
CAPITOLO 1

In che modo le conoscenze pregresse influenzano l'apprendimento?

Ma dicevano di averlo imparato!

Nella mia classe di prima superiore ho ripreso di recente l'argomento della statistica descrittiva che i ragazzi avevano già studiato alle medie. Ho chiesto loro se conoscevano i vari indici di posizione e di dispersione, e i vari tipi di rappresentazioni grafiche dei dati e, visto che apparivano sicuri e mostravano di sapere già tutto, ho deciso di anticipare la verifica, senza perdere ulteriore tempo sull'argomento. Con mio grande stupore è stato un disastro. Avevo assegnato tre tipi di esercizi. Nel primo dovevano scegliere per un certo insieme di dati la migliore rappresentazione grafica tra quelle già studiate. Nel secondo caso dovevano presentare esempi di dati in cui moda e mediana differivano e nel terzo dovevano analizzare la distribuzione delle frequenze da una seriazione statistica. Mi sembrava un compito abbastanza semplice e sono rimasta colpita dai risultati. Alcuni studenti hanno scelto un tipo di grafico assolutamente inadatto, altri hanno scelto quello giusto ma poi non l'hanno disegnato correttamente. Altri ancora non sapevano fare gli esempi e i calcoli richiesti negli esercizi finali. Quello che non capisco è perché sembravano così sicuri di conoscere l'argomento quando in realtà non ne avevano la più pallida idea.

*Prof.ssa Adriana Vinci,
insegnante di matematica, scuola secondaria di II grado*

Perché è così difficile per loro capire il concetto?

Ogni anno in terza media insegno ai miei ragazzi i fenomeni elettrici, in particolare le proprietà degli oggetti elettrizzati, carichi positivamente e negativamente. Sono consapevole dei possibili fraintendimenti del concetto. Infatti sottolineo sempre che, per quanto possa sembrare il contrario, “carico positivamente” indica una carenza di carica negativa e non un accumulo di carica positiva. E fornisco diversi esempi anche attraverso animazioni, immagini e spiegazioni aggiuntive. Ma sembra che non importi quanto tempo e sforzo io dedichi a spiegare il concetto. Gli studenti continuano a pensare a un corpo carico positivamente come a un oggetto con accumulo di cariche positive. E regolarmente alla corrispondente domanda a risposta multipla nella verifica, più di metà classe sbaglia la risposta. Perché è così difficile per gli studenti capire il concetto?

*Prof. Marco Doni,
insegnante di matematica e scienze, scuola secondaria di I grado*

Che cosa succede in questi episodi?

Sembra che questi docenti facciano tutto nel modo giusto.

La professoressa Vinci si preoccupa di controllare se gli studenti conoscano gli indici e i grafici statistici per impostare il compito sul livello adatto, mentre il professor Doni spiega con cura un concetto difficile, fornisce esempi concreti ed evidenzia persino un errore di comprensione frequente. Ma queste strategie non hanno l'effetto desiderato sull'apprendimento e sulle prestazioni degli studenti. Per capire come mai non funzionano, è utile studiare l'influenza delle conoscenze pregresse su nuovi apprendimenti.

La professoressa Vinci presuppone che alcune tecniche statistiche di base siano state acquisite negli anni passati; questa ipotesi è avvalorata da quanto riferiscono gli studenti stessi. In effetti gli studenti non sono del tutto digiuni dell'argomento – riescono a identificare e a descrivere tutta una serie di indici statistici – ma non hanno conoscenze sufficienti per eseguire quanto da lei richiesto. I problemi nascono dal fatto che le conoscenze degli studenti non corrispondono alle aspettative e alle richieste della docente.

Nel caso del professor Doni, le difficoltà degli studenti non derivano da ciò che non sanno, ma da ciò che sanno. Come spesso succede, essi hanno finito per associare il termine “carico” con “accumulo”; l'associazione, in molti casi valida, qui è fuorviante e può interferire con la definizione fisica di oggetto carico positivamente. In altri termini, le conoscenze pregresse inducono un'associazione errata, che finisce per distorcere il nuovo concetto.

