

## Il curriculum verticale di scienze

*Dalla meraviglia e lo stupore all'osservazione e alla sperimentazione. Dalla riflessione e la conoscenza alla responsabilità individuale di uomo planetario.*

**Carlo Fiorentini**

### 1. Perché è necessario progettare ed insegnare nell'ottica del curriculum verticale?

“Non è un mistero che a molti giovani che oggi frequentano la scuola la scienza appaia “disumana”, “fredda” e “noiosa”, malgrado gli eccezionali sforzi degli insegnanti di scienze e di matematica e delle loro associazioni”<sup>1</sup>.

Quali sono le caratteristiche fondamentali del curriculum verticale?

Quelle principali e irrinunciabili sono due: 1) **saperi essenziali** ed adeguati alle strutture cognitive degli studenti, 2) **didattica laboratoriale**, che comprende sia metodologie che modalità relazionali innovative. Se non vi sono questi due aspetti, contemporaneamente e costantemente, l'insegnamento scientifico è insignificante per la maggior parte degli studenti.

### 2. Nella scuola dai 3 ai 14 anni, nell'insegnamento scientifico, l'**osservazione** e la **sperimentazione** sono la base imprescindibile del processo di concettualizzazione.

In particolare nella scuola media, la didattica laboratoriale è possibile? Con classi di 25 studenti come è possibile? Con l'osservazione quali conoscenze possono essere ricavate?

Proporre in modo sistematico metodologie di tipo laboratoriale potrebbe essere criticato perché non farebbe altro che riciclare metodologie vecchie, attivistiche, sperimentaliste, positivistiche.

R. Driver, tra gli altri, aveva già più di venti anni criticato radicalmente impostazioni di questo tipo: "La concezione empiristica della scienza afferma che le idee e le teorie scientifiche si ottengono per un processo di induzione. Chi conduce delle indagini, si tratti di alunni o di scienziati esperti, dovrebbe procedere attraverso una sequenza di processi organizzati gerarchicamente, a partire dall'osservazione di "fatti". Sulla base di tali fatti si possono fare delle generalizzazioni e indurre delle ipotesi o delle teorie. Tuttavia l'attuale filosofia della scienza sostiene che questa concezione è erronea in quanto le ipotesi o le teorie non si collegano in nessun modo deduttivo con i dati cosiddetti "oggettivi", ma sono delle costruzioni, dei prodotti dell'immaginazione umana"<sup>2</sup>.

### 3. Come è possibile rispondere alla Driver? Con il curriculum verticale.

Le didattiche laboratoriali sono fondamentali solo come una delle due facce principali del curriculum verticale. L'altra faccia è l'individuazione dei concetti più adatti alle varie età, è l'organizzazione educativa delle discipline scientifiche, che possa essere alternativa alla struttura dei sussidiari e dei manuali, ricavata per banalizzazione progressiva dal modello del manuale universitario.

#### **Senza le due facce non c'è curriculum verticale, l'innovazione non è possibile**

Questo è l'aspetto più problematico; l'idea più diffusa è invece che si possa insegnare qualsiasi cosa a qualsiasi età, e che basti il metodo laboratoriale per avere un insegnamento significativo.

40-50 anni fa una visione ingenua di questo tipo poteva essere plausibile, da molto tempo non più; la rivoluzione epistemologica degli ultimi decenni (Bachelard, Popper, ecc) ci ha fatto di nuovo capire che gli **esperimenti sono carichi di teoria**. Prendiamo in considerazione alcuni esempi.

Occorre quindi scegliere gli esperimenti che possano permettere agli studenti di concettualizzare, sia sulla base di ciò che osservano che delle conoscenze teoriche che hanno già consolidato.

---

<sup>1</sup> J. Bruner, *La cultura dell'educazione*, Milano, Feltrinelli, 1997, pp. 53.

<sup>2</sup> R. Driver, *L'allievo come scienziato*, Bologna, Zanichelli, 1988, p. 85.

