

LE PAROLE CHIAVE DEL PENSIERO SCIENTIFICO

TRATTO DAL SITO: <https://www.leparoledellascienza.it/>

L'apprendimento significativo è facilitato dalla strutturazione delle conoscenze intorno ai principi e alle conoscenze fondamentali della scienza.

A questo scopo il progetto "Le parole della scienza" ha individuato 5 parole-chiave (o nuclei concettuali) trasversali a tutte le scienze e il cui significato sperimentale viene gradualmente insegnato fin dalla scuola dell'infanzia.

Compito degli insegnanti è applicare tali concetti ai vari contesti disciplinari.

Le parole-chiave vengono introdotte in modo sequenziale, nell'arco dei tre anni della scuola dell'infanzia e dei cinque anni della scuola primaria, anche se non in modo esaustivo; occorre infatti riproporle ciclicamente con nuovi approfondimenti, per legarle alle conoscenze e alle competenze che vengono acquisite in itinere.

Le attività che vengono proposte ai bambini, alcune delle quali sono raccolte nella sezione risorse di questo sito, hanno lo scopo di far apprendere in modo significativo le parole-chiave di seguito illustrate. Ogni concetto include i precedenti e quindi, introducendo le nuove parole, si rafforzano i concetti precedentemente costruiti.

1. OGGETTO

Si intende per oggetto tutto ciò che cade sotto i nostri sensi al contrario di un non oggetto (per esempio, i sentimenti – amore, odio,... – , le azioni – lettura, scrittura,...).

Gli oggetti possono essere disegnati, mentre i non – oggetti non si possono disegnare.

2. PROPRIETÀ

Gli oggetti sono descritti mediante le loro proprietà, rilevabili con i sensi, come il colore, la forma, la dimensione e il numero.

Sono considerate proprietà degli oggetti anche il modo di comportarsi (per esempio, si scioglie, galleggia) oppure la loro destinazione d'uso.

Gli oggetti possono essere classificati in base a una qualsiasi proprietà, in particolare vengono identificati come viventi, non viventi (per esempio una foglia staccata dal ramo) o mai viventi, per esempio un sasso.

3. MATERIALE

Ciò di cui è fatto un oggetto viene definito materiale.

Le diverse proprietà dei materiali sono utili a distinguerli (per esempio, un materiale può essere in grado oppure no di sciogliere qualcosa, di condurre la corrente, di essere attirato dalla calamita) e inoltre ne determina l'uso.

4. INTERAZIONE

Quando un oggetto (o un materiale) fa qualcosa se mischiato (o connesso) ad un altro si ha una interazione. Come effetto dell'interazione, si osservano dei cambiamenti che vengono detti prova o evidenza dell'interazione.

Il concetto di interazione è centrale al percorso in quanto permette di sviluppare il pensiero logico, indagando le relazioni di causa - effetto.

Tutte le trasformazioni, sia fisiche che chimiche - tra le quali, volutamente, non si fa distinzione - sono considerate interazioni.

Strettamente collegati al concetto di interazione vi sono quelli di forza e di energia, dal momento che essi sono sempre presenti in modo più o meno evidente, quando avviene una interazione.

5. SISTEMA

L'insieme di oggetti e/o di materiali, che stanno interagendo o l'hanno appena fatto o possono farlo, è detto sistema.

Particolare attenzione viene dedicata alla distinzione fra sistema aperto e sistema chiuso.

Il concetto di sistema può essere assimilato a quello di insieme.

LE PAROLE CHIAVE E I DIVERSI STADI DI APPRENDIMENTO

I concetti unificanti hanno un ruolo centrale e fondante nello sviluppo della comprensione concettuale e nell'acquisizione di competenze scientifiche.