Quale principio di apprendimento si applica in questo caso?

Spesso i docenti tentano di facilitare la comprensione di nuovi argomenti collegandoli al bagaglio di conoscenze ed esperienze che gli studenti hanno appreso in altre lezioni o tratto dalla vita quotidiana. Ma a volte – come nel caso della professoressa Vinci – sovrastimano le conoscenze pregresse e quindi poggiano le nuove nozioni su basi poco solide; oppure – come nel caso del professor Doni – scoprono che gli studenti applicano conoscenze pregresse fuorvianti e inadatte al contesto. Tra le conoscenze pregresse degli studenti possono infatti annidarsi errori e imprecisioni che interferiscono attivamente con l'apprendimento di nuovi argomenti.

È perciò importante che il docente tenga conto delle conoscenze pregresse degli studenti, ricordando che queste non sempre rappresentano una base valida per nuovi apprendimenti.

Principio 1.
**Le conoscenze pregresse degli studenti
possono favorire o intralciare il loro apprendimento.**

Gli studenti non arrivano a lezione come una tabula rasa, ma con un bagaglio di conoscenze fornite da altre esperienze scolastiche e dalla vita quotidiana: un amalgama di fatti, concetti, modelli, percezioni, convinzioni, valori e atteggiamenti. Preconoscenze a volte erranee, a volte insufficienti, altre volte inadatte al contesto di studio, e che comunque influenzano il modo in cui gli studenti filtrano e interpretano le nuove informazioni.

Idealmente, gli studenti dovrebbero assimilare nuovi argomenti sulla base di conoscenze pregresse solide e corrette, collegando le nuove e le

vecchie nozioni per formare strutture di conoscenza sempre più solide e complesse (vedi il Capitolo 2). Gli studenti però non creano spontaneamente tali collegamenti. Se le conoscenze pregresse rimangono *inattive*, non facilitano l'assimilazione di nuove conoscenze; inoltre, se quelle pregresse sono *insufficienti* per l'attività o la situazione di apprendimento, non rappresentano una base solida per le nuove, mentre se sono *erronee* o *inadatte* al contesto, distorcono o intralciano l'assimilazione delle nuove. Tutto ciò è illustrato nella Figura 1.1.

