

L'APPRENDIMENTO/ INSEGNAMENTO DELLE DISCIPLINE SCIENTIFICHE

di **Giuseppe Valitutti**

PAROLE CHIAVE:

APPRENDIMENTO/INSEGNAMENTO, APPROCCIO OLISTICO, DIDATTICA METACOGNITIVA, MEMORIZZAZIONE, MAPPE CONCETTUALI

La cultura scientifica è necessaria per affrontare scelte sociali importanti e molte questioni pratiche nella vita di tutti i giorni. Molti paesi forniscono indicazioni su come l'insegnamento può utilizzare le investigazioni in classe in modo tale da stimolare la curiosità degli studenti e iniziare a costruire l'apprendimento significativo. Il principale obiettivo, secondo questa visione, è quello di mettere al centro dell'attività scolastica l'apprendimento e di usare l'insegnamento affinché gli studenti diventino protagonisti del proprio apprendimento. Tale obiettivo è sintetizzabile con "Insegna di meno, apprendi di più". L'apprendimento attraverso esperienze dirette, ossia mediante investigazioni e problem-solving, è un elemento essenziale di qualsiasi innovazione educativa.

Da due rapporti, del biennio 2017 – 2018, che spiegano la formazione scolastica degli allievi del 21° secolo di 5 paesi dell'Asia orientale (Hong Kong, Corea, Giappone, Singapore, Taiwan)¹ e degli Stati Uniti², abbiamo

preso le mosse per parlare dei miglioramenti da apportare all'apprendimento/insegnamento delle discipline scientifiche in Italia. Lo spazio concesso dalla rivista, per sintetizzare la nuova visione della formazione sco-

lastica, è limitato ma sufficiente per una descrizione riassuntiva dell'importante innovazione educativa.

"L'approccio olistico" è la strategia prescelta dai cinque paesi orientali descritta nel loro rapporto. L'aggettivo olistico si riferisce a una teoria secondo cui le proprietà, per esempio di un sistema scolastico, non derivano dalla somma dei suoi contenuti disciplinari, bensì dal sistema "intero, complessivo". La tesi dei paesi asiatici è che il tutto non sia riducibile alla somma delle discipline, di cui è composto, poiché il tutto è più della somma delle discipline.

L'approccio è quindi flessibile, poiché utilizza metodologie differenti, provenienti dalle diverse tecniche d'insegnamento.

Altro obiettivo dei cinque paesi asiatici, riassunto nel rapporto, è quello di mettere al centro della riforma l'apprendimento e di usare l'insegnamento affinché gli studenti diventino protagonisti del proprio apprendimento. Tale obiettivo della riforma è sintetizzabile con "Insegna di meno, apprendi di più". L'apprendimento attraverso esperienze dirette, ossia mediante le investigazioni, è un altro tema importante ed elemento essen-





Fig. 1

ziale sia della riforma asiatica che americana.

Le relative riforme del curriculum mirano tutte alla compressione delle discipline per dare spazio all'apprendimento attraverso investigazioni e problem-solving. Questo è il caso del Giappone (riduzione del 30% del curriculum formale), di Singapore (riduzione del 33%) e Hong Kong (riduzione del curriculum formale in quattro aree chiave di apprendimento). Il cambiamento, nei principali sistemi educativi della zona asiatica, si manifesta nel passaggio da *“cosa sanno gli studenti”* verso *“cosa possono fare con ciò che sanno”*. La dimostrazione di questo cambiamento si trova visitando le classi, dove sono prevalenti le attività basate su progetti, su problemi, sull'apprendimento con investigazioni di prima mano, come quella descritta dalla figura 1.

Didattica metacognitiva in classe

– Una palla da Bowling di 3 kg galleggia o affonda in una vasca piena d'acqua? Quale grandezza bisogna determinare per rispondere alla domanda? Qual è la densità dell'acqua? Come si misura il raggio della sfera e come si determinano il suo volume e la sua densità?

Il fattore più importante che influenza l'apprendimento è ciò che lo studente già sa (Ausubel). La memoria serve per ricordare fatti, regole e strategie ma non è sufficiente per comprendere le relazioni tra singoli concetti o grappoli di concetti. Per avere successo nella risoluzione dei problemi sono necessari sia l'apprendimento significativo sia la comprensione concettuale. In sostanza bisogna evitare la memorizzazione meccanica perché poco efficace.

“ Il fattore più importante che influenza l'apprendimento è ciò che lo studente già sa (Ausubel) ”

L'apprendimento significativo richiede che lo studente si impegni in una sostanziale elaborazione cognitiva, durante l'apprendimento, realizzabile attraverso la didattica metacognitiva. John Flavell³, della Stanford University, ha coniato il termine metacognizione per denominare il processo di riflessione sul proprio modo di pensare e di apprendere. La metacogni-

zione indica la capacità di “pensare sul proprio pensiero” o meglio di poter riflettere sulle proprie attività di pensiero. La metacognizione si riferisce alla mente, sia nel momento della riflessione, sia nel momento del controllo del proprio pensiero. Questa capacità migliora l'efficacia dei processi cognitivi, attraverso il monitoraggio e la valutazione costante durante lo sviluppo del pensiero.

