

1 Che cos'è l'istruzione "non formale"?

Secondo l'UNESCO (Youth, Education and Action to the New Century and Beyond, Unesco, 24 July 1998):

- Istruzione formale: il sistema educativo gerarchicamente strutturato, cronologicamente classificato dalla scuola dell'infanzia fino all'università; istituzioni di istruzione superiore.
- Istruzione informale: il processo per mezzo del quale ogni individuo acquisisce attitudini, valori, capacità e conoscenza dall'esperienza quotidiana, ad esempio dalla famiglia, dagli amici, dai gruppi, dai media e da altre influenze e fattori nell'ambiente della persona.
- Istruzione non-formale: attività educative organizzate al di fuori del sistema formale istituito che sono rivolte ad un determinato gruppo di studenti con precise esigenze di apprendimento.

1.1. Differenze tra approccio formale e non-formale.

Le differenze che suggerisce Rogers (Rogers, 2005) sono:

| APPROCCIO FORMALE (A.F) | APPROCCIO NON-FORMALE (A. N-F) |
|--|--|
| Selettivo: a piramide, funziona da "filtro"; prima seleziona poi forma; può escludere i partecipanti a vari livelli; una volta fuori, non è possibile rientrare; per questo pochi concludono; costoso. | Aperto: si può sempre entrare ed uscire; nessuna selezione a priori. Solo partecipanti "auto-selezionati"; nessun rifiuto, fallimento, esclusione permanente; non costoso. |
| Lontano dalla quotidianità: un periodo di solo studio e niente lavoro, seguito da solo lavoro e niente studio; induce i partecipanti ad uno studio "full-time"; rifiuta le esperienze di vita a favore di quelle di classe; impara adesso per un uso "futuro"; curriculum accademico, usa conoscenze "imposte" | "In-life" studio: imparare ad essere e non a diventare diversi; avere a che fare con la vita attuale; usa l'esperienza e le conoscenze già esistenti; curriculum pertinente di immediata applicazione; Part-time, non full time; usa conoscenze locali |
| A termine: educazione completa; fa uscire i partecipanti "allenati per la vita", completamente attrezzati; certificato | "Continuo": non si completa mai perché ha sempre a che fare con cose nuove; non è interessato alle certificazioni; ammette il "non sapere" |
| Risultati: crea allievi non autonomi, l'apprendimento si interrompe in assenza dell'insegnante | Risultati: crea allievi autonomi, sicuri di sé, con apprendimento "continuo" |

Noi riteniamo che questa analisi tenda ad esagerare i difetti di una opzione e i meriti dell'altra. È possibile che Rogers stia sottovalutando i costanti tentativi di rinnovamento che ha subito l'insegnamento formale, dovuti all'apporto di fattori completamente diversi come la pedagogia costruttivista o la rivoluzione tecnologica, cercando di rispondere alle sfide di una società in permanente e rapido cambiamento.

Convinti che ci sia bisogno di migliorare lo scambio di esperienze e buone pratiche tra scuole e musei/poli scientifici, abbiamo cercato di esaminare le differenze tra approccio formale e non-formale con un po' più di obiettività, riguardo a:

- **Tempistica:** rigidità a quanto conosciuto in precedenza. Le attività scolastiche vengono svolte in un tempo assegnato, per cui la flessibilità è minima. Nell'approccio non-formale si può cercare di avere il massimo della flessibilità e ogni partecipante può richiedere il tempo necessario a portare a termine un compito in relazione ai propri interessi, conoscenze o abilità.
- **Contenuti:** fedeltà al curriculum. L'approccio non-formale è basato spesso su contenuti disciplinari che non sono compresi nel curriculum scolastico. Alcune persone che lavorano in poli scientifici ritengono che la loro intera proposta debba essere extracurricolare, così che una visita al museo possa essere un'esperienza culturale originale, assolutamente diversa da un'attività scolastica.
- **Dinamiche:** compiti individuali/collettivi, risultati, verifiche. A scuola spesso i progressi medi degli studenti determinano il passo della classe, condannando coloro che non sono preparati a essere lasciati indietro e quelli che hanno più determinazione e/o capacità ad essere frustrati. Nelle mostre dei musei interattivi, ogni partecipante, anche se durante il compito è stato formato un gruppo, decide quando fermarsi. Una caratteristica dell'apprendimento non-formale è l'eterogeneità dei gruppi che vengono formati, a volte per una singola mostra. Il risultato è una comunicazione più "reale" e meno prevedibile.
- **Relazioni:** trasmissione (da chi sa a chi non sa) e collaborazione (comunità degli allievi). In una situazione di approccio non-formale i ruoli non sono assegnati in precedenza; lo scambio di informazioni è libero e bidirezionale; l'autorità è guadagnata sul campo ed è comunque temporanea.
- **Comunicazione:** quantità e tipologia di informazioni necessarie a svolgere il compito. A scuola la prestazione degli studenti è supportata da una grande quantità di informazioni: professori, libri di testo e mezzi supplementari. In una mostra le informazioni iniziali sono spesso ridotte alle semplici regole per sviluppare un compito. I facilitatori dovrebbero aiutare il meno possibile; suggerire, mai risolvere; accompagnare, mai guidare. L'approfondimento o l'arricchimento delle nozioni è delegato a un'altra situazione, come un laboratorio (nel museo o a scuola), la ricerca personale o -perché no- in un secondo momento ad un intervento su base scolastica, quasi un ponte con l'educazione formale.



Gli Exhibitm provocano una comunicazione spontanea fra i visitatori.

Ci sono due tipi di persone: quelle che amano la matematica e quelle che non hanno ancora scoperto di amarla
MMACA

Ovviamente il nostro interesse, le esperienze e le proposte che avanziamo sono incentrate sull'apprendimento della matematica. Crediamo, tuttavia, che molte di esse possano essere estrapolate dalle altre discipline, come sembrano dimostrare i progetti di potenziamento STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) o STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics).

La matematica è un gioco che si gioca secondo determinate semplici regole con segni senza significato sulla carta.

David Hilbert

Infatti, la matematica presenta importanti formalismi, certamente indispensabili per trattare alcuni aspetti teorici complessi. Tuttavia, un formalismo prematuro ed eccessivo può causare che la forma ed il linguaggio stessi diventino i contenuti principali della disciplina, escludendo così una certa intuizione spontanea ed un piacere giocoso, anch'esso così tipico della razza umana.

Il rischio è che una parte consistente delle persone venga allontanata dalla matematica. Queste persone si formeranno un'idea distorta della matematica come di una disciplina fredda e arida, ben lontana dalla realtà, incomprensibile ed astratta.

Non smettiamo di giocare perché invecchiamo; invecchiamo perché smettiamo di giocare.

George B. Shaw

Non stiamo parlando di «scienza divertente»^[1], ma di un approccio affascinante che porti più persone ad avere una relazione positiva con gli STEM. Anche quando:

L'umorismo è di gran lunga l'attività più significativa del cervello umano.

Edward de Bono

1.2. Elementi comuni di approccio formale e non formale

È questo il punto: noi crediamo fermamente che l'approccio formale e non-formale di apprendimento debbano collaborare. In un museo o in un polo scientifico non dobbiamo ripetere il meccanismo scolastico. Non dovremmo insegnare, bensì offrire situazioni di apprendimento libero. Spesso, la visita ad una mostra provoca un'emozione positiva (aumento di entusiasmo) che può essere il seme di un nuovo interesse per lo STEAM.

Nelle scuole, dobbiamo approfittare di ogni opportunità che permetta agli studenti di sviluppare autonomamente interessi ed abilità, da soli o in gruppo, e li incoraggi a condividere le loro indagini con la classe.

1 <http://www.ecsite.eu/activities-and-services/news-and-publications/digital-spokes/issue-13#section=section-indepth&href=/feature/depth/fun-science-seductive-science>

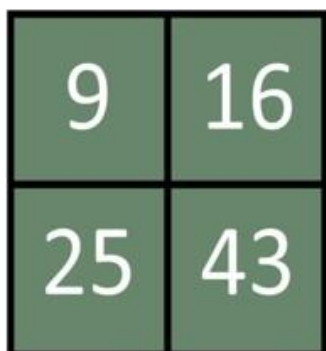
1.2.1. *Non puoi insegnare niente a un essere umano. Puoi soltanto aiutare le persone a trovare la risposta dentro di loro*