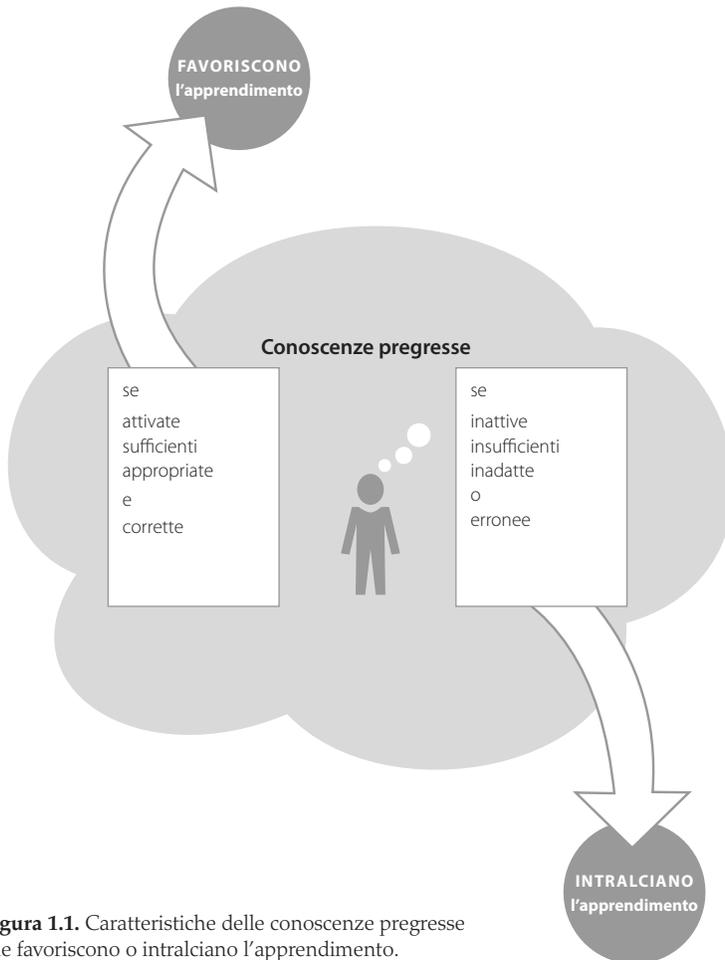


Figura 1.1. Caratteristiche delle conoscenze pregresse che favoriscono o intralciano l'apprendimento.

Capire che cosa gli studenti fanno – o credono di sapere – all'inizio dell'anno scolastico può aiutare il docente a progettare la didattica, non solo per sfruttare al meglio le conoscenze corrette già acquisite, ma anche per identificare e colmare le lacune, riconoscere le applicazioni improprie di quanto già studiato, e per correggere attivamente i concetti erranei.

Che cosa dice la ricerca sulle conoscenze pregresse?

Gli studenti collegano le nuove conoscenze a quelle già acquisite usando queste ultime per interpretare le nuove informazioni e addirittura le percezioni sensoriali¹. Gli studiosi concordano sul fatto che i collegamenti alle conoscenze pregresse sono addirittura *necessari* per l'apprendimento². Ma la costruzione *efficace* di nuove conoscenze riesce a sfruttare quelle pregresse in misura diversa, a seconda della loro natura, oltre che della capacità del docente di farvi ricorso. Nei prossimi paragrafi esaminiamo gli studi sugli effetti che i vari tipi di conoscenze pregresse hanno sull'apprendimento, e le loro implicazioni per la didattica.

Attivazione di conoscenze pregresse corrette e appropriate

Se riescono a collegare le nuove nozioni a conoscenze pregresse corrette e pertinenti, gli studenti imparano e assimilano di più. Di fatto, le nuove conoscenze "aderiscono" meglio su un substrato di conoscenze pregresse. Lo dimostra uno studio sulla memorizzazione, in cui a soggetti più o meno esperti di calcio venivano presentati i punteggi di varie partite: i più esperti ne ricordavano di più³. Analogamente, studi svolti da Kole e Healy⁴ hanno mostrato che fornendo a studenti universita-

¹ L.S. Vygotskij, *Mind in society: The development of the higher psychological processes*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 1978; National Research Council, *How people learn: Brain, mind, experience, and school*, National Academy Press, Washington (District of Columbia) 2000.

² J.D. Bransford e M.K. Johnson, "Contextual prerequisites for understanding: Some investigations of comprehension and recall". *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 1972, n. 11, pp. 717-726; L.B. Resnick, "Mathematics and science learning". *Science*, 1983, n. 220, pp. 477-478.

³ P.E. Morris *et al.*, "Football knowledge and the acquisition of new results". *British Journal of Psychology*, 1981, n. 72, pp. 479-483.

⁴ J.A. Kole e A. Healy, "Using prior knowledge to minimize interference when learning large amounts of information". *Memory & Cognition*, 2007, n. 35, pp. 124-137.

ri informazioni inedite su alcune persone, la memorizzazione risultava due volte migliore quando si trattava di personaggi famosi. Entrambi gli studi dimostrano che la conoscenza pregressa dell'argomento può facilitare l'assimilazione di nuove informazioni.