Nel loro insegnamento vanno tenuti presenti i seguenti principi della ricerca educativa:

1. i bambini vanno introdotti ai concetti attraverso investigazioni di prima mano. "Le parole possono isolare e conservare un significato solo allorché esso è stato in precedenza implicato nei nostri contatti diretti con le cose" (J. Dewey);
2. nel corso delle loro indagini, i bambini osservano, misurano, interpretano, secondo le loro possibilità reali, e vengono guidati verso la riflessione e la graduale concettualizzazione. "In ogni stadio dello sviluppo i momenti educativi devono condurre ad una concettualizzazione" (J. Dewey);
3. va tenuta costantemente presente la necessità di accrescere le competenze linguistiche degli allievi. "Gli insegnanti responsabili prudentemente fanno seguire alle attività manuali sessioni interamente dedicate alla lettura e alla scrittura. È una prassi assai convincente e produttiva, che il nostro progetto di sperimentazione vuole favorire. Il curriculum scientifico diventa così il canovaccio, la trama per la costruzione del solido tessuto delle competenze di base, specialmente nella lettura e nella scrittura" (G. Valitutti);
4. l'attività deve comportare investigazioni sugli oggetti e sull'ambiente, partendo da quanto già si conosce "se ciò che viene appreso deve essere significativo, deve essere collegato alle abilità e conoscenze già esistenti, arricchendo ed estendendo entrambe. Per consolidare i collegamenti deve esserci spazio per il Problem Solving di tutte le specie" (Alex Johnstone);
5. è importante l'interazione dei bambini e ragazzi con l'ambiente, sociale e materiale. "Abituare i ragazzi ad ascoltare e ad ascoltarsi e quindi dare ampio spazio alla discussione tra pari" (E. Aquilini);
6. è importante non smorzare nei bambini la naturale capacità di meravigliarsi e di porre domande; si devono quindi scegliere, con cura e fantasia, investigazioni sugli oggetti e sulle situazioni coinvolgenti.

Quanto elencato sopra è perfettamente in linea con i suggerimenti del MPI contenuti nelle "Indicazioni per il curriculum".

Per esempio, i bambini esplorano la realtà, imparando a organizzare le proprie esperienze attraverso azioni consapevoli quali il raggruppare, il comparare, il contare, l'ordinare, l'orientarsi e il rappresentare con disegni e con parole.

Il bambino può interpretare qualunque macchina, meccanismo, strumento, artefatto tecnologico che fa parte della sua esperienza.

L'intreccio fra linguaggio e azione nell'attività di conoscenza del bambino favorisce la scoperta della varietà degli aspetti del mondo e, al tempo stesso, promuove l'organizzazione culturale.

SCUOLA DELL'INFANZIA E PRIMA ELEMENTARE

Nella scuola dell'infanzia e in prima elementare i bambini conquisteranno, gradualmente, il significato dei concetti seguenti: oggetto, non oggetto, proprietà, materiale.

Nel corso della scuola dell'infanzia i concetti unificanti da conquistare sono: oggetto e proprietà. A questo scopo, l'insegnante predisporrà sessioni di insegnamento/apprendimento costituite da esercitazioni e da osservazioni, sul campo e in situazioni sperimentali, di alcuni semplici oggetti naturali e artificiali, dei loro comportamenti o proprietà (le piante e le loro parti - radici, rami, foglie, fusto, frutto, seme - l'acqua, gli oggetti di cucina, di casa ecc., e le loro proprietà: galleggiamento, solidificazione, evaporazione, fusione o squagliamento, ecc.).

Le esercitazioni consentono ai bambini di impadronirsi delle abilità necessarie a costruire e chiarire idee e concetti: per esempio la capacità di classificazione (Per quale scopo classifico? Quali proprietà degli oggetti considero?) e la capacità di comparazione (Perché gli oggetti sono simili? Perché sono differenti?), che hanno il pregio di esaltare la comprensione e l'utilizzo corretto delle informazioni. Una parte fondamentale, nello sviluppo graduale delle capacità metacognitive, hanno poi le esercitazioni fatte allo scopo di introdurre i bambini alla costruzione delle mappe concettuali e al corretto utilizzo del linguaggio.

