

Sussidi didattici per l'insegnamento scientifico

Della necessità dei sussidi didattici

Di sussidi didattici se ne trovano a tonnellate. Manuali, schede, schemi, filmati, grafici, disegni: ogni anno se ne costruiscono un gran numero, e altrettanti se ne mettono nel dimenticatoio. In continuazione se ne domandano di nuovi e di migliori, ma non appena disponibili essi generano insoddisfazione. Nessun insegnante si azzarderebbe a decretare la loro inutilità, eppure, fra quelli esistenti nessuno sfugge alle critiche più severe. Alcuni sarebbero eccessivamente nozionistici, altri proporrebbero invece semplificazioni banalizzanti; altri non sarebbero in grado di suscitare l'interesse dell'allievo; altri, essendo troppo strutturati, renderebbero gli allievi passivi invece di indurli a costruire attivamente le conoscenze; altri ancora non sarebbero sufficientemente attraenti dal punto di vista grafico.

La quantità dell'offerta, del resto, non basta a compensare tale insufficienza qualitativa. Sul mercato si trovano sussidi didattici d'ogni tipo, per ogni argomento. Ma tale abbondanza, invece di costituire un aiuto, si ritorce il più delle volte contro l'utente, poiché presuppone una gestione razionale delle risorse disponibili. Per poter essere efficacemente utilizzati, infatti, i sussidi didattici vanno innanzitutto classificati, allo scopo di agevolare il loro pronto reperimento e, in un secondo tempo, selezionati dal singolo docente in funzione dei propri obiettivi didattici.

Insomma, non stupisce che, di fronte a tali difficoltà, i docenti siano indotti a privilegiare gli strumenti di «produzione propria». E non vi è dubbio che nessuno meglio dell'insegnante, che si avvale non solo di un'adeguata formazione scientifica ma anche di un'approfondita conoscenza delle competenze intellettuali e delle abitudini di lavoro della propria classe, possa costruire materiali didattici «su misura», adatti alla situazione in cui vengono utilizzati. Purtroppo il tempo di preparazione sono lunghi, e l'energia investita considerevole. Il che finisce spesso per scoraggiare anche i più volenterosi, tanto più che alla maggior parte dei sussidi didattici, forse proprio per il loro carattere «ad hoc», raramente è concessa lunga vita. In breve tempo anche i migliori diventano obsoleti, inutilizzabili, suscitando di conseguenza nuovi bisogni.

Dal canto nostro, ci sembra che per tentare di superare la logica desolante dell'alternanza fra innovazione e declino, sia necessaria una riflessione preliminare sulla natura e le funzioni dei sussidi didattici.