Galileo Galilei

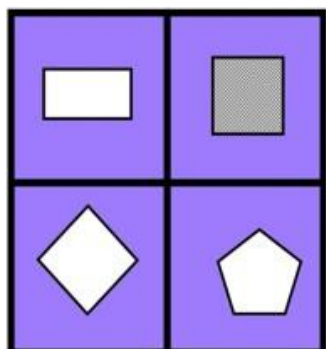
Un apprendimento significativo e duraturo non può essere separato da un potente desiderio di apprendere da parte degli studenti. Ciò significa che dobbiamo offrire attività che stimolino interesse e autonomia, che li incoraggino a cercare e comunicare i risultati del proprio lavoro.

Possiamo proporre problemi aperti, nei quali sia possibile più di una soluzione e si possa discutere una strategia. Un esempio: la pagina californiana opensource, **Which one doesn't belong?**^[2]

Le sfide aperte permettono agli utilizzatori di trovare una soluzione originale o una strategia che potremmo non aver previsto. Questo porta ad una soddisfazione personale profonda che tutti noi abbiamo provato, a volte con materiali che conoscevamo da anni.



L'obiettivo di promuovere l'indagine personale/di gruppo può essere conseguita anche attraverso attività tramite il computer. Iniziando da una situazione standard (una figura, un disegno, una tabella di dati o una formula, a seconda del programma), dei piccoli cambiamenti possono essere introdotti e osservati in tempo reale, al variare del risultato. L'immediatezza della risposta facilita lo sviluppo dell'indagine. È facile osservare come la sequenza delle azioni di apprendimento descritta dal circolo di Kolb (vedi sezione 1.2.c) funzioni anche in questo tipo di attività.

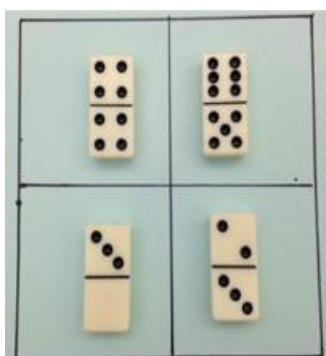


Sulla stessa linea, può essere interessante mostrare alcuni dei problemi storici risolti (frazioni ricorrenti, somma della sequenza infinita dei quadrati o numeri triangolari...) e/o irrisolti (per esempio, la congettura di Fermat, la quadratura del cerchio, la trisezione dell'angolo...), accompagnati da materiali fisici (oppure con un approccio virtuale), che evidenzino la semplicità dell'enunciato e la difficoltà della soluzione.

1.2.2. *L'obiettivo principale dell'educazione scolastica dovrebbe essere creare persone capaci di fare cose nuove, non semplicemente ripetere ciò che le altre generazioni hanno fatto.*

Jean Piaget

Dovremmo senz'altro optare per un apprendimento basato sulle competenze; la mera trasmissione di contenuti ed abilità non è sufficiente.



Quale non appartiene al gruppo? Perché?

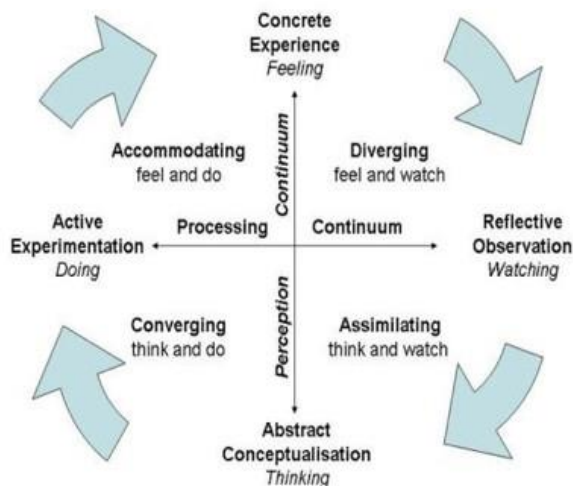
2 <http://wodb.ca/index.html>.