Per gli studenti non è però intuitivo applicare le conoscenze pregresse a nuove situazioni di apprendimento (vedi il Capitolo 4). È quindi importante aiutarli ad attivare le conoscenze pregresse, in modo che queste costituiscano una base utile; la ricerca indica che allo scopo bastano interventi anche piccoli da parte del docente. Un famoso studio di Gick e Holyoak⁵, per esempio, proponeva a un gruppo di studenti universitari due esercizi che richiedevano l'applicazione del concetto di convergenza. Pur conoscendo la strategia di risoluzione del primo esercizio, pochi avevano avuto l'idea di applicarne una analoga al secondo. Quando però il docente ha suggerito di ricollegare il secondo esercizio al primo, l'80% dei partecipanti è riuscito a risolverlo. In altri termini, con piccoli suggerimenti e semplici richiami alla memoria, i docenti possono attivare le conoscenze pregresse appropriate al contesto, consentendone un utilizzo più efficace⁶.

Allo stesso scopo, le ricerche evidenziano l'utilità di domande formulate appositamente per stimolare i ricordi⁷. Per esempio, Martin e Pressley⁸ hanno fatto leggere a un gruppo di adulti canadesi alcuni eventi verificatisi in varie province del loro paese. E hanno riscontrato che, senza istruzioni da parte del docente, spesso i partecipanti allo studio non riuscivano a sfruttare le loro conoscenze pregresse pertinenti per situare logicamente gli eventi nelle province in cui si erano verificati. E facevano quindi fatica a ricordare eventi specifici. Quando invece venivano poste alcune domande sotto forma di "perché" (per esempio: "Perché mai la prima partita di baseball si è svolta proprio in Ontario?"), i partecipanti erano portati a mettere in gioco le proprie conoscenze pregresse di storia canadese e a collegarle logicamente

⁵ M.L. Gick e K.J. Holyoak, "Analogical problem solving". *Cognitive Psychology*, 1980, n. 12, pp. 306-355.

⁶ J.D. Bransford e M.K. Johnson, "Contextual prerequisites for understanding", cit.; D.J. Dooling e R. Lachman, "Effects of comprehension on retention of prose". *Journal of Experimental Psychology*, 1971, n. 88, pp. 216-222.

⁷ V.E. Woloshyn, A. Paivio e M. Pressley, "Use of elaborative interrogation to help students acquire information consistent with prior knowledge and information inconsistent with prior knowledge". *Journal of Educational Psychology*, 1994, n. 86, pp. 79-89.

⁸ V.L. Martin e M. Pressley, "Elaborative-interrogation effects depend on the nature of the question". *Journal of Educational Psychology*, 1991, n. 83, pp. 113-119.

alle nuove informazioni. Gli autori dello studio hanno rilevato che questo intervento (nella loro terminologia: *interrogazione elaborativa*) migliorava notevolmente l'apprendimento e la memorizzazione.

I ricercatori hanno anche scoperto che si facilita l'assimilazione di nuova conoscenza se si chiede agli studenti di creare collegamenti ad altre lezioni o alle proprie esperienze personali⁹. Per esempio, Garfield e colleghi¹⁰ hanno ideato il seguente studio su un corso universitario di statistica dedicato al concetto di variabilità, notoriamente difficile. In un primo momento i docenti hanno raccolto dati su quanto gli studenti avessero assimilato quel concetto alla fine di un corso impostato in modo tradizionale. Nel semestre successivo hanno riorganizzato il corso e chiesto a un nuovo gruppo di studenti di fornire esempi, tratti dalla loro esperienza personale, di attività quotidiane con variabilità alta o bassa, di rappresentarli graficamente e di tenerli presenti nel ragionare sui vari aspetti della variabilità statistica. Anche questo gruppo di studenti ha avuto difficoltà con quel concetto, ma i test svolti alla fine del corso hanno mostrato che nel gruppo che aveva creato collegamenti alle proprie esperienze pregresse pertinenti, il numero di risultati corretti nei test era raddoppiato rispetto agli studenti che avevano precedentemente seguito un corso tradizionale.

Esercizi del genere sono però un'arma a doppio taglio, perché le conoscenze riportate alla luce possono essere erranee o inadatte al contesto¹¹. Nelle prossime due sezioni affronteremo il problema delle conoscenze pregresse erranee o inadatte.