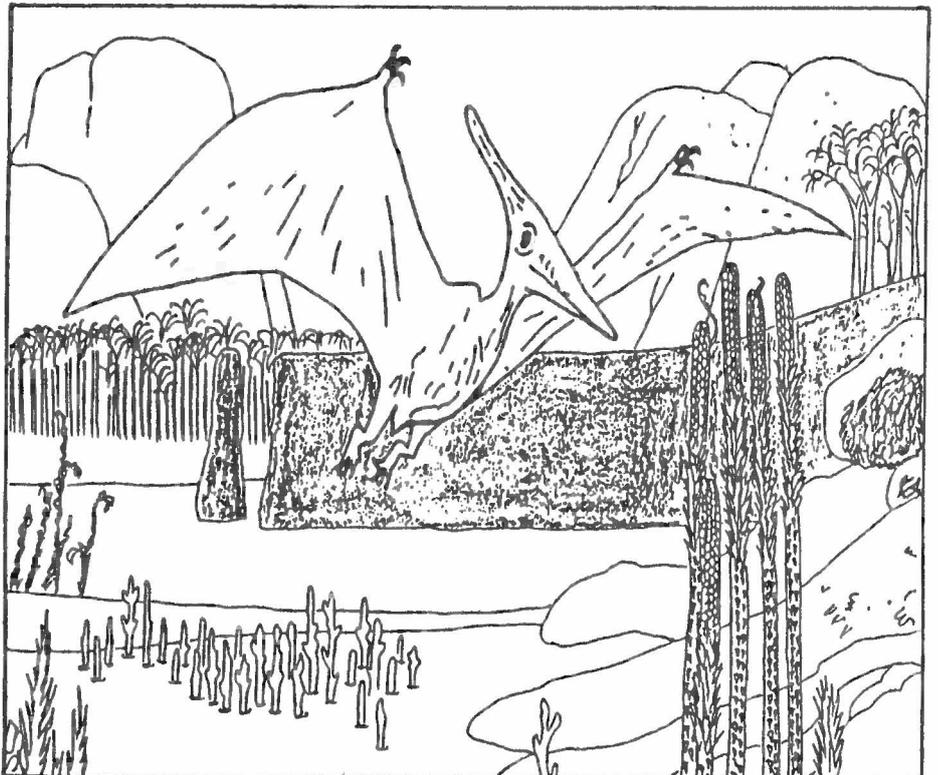
Speranze attorno ai sussidi didattici

Diversi sono i termini nella lingua italiana che designano gli intermediari fra docente ed allievo nel processo d'insegnamento. Sono denominati sussidi, mezzi di insegnamento, strumenti didattici, materiali didattici, ecc.

Ma cosa è un sussidio didattico*? La lavagna, il retroproiettore, i manuali o libri di testo, le dispense o i ciclostilati? Forse qualsiasi oggetto può essere un «SD»: è sufficiente che un uccello venga impagliato o una volpe posta su un piedestallo allo scopo di essere mostrati perché essi diventino sussidio didattico? J.P. Astolfi, nell'ambito delle *XIèmes Journées Internationales sur l'Éducation Scientifique (1989)*, si è chiesto se il primo SD non sia forse il docente, o addirittura solo le sue mani quando contribuiscono alla visualizzazione del suo discorso. Il SD serve ad illustrare, prolungare o anticipare il messaggio (generalmente orale) del locutore per renderlo più efficace. Da sempre la comunicazione pedagogica si è servita di strumenti atti a sostenerla: dalla sab-

*) sussidio didattico = SD

Rettila volante - (Fonte dei disegni di pag. 3, 4 e 5: *Bollettino dei docenti di scienze, Ufficio dell'insegnamento medio*).



bia su cui scrivere o disegnare con un bastoncino, alle tecniche più sofisticate audiovisive o informatiche.

Spesso vengono riposte eccessive speranze rinnovatrici nel SD: più è moderno, più la pedagogia che lo utilizza vorrebbe sembrare moderna. Forse è solamente una speranza che nasconde le grandi difficoltà di rinnovare l'insegnamento. Produrre nuovi mezzi didattici è certamente più semplice (anche se costoso) che cercare di modificare le pratiche pedagogiche che ne accompagnano il loro uso. A volte, la creazione di nuovi sussidi didattici non è forse l'espressione della speranza di superare pratiche pedagogiche che non si riesce a modificare per altre vie? Purtroppo, invece, quasi tutti i nuovi sussidi didattici (in generale quasi sempre libri di testo o manuali) si assomigliano. Si rifanno tutti ad un certo modo di far scuola: quello dell'insegnante che trasmette delle conoscenze già ben organizzate, secondo la logica della disciplina, e che l'allievo deve cercare di incamerare. Non dimentichiamo che produrre dei SD costa parecchio e che esigenze di mercato spingono gli editori ad adeguarsi ai modi più in voga di far scuola.

Quale utilità possono avere i sussidi didattici

Fra le diverse fasi di cui si compone l'insegnamento delle scienze le attività di tipo documentario hanno senza dubbio un peso non trascurabile. Sarebbe impensabile affidare l'intero processo di insegnamento/apprendimento al discorso dell'insegnante e alle manipolazioni sperimentali operate dall'allievo. I sussidi didattici costituiscono perciò un irrinunciabile punto di riferimento sia per l'insegnante che per l'allievo, sia nelle at-

tività in classe che nel lavoro personale a domicilio. Cercheremo qui di isolare e mettere in evidenza alcune fra le loro principali caratteristiche e funzioni.

