmine?*

Per trattare equamente i partecipanti è utile cercare di essere consapevoli se sono state rivolte più domande ai ragazzi o alle ragazze.

- **La manifestazione inconsapevole degli stereotipi.**

*Ho prestato attenzione al comportamento degli studenti in relazione alla comparsa di stereotipi di genere?*

Gli adolescenti spesso riproducono, inconsciamente o in modo molto sottile, stereotipi di genere: queste occasioni potrebbero diventare opportunità per far emergere lo stereotipo e usarlo come spunto di riflessione.

## DURANTE UNA DISCUSSIONE

*I ragazzi sono più interessati a costruire oggetti e le ragazze a decorarli? È possibile riuscire a scambiare questi ruoli durante le attività?*

Quando è possibile può essere efficace stimolare gli studenti ad abbandonare i loro interessi preferiti e a estendere il proprio coinvolgimento nel campo della scienza: molti bambini hanno interessi di genere stereotipati che potrebbero essere superati.

*Pensi che sarebbe più utile introdurre e discutere il concetto di genere e di stereotipo prima o dopo l'attività?*

Prendi in considerazione l'idea di introdurre i principali concetti sul genere e la relativa terminologia prima dell'attività: una spiegazione iniziale potrebbe arricchire la discussione.

*Durante la facilitazione di una discussione*

Riconoscere che studenti diversi hanno tipi di conoscenza di base diversi, la cui importanza può emergere in modo diverso. Una discussione può nascere anche da quello che gli studenti già sanno sull'argomento.

## INCONTRO CON UN PROFESSIONISTA DELLE STEM

I modelli di comportamento sono un modo molto efficace di stimolare l'interesse di ragazze e ragazzi nelle STEM. Molte attività vedono come protagonisti o portano esempi di professionisti in campo scientifico-tecnologico: è importante che questi modelli non rinforzino gli stereotipi di genere.

- *Quanti uomini e quante donne vengono proposti nelle attività come esempio di esperti nelle STEM? Sono stereotipati?*

Mantenere un equilibrio tra il numero di femmine e il numero di maschi presentati come relatori o esempi da seguire amplia la varietà delle figure modello. Se possibile è efficace chiedere loro di parlare non solo dell'argomento scientifico per cui sono stati chiamati, ma anche della loro vita personale.

Le ragazze e i ragazzi si sentono maggiormente ispirati dai modelli a cui si sentono più simili psicologicamente, sia per quanto riguarda l'origine sia la cultura, l'età, ecc.. È importante quindi assicurarsi che i docenti e gli scienziati coinvolti nelle attività rappresentino un'ampia gamma di soggetti. In caso contrario, gli standard stabiliti da questi modelli possono essere visti come contrastanti e le ragazze e i ragazzi possono reagire rifiutandoli.

- *Durante le attività, ho presentato tutta la varietà di STEM, dai giochi per computer all'ingegneria?*

Quando si scelgono gli esperti e gli esempi da coinvolgere nell'attività, è opportuno assicurarsi di rappresentare in maniera più ampia possibile tutta la diversità che esiste nella scienza.

## FACILITARE UN'ATTIVITÀ SPERIMENTALE

Quando un partecipante è impegnato ad affrontare una serie di contenuti scientifici, potrebbe non cogliere immediatamente il collegamento tra questi e le tematiche di genere delle STEM.

L'obiettivo delle attività di Hypatia è proporre nuove strade per avvicinarsi alla scienza e ai contenuti scientifici (chimica, robotica, making), cercando di abbattere la percezione stereotipata delle STEM. Così facendo, si vuole introdurre e diffondere una visione diversa del mondo della scienza, mettendo in luce i suoi molteplici aspetti con cui sempre più persone, ragazze e ragazzi, possono identificarsi. L'animatore può sottolineare questo aspetto, magari durante la facilitazione di un'attività centrata sui contenuti scientifici piuttosto che sul genere.