Implicazioni di queste ricerche Collegare le nuove nozioni a quelle già possedute facilita l'apprendimento. Non bisogna però dare per scontato che agli studenti venga spontaneo fare ricorso alle conoscenze pregresse pertinenti; occorre invece che il docente le richiami alla memoria, per facilitare la creazione di collegamenti validi con le nuove conoscenze.

⁹ J. Peeck, A.B. Van Den Bosch e W. Kruepeling, "The effect of mobilizing prior knowledge on learning from text". *Journal of Educational Psychology*, 1982, n. 74, pp. 771-777.

¹⁰ J. Garfield, R.C. delMas e B. Chance, *Using students' informal notions of variability to develop an understanding of formal measures of variability*, in M.C. Lovett e P. Shah (a cura di), *Thinking with data*, Lawrence Erlbaum, New York 2007, pp. 117-147.

¹¹ D. Alvermann, I.C. Smith e J.E. Readance, "Prior knowledge activation and the comprehension of compatible and incompatible text". *Reading Research Quarterly*, 1985, n. 20, pp. 420-436.

Conoscenze pregresse corrette ma insufficienti

Anche se le conoscenze pregresse sono corrette e attivate, possono risultare insufficienti come supporto per l'apprendimento successivo o per raggiungere buoni risultati. Anzi: il possesso di *alcune* conoscenze rilevanti può portare docenti e studenti a sovrastimare la preparazione di questi ultimi per una certa attività o un certo livello di prestazioni.

Esistono varie classificazioni dei tipi di conoscenze¹²; alcune distinguono tra *conoscenze dichiarative* e *conoscenze procedurali*. Le prime sono le conoscenze di fatti e concetti che si possono affermare o dichiarare; in altre parole, "sapere cosa". Esempi possibili sono saper enunciare i nomi delle parti del sistema circolatorio, saper descrivere la struttura della società feudale o saper spiegare la terza legge di Newton in fisica. Le *conoscenze procedurali* corrispondono a "sapere come" applicare vari metodi, procedure, teorie, stili o impostazioni. In questa categoria rientrano la capacità di calcolare gli integrali, disegnare in prospettiva tridimensionale e calibrare la strumentazione di laboratorio. E anche di sapere quando simili tecniche sono applicabili oppure no.

Le conoscenze dichiarative e procedurali sono ben distinte anche nelle prestazioni che consentono: succede spesso, infatti, che gli studenti conoscano fatti e concetti ma non sappiano quando o come applicarli. La ricerca sull'insegnamento delle scienze, per esempio, mostra che saper enunciare fatti scientifici (per esempio: "Forza uguale massa per accelerazione") non equivale a saperli applicare per risolvere gli esercizi, interpretare i dati e trarre le conclusioni¹³. Questo problema è evidente negli studenti della professoressa Vinci: conoscono vari tipi di indici e grafici statistici, ma ciò non basta per l'attività assegnata che ne richiede un'applicazione ragionata.

Studi analoghi mostrano che spesso gli studenti riescono a eseguire correttamente varie procedure senza saper spiegare che cosa stanno facendo e perché¹⁴. Per esempio, gli studenti riescono magari ad ap-

¹² Per esempio L.W. Anderson e D.R. Krathwohl (a cura di), *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*, Longman, New York 2001; J.R. Anderson, *The architecture of cognition*, Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts) 1983; P. Alexander, D. Schallert e V. Hare, "Coming to terms: How researchers in learning and literacy talk about knowledge". *Review of Educational Research*, 1991, n. 61, pp. 315-343; T. DeJong e M. Ferguson-Hessler, "Types and qualities of knowledge". *Educational Psychologist*, 1996, n. 31, pp. 105-113.

¹³ J. Clement, "Students' preconceptions in introductory mechanics". *American Journal of Physics*, 1982, n. 50, pp. 66-71.