L'aggettivo «didattico» abbinato al termine «sussidio» veicola l'idea che tali materiali non sono unicamente una fonte supplementare di informazione, ma portano in sé degli elementi aventi la funzione di *facilitare* la trasmissione di contenuti scientifici al docente, e il processo di apprendimento all'allievo. Essi costituiscono quindi una *mediazione* fra dei contenuti e delle procedure per appropriarsene. Ora, questa mediazione, come ha sottolineato J.P. Astolfi, può essere di tipo *conduttivista*, qualora si cerchi di condurre passo passo l'allievo lungo un percorso prestabilito passando da tappe obbligate, o di tipo *costruttivista*, qualora ci si proponga di offrire all'allievo stimoli adeguati che attivino processi mentali quali la decodifica, l'interpretazione, il confronto, la sintesi, la generalizzazione, ecc. permettendogli di costruire, strutturare o ristrutturare le proprie conoscenze.

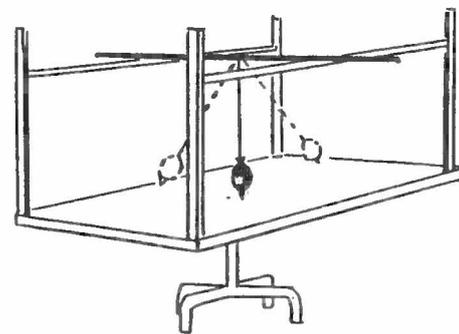
Opportunamente integrati all'interno di un dispositivo didattico i sussidi offrono un'importante alternativa alla voce dell'insegnante: la diversificazione dei mezzi di trasmissione, allo scopo di riprendere o completare argomenti già trattati, offre il vantaggio, se abilmente sfruttata, di tener viva l'attenzione della classe da un canto, ma anche di adattare la forma della trasmissione al tipo di contenuto. Vi sono temi più facilmente abordabili tramite immagini, schemi, grafi-

ci, tabelle, altri che richiedono una serie di definizioni o una sintesi verbale. Per ogni contenuto, insomma, va scelto il supporto più adeguato.

La diversificazione dei sussidi didattici, inoltre, dà la possibilità concreta al docente che ne senta l'esigenza, di tener conto della composizione eterogenea della classe per quanto concerne, sia la disparità di interesse portata alla materia, sia i diversi livelli di concettualizzazione nella comprensione degli argomenti di cui gli allievi sono capaci. I sussidi didattici rappresentano cioè un prezioso strumento per la *differenziazione dell'insegnamento*.

La rilevanza dell'*aspetto grafico* presente in ogni sussidio didattico ha sovente come effetto di accrescere la motivazione e l'interesse degli allievi. Tale potere di seduzione può essere sfruttato pedagogicamente per suscitare reazioni di *stupore*, curiosità, e quindi desiderio di allargare il proprio campo di conoscenza. Di fronte a un materiale costruito con intelligenza didattica l'allievo dovrebbe aver voglia di confrontare e stabilire connessioni fra dati nuovi e conoscenze già acquisite, di cercare risposte a domande precedentemente formulate, di porsi ulteriori domande. I sussidi didattici non dovrebbero relegare l'allievo al ruolo di semplice recettore permettendogli unicamente di accumulare informazioni in modo più sistematico di quanto lo possa fare ascoltando il discorso dell'insegnante.

