La verifica dell'apprendimento

Il problema che desideriamo analizzare è il seguente: come fare a sapere se le conoscenze che l'alunno attinge e rielabora attraverso le esperienze dirette o l'insegnamento del maestro sono state assimilate e integrate nel sistema organico della conoscenza?

Sappiamo tutti che non è sufficiente accumulare fatti e idee per avere la conoscenza delle cose. Ciò che importa è di oltrepassare le impressioni immediate che ci fornisce la percezione per stabilire rapporti e scoprire strutture.

A volte le apparenze possono farci credere che l'alunno abbia ben capito una cosa mentre in realtà non è vero. L'esempio illustre della costruzione del numero, per non citarne che uno solo, ce ne dà la prova. Potremmo essere portati a pensare che il bambino di cinque anni che sa contare fino a dieci, per esempio, abbia acquisito il concetto di numero mentre in realtà (le ricerche di J. Piaget l'hanno dimostrato) è ancora lontano dal possederne la struttura, poiché non ancora in possesso della conservazione delle quantità.

In altri casi, certe conoscenze che crediamo ben acquisite mediante un processo di comprensione sono soltanto meccaniche. Appare quindi immediatamente di grande importanza che l'insegnante disponga di mezzi per accertarsi se una determinata nozione è stata acquisita profondamente o soltanto in superficie. E' uno degli elementi indispensabili per operare il feedback nell'insegnamento. Cioè quel processo per mezzo del quale il docente corregge e modifica la prosecuzione della sua azione in funzione dell'informazione registrata, relativa al livello d'apprendimento dei suoi allievi.

Esistono criteri che ci consentono di dire se un determinato concetto è stato assimilato?

D'una maniera generale, un concetto può essere considerato assimilato quando sono soddisfatte le due condizioni seguenti:

a) l'allievo, di fronte a esempi particolari, è in grado di riconoscere se entrano o meno nel campo del concetto e di giustificarne il perché;

b) l'allievo è in grado di produrre un esempio di questo concetto.

Esempio: il concetto di parallelogrammo. L'alunno ha capito questo concetto se di fronte a una moltitudine di poligoni che differiscono per forma, grandezza, posizione nello spazio ecc. sa distinguere i parallelogrammi dai non parallelogrammi riferendosi alle caratteristiche dei primi. Inoltre, se è capace di produrre uno schizzo d'un rettangolo o di costruirne uno, per esempio.

Nella pratica della classe però, spesso la complessità delle situazioni è tale che sorge la difficoltà di applicare sempre con profitto questi criteri. Perciò, in seguito, cercheremo di indicare alcune vie che si possono seguire per accertare la comprensione d'un concetto.

La validità del controesempio

Innanzitutto vogliamo centrare la nostra attenzione sul controesempio. E' un mezzo didattico che consente all'alunno di:

a) rimettere in questione la sua acquisizione se il concetto non è stato ben assimilato;

b) fissarne meglio le caratteristiche se il concetto è stato assimilato: il fatto di operare su esempi che non fanno parte dell'insieme di casi sui quali il concetto è applicabile ne consolida la conoscenza (quante volte ragionando sul contrario d'una cosa riusciamo a chiarirla meglio!).

Un esempio tratto dal nuovo insegnamento della matematica in II elementare mette in risalto l'efficacia di questo mezzo per rendersi conto dell'assimilazione o meno d'una nozione. Il concetto a cui facciamo riferimento è quello di relazione d'equivalenza [1].

Dopo numerosi giochi sulla relazione d'equivalenza gli allievi scoprono le caratteristiche di questa relazione, cioè il suo concetto. In altre parole si scopre che relazioni del tipo «... ha lo stesso colore di...», «... ha la stessa forma di...», «ce ne sono tanti quanti...», ecc. hanno qualcosa in comune: analizzando le loro rappresentazioni constatiamo che c'è sempre una freccia riflessiva, che se da un elemento parte una freccia verso un altro elemento, c'è sempre la freccia simmetrica. E infine che, se da **a** parte una freccia verso **b**, e da **b** un'altra verso **c**, c'è sempre una freccia che va da **a** verso **c**. Malgrado il contenuto molto diverso c'è sempre un'invarianza in tutte le situazioni: quest'invarianza non è altro che il concetto di relazione d'equivalenza. E' questo il momento di fare intervenire il controesempio nel processo didattico per assicurarsi del livello di comprensione.

