

Modelli teorici sul funzionamento del cervello e della mente (adattato).

Passiamo brevemente in rassegna alcuni dei modelli teorici che tentano di spiegare il funzionamento del cervello e della mente umana, al fine di comprendere se e come sia possibile prevedere una qualsiasi forma di educazione ed integrazione scolastica anche per coloro che presentano un grave ritardo mentale. I principali modelli teorici elaborati da psicologi e neuropsicologi per spiegare il funzionamento cognitivo in diversi momenti dello sviluppo e le interazioni fra le diverse funzioni che compongono la personalità possono essere schematicamente divise in due correnti:

- La prima dà un peso preponderante alla determinazione genetica, relegando il fattore ambientale ad un ruolo secondario.
- La seconda attribuisce pari importanza alla determinazione genetica ed all'influenza ambientale e quindi al ruolo dell'educazione.

Prendiamo ora in considerazione i seguenti approcci teorici:

1. costruttivismo (Piaget, 1973)
2. modularismo (Fodor, 1983)
3. connessionismo (Karmiloff-Smith attuale)

### 1. Costruttivismo

Il modello elaborato da Piaget per spiegare lo sviluppo cognitivo del bambino rimane ancora il modello più completo ed ha avuto enormi ricadute in ambito psicopedagogico, perchè ha dato una concezione del bambino come “costruttore attivo” della propria conoscenza e non come recipiente passivo d'informazioni. Piaget ritiene che nello sviluppo del bambino siano importanti sia le strutture biologiche innate che le stimolazioni ambientali poiché tra le une e le altre s'instaura una forte interazione; l'approccio piagetiano è definito epigenetico ed i concetti base della sua teoria sono l'apprendimento per assimilazione ed per accomodamento.

Per assimilazione s'intende che certi apprendimenti si possono verificare solo quando l'organismo è preparato ad accoglierli con specifiche strutture (riflessi, schemi, copioni ecc.).

Accomodamento significa che le strutture cognitive esistenti si modificano per adattarsi alla nuova informazione che si vuole raccogliere.

Secondo Piaget lo sviluppo della conoscenza avviene attraverso una serie di “conflitti cognitivi”; quando una nuova informazione entra in contrasto con le precedenti obbliga il sistema a riorganizzarsi, ed è proprio tale riorganizzazione che pone le basi per le nuove assimilazioni. Piaget distingue nel processo di conoscenza una serie di stadi invariati di sviluppo:

Stadio senso-motorio 0-2 anni. Il bambino giunge ad una maggior consapevolezza di sé e conoscenza del mondo, attraverso le azioni (schemi d'azione) che compie su di esso, ma al contempo inizia a formarsi rappresentazioni mentali degli esiti delle proprie azioni. Il bambino coglie gli elementi comuni attraverso le diverse ripetizioni e l'applicazioni della stessa azione, e giunge alla consapevolezza dell'esistenza del mondo al di là della sua percezione (permanenza dell'oggetto).

Stadio preoperatorio 2-7 anni: gli schemi d'azione diventano schemi mentali con sempre minor bisogno di esercitarsi sulla realtà fisica, potendo agire su rappresentazioni della stessa (imitazione differita, gioco simbolico, finzione, linguaggio verbale). Il bambino in questa fase è ancora indifferente alla logica e alla coerenza, il suo pensiero è egocentrico, e non riesce a considerare l'effetto di più di un elemento alla volta (principio di conservazione).

Stadio operatorio concreto 7-11 anni: gli schemi mentali si organizzano in operazioni mentali, svincolandosi dal dato percettivo e acquistando il carattere di reversibilità. Il bambino può riconoscere equivalenze, può ordinare e raggruppare. Le cose possono essere diverse ma anche uguali.

Stadio operatorio formale > 11 anni: conclude il ciclo delle trasformazioni qualitative della struttura cognitiva, strutturando un pensiero di tipo ipotetico-deduttivo con la capacità di effettuare una pianificazione formale e strategica (abilità di problem solving).

## 2. Modularismo

Secondo tale teoria l'organizzazione cerebrale è innata. La mente è costituita da moduli, funzionanti in maniera indipendente gli uni dagli altri, in altre parole senza condivisione d'informazioni e geneticamente determinati. Il modulo rappresenta quindi un insieme di neuroni organizzati in base alla funzione da svolgere. Pertanto il neonato è programmato per dare un senso a specifiche sorgenti di informazione; tale teoria è supportata dal riscontro di competenze neonatali elevate. I modularisti sono innatisti, secondo il loro modo di vedere le informazioni sui moduli sono specificate nel genoma degli individui. Il modularismo rappresenta il modello che meglio spiega i disturbi specifici d'apprendimento. Mette in crisi il ruolo dell'apprendimento nello sviluppo, ma al contempo non è in grado di spiegare il ruolo dell'interazione ambientale favorevole allo sviluppo.