«L'apprendimento basato sulle competenze è focalizzato sullo studente e agisce naturalmente con lo studio indipendente e con l'insegnante nel ruolo di facilitatore. Questo metodo di apprendimento permette agli studenti di imparare quelle abilità individuali che essi trovano mettendosi alla prova con i propri ritmi, facendo pratica e perfezionando quanto desiderano. Quindi possono passare rapidamente ad altre abilità/competenze nelle quali saranno più abili.»

https://en.wikipedia.org/wiki/Competency-based_learning

1.2.3. Ci sono diversi modi di imparare, quindi dobbiamo provare a offrire approcci e esperienze alternative.

Il circolo di Kolb è uno dei modelli più popolari che mostra le relazioni fra esperienza, riflessione, concettualizzazione e sperimentazione.



Ci sono persone che devono partire da una situazione concreta, una sfida motivante che metta in moto un processo di apprendimento personale, che coinvolga e consolidi tutte le quattro fasi. Ma nelle nostre mostre abbiamo incontrato anche visitatori che hanno bisogno di conoscere lo scopo teorico per iniziare ad interagire con l'exhibit. Come detto, ciascuno deve trovare la propria via di apprendimento e scegliere quella migliore per cominciare. Quindi è importante conciliare tutte e quattro le fasi, con l'aiuto degli animatori scientifici o la collaborazione degli altri studenti. In alcuni poli scientifici, spesso offriamo un'esperienza diretta, una sfida da risolvere. Certamente, gestire gli oggetti non è il nostro obiettivo, ma solo l'inizio di un processo che deve condurre alla costruzione di concetti, per essere addirittura rafforzato attraverso una sperimentazione attiva. Le fasi potrebbero essere:

Manipolazione oggetti → costruzione oggetti (workshop) → costruzione concetti

Nello stesso tempo, dobbiamo assicurarci che le nostre mostre dimostrino di stimolare sotto diversi aspetti.

Questi devono essere:



Questi significa fare, pensare e sentire non in modo sequenziale, ma secondo un circolo virtuoso.

1.2.4. Dando ai nostri studenti la pratica nel parlare con gli altri, diamo loro le basi per pensare con la loro testa.

Lev S. Vygotsky

La comunicazione è una delle componenti principali dell'apprendimento basato sulle competenze e delle dinamiche collaborative. Vediamo ogni giorno gruppi di 3-5 persone che, pur non conoscendosi, si formano spontaneamente attorno ad un exhibit, per collaborare nella risoluzione di una sfida. Gruppi eterogenei per sesso, età e abilità discutono, propongono, verificano ipotesi e soluzioni.

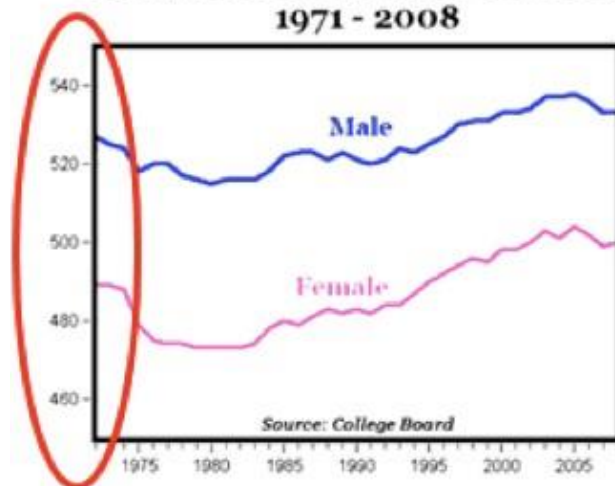
1.2.5. La scienza non è un gioco da maschi o da femmine. E' il gioco di ognuno di noi. Riguarda dove siamo e dove stiamo andando.

Nichelle Nichols

Nelle nostre mostre e laboratori non notiamo differenze fra ragazzi e ragazze né nell'interesse né nella performance. Le differenze di cui si lamentano alcune ricerche (non sempre in buona fede) non hanno evidenze significative, neanche fra i teenager, in cui alcune dinamiche e attitudini sono più conflittuali. La natura puramente collaborativa delle attività e l'importanza della comunicazione favoriscono la partecipazione delle ragazze, che spesso hanno il ruolo di "leader".