¹⁴ D.C. Berry e D.E. Broadbent, "Interactive tasks and the implicit-explicit distinction".

plicare le formule giuste per risolvere gli esercizi di economia, ma non a spiegare la logica seguita o i principi alla base del metodo risolutivo adottato. Oppure, riescono a realizzare un progetto di disegno tecnico senza saper spiegare o giustificare le scelte fatte. Questi studenti hanno forse conoscenze procedurali sufficienti a lavorare con efficacia in dati contesti, ma non hanno le conoscenze dichiarative delle strutture e dei principi più profondi che permetterebbero loro sia di adattarsi a contesti differenti (vedi il Capitolo 4) sia di spiegare il proprio operato ad altri.

Implicazioni di queste ricerche Poiché *sapere cosa* è molto diverso da *sapere come o quando*, è importante che al docente sia chiarissimo quali conoscenze sono richieste dalle varie attività, senza dare per scontato che possedere un tipo di conoscenze equivalga a possedere l'altro. È invece fondamentale valutare sia la quantità che la natura delle conoscenze pregresse, per progettare la didattica in maniera adeguata.

Competenze

Le conoscenze dichiarative e quelle procedurali prese da sole, come si è visto, non sono sufficienti a caratterizzare un apprendimento significativo, inteso come solido, duraturo nel tempo e flessibile. Questa consapevolezza porta allo sviluppo nel 2006 della Didattica per competenze con le Raccomandazioni del Parlamento europeo e del Consiglio d'Europa.

Con essa si delinea una nuova categoria di conoscenze, quella delle conoscenze strategiche: il *sapere quando* applicare ciò che si sa. Non solo più, quindi, la dimensione cognitiva (*sapere cosa*) e operativa (*sapere come*) ma anche quella di contesto che coinvolge la persona nella sua globalità, nel suo saper prendere decisioni in autonomia e responsabilità.

Lo studente competente secondo la definizione più diffusa deve essere in grado di mobilitare conoscenze, capacità e abilità in nuovi contesti di studio e lavoro¹⁵. Deve saper richiamare e attivare le proprie conoscenze pregresse ma anche collegarle da un contesto all'altro, da una disciplina all'altra. E saper trasformare un sapere teorico o operativo in un agire con-

British Journal of Psychology, 1988, n. 79, pp. 251-272; P.J. Reber e K. Kotovsky, "Implicit learning in problem solving: The role of working memory capacity." *Journal of Experimental Psychology: General*, 1997, n. 126, pp. 178-203; R. Sun, E. Merrill e T. Peterson, "From implicit skills to explicit knowledge: A bottom-up model of skill learning". *Cognitive Science*, 2001, n. 25, pp. 203-244.

¹⁵ European Qualifications Framework - Quadro europeo delle Qualifiche e dei Titoli.

sapevole e autonomo, dimostrando capacità di risoluzione di problemi e visione d'insieme.

In questo contesto non è più solo il docente a dover monitorare e attivare le conoscenze pregresse come premessa per l'apprendimento («non solo ciò che lo studente sa, ma ciò che sa fare con ciò che sa»¹⁶). È lo studente stesso che deve diventare capace di controllare la validità e la trasferibilità dei propri apprendimenti, e di porsi in forma critica e ragionata rispetto ai propri saperi. L'autovalutazione, come vedremo nei prossimi capitoli, diventa un elemento importante di questo percorso di apprendimento continuo, caratteristico dell'*imparare a imparare*.

Conoscenze pregresse inadatte

A volte gli studenti fanno ricorso a conoscenze pregresse inadatte al contesto di apprendimento. Queste conoscenze non sono sempre erronee, ma possono distorcere la comprensione di nuovi contenuti.

Un esempio è il trasferimento di significati quotidiani in contesti tecnici. Vari studi sulla didattica della statistica, per esempio, mostrano che le definizioni comuni di termini come *casuale* e *dispersione* riemergono in contesti tecnici, distorcendo la comprensione dei concetti corrispondenti¹⁷. È forse questo il problema degli studenti del professor Doni: attribuendo al termine *carico* il significato quotidiano, hanno mal interpretato il concetto di oggetto carico positivamente.