Una delle funzioni qualitativamente più importanti è infatti di permettere la sintesi e la



Oscillazione del pendolo.

strutturazione degli elementi concettuali. Si tratta di operazioni cruciali nel processo di apprendimento, che mettono in difficoltà anche gli allievi più dotati (e non solo gli allievi!) e che richiedono quindi un'efficace sostegno. A questo proposito vale la pena di sottolineare la differenza fra struttura e strutturazione. Si sa che più un documento è strutturato, più la successione degli elementi è logica, più la presentazione è esauritiva meno si favorisce il lavoro mentale di chi ne usufruisce. In altri termini, offrire all'allievo una struttura già bell'è pronta significa impigirlo, renderlo passivo, limitarsi a chiedergli di assimilare e memorizzare un sapere preconfezionato. L'apprendimento vero e proprio, invece, presuppone il coinvolgimento dell'allievo nella costruzione del suo sapere. I sussidi didattici dovrebbero quindi contribuire a fornire gli stimoli necessari al processo di strutturazione attiva da parte dell'allievo.

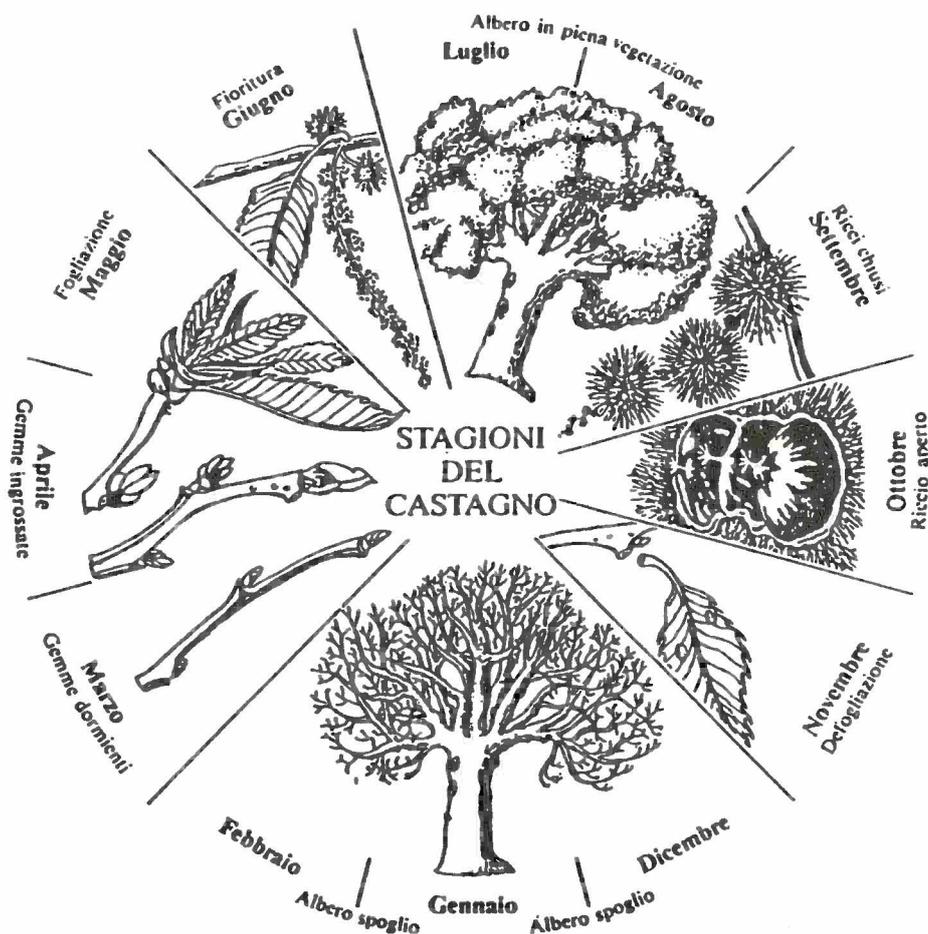
In questo senso va intesa l'interessante proposta di J.L. Martinand di distinguere fra *materiali grezzi* e *materiali elaborati*. Gli uni dovrebbero permettere una prima elaborazione e messa a punto delle osservazioni e delle riflessioni personali emerse dall'attività sperimentale, dal contatto diretto con gli oggetti o con i fenomeni studiati. I secondi dovrebbero intervenire in una fase più avanzata dell'apprendimento e fungere da documenti di riferimento, come complemento di un sapere parzialmente costituito, allo scopo di favorire l'integrazione a un livello superiore, la strutturazione o la ristrutturazione di diversi frammenti di conoscenza.

