

- progredisce non soltanto secondo procedure lineari, ma per successive ridefinizioni e ristrutturazioni di tutto l'ambito in «forma» sistemica (tenendo conto cioè della situazione globale e dei rapporti tra gli elementi che la costituiscono)

— controlla il processo:

- registra i dati, le osservazioni, i dubbi, le incognite

- registra le azioni svolte e le azioni mancanti per controllare l'evoluzione dei propri progetti;

5. *fa previsioni:*

— sa estrapolare linee di sviluppo e di tendenza da linee di invarianza entro un dato fenomeno;

6. *prende decisioni;*

— definisce obiettivi

— assegna dei valori agli stessi

— li gerarchizza o «subottimizza»

— formula criteri decisionali (individua la «funzione obiettivo»)

— assume dati ed informazioni:

- distingue tra dati soggettivi e oggettivi

- distingue tra i dati necessari e significativi cioè non accidentali

- fa riferimento a teorie;

7. *sa comunicare le proprie conclusioni:*

— precisa in modo circostanziato le fonti di informazione e le teorie

— precisa l'ipotesi di partenza e gli elementi che possono consentire il controllo del processo

— precisa le condizioni che, qualora si verificassero, renderebbero non valide le conclusioni (falsificabilità di principio);

8. *gestisce l'errore:*

— richiede il controllo su quanto comunica e fornisce gli strumenti e gli elementi per il controllo

— tiene conto degli elementi forniti in risposta alle sue comunicazioni soprattutto se non congruenti con le sue conclusioni:

— assume dati ed informazioni:

- distingue tra dati soggettivi ed oggettivi

- distingue tra i dati quelli necessari e significativi, cioè non accidentali

— rivede le proprie conclusioni alla luce dei nuovi fatti emersi;

9. *in modo ricorrente nell'operare scientifico/tecnologico (e quindi in ogni processo cognitivo di soluzione di problemi) ritorna l'assunzione dei dati e di informazioni.*

I dati e le informazioni vanno:

— individuati e cercati non solo tra quelli preventivamente qualificati co-

me tali e/o strutturati, ma anche utilizzando come fonti gli eventi

— scelti (con criteri appropriati)

— elaborati (con modalità e strumenti diversi).

Metodo scientifico e ricerca

In breve, i momenti che contraddistinguono il metodo scientifico sono:

1. *nascita del problema;*

2. *formulazione di ipotesi;*

3. *verifica delle ipotesi;*

4. *controllabilità del processo.* ✱

Questi momenti sono isomorfi con quelli della *ricerca*. Infatti la ricerca è contraddistinta dalle seguenti tappe:

1) la *percezione del problema* che nasce dal sentirsi inadeguati rispetto alla situazione;

2) la *formulazione del problema;*

3) la *formulazione di ipotesi* di risoluzione a livello cognitivo e a livello operativo (quando il risultato modifichi in qualche modo il contesto);

4) la *comunicazione del processo* in modo da permetterne il controllo.

Rilevanza sociale delle discipline scientifico-tecnologiche

Riteniamo che il ragazzo all'*uscita della scuola media* debba saper mettere in atto quei comportamenti che lo indicano capace di:

1. *rapportarsi al reale*, cioè conoscere con atteggiamento scientifico.

2. *operare con atteggiamento progettuale* organizzando e gestendo la propria operatività funzionalmente ad obiettivi, mettendo in atto i seguenti comportamenti indicatori:

- formula obiettivi

- analizza risorse e vincoli

- prospetta ipotesi risolutive, che approssimano l'obiettivo

- reperisce dati e strumenti

- utilizza e trasferisce in campi diversi ed in modo flessibile gli «strumenti» di cui dispone

- rielabora tecniche e strumenti funzionalmente ai propri risultati

- attua un continuo controllo operativo (feed-back)

- «secondarizza» la procedura operativa cioè innesca processi di risoluzione per aggiramento

- «modellizza» il reale

- comunica il processo usando:

- strumenti specifici delle discipline scientifiche (modelli, algoritmi, strutture, grafi, grafici, tabelle, ecc.)

- modalità che assicurano scientificità del processo stesso;

3. *modificare se stesso in rapporto ai segnali* che gli giungono dal contesto; deve cioè sapere:

- assumere autonomamente sempre nuove conoscenze,

- assumere nuove abilità e competenze,

- assumere nuovi quadri di riferimento in relazione ai bisogni emergenti ed alle situazioni contestuali;

4. *relativizzare e contestualizzare* nei vari campi in cui si trova ad agire (famiglia, scuola, ambiente di lavoro, ecc.) *le proprie idee e le proprie posizioni;*

5. *gestire l'interazione*, cioè deve essere in grado nel rapporto con gli altri di:

- stare in gruppo tenendo conto della individualità dei membri del gruppo,

- lavorare con gli altri perseguendo obiettivi comuni,

- collocarsi in modo funzionale al compito tenendo conto delle proprie ed altrui competenze,

- emettere messaggi funzionali agli obiettivi ed alle situazioni del contesto.

Da: «L'aggiornamento degli insegnanti delle materie scientifiche e tecnologiche». Dispensa O.P.P.I., 1976. 2^a Ed., O.P.P.I., 1979.

¹ Schwab, Lange, Wilson, Scriven: La struttura della conoscenza e il curriculum. Firenze, 1975.

E. Agazzi, Intervento dell'1-3-77 nel corso di Metodologia della ricerca; D.M. 16.12.1976 Dispensa OPPI.

De Benedetti, Griglia-guida per analisi disciplinare, utilizzata nel Seminario di ricerca sulla professionalità degli insegnanti. OPPI 16-22.10.78.

² De Benedetti: Presupposti teorici per la programmazione educativa. Dispensa OPPI, 1978.

³ Antiseri, Epistemologia e didattica delle scienze. Armando 1977.

M. Baldini, I fondamenti epistemologici dell'educazione scientifica. Armando 1976.

M. P. Glingani Bozzali, Alcuni appunti di epistemologia. Dispensa OPPI 1978.

⁴ M. Zipoli Ghisalberti, «Creatività e problem solving», da: La comunicazione educativa, Ed. Vita e Pensiero, Milano 1975.

⁵ M. De Benedetti, Una nuova dimensione della realtà scolastica. Dispensa OPPI, 1978. G. Ferrazzi, Inserimento degli handicappati. L'esperienza di un insegnante di materie scientifiche. Dispensa OPPI, 1979.