Immaginiamo di aver rappresentato con gli allievi la relazione «... lavora allo stesso tavolo di...» (fig. 1) e di aver scoperto che si tratta d'una relazione che è possibile classificare assieme a tante altre già incontrate, poiché ha le stesse caratteristiche (le proprietà riflessiva, simmetrica e transitiva).

a, b, c: tre allievi seduti allo stesso tavolo di lavoro

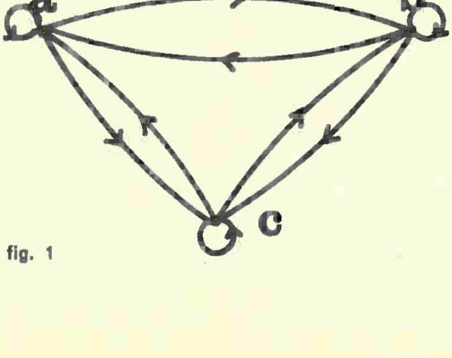


fig. 1

Il controesempio potrebbe consistere nell'analizzare la natura della relazione «... lavora vicino a...», per esempio. (fig. 2) Il lavoro conclusivo dovrebbe permettere di constatare che la relazione «... lavora vicino a...» ha qualcosa in comune con la relazione «... lavora allo stesso tavolo di...» (la simmetrica) ma che nella prima fanno difetto certe caratteristiche fondamentali d'una relazione d'equivalenza.

a, b, c: tre allievi al lavoro

fig. 2

Questo confronto tra l'esempio e il controesempio, come abbiamo detto, mette tutto in discussione se il concetto non è stato assimilato, mentre lo consolida e lo arricchisce nel caso contrario.

La controsuggestione

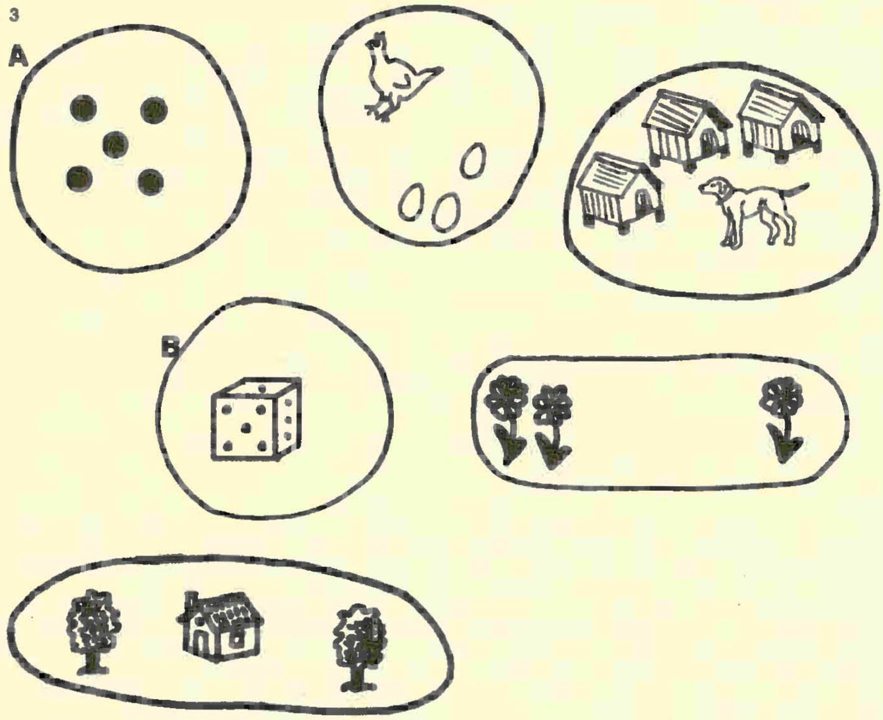
E' un mezzo largamente utilizzato nelle ricerche di J. Piaget per provare la tenacità d'una nozione: consiste nel porre certe domande trabocchetto con lo scopo di vedere in che misura un concetto resiste di fronte a certe asserzioni pertinenti. In effetti, un concetto ben acquisito è come una convinzione ben radicata, e non dovrebbe vacillare di fronte a opinioni contrastanti.

Un esempio di controsuggestione sul concetto d'appartenenza per rapporto a un insieme: immaginiamo la situazione seguente (I classe, mese di gennaio). Gli allievi vogliono formare un insieme di fiori con questi elementi: una margherita, una rosa, una campanula, un mazzo di fiori, un biglietto d'augurio con un bel fiore disegnato. Controsuggestione: «Una bambina di un'altra classe ha detto che il mazzo di fiori appartiene all'insieme perché è fatto di fiori; il biglietto d'augurio pure perché ha una bella margherita disegnata. Cosa ne pensate? Cosa avreste risposto a quella bambina?