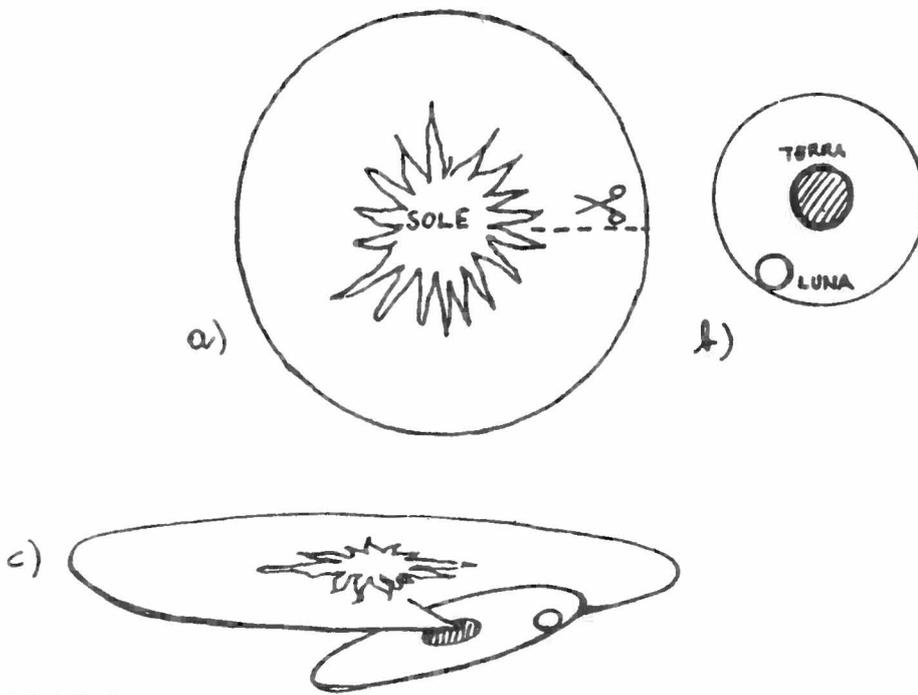
Quali sussidi didattici per la scuola di domani

Un SD è uno strumento che cerca di rispondere alle richieste di un certo modo di fare scuola nel tentativo di renderlo più efficace. Risulta quindi evidente che la prima cosa da fare, quando si vuol progettare un nuovo SD, è cercare di esplicitare le caratteristiche della scuola alla quale dovrà servire.

I due riferimenti pedagogici a cui si è accennato sono il modello «conduttivista» e il modello «costruttivista».

Per «conduttivista» si intende quel modo di fare scuola che conduce gli allievi dalla situazione di «non sapere» ad una situazione di «maggior sapere», attraverso un percorso prefissato secondo la logica disciplinare, iniziando dai concetti più semplici fino a quelli scientificamente più complessi.





Eclissi di sole.

Nei SD che si rifanno a questo modello – generalmente dei manuali – troviamo:

- una serie di argomenti, predefiniti nella loro successione, sotto forma di capitoli;
- un grado di approfondimento della materia scelto dall'autore e che vale per la totalità degli allievi a cui si indirizza;
- delle esperienze illustrate con disegni e fotografie e di cui vengono fornite le conclusioni (senza possibilità di verificarle da parte degli allievi stessi);
- delle conclusioni (sottolineate o inquadrate) che si desidera far apprendere;
- a volte domande o esercizi all'indirizzo dell'allievo perché eserciti le nozioni o i concetti presentati.

Le conoscenze sono presentate come definite o definitive, non vi è riferimento al processo di costruzione delle stesse né da parte della scienza, né secondo la logica dell'allievo.