- Per esempio, un'attività di tipo tecnologico come quella sui circuiti indossabili potrebbe richiamare le ragazze in modo maggiore rispetto a una sui mezzi di trasporto.
- Molte ragazze si sentono più a loro agio in una situazione basata sulla cooperazione; alcune cercano addirittura di evitare le attività competitive. Il facilitatore potrebbe presentare le sfide attraverso una "storia" e non semplicemente come una competizione, e dovrebbe prestare attenzione a equilibrare, nella stessa attività, competitività e cooperazione.
- Molti studi dimostrano che le ragazze imparano meglio in un ambiente piacevole anche dal punto di vista estetico: è perciò importante riuscire a creare un ambiente piacevole e armonioso in cui svolgere le attività.

## **LINK UTILI SULL'INCLUSIONE DI GENERE NELLE CLASSI**

### **IL QUADRO TEORICO DI HYPATIA**

Il presente documento propone un sistema per affrontare il tema dell'inclusione di genere nelle attività STEM: elenca una serie di criteri da usare sia per analizzare questa tematica nelle attività educative scientifico-tecnologiche già esistenti sia per la progettazione di nuove attività che siano inclusive dal punto di vista del genere.

[Theoretical Framework](#)

### **L'UGUAGLIANZA DI GENERE IN CLASSE**

Spesso ci rapportiamo diversamente con ragazze e ragazzi in maniera inconsapevole, anche quando siamo in classe con gli studenti. Al link qui sotto si può trovare un elenco di punti chiave e suggerimenti per instaurare una maggiore uguaglianza in classe al fine di incoraggiare le ragazze e i ragazzi ad approfondire le materie STEM.

[Gender Equality in the Classroom](#)

## LINEE GUIDA SULLA FACILITAZIONE

### **ALCUNI CONSIGLI PER UNA BUONA FACILITAZIONE**

L'elemento fondamentale per una buona facilitazione è il coinvolgimento attivo dei partecipanti ogni volta che si espone un concetto o un contenuto.

Coinvolgere significa per esempio:

- considerare l'esperienza personale dei partecipanti come punto di partenza dell'attività;
- basarsi sui loro punti di vista o sulle loro conoscenze pregresse;
- inserire costantemente nella discussione i contributi dei partecipanti durante lo svolgimento.

Moderare un'attività non è facile: ci vuole pratica, tempo e riflessione personale!

L'elenco qui sotto presenta una serie di suggerimenti per lo sviluppo di una buona facilitazione: possono aiutare a mettere in pratica i tre concetti appena visti e, quindi, promuovere l'impegno, l'interazione e la discussione.

### **INTERAZIONE CON IL GRUPPO**

È importante:

- Preparare in anticipo l'ambiente in cui si svolgerà l'attività, organizzando lo spazio in funzione delle esigenze ed eventualmente modificando il suo aspetto originario (per esempio, spostando i tavoli e le sedie).
- Assicurarci che tutti i partecipanti possano vedere e sentire bene.

- Mantenere il contatto visivo con i partecipanti.
- Interagire con i partecipanti come fossero alla pari e non spettatori passivi o persone impreparate.
- Ascoltare le persone e usare le loro parole.
- Fare molte domande: possono essere utili per incoraggiare l'interazione all'interno del gruppo.
- Stimolare la riflessione da parte dei partecipanti.
- Se possibile, fare domande e impostare il dialogo su informazioni o elementi che possono emergere dall'osservazione diretta.
- Coinvolgere le persone riferendosi alla loro esperienza personale.
- Incoraggiare i partecipanti a esprimere la propria opinione e a elaborare considerazioni personali.
- Durante un'attività, considerare di organizzare gruppi con diverse conformazioni, per favorire il coinvolgimento e migliorare l'approccio con l'esperienza: si può lavorare in piccoli gruppi, a coppie o si possono creare momenti collettivi.
- Prima di iniziare i momenti di dibattito collettivo, considerare di chiedere ai partecipanti di riunirsi in piccoli gruppi e iniziare discutere tra loro sull'argomento. Questa fase di "riscaldamento" è utile per riuscire a coinvolgere anche le persone più timide e, in generale, aiuta i partecipanti a sentirsi più a loro agio sul tema, prima di condividere le loro considerazioni con gli altri.
- Quando la discussione è organizzata in piccoli gruppi, passare da un gruppo all'altro controllando il lavoro e il dibattito ma intervenire solo in caso di necessità!