Il conflitto tra l'innatismo che lascia irrisolta la necessità di spiegare le interazioni con i fattori ambientali e le modificazioni interne che conducono verso un'integrazione almeno parziale delle diverse funzioni, e il costruttivismo che non spiega come i bambini possano arrivare ad una conoscenza anche senza esperienza e senza alcune competenze neonatali, sembra parzialmente risolto dal modello d'ispirazione connessionista (teorie della prof.ssa Karmiloff-Smith).

## 3. Connessionismo

Negli ultimi trent'anni è emersa una scienza cognitiva, il connessionismo, che interpreta il comportamento e le abilità cognitive utilizzando modelli teorici che sono direttamente ispirati alla struttura fisica e al modo di funzionare del sistema nervoso, il quale instaura connessioni fra vie neurali attraverso le sinapsi cerebrali. Per il connessionismo la mente è il risultato globale di moltissime interazioni che avvengono nella rete di neuroni che formano il sistema nervoso e consiste esclusivamente in processi quantitativi in cui cause fisico-chimiche producono effetti fisico-chimici. Il connessionismo tende ad essere anti-modularista, infatti, l'informazione nelle reti neurali è rappresentata da pattern di attivazione distribuiti in grandi gruppi di neuroni e il modo di funzionare delle reti neurali consiste nella trasformazione di pattern di attivazioni in altri pattern di attivazione che si realizza lungo le connessioni che collegano i diversi neuroni. I connessionisti sono anti-innatisti e considerano la mente come frutto dell'apprendimento e dell'esperienza durante la vita.

Il connessionismo fornisce un modello di sviluppo che spiega come individui con ritardo mentale possano acquisire anche un numero minimo di conoscenze e possono imparare attraverso un buon piano educativo. Lo sviluppo, infatti, è il processo di formazione dell'organismo adulto (fenotipo) a partire dall'informazione genetica (genotipo) contenuta nell'uovo fecondato. Il processo di sviluppo di un organismo non è un processo istantaneo, ma un processo diacronico e consiste in una successione temporale di forme fenotipiche.

Ammettere che lo sviluppo è un processo temporale, porta indirettamente ad ammettere l'importanza dell'apprendimento e dell'esperienza sul fenotipo; gli psicologi dello sviluppo di stampo modularista, invece, sostengono che i moduli sono nel fenotipo sin dai primi stadi dello sviluppo e che quello che avviene durante la vita non cambia di molto la situazione. Poiché sono innatisti pensano che se qualcosa cambia durante lo sviluppo, questo è dovuto non all'apprendimento e all'esperienza bensì a programmi temporali di sviluppo codificati nel codice genetico. Un esempio di questo modo di vedere è la maturità sessuale che non è presente alla nascita, ma che è programmata geneticamente ad emergere successivamente a un certo punto durante la vita.

Gli psicologi dello sviluppo che sono vicini alle posizioni del connessionismo ritengono che i moduli non sono presenti nel fenotipo alla nascita bensì si sviluppano durante la vita e inoltre che i moduli sono solo in piccola parte codificati nel genoma, mentre sono il risultato di complesse interazioni tra informazione genetica, sviluppo ed esperienza. Secondo tale modello di sviluppo le caratteristiche fenotipiche possono essere il risultato dell'interazione tra quello che è innato e quello che è appreso. Il modello connessionista rivaluta quindi il ruolo dell'esperienza, dell'apprendimento e apre la riflessione sullo sviluppo della conoscenza del bambino. Ciò non significa che non debbano essere

tenuti presenti i limiti intrinseci di funzionamento, geneticamente determinati, ma che il rapporto tra componenti biologiche e prodotti finali merita di essere ripensato.

Che cos'è l'apprendimento

In un'ottica connessionista il processo di apprendimento viene definito come un cambiamento continuo di stati di organizzazione del sistema cognitivo. Prima della scolarizzazione il bambino apprende in un contesto che non è organizzato per insegnargli delle abilità o per aumentare le sue conoscenze; apprende in quanto interagisce con l'ambiente. In questo senso l'apprendimento è un aspetto intrinseco al processo d'elaborazione dell'informazione e questa caratteristica funzione, in realtà, non viene mai meno nel corso della vita di un individuo in grado di apprendere (apprendimento implicito). È importante tenerlo presente, in quanto tale prospettiva è molto distante dall'idea che il bambino apprenda solo ciò che gli viene insegnato.

Il bambino nei primi anni di vita non sa che sta imparando, non sa come si impara e quindi non può porsi come scopo l'apprendimento di qualcosa, non può giudicare se l'ha appresa adeguatamente e non può scegliere strategie per rinforzare un apprendimento (fase dei perché). L'apprendimento scolastico costituisce un aspetto specifico del processo di apprendimento e in genere, come attività guidata dall'istruzione, viene sollecitato in una fase dello sviluppo in cui alcuni processi di immagazzinamento, di recupero e di controllo sono divenuti più maturi. Quando si valuta l'apprendimento scolastico si devono tener distinte l'acquisizione di abilità (conoscenza procedurale) dallo sviluppo di concetti (conoscenza dichiarativa), come la comprensione del testo, la comprensione delle regole di relazione tra le diverse componenti di un compito, la costruzione di strategie, la risoluzione dei problemi.