Per «costruttivista» si intende invece quel modo di fare scuola che parte dalle conoscenze già possedute dagli allievi nell'intento di farle evolvere, utilizzando procedure didattiche possibilmente sperimentali e che, grazie al confronto con la realtà, porta l'allievo a sviluppare conoscenze più complesse. Il livello di approfondimento delle conoscenze non è definito a priori ma dipende dalle possibilità di elaborazione della classe a cui l'insegnante si indirizza. Per il docente è utile poter disporre di *punti d'appoggio* (materiali didattici vari) per poterli integrare nel processo di insegnamento/apprendimento al momento voluto; non più subordinati alla logica espositiva ma da integrare nelle modalità di valutazione formativa così da tener conto della classe a cui ci si indirizza e differenziati secondo obiettivi di base o di sviluppo.

Cosa significa «disporre di punti d'appoggio?». Un'alternativa al manuale pre-strutturato potrebbe essere quella di avere a disposizione una gamma di possibilità didatti-

che da inserire nel processo d'insegnamento al momento opportuno senza essere rigidamente vincolati alla successione pre-definita di un testo. Ciò darebbe la possibilità di:

- modificare a discrezione la successione degli argomenti o dei concetti/nozioni da introdurre;
- approfondire un aspetto piuttosto che un altro a seconda dell'interesse o delle possibilità della classe;
- differenziare l'insegnamento fornendo agli allievi più veloci o con maggiori possibi-

lità d'astrazione l'opportunità di approfondire aspetti del problema che più li interessano;

- disporre di schede di lavoro, di esercitazione, di sperimentazione da fornire alla classe o a gruppi se lo svolgimento dell'attività didattica lo necessita;
- disporre di schede di sintesi da fornire o da far completare alla classe;
- disporre di schede di valutazione formativa che possano servire all'inizio dell'unità quale verifica delle conoscenze già presenti negli allievi e durante la fase di insegnamento per adattarlo all'evoluzione dell'apprendimento degli allievi.

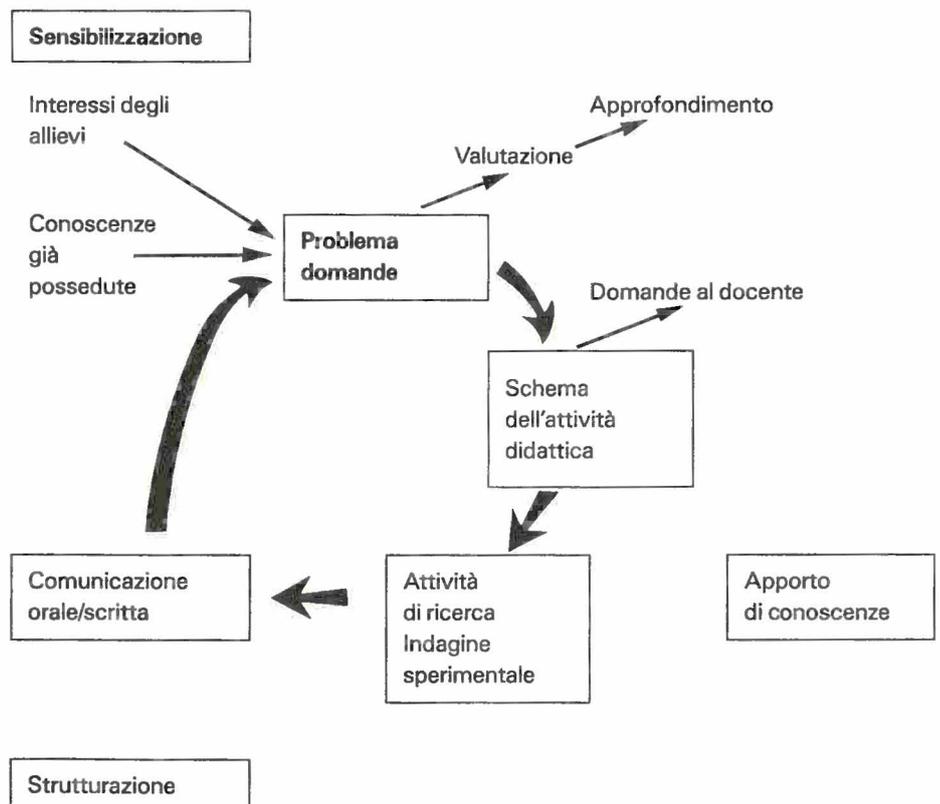
Per il docente ciò significa avere a disposizione dei materiali da integrare in modo flessibile a seconda delle necessità didattiche (L. Martinand ha definito sussidi di questo tipo «Libre parcours»).