Questo esempio non deve far pensare che la controsuggestione è un mezzo efficace di verifica soltanto a livello dei primi anni di scuola. Al contrario e in particolare nelle scienze logico-matematiche e sperimentali può essere utilizzata con profitto anche più tardi; soprattutto nella verifica di principi e leggi, facendo intervenire dei fattori che non hanno un'incidenza su di essi. (Per esempio, nell'esperienza sulla frequenza delle oscillazioni d'un pendolo, una controsuggestione potrebbe consistere nel chiedere se il peso attaccato all'estremità del filo influisce sulla frequenza delle oscillazioni o meno...).

L'effetto del distrattore Un altro mezzo di verifica, molto vicino alla controsuggestione, consiste nell'inserire nelle domande di controllo dei distrattori, cioè certi elementi di perturbazione che ci aiutano a identificare una eventuale lacuna. Illustriamo quest'idea con qualche esempio. Osserviamo la situazione seguente:

fig. 3



Siamo in una I elementare, nel mese di gennaio. Gli allievi sono invitati a unire con un tratto gli insiemi equipotenti (che contengono lo stesso numero di elementi). L'insieme B con il dado funge da distrattore. Circa il 12% degli alunni interrogati (200) è incorso in errore congiungendo A con B: l'aspetto operativo è stato subordinato a quello percettivo.

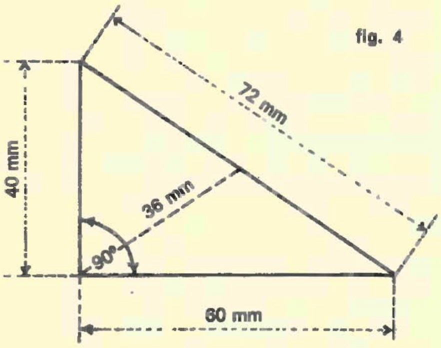
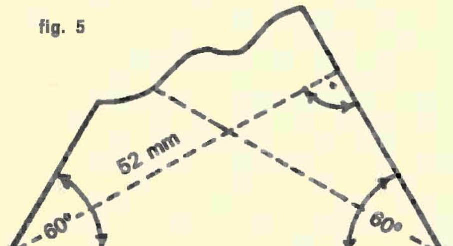


fig. 4

fig. 5



Il distrattore può essere costituito da un elemento accessorio inserito nella situazione problemica: un dato in più come la lunghezza della mediana nella figura 4, dove bisogna calcolare l'area del triangolo. Per contro, anche l'assenza di certi particolari non essenziali può giocare il ruolo di elemento di perturbazione come è illustrato nella figura 5, dove l'angolo strappato ha messo in difficoltà parecchi allievi di 12 anni nel calcolare l'area del triangolo.

Concetto o preconcetto?

A volte una nozione può essere assimilata soltanto parzialmente. Invece del concetto può capitare che gli alunni possiedono il preconcetto d'una cosa in quanto le loro acquisizioni peccano per difetto d'estensione e di comprensione[2]. Perciò, nelle domande di verifica, è necessario scegliere esempi non sempre familiari all'alunno per accertarsi che il concetto è stato compreso nella sua generalità e non limitatamente a certi esempi comuni. Quante volte capita ancora che certi allievi non riconoscono nella figura 6 un esagono e in quella 7 un trapezio. Questo perchè il loro

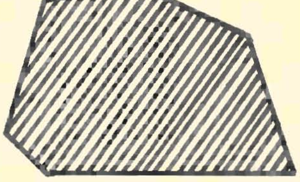


fig. 6

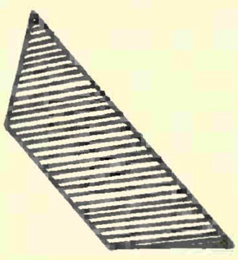


fig. 7

concetto di esagono e di trapezio è limitato all'esagono regolare e al trapezio nella posizione normale, cioè con la base maggiore sull'orizzontale.

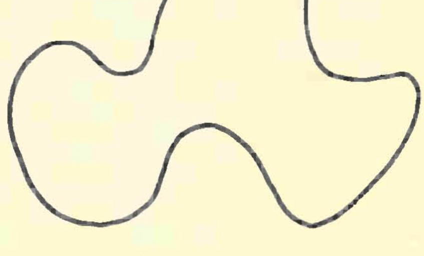
A questo proposito vorremmo richiamare l'importanza per l'allievo di potere astrarre i concetti da situazioni e contenuti molto diversi. Questo per i due motivi seguenti:

a) una «chance» maggiore di riuscita è offerta agli allievi, in quanto una tale condizione d'apprendimento tiene conto delle differenze individuali nel modo di affrontare l'acquisizione d'un concetto. Inoltre, ogni contenuto o dispositivo agisce da complemento ai caratteri suggeriti dagli altri; avviene cioè una specie d'integrazione reciproca di ognuno di essi e la probabilità di riuscire ne risulta aumentata.