L'abilità corrisponde a uno stato di organizzazione stabile ed economico realizzato da un numero definito di connessioni che si attivano di volta in volta con un meccanismo stimolo-risposta-stimolo. La progressione dell'acquisizione di un'abilità è lineare a differenza dei concetti che sono strutturati linguisticamente su reti semantiche e non si sviluppano tanto in conseguenza dell'esercizio, quanto per effetto della comprensione dei rapporti semantici. La stabilità delle regole e la rigidità della sequenza di atti, tipica delle abilità, fanno così che queste siano accessibili anche con un basso grado di impegno cognitivo. Le abilità sono relativamente indipendenti dalle qualità del sistema cognitivo. Un giudizio sull'efficienza cognitiva non può essere basato sulla capacità di acquisire delle abilità, ma piuttosto sulla capacità di impiegarle in compiti più complessi.

Un soggetto viene definito abile in un compito quando riesce a eseguirlo ripetutamente, in modo soddisfacente e senza sforzo apparente. La ripetizione, la stabilità di presentazione di una procedura costituiscono degli elementi importanti in quanto creano le migliori condizioni per l'acquisizione della padronanza comportamentale nell'assolvimento del compito. Esiste dunque una certa continuità tra acquisizione dell'abilità e sviluppo dell'attività rappresentativa e questo rapporto rimane in qualche misura sempre attivo, per cui se per qualche motivo la padronanza comportamentale di un'abilità si affievolisce, anche l'attività rappresentativa ne risente. Quando una modificazione nell'espletamento di questi processi "cosiddetti bassi", vale a dire più automatici, determina una modificazione nella distribuzione delle risorse, i processi alti, rappresentativi, ne risentono.

Il concetto richiede, invece, uno stato d'organizzazione del sistema cognitivo molto più complesso e meno definito, mutevole, a seconda delle condizioni in cui il concetto è stato acquisito e si manifesta. A volte viene acquisito repentinamente ed intuitivamente, a volte richiede un lungo tempo di incubazione, a volte non entra a far parte dell'universo cognitivo. Rappresenta il prodotto della categorizzazione (relazione tra entità semantiche diverse). Un concetto per essere assimilato ha bisogno di punti di contatto con altre rappresentazioni, altrimenti rimane "parentesizzato" (come una definizione imparata a memoria). Il concetto è il prodotto di una serie di ridescrizioni successive fino a raggiungere uno stato stabile nella mente che si descrive in una successione di reti di relazioni tra entità (rete semantica) che a partire dall'oggetto concreto o dal dato presente alla mente vanno

contemporaneamente fino a forme completamente diverse dall'esemplare che ha dato origine alla rappresentazione, e per questo definite astratte. Ciò rende possibile estrarre le informazioni contenute nella rete presente nella mente e usarle flessibilmente per diversi scopi.

Il modo più pratico per insegnare i concetti è quello di introdurre delle procedure e attraverso quelle, risalire al concetto. Il modello d'apprendimento basato sull'istruzione ripetitiva e sull'allenamento all'uso delle procedure non è dunque da rigettare, ma anzi è stato rivalutato in quanto sono stati dimostrati stretti rapporti fra questo tipo d'attività e lo sviluppo delle rappresentazioni mentali. Ma mentre c'è un ruolo diretto tra insegnamento e apprendimento di abilità, lo stesso non si può dire dei concetti. Questi si alimentano attraverso l'esperienza ma non si esauriscono in essa. A volte seguono molti anni la loro presentazione scolastica, altre volte un concetto appreso a scuola in modo rigido rimane utilizzabile solo in forma scolastica, altre volte la formalizzazione aiuta la sistematizzazione di ciò che si era intuito.

A questo proposito va sottolineato che l'istruzione scolastica è una fonte di occasioni per promuovere lo sviluppo, ma deve puntare a promuoverne la ridefinizione delle conoscenze e non ad installare abilità in forma rigida. A volte basta descrivere il compito in un formato meno astratto per renderlo più accessibile alla conoscenza. Le descrizioni più astratte dovrebbero seguire quelle più vicine al concreto; ciò favorisce lo sviluppo concettuale.

Spesso i termini intelligenza ed apprendimento vengono usati erroneamente come sinonimi, con la conseguenza di considerare il mancato apprendimento di un'abilità, per esempio la lettura, come il segno di una carenza intellettuale, cioè riconducibile al cattivo funzionamento dell'intero sistema cognitivo. Viceversa il buon apprendimento di un'abilità viene considerato come la prova dell'efficienza del sistema cognitivo, cioè come la testimonianza di una buona intelligenza.