Una proposta

La concezione dei SD che abbiamo via via sviluppato in questa riflessione ci porta a proporre nuove forme di concezione di strumenti per l'insegnamento.

Se vogliamo raccogliere materiali per insegnanti ed allievi che favoriscano la flessibilità dell'insegnamento, la possibilità di adattarsi a classi ed allievi permettendo una reale costruzione concettuale, allora è necessario distanziarsi dai soliti manuali per imboccare strade diverse.

C. De Bürger propone tre momenti in cui è utile l'uso di SD: nel momento della sensibilizzazione al problema scientifico che si intende trattare, nel momento dell'apporto di conoscenze nuove ed infine nel momento della strutturazione. Lo schema seguente riassume il modello pedagogico globale:



Materiali per gli allievi

- proposte di esperienza di laboratorio con
 - posizione del problema
 - spazi per le osservazioni, disegni e conclusioni
- proposte di lavoro sul terreno o relative alla vita quotidiana
- documenti scritti
 - storia delle scienze
 - informazioni supplementari a complemento
- schemi, grafici, disegni, immagini
- testi, con relative domande
- itinerari di apporto supplementare (tipo mastery-learning o insegnamento-programmato)
- schede/esercizi di sintesi
- schede di verifica

Materiali per il docente

- concetti scientifici di riferimento
- rete concettuale a livello di esigenze per l'allievo (con esplicitazione delle relazioni all'interno del tema o negli altri temi del programma)
- sussidi audiovisivi (diapositive, lucidi)
- griglie di osservazione dello svolgimento dell'attività degli allievi
- griglie di correzione degli esercizi/verifiche
- griglie di raccolta:
 - dei risultati dell'apprendimento
 - dei concetti affrontati durante l'insegnamento
- esempi di percorsi didattici possibili

Per il docente che intende svolgere l'attività didattica in senso costruttivista, è utile disporre di materiali didattici da poter introdurre nelle tre fasi, in modo flessibile, a dipendenza della loro utilità nell'economia dello sviluppo conoscitivo degli allievi.

Un sussidio didattico deve favorire un uso coerente dei diversi mezzi d'insegnamento all'interno di una metodologia che sia, a sua volta, coerente con gli obiettivi formativi della scuola.

Per un *insegnamento flessibile* è necessario un materiale didattico *strutturato in modo flessibile*, cioè utilizzabile secondo le necessità didattiche del momento. Non quindi un manuale «lineare» ma una serie di sussidi molto variata ed utilizzabile in momenti diversi dell'attività didattica.

Proponiamo cioè che per ogni Unità Didattica prevista dal programma di SM sia disponibile un DOSSIER contenente materiali indirizzati all'allievo e altri ad uso dei docenti. Questi materiali potranno essere poi riprodotti dal docente sulla base delle sue scelte

didattiche oppure integrati con altri di sua produzione.

Il docente che ha a disposizione una tale gamma di materiali può preparare il suo piano di lavoro scegliendo un percorso proprio, usufruendo, quando è utile per l'economia del lavoro didattico, dell'uno o dell'altro dei materiali proposti. La flessibilità nell'uso dei materiali favorisce, da un canto, l'adattamento alle necessità degli allievi e della classe e, d'altro canto, una valutazione formativa degli allievi grazie agli appositi strumenti didattici presenti nel dossier.