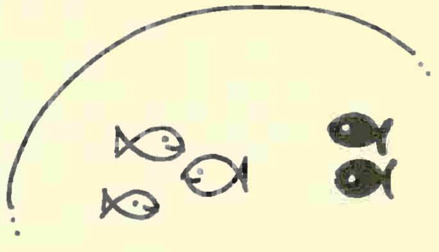
b) l'allievo comprende che lo stesso principio può nascondersi dietro situazioni e contenuti molto diversi. Questo è importante e interviene costantemente soprattutto nelle scienze logico-matematiche, dove abbondano esercizi abbastanza diversi, ma della stessa struttura concettuale. Troppo spesso capita ancora di vedere certi allievi bloccati di fronte a un problema che hanno appena risolto, semplicemente perché, questa volta, formulato in modo leggermente diverso.

La reversibilità dell'operazione

Un ultimo punto che vogliamo segnalare riguarda il problema della reversibilità, che caratterizza le operazioni concettuali. Una struttura concettuale è acquisita quando l'allievo è riuscito a coordinare i diversi elementi che la compongono e, di conseguenza, è in grado di considerarla da diversi punti di vista. Nel caso più semplice, l'alunno arriva a ragionare nei due sensi della operazione: quello diretto e quello inverso. A volte non ci si preoccupa abbastanza di verificare che una situazione sia compresa sotto ogni punto di vista. Illustriamo questo problema con un esempio. Gli alunni (di I classe, mese di gennaio) sono di fronte alla situazione seguente:



a)



b)

Continua a pagina 16

mente va di colpo alla raccolta di poesie in alto-leventinese di Alina Borioli, **Vos dat la Faura)**, e si dava anche il verbo **«faulare»**, usato «per dichiarare che nel bosco non erano più permessi i tagli»; alle «faule» era poi legato tutto un gruppo di «patti», e si dava anche la «Faula del Boschetto», ch'era insomma una sorta di **«sancta santorum»**, il bosco sacro in faccia al villaggio, che guai a metterci la scure («Niunna personna s'intende anche li figiuoli ardischa a tagliare niunna pianta ne verda ne secha e anche Niunna ramma...»). Attenzione poi che non ci entrassero le bestie: e qui il notaio, con un'insorgenza di estremo pudore, a scrivere: «tutte le S.h. bestie dogne sorte»: con due iniziali che volevan dire «salvaonór», «con licenza parlando»... Né meno interessante, poi, sia per la cosa in sé, sia per la terminologia, per la linguistica, sono i capitoli che parlan degli «alpi», «Tensi» (durante il limitato periodo dell'alpeggiatura, donde anche il verbo **«tensare»**) e quando vi «si possa Trasare», cioè quando vi sia in essi il permesso di pascolare per tutti. A proposito degli «alpi», si sa come nel Canton Ticino la parola, a significare alpeggio, sia usata al maschile, il che può meravigliare chi venga di fuorivia: e noi siamo perfettamente d'accordo intorno al genere, usato da tutti i nostri scrittori, dallo Zoppi allo Sganzini (nel suo importante lavoro sulla parola **«Alp»**), e ammesso dal Migliorini, che anzi aveva trovato un documento toscano del Cinquecento a confermare in antico questo uso. Ma qui vediamo che il notaio regolarmente usa il femminile, «le alpi». Che cosa pensare? La questione interessa il filologo: c'è da chiedersi se qui vi sia nel notaio un influsso della lingua letteraria, o se l'uso di volgere nello scritto il femminile al maschile sia da ritenersi posteriore, cioè ottocentesco. E noteremo ancora la severità intorno alla esclusione delle donne dalle assemblee: dice infatti il capitolo 36: «Item hanno Pattuito che quando si farà vicinanza che le donne non possono venire in vicinanza sotto penna di lire: 4:Mil.o per ciascheduna...». I tempi sono evidentemente mutati.

Ce n'è abbastanza per dir dell'interesse non soltanto giuridico di questa «edizione» mondadiana: onde non occorre ulteriormente esemplificare. Saltiamo all'aggiunta» del 27 aprile 1806. La mano del notaio è sempre la stessa, ma la terminologia registra una novità. Il testo comincia con queste parole: «La Municipalità à della Comune di fusio affine di prevenire gli inconvenienti...». La storia, evidentemente, nel giro di dieci anni ha voltato pagina.