- Durante le discussioni collettive, rivolgersi il più possibile a tutti i partecipanti, incoraggiando ciascuno a intervenire.

### **FACILITARE UN'ATTIVITÀ SPERIMENTALE**

Poni attenzione a:

- Cercare di rendere l'attività il più coinvolgente possibile. Ogni partecipante deve avere la possibilità di provare in prima persona l'esperimento: evitare dimostrazioni.
- Non svelare i risultati dell'esperienza prima che i partecipanti abbiano fatto le loro scoperte e considerazioni.
- Incoraggiare i partecipanti a fare ipotesi, descrizioni, commenti iniziali su quello che pensano potrà accadere.
- Mantenere l'esperimento al centro dell'attenzione e della discussione.
- Coinvolgere gli studenti alternando attività manuali, domande e discussioni.

### **DURANTE UNA DISCUSSIONE**

Cerca di:

- Coinvolgere gli studenti alternando domande aperte, domande chiuse, discussioni e scambio di opinioni, ...
- Considerare se usare domande provocatorie come strumenti di dibattito. Le divergenze di opinione possono essere utili per analizzare i concetti ed esaminare punti di vista diversi: vanno usate in modo costruttivo.

- Stimolare e impostare la discussione non solo sulle conoscenze pregresse dei partecipanti, ma anche sulle loro emozioni e immaginazione.
- Stimolare la competitività a un livello adeguato.
- Evitare:
  - un approccio didattico e di dare giudizi sulle conoscenze dei partecipanti;
  - i monologhi;
  - termini specialistici se non riferiti a oggetti reali;
  - di cercare e considerare solo le risposte corrette o, peggio ancora, solo le domande corrette;

### **DURANTE UN INCONTRO CON UN ESPERTO IN STEM**

Può essere utile:

- Suggestire all'ospite di alternare la sua esposizione con domande in modo da promuovere la partecipazione attiva degli spettatori ed evitare interventi troppo lunghi.
- Prima di presentare un esperto in scienza e tecnologia, chiedere ai partecipanti la loro percezione su quella particolare professione e poi discuterne con l'ospite stesso.
- Quando hanno la possibilità di fare domande libere, i giovani si dimostrano spesso interessati alla vita personale del relatore, al suo percorso lavorativo e alla sua esperienza quando era studente. Suggestire all'ospite di usare questi elementi per attirare l'attenzione dei partecipanti durante l'esposizione e il dialogo. Per il relatore può essere molto utile avere con sé strumenti o

oggetti caratteristici della sua professione, per fare degli esempi concreti sul suo lavoro quotidiano.

### **LE DOMANDE: UNO STRUMENTO ESSENZIALE NELL'APPRENDIMENTO**

Iniziare a rapportarsi a un argomento è come conoscere una nuova persona.

Questo paragone può aiutare a capire come articolare le domande da usare in un'esperienza di apprendimento. Quando si vuole conoscere una persona o iniziare un dialogo, in genere si parte dall'essenziale e dal concreto e poi si passa all'astratto e al più complesso. Fare domande in una situazione di apprendimento ha un percorso molto simile: si parte da informazioni di base (in genere elementi che possono emergere dall'osservazione) continuando fino a dove la conoscenza, l'esperienza e le idee degli studenti permettono un loro facile coinvolgimento, e poi si prosegue con la scoperta di informazioni e concetti più complessi.

Un simile approccio ha due vantaggi: da un lato invita gli studenti a cercare, tra le conoscenze e le esperienze che già hanno, tutti gli elementi necessari per fare nuove scoperte. Dall'altro fornisce la base per lo sviluppo di domande da parte degli studenti stessi.

Infatti, il processo che viene qui proposto non è a senso unico, con il facilitatore che chiede e gli studenti che rispondono; al contrario, è un sistema in cui i contributi sono a doppio senso e sia il facilitatore sia gli studenti possono fare domande e dare risposte. Le domande rappresentano così uno stimolo per iniziare un dialogo, sono il mezzo e non il fine: grazie a una libera circolazione delle idee, favoriscono la formazione di

nuove conoscenze e l'aumento di informazioni, portando all'ampliamento del sapere.