Si tratta di una concezione dei SD, che non obbliga il docente a un percorso di ri-distribuzione del sapere, prefissato dal sussidio-manuale: un modo insomma di fornire ai docenti un materiale didattico parzialmente pre-strutturato che faciliti il compito di insegnamento ma che non costringa entro binari eccessivamente rigidi l'apprendimento degli allievi.

Francesca Matasci - Edo Dozio

Bibliografia

- J.P. Astolfi et al., *Expérimenter*, Privat, 1984
J.P. Astolfi et al., *Formation scientifique et travail autonome*, INRP, 1984
G. De Vecchi et A. Giordan, *Comment faire pour que ça «marche»?* Guide pratique, 2^e édition, 1988
A. Giordan et G. De Vecchi, *Les origines du savoir*, Delachaux, Neuchâtel, 1987
A. Giordan et al., *Quelle éducation scientifique pour quelle société?* Paris, PUF, 1978
A. Giordan, *Una didattica per le scienze sperimentali*, Roma, Armando-Armando, 1984
A. Giordan, (sous la direction), *L'élève et/ou les connaissances scientifiques: approche didactique de la construction des concepts scientifiques par les élèves*, Peter Lang, 1983, 1987
D. Jacobi, B. Schiele (sous la direction), *Vulgariser la science*, Champ Vallon Sayssel, 1988
D. Jacobi, *Textes et images de la vulgarisation scientifique*, P. Lang, 1987
J.L. Martinand, *Connaître et transformer la matière*, Peter Lang, 1986
P. Roqueplo, *Le partage du savoir*, Seuil, Paris, 1974.

Domande attorno ai sussidi didattici

Dell'interesse:

- cosa si può dire dell'interesse della moltitudine di SD (libri, manuali, libri di testo, schede, materiali di laboratorio, lavagne, tabelloni, audiovisivi, diapositive, diaporami, modellini, ecc.) disponibili sul mercato?
- sono adatti al messaggio da «far passare» al pubblico a cui sono indirizzati? Sono leggibili, comprensibili?
- possono servire a sensibilizzare i discenti?
- permettono l'acquisizione di procedimenti o l'appropriazione di elementi del sapere?

Della concezione

- come concepire un SD?
- quali devono essere il sapere e le tecniche a cui riferirsi?
- come tener conto del pubblico a cui ci si indirizza?
- quali scelte fare in funzione degli scopi prefissati?
- come introdurre novità nella realtà attuale dei SD?
- è possibile valutare l'efficacia di un SD?

Della realizzazione:

- quali forme permettono la miglior diffusione del prodotto?
- come produrre con il miglior rapporto qualità-costo?
- come coinvolgere i diversi gruppi interessati nella produzione di un materiale efficace?

Dell'utilizzazione

- quali conseguenze hanno le abitudini culturali e pedagogiche sull'uso e sulla struttura stessa dei SD?
- come scegliere i SD più adatti alla situazione?
- quali sono i rapporti fra un SD e l'interazione con i fenomeni o i processi oggetto di studio delle scienze?
- quali sono i rapporti fra un SD e l'interazione con i supporti simbolici della rappresentazione (documenti, immagini, grafici, ecc.)?
- a quali condizioni è possibile prevedere un uso coordinato di diversi sussidi didattici?

Della gestione:

- quale organizzazione permette un accesso più facile ai SD?
- come evitare che la disponibilità o le difficoltà di accesso diventino l'unico criterio di scelta e d'uso dei SD?
- come favorire la conoscenza dei molti SD in circolazione?

E ancora:

- è possibile pensare a dei SD di uso diretto per l'allievo?
- è possibile stimolare gli allievi stessi a creare i propri sussidi didattici?
- come affrontare questi problemi nella formazione degli insegnanti?
- ... e per gli esperti, i direttori, ecc. cosa si può fare per sensibilizzarli a questi problemi?
- esistono dei SD che favoriscono il funzionamento delle istituzioni?

Tradotto da SLALOM no. 1 del 24.1.1989