Un altro esempio di intralcio all'apprendimento derivato da conoscenze pregresse inadatte è l'applicazione di analogie senza riconoscere i possibili limiti di tale operazione. In genere le analogie svolgono un importante ruolo didattico: permettono ai docenti di appoggiarsi alle conoscenze pregresse per facilitare la comprensione di concetti difficili, astratti o insoliti. Ma possono insorgere problemi se gli studenti non rilevano i limiti di validità dell'analogia, quanto al suo ambito o al suo grado di complessità. Per esempio, i muscoli scheletrici

¹⁶ G. Wiggins e J. McTighe, *Fare progettazione* (1998), ed. it. a cura di M. Comoglio, LAS, Roma 2004.

¹⁷ R.C. delMas e Y. Liu, *Students' conceptual understanding of the standard deviation*, in M.C. Lovett e P. Shah (a cura di), *Thinking with data*, cit., pp. 87-116; J. Kaplan, D. Fisher e N. Rogness, "Lexical ambiguity in statistics: What do students know about the words: association, average, confidence, random and spread?". *Journal of Statistics Education*, 2009, n. 17(3).

e cardiaci hanno alcune caratteristiche comuni; fino a un certo punto, quindi, l'analogia fra gli uni e gli altri ha senso. Ma le differenze restano sostanziali ed essenziali per comprenderne il funzionamento normale, oltre che per stabilire quali siano gli interventi efficaci in caso di emergenze sanitarie. Spiro e colleghi¹⁸ hanno riscontrato in molti studenti di medicina una convinzione erronea su una possibile causa di infarto, riconducibile al mancato riconoscimento dei limiti dell'analogia tra i muscoli scheletrici e cardiaci.

Per di più, le conoscenze provenienti da contesti disciplinari diversi, se applicate impropriamente, possono intralciare l'apprendimento e il rendimento. Secondo Beaufort¹⁹, i corsi universitari di scrittura a volte confermano questo fenomeno, perché adottano un approccio generico che non prepara gli studenti a scrivere bene in certi ambiti specifici. Finendo per concepire la scrittura come una tecnica "universale", gli studenti applicano gli stili e le convenzioni dei corsi di scrittura generale ai contesti disciplinari sbagliati: per esempio, redigendo un saggio di ricerca o una relazione di laboratorio come se si trattasse di un editoriale o di un racconto in prima persona. Beaufort sostiene che questa intrusione di conoscenze inadatte può non soltanto influenzare negativamente le prestazioni degli studenti, ma anche impedire loro di assimilare le strategie e le convenzioni retoriche specifiche di una disciplina.

Un altro esempio di applicazione di conoscenze pregresse inadatte si ha nell'ambito dello studio delle lingue²⁰. Imparando una lingua straniera, è comune applicarle la struttura grammaticale della propria lingua materna, il che può essere problematico se la nuova lingua ha regole grammaticali del tutto diverse, come un ordinamento soggetto-oggetto-verbo invece che soggetto-verbo-oggetto²¹.

Analogamente, l'applicazione impropria di modelli culturali da un contesto a un altro porta spesso a conclusioni errate. Un esempio è la

¹⁸ R.J. Spiro et al., *Multiple analogies for complex concepts: Antidotes for analogy induced misconception in advanced knowledge acquisition*, in S. Vosniadou e A. Ortony (a cura di), *Similarity and analogical reasoning*, Cambridge University Press, New York 1989, pp. 498-531.

¹⁹ A. Beaufort, *College writing and beyond: A new framework for university writing instruction*, Utah State University Press, Logan (Utah) 2007.

²⁰ F.C. Bartlett, *La memoria: studio di psicologia sperimentale e sociale* (1932), prefazione di O. Andreani Dentici, Franco Angeli, Milano 1993.