Lo studio di semplici oggetti naturali e manufatti d'uso comune consentirà di applicare in situazione i concetti e le abilità metacognitive apprese, di approfondirle e utilizzare gli uni e le altre in contesti molteplici, favorendo così anche la graduale comparsa e lo sviluppo del pensiero creativo.

Le Esercitazioni: Proposte Di Attività

Le esercitazioni e le osservazioni proposte per la scuola dell'infanzia e per la prima classe della scuola primaria nascono dalla consolidata esperienza dei docenti del gruppo PRODEST. Esse intendono fornire agli insegnanti alcuni spunti e idee per attività ed esercitazioni e non vanno perciò intese in senso prescrittivo.

SECONDA E TERZA ELEMENTARE

Nel corso del secondo anno e nei primi mesi del terzo, i bambini apprenderanno per via sperimentale i concetti seguenti: interazione, sistema, organismo. Anche in questo secondo anno, l'insegnante predisporrà sessioni di insegnamento/apprendimento costituite da investigazioni e da osservazioni sul campo. Durante l'anno, tuttavia, l'attenzione degli alunni verrà indirizzata soprattutto sulle interazioni che avvengono tra oggetti, tra le parti all'interno di sistemi ed organismi, e tra organismi, sistemi e l'ambiente. Con quest'ultimo termine, intendiamo quell'insieme di variabili (climatiche, ecc.) che individuano i fenomeni naturali e dove si manifestano specifici comportamenti degli organismi e dei sistemi. Le domande centrali in questo anno sono: "cosa succede se...?" "c'è interazione tra (questi materiali, questi oggetti...)?". Pertanto, il primo concetto da introdurre è quello di interazione che, a sua volta, porta ad una prima intuizione dei concetti di forza e di energia, sui quali si tornerà più approfonditamente nel corso degli anni successivi.

Dal concetto di interazione si passa, naturalmente, a quelli di sistema, sottosistema, organismo.

DALLE PAROLE DELLA SCIENZA ALLE PAROLE DI OGNI GIORNO: LE NUOVE FRONTIERE DI PRODEST

L'esperienza sensoriale e l'osservazione dei fenomeni naturali sono condizioni necessarie ma non sufficienti per lo sviluppo di competenze scientifiche. Queste ultime sono piuttosto figlie del metodo sperimentale che, partendo dalla osservazione di tutti i fenomeni, fa nascere nel soggetto l'intuizione che esistono regolarità nel manifestarsi di fenomeni analoghi, anche in condizioni controllate. Su questa base, è possibile formulare ipotesi sperimentali sulle relazioni causa-effetto tra le variabili e procedere alla creazione di situazioni sperimentali o di laboratorio che permettono di validare l'originaria intuizione. Insomma, per diventare conoscenza scientifica, le esperienze e le osservazioni devono essere accompagnate dal lavoro dell'intelletto, che rielabora i dati sensoriali e li mette in relazione con dati derivati da analoghe esperienze precedenti; formula ipotesi sul perché e, quindi, sulle relazioni causa-effetto tra le variabili; sottopone queste ipotesi a verifica sperimentale in laboratorio e giunge, infine, alla formulazione di leggi e teorie. Le precedenti considerazioni ci fanno dire che la scuola non può limitarsi, a nessun livello di istruzione, a proporre ai suoi alunni la sola esperienza sensoriale o la sola memorizzazione di leggi scoperte dagli scienziati.

Nel primo caso, il rischio è il sorgere di misconcezioni: infatti, se gli studenti sviluppano le idee, basandosi sulla nuda esperienza sensoriale, la loro intuizione può portarli verso errori concettuali radicati e difficili da estirpare. Nel secondo, il rischio è un apprendimento meccanico: gli studenti vedono spesso la conoscenza scientifica come una serie isolata di concetti già dati e non riescono a coglierne l'intrinseco legame con la realtà.