La didattica metacognitiva è applicabile a qualsiasi disciplina, sia in ambito formale che informale. L'approccio metacognitivo rappresenta una modalità privilegiata per trasmettere contenuti e strategie, a qualsiasi età, poiché mira alla costruzione di una mente aperta. L'allievo “metacognitivo” crea il proprio bagaglio intellettuale attraverso investigazioni, problemi da risolvere e domande. Nella scuola dell'infanzia, per esempio, si suggeriscono giochi che comportino l'uso dei cinque sensi per conquistare strategie e riflessioni metacognitive (per esempio, nella classificazione di oggetti e nella comparazione di oggetti). Quindi la didattica metacognitiva è un modo di fare scuola sia nelle normali attività curriculari, sia nelle investigazioni informali, sia negli interventi di recupero e sostegno degli alunni con difficoltà di apprendimento. L'approccio metacognitivo riserva un ruolo fondamentale all'insegnante: quello di “allenatore e consigliere” di tutte le attività di investigazione e di problem – solving. Si ricorda che il tema di italiano, il saggio breve, le traduzioni di latino, di greco e di lingue straniere sono tipiche attività di soluzione di problemi, che comportano ripetute riflessioni metacognitive e potenziano il bagaglio strategico dell'alunno. L'insegnamento di strategie specifiche è da privilegiare, piuttosto che l'estensione dei contenuti disciplinari. Chiudo il breve intervento con la mappa delle strategie principali per apprendere.



Fig. 2

1. Strategia di selezione

La strategia di selezione comporta la scelta delle informazioni ritenute utili, sulle quali è importante soffermarsi. Perciò è necessario rivedere e ridurre i programmi di tutte le discipline, per scegliere le idee centrali che dovranno essere approfondite mediante attività investigative.

2. Strategia organizzativa

Le strategie organizzative comportano la connessione fra vari pezzi di informazione che stiamo apprendendo. Perciò organizziamo l'informazione in ordine logico (per esempio con un riassunto orale e/o scritto) e la sosteniamo con dettagli ed esempi. La mappa concettuale⁴ è una strategia organizzativa importante per tutti i gesti metacognitivi conclusivi di un percorso di apprendimento.

3. Strategia di elaborazione

La strategia di elaborazione comporta il legame della nuova informazione con quanto già conosciamo. Questa è la modalità più efficace di apprendimento. Per esempio, se stiamo studiando il legame chimico, la nostra mente richiama e collega la struttura

dell'atomo alle nuove conoscenze, in via di acquisizione. Molto spesso le nuove informazioni richiedono una sorta di riorganizzazione cognitiva. Gli studenti possono avere preconcetti duri da estirpare e potrebbe non bastare, per sostituire il vecchio concetto col nuovo, dire loro semplicemente qual è il concetto corretto. Quindi la strategia di elaborazione deve essere accompagnata da prove solide e cambiamenti della struttura mentale dell'allievo.

“ Il bravo insegnante, in classe, concede spazi temporali adeguati, perché gli allievi possano memorizzare all'istante i concetti ”

La ricerca sulla concezione dei principi della scienza degli allievi ha messo in luce che alcuni di questi errori concettuali possono interferire brutalmente con la comprensione. Ecco di seguito alcuni errori concettuali più comuni tra i bambini.

- Il polistirolo espanso, con cui si costruiscono le palline degli imballaggi, è senza peso.
- Il freddo causa la ruggine.
- Il sale da cucina cessa di esistere quando viene sciolto in acqua.

Il miglior sistema, per estirpare preconcetti sbagliati nello studente, è quello di enfatizzare un “evento discordante” con la loro concezione, un fenomeno che li disorienti, li intrighi e che non sia possibile spiegare con la loro errata struttura concettuale.

4. Strategia di ripetizione

La strategia di ripetizione è basata sulla ripetizione nella propria mente (con parole, suoni o immagini) dell'informazione, sino a completa padronanza. La memorizzazione è, dunque, l'evento conclusivo di ripetute evocazioni mentali dell'informazione o della percezione. Perché ci sia memorizzazione duratura, il processo di andata e ritorno, fra quanto letto o ascoltato a lezione, deve avvenire più volte e subito. La memorizzazione si fa nel momento stesso della spiegazione e non si rimanda a un secondo momento. Quando al telefono ci dettano un numero telefo-

nico, se vogliamo ricordarlo, dobbiamo attivare subito i processi di andata e ritorno descritti, pena la perdita dell'informazione. Il bravo insegnante, in classe, concede spazi temporali adeguati, perché gli allievi possano memorizzare all'istante i concetti. Le principali strategie di apprendimento sono descritte dalla mappa concettuale rappresentata nella figura 2.

Bibliografia

1. <https://asiasociety.org/files/21st-century-competencies-east-asian-education-systems.pdf>
2. <https://www.nap.edu/catalog/25216/science-and-engineering-for-grades-6-12-investigation-and-design>
3. Flavell J. H., Miller P. H. e Miller

S. A. , *Psicologia dello sviluppo cognitivo*, Il Mulino, Bologna 1976.
 4. Novak J.D., Cañas A.J. (2006) *The theory underlying concept maps and how construct them*. <http://cmap.ihmc.us/Publications/ResearchPapers/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf>

GIUSEPPE VALITUTTI



Già docente di Didattica delle Scienze Naturali presso la Facoltà di Scienze della Formazione dell'Università di Urbino, Ispettore del Ministero della Pubblica Istruzione e redattore della rivista scientifica SAPERE (Direttore: Adriano Buzzati Traverso).

Componente della Giuria Internazionale delle Olimpiadi della Chimica (1986 Francoforte, 1990 Parigi, 1991 Lodz – Polonia, 1993 Perugia) e docente del corso di formazione intensiva della squadra italiana.

Ha pubblicato 30 Libri per la Scuola Secondaria Superiore con la Zanichelli.

Leggere, crescendo

Le collane di narrativa La Spiga edizioni

Le **tre collane** di narrativa per lettori di ogni età: libri per **crescere** e **sognare** con storie appassionanti, splendidamente **illustrate**.



La Spiga
EDIZIONI

www.elilaspigaedizioni.it

lilliput



3+

www.leggolilliput.it

L'ALBERO
DEI LIBRI



5+

www.alberodeilibri.com



LeggerMENTE



10+

www.leggermente.info