Le attività competitive sono poche e sempre orientate a migliorare la prestazione personale, non a prevalere sull'avversario. Quindi, il ruolo del gioco e della collaborazione, necessari a elaborare una strategia vincente, sono gli scopi principali, in cui tutti partecipano e la loro autostima aumenta.

**SAT Math Scores: Male vs. Female
1971 - 2008**



La scelta della scala sembra fatta per amplificare la differenza.

1.3. Modi in cui l'approccio non formale può essere applicato

Questa tavola riassume le azioni che, partendo dall'educazione non-formale, possono essere indirizzate ai centri di educazione formale, per aumentare e migliorare l'apprendimento.

| ATTIVITA' | TEMPO | DINAMICHE | CARATTERISTICHE | |
|----------------------------------|--------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| MOSTRE | DA 60 A 90 min. | Attività libere o guidate | Esperienza | Divertimento |
| | | | Sorpresa | Attrazione |
| FIERE SCIENTIFICHE | DA 10 min. a 3 ORE | Attività indirizzate | Giochi | Divertimento |
| | | | Competitività | Affollamento |
| LABORATORI | DA 60 A 90 min. | Attività guidate | Completamento del curriculum | Costruzione di esperienze e materiali |
| CONFERENZE | DA 10 A 90 min. | Attività partecipative | Sorpresa | Magia |
| | | | Curiosità | Spettacolo |
| FORMAZIONE INSEGNANTI/ EDUCATORI | DA 3 A 20 ORE | Attività guidate | Teoria | Appropriazione |
| | | | Approfondimento | Potenziamento |
| | | | Peer tutoring | Creatività |

- **Mostre:** sono possibili diversi modelli, da una visita guidata ad un laboratorio "libero". Nel primo caso l'animatore scientifico guida il gruppo alla scoperta dei concetti chiave, evidenziando gli exhibit più significativi. Nel secondo caso ne viene spiegato solo uno, in modo da fornire un esempio per capire e utilizzare i materiali esposti. Poi i visitatori possono interagire liberamente con gli oggetti in mostra, riducendo al minimo l'intervento degli animatori. Essi possono suggerire ma non risolvere; possono correggere le dinamiche o proporre nuovi quesiti

- **Laboratori:** Spesso rappresentano un ponte tra le mostre e le scuole, dato che l'animatore può condurre il visitatore alla concettualizzazione.

Il laboratorio può "scaturire" all'interno della mostra stessa, a partire da un exhibit che ha suscitato interesse, proponendo un ulteriore approfondimento.

Più tradizionalmente possono essere svolti in classe, per ricostruire materiali o capire meglio i loro significati e la matematica che si nasconde dietro l'approccio più immediato dell'exhibit.

Partendo dall'esperienza dell'Exploratorium di San Francisco, si apre un interessante dibattito: quali sono le sostanziali differenze fra un laboratorio scolastico e uno museale?

- **Fiere Scientifiche:** si vuole mostrare il lato più giocoso e divertente della matematica. Le attività devono essere veloci e piacevoli. Potrebbe risultare di grande successo se gli studenti stessi volessero organizzare una manifestazione e scuola, proponendosi come guide.
- **Conferenze:** E' una buona opportunità per consolidare la presenza del Museo/Science Centre nel territorio, mostrando aspetti sorprendenti della matematica, come per esempio la sua profonda relazione con trucchi "magici". Esse rappresentano una meravigliosa opportunità per creare un dialogo, necessario e non abituale, fra insegnanti e creativi; fra chi lavora nella cultura e e chi nella ricerca.
- **Corsi di formazione per insegnanti ed educatori museali:** In questo caso è molto utile un approccio non formale all'apprendimento, il cui scopo principale è condividere i metodi ed elaborare una strategia comune. Gli insegnanti hanno necessità di aggiornare i materiali e attività, analizzare i meccanismi e adattarli alla loro esperienza in classe. E' un modello utile per creare competenze e stimolare la costruzione di concetti matematici.

Il dibattito in quest'area prevede varie possibilità:

- Formazione per le attività durante la visita (almeno 3 ore) oppure iniziare una collaborazione scuola-Museo (almeno 20 ore).
- Possibilità di intervenire/collaborare durante la formazione iniziale degli insegnanti.
- Formazione comune fra educatori museali e insegnanti.