Mario Agliati

Il numero 14 di «SCUOLA TICINESE» contenente i documenti preliminari per l'elaborazione dei programmi della scuola media (rapporti dei gruppi di lavoro) è in corso di stampa e sarà recapitato nelle prossime settimane.

Televisione

A contare dal 5 febbraio u.s. la Televisione della Svizzera italiana diffonde una serie di 13 telelezioni dal titolo **«Matematica moderna - geometria»** destinate agli allievi delle prime classi dei ginnasi e delle scuole maggiori, così distribuite:

per gli allievi:
lunedì 08.15 - 08.45
martedì 08.15 - 08.45 (ripetizione)
giovedì 08.15 - 08.45 (ripetizione);

per i docenti e i genitori:
lunedì 17.30 - 18.00 (ripetizione).

Le emissioni sono state elaborate dalla «Südwestfunk di Baden-Baden» (Germania) e adattate dalla Televisione della Svizzera italiana in collaborazione con gli esperti per l'insegnamento della matematica della nostra Sezione pedagogica.
Per favorire la conoscenza dei nuovi programmi di matematica in corso di sperimentazione, si consiglia ai genitori e ai docenti di seguire la trasmissione.

La verifica dell'apprendimento

Continuazione

Il maestro dà loro queste spiegazioni. In a), la linea che vedete rappresenta il contorno d'un lago. Disegnate un pesciolino rosso **dentro** nel lago e uno blu **fuori** dal lago. In b), ci sono tre pesciolini bianchi e due neri. Completate il contorno del lago in modo che i pesciolini neri restino **fuori** e quelli bianchi dentro.
Il problema riguarda sempre la relazione «dentro-fuori». Solo che in a) si tratta di situare due oggetti per rapporto a una figura chiusa: uno dentro e uno fuori; mentre in b) si tratta dell'operazione inversa: tracciare una figura chiusa, continuando un contorno abbozzato, in modo che alcuni oggetti siano situati dentro e altri fuori. I risultati ottenuti, 100% di risposte esatte in a) e 71% in b) mostrano chiaramente come per diversi allievi questa nozione sia ancora legata a certi schemi stereotipati. In tutte le situazioni logico-matematiche, nelle quali intervengono parecchie variabili, bisogna sempre verificare che la struttura concettuale sia compresa nella sua totalità, e non semplicemente ancorata a schemi rigidi, privi di reversibilità.

Non pretendiamo di aver risposto in modo completo al problema postoci all'inizio. La verifica dell'apprendimento è un tema molto delicato e complesso, che richiede nuovi studi approfonditi da parte d'insegnanti e di specialisti di psicologia del fanciullo. Il nostro scopo era solo quello di richiamare alcuni mezzi, utilizzabili con profitto, per verificare le acquisizioni degli allievi. Si tratta di mezzi molto semplici che, se impiegati con pertinenza, possono servire non soltanto per la verifica dei concetti ma per un vero apprendimento.

Renato Traversi

[1]) Si chiama relazione d'equivalenza la relazione per la quale sono verificate le seguenti proprietà: riflessiva, simmetrica e transitiva.

[2]) Il concetto è caratterizzato da un'estensione (l'insieme dei casi appartenenti alla stessa classe logica) e da una comprensione (la determinazione delle caratteristiche comuni a tutti gli elementi della classe).

Note bibliografiche

Z.P. Dienes: «Construction des mathématiques» - PUF, Paris, 1966

Guido Petter: «Conversazioni psicologiche con gli insegnanti, I» - ed. Giunti e Barbera, Firenze, 1972

Jean Piaget: «La psychologie de l'intelligence» - ed. Colin, Paris, 1947

Jean Piaget: «La représentation du monde chez l'enfant» - ed. Colin, Paris, 1926

«L'enseignement de la géométrie au Tessin», rapport 68.03, laboratoire de pédagogie expérimentale, Genève, 1968

«Risultati di una prova intermedia nelle classi sperimentali di matematica», rapporto 72.01, Ufficio studi e ricerche, Bellinzona, 1972

REDAZIONE:
Sergio Caratti
Giovanni Borioli
Pia Calgari
Franco Lepori
Giuseppe Mondada
Felice Pelloni
Antonio Spadafora

AMMINISTRAZIONE:
Silvano Pezzoli, via delle Vigne 26, 6648 Minusio; tel. 093/33 46 41 c.c.p. 65 - 3074.

GRAFICO: Emilio Rissone

STAMPA:
Arti grafiche A. Salvioni & C. SA
6500 Bellinzona

TASSE:
abbonamento annuale fr. 10.—
fascicoli singoli fr. 1.—

G.A. 6500 Bellinzona 1