Quali sono i tipi di domande che possono generare, in studenti e facilitatori, nuove informazioni e spiegazioni, che possono dare origine a un dialogo costruttivo, sviluppare competenze e aumentare la fiducia in se stessi?

Ci sono due categorie principali:

- domande chiuse: hanno un'unica risposta corretta.
- domande aperte: accettano più di una risposta corretta.

Le domande chiuse sono di solito utilizzate quando cerchiamo informazioni specifiche su un fenomeno, argomento, oggetto, ... Possono essere ulteriormente suddivise in:

- domande per analizzare: rispondere a queste domande richiede un'analisi approfondita. Le risposte forniscono le informazioni su cui costruire una conoscenza più dettagliata;
- domande per spiegare: le risposte offrono una spiegazione, per esempio come una cosa funziona, com'è stata creata, ..., e sono strettamente legate alle informazioni ottenute dalle domande per esaminare;
- domande per confrontare: stimolano il confronto con altre situazioni dello stesso tipo, materiali, dimensioni, ... e incoraggiano a trovare somiglianze, differenze e collegamenti con la conoscenza e l'esperienza personale degli studenti.

Le domande aperte, invece, incoraggiano l'espressione di opinioni personali, l'uso di conoscenze pregresse e la ricerca

di significati più personali. La discussione e le domande a risposta aperta offrono agli studenti l'opportunità di unire le idee e condividere le loro intuizioni all'interno di un gruppo. Inoltre, permettono di sviluppare ulteriormente le conoscenze attraverso la spiegazione e la difesa delle proprie idee e opinioni.

Le domande aperte possono essere suddivise nelle seguenti categorie:

- domande per la risoluzione di problemi: richiedono l'uso del pensiero critico, del pensiero creativo, la capacità di fare ipotesi e di analisi e l'abilità di usare le conoscenze per risolvere i problemi.
- domande per la previsione: le risposte a queste domande offrono previsioni in caso di variazione dei parametri.
- domande di giudizio: hanno risposte anche molto personali e uniche. Richiedono scelte, il saper valutare una situazione, giustificazioni, ...

È importante mantenere un equilibrio tra domande chiuse e aperte.

Se ci sono solo domande chiuse, che richiedono l'uso di conoscenze specializzate piuttosto che di competenze, gli studenti in difficoltà nel rispondere potrebbero sentirsi ignoranti. Questo tipo di domande dovrebbe essere utilizzato per analizzare l'argomento e le rispettive nuove conoscenze e per porre le basi su cui sviluppare le domande aperte.

Per uno studente, rispondere alle domande aperte significa usare il proprio contesto personale per trovare l'informazione richiesta. Inoltre, le domande aperte consentono di utilizzare la propria esperienza, le emozioni, l'immaginazione e le proprie

abilità nella costruzione di significati e nelle interpretazioni personali.

Nel contesto di un apprendimento interattivo e costruttivo, la dinamica domanda-risposta permette non solo di accettare più di una risposta corretta (grazie alle domande aperte), ma anche di mettere a disposizione degli studenti le risposte sbagliate: in questo modo il momento di apprendimento non è limitato dalla ricerca delle risposte "corrette" o dall'attesa di risultati prestabiliti.

È importante che il facilitatore non si precipiti a correggere gli studenti ma sfrutti i conflitti che nascono dalle loro diverse prospettive, aiutandoli a vedere che le loro interpretazioni non sono necessariamente uguali. L'apprendimento deriva e attinge dalla comprensione delle situazioni da parte degli studenti e dalle opportunità di esplorazione attraverso tentativi ed errori.

# Hypatia PROJECT

Hypatia è un progetto finanziato da EU Horizon 2020 che mira a radunare differenti attori sociali per incoraggiare sempre più giovani, e in particolar modo le ragazze, a intraprendere percorsi di studio e di carriera scientifici. L'obiettivo è quello di cambiare il modo in cui la scienza viene comunicata ai più giovani dentro e fuori da scuola, in modo da renderlo più inclusivo rispetto al genere.

Questo progetto ha ricevuto finanziamenti dal programma Horizon 2020 dell'Unione Europea per la Ricerca e l'Innovazione (H2020-GERI-2014-1) sotto l'accordo di sovvenzione No. 665566.