A tal proposito, abbiamo verificato che i bambini di terza elementare, ai quali sono stati consegnati un filo metallico, una lampadina e una pila, inizialmente collegano i tre oggetti in contiguità spaziale (ossia in fila indiana). Dopo qualche minuto di sperimentazione libera, se si mostra loro che il collegamento deve essere chiuso e a forma di cerchio, i bambini assimilano rapidamente il suggerimento e sperimentano intuitivamente tutte le altre possibili soluzioni, per fare illuminare la lampadina.

Se si utilizza poi il linguaggio iconico, per precisare meglio il concetto di circuito, si aiutano i bambini nel processo astrattivo: il linguaggio è infatti una forma di astrazione dalla realtà che ci consente di fare riferimento ad essa, anche in sua assenza, nominandola. Il linguaggio iconico, in particolare, rappresenta la realtà (nel nostro caso il circuito); se ne distanzia perché non coincide con essa, e contemporaneamente consente di avvicinarsi ad essa e comprenderla, perché la riproduce, la mostra, la replica in altra forma (uno dei significati della parola "immagine" è infatti quello di "doppio").

In questo processo il bambino viene aiutato nel passaggio dalla conoscenza intuitiva ed implicita alla comprensione dei fenomeni e, dunque, alla conoscenza scientifica. E' per evitare l'uno e l'altro rischio che la rete Prodest, nel tentativo di aiutare i giovani a costruire apprendimenti significativi, contribuisce attivamente alla sperimentazione di metodologie e tecniche didattiche, che attivano la concettualizzazione e le competenze meta cognitive quali il conceptual mapping, il problem solving e l'apprendimento cooperativo.

Un'altra considerazione, che emerge da quanto finora detto, concerne l'importanza del linguaggio pertinente e dell'uso consapevole della parola. Spesso gli studenti hanno soggezione, di fronte al linguaggio scientifico, perché lo considerano astratto e lontano dalle cose che indica e rappresenta. Si registra allora una ridotta competenza a leggere e a scrivere di cose scientifiche, che preoccupa molti educatori, e che può essere interpretata come la causa della limitata comprensione dei concetti e dei contenuti scientifici. Diventa allora di fondamentale importanza

mantenere vivo, nel processo di insegnamento-apprendimento, il legame tra i fenomeni reali e le loro manifestazioni, in modo tale che la costruzione della conoscenza, attorno ad essi, si avvalga congiuntamente dell'osservazione, dell'intuizione e della personale rielaborazione concettuale. I saperi, di cui noi oggi disponiamo, scaturiscono dal lavoro paziente che l'umanità, nel corso della sua storia, ha svolto per dare risposte pertinenti agli stessi problemi che ognuno di noi incontra nella sua vita. Quando gli studenti avranno imparato ad osservare la problematicità del reale, ad osservarlo ed interrogarlo, quel sapere acquisterà significato per loro, li aiuterà nella loro vita: la scienza non è lontana dalla quotidianità. Analogamente può dirsi del linguaggio: leggere e scrivere argomenti scientifici non è un astratto esercizio ma è il comunicare corretto attorno a problemi concreti; l'astrazione del pensiero non smaterializza i fenomeni, piuttosto ne consente una più profonda conoscenza. In tal modo, diventerà evidente a ciascuno che il linguaggio scientifico – come del resto quello filosofico, musicale ed iconico – indica aspetti della realtà e le relazioni reciproche che tra loro intercorrono. Esattamente come accade per il linguaggio comune. Leggere e scrivere (quelle che l'OCSE PISA definisce le competenze di literacy) sono perciò prerequisiti di base per l'acquisizione delle competenze scientifiche. Partendo da questa considerazione, il progetto PRODEST si è posto, soprattutto al Sud, il problema dell'apprendimento/insegnamento linguistico e ha prodotto una prima mappa sulla lingua italiana e, strettamente collegata a questa prima riflessione, un'ipotesi di ricerca-azione sullo sviluppo contestuale della literacy e degli apprendimenti scientifici.