Altrimenti gli esperimenti diventano giochi, magie, o quando va bene, attività di divulgazione scientifica adatta ai musei interattivi, ma l'educazione scientifica è una cosa profondamente diversa.

**La meraviglia e lo stupore** connessi a molti esperimenti sono un mezzo importante per comprendere se vengono gestiti in una prospettiva scientifica e non magica. Lo stupore e la meraviglia sono così importanti che è bene non consumarli in modo prematuro. La magia è, invece, l'antitesi della scienza, è l'opposto della razionalità, della costruzione lenta, problematica, critica, progressiva, democratica del sapere. In questo senso l'educazione scientifica non può che essere l'opposto della magia: non tutto e subito, ma lentezza, lentezza e lentezza nella costruzione problematica e graduale della conoscenza. Lo sperimentalismo ingenuo ha delle affinità inconsapevoli, probabilmente non desiderate, con la magia: mosso dall'obiettivo di coinvolgere gli studenti con effetti speciali, non si pone il problema se ci sono le condizioni cognitive per l'avvio del lento e graduale processo di costruzione della conoscenza.

**4.** La didattica laboratoriale nella scuola di base deve fare i conti con le 2 ore alla settimana, 25 studenti e la mancanza di aule attrezzate e di insegnanti addetti ai laboratori.

Il modello di didattica laboratoriale in 5 fasi che illustrerò è una risposta anche a questa situazione. Didattica laboratoriale non può essere la riproposizione del laboratorio scientifico come poteva essere fatto 50 anni fa. La didattica laboratoriale anche nelle scienze non può prescindere dalla elaborazione pedagogica dei grandi della psicopedagogia del Novecento, da Dewey a Piaget, da Vygotskij a Bruner.

Ciò che è fondamentale non è, a maggior ragione in queste condizioni l'operatività delle mani, ma della mente: gli studenti devono, cioè, essere messi nelle condizioni di costruire la conoscenza a partire da osservazioni e da problemi che siano alla loro portata cognitiva e li coinvolgano sul piano motivazionale; ciò significa essenzialmente sviluppo di un **pensiero logico**, e ciò è possibile attraverso lo sviluppo di un **linguaggio sempre più controllato e razionale**. I concetti per essere compresi, necessitano di una "definizione operativa" che si basa su esperienze condivise e termini più semplici definiti precedentemente.

Ogni studente deve essere messo nelle condizioni di affinare il proprio linguaggio quotidiano per cercare di dare un significato, una rappresentazione adeguata alla porzione di mondo che si sta investigando. Vi è in questo processo anche l'acquisizione di termini specifici, ma ciò è sensato e necessario come ultimo atto del processo di concettualizzazione.

**5.** Come può l'insegnamento scientifico nella scuola del primo ciclo contribuire a sviluppare la responsabilità individuale?

La didattica laboratoriale ha molteplici caratteri, fra loro strettamente interdipendenti: uno di questi è lo sviluppo di atteggiamenti e comportamenti adeguati sul piano educativo: "l'alunno è attivo, formula le proprie ipotesi, e ne **controlla le conseguenze**, progetta e sperimenta, **discute e argomenta le proprie scelte**, impara a raccogliere dati, e a confrontarli con le ipotesi formulate, negozia e costruisce significati interindividuali, **porta a conclusioni temporanee** e a nuove aperture la costruzione delle conoscenze personali e collettive"(Indicazioni).

Bruner ci ricorda che "l'atteggiamento interpretativo non è sempre gradito ai poteri costituiti, la cui autorità è fondata sul dare per scontato il mondo così com'è"<sup>3</sup>.

**6.** Quali sono le condizioni del lavoro sul curricolo verticale?

Laboratori di ricerca e sperimentazione nelle scuole, considerando il curricolo il cuore del POF.

---

<sup>3</sup> J. Bruner, *La fabbrica delle storie*, Bari, Laterza, 2002, p. VII.