²¹ E. Thonis, *Schooling and language minority students: A theoretical framework*, Evaluation, Dissemination and Assessment Center, California State University, Los Angeles 1981.

convinzione occidentale che nella cultura islamica il velo sia un'imposizione da parte degli uomini, o che alcune donne lo indossino per nascondere la propria bellezza. In realtà, alcune donne musulmane scelgono liberamente di indossare il velo – a volte contro la volontà degli uomini della famiglia – per manifestare una moderna identità politica e religiosa²²; altre ritengono che il velo sottolinei la bellezza invece di nascondersela²³. Ma se gli occidentali interpretano pratiche simili attraverso la lente dei propri preconcetti e dei propri modelli culturali, possono trarne una comprensione distorta che intralcia un nuovo apprendimento.

La ricerca indica che insegnare esplicitamente agli studenti le condizioni e i contesti in cui una certa conoscenza è applicabile (o inapplicabile) può aiutarli a evitare l'applicazione impropria di conoscenze pregresse. Inoltre, se gli studenti imparano i principi teorici che regolano l'applicazione delle conoscenze a un certo ambito, e se hanno molti esempi e spunti di esercitazione, non solo riconosceranno più facilmente quando le conoscenze pregresse sono appropriate in un certo contesto (vedi il Capitolo 4), ma ne eviteranno anche l'applicazione al contesto sbagliato²⁴. I ricercatori osservano inoltre che rendere gli studenti consapevoli delle limitazioni di una data analogia li aiuta a imparare a valutare criticamente nuove analogie e a non estenderne troppo la portata²⁵.

Per evitare le associazioni improprie o l'applicazione di conoscenze pregresse a contesti sbagliati, si possono anche in questo caso attivare deliberatamente conoscenze pregresse appropriate²⁶.

²² L. Ahmed, *Oltre il velo: la donna nell'Islam da Maometto agli ayatollah* (1993), trad. it di G. Graziosi e M. Baccianini, La Nuova Italia, Scandicci 2001; F. El Guindi, *Veil: Modesty, privacy, and resistance*, Berg Publishers, New York 1999.

²³ U. Wikan, *Behind the veil in Arabia: Women in Oman*, University of Chicago Press, Chicago 1982.

²⁴ D.L. Schwartz *et al.*, *Toward the development of flexibly adaptive instructional designs*, in C.M. Reigelut (a cura di), *Instructional design theories and models: Volume 2*, Erlbaum, Hillsdale (New Jersey) 1999.

²⁵ R.J. Spiro *et al.*, *Multiple analogies for complex concepts: Antidotes for analogy induced misconception in advanced knowledge acquisition*, cit.

²⁶ J.A. Minstrell, *Teaching science for understanding*, in L.B. Resnick e L.E. Klopfer (a cura di), *Toward the thinking curriculum: Current cognitive research*, ASCD Books, Alexandria 1989.; Id., *Facets of students' knowledge and relevant instruction*, in R. Duit, F. Goldberg e H. Niedderer (a cura di), *Proceedings of the International Workshop on Research in Physics Education: Theoretical Issues and Empirical Studies*, Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel 1992, pp. 110-128.

Implicazioni di queste ricerche Nell'apprendimento di nuovi contenuti, gli studenti potrebbero fare ricorso a conoscenze inadatte al contesto (attraverso labili analogie tratte dalla vita quotidiana, da altri contesti disciplinari e dal proprio contesto linguistico o culturale di origine), che possono distorcere l'interpretazione del nuovo contenuto o intralciare l'apprendimento. Per insegnare a valutare criticamente l'applicabilità delle conoscenze pregresse, i docenti possono (a) spiegare chiaramente le condizioni e i contesti di applicabilità di uno specifico concetto, (b) insegnare elementi di teoria ma corredarli anche di numerosi esempi e ambiti di utilizzo, (c) nell'uso delle analogie, sottolineare le differenze oltre alle somiglianze, (d) attivare intenzionalmente le conoscenze pregresse per rinforzare le associazioni appropriate.

Conoscenze pregresse erranee

Nei paragrafi precedenti abbiamo visto che le conoscenze pregresse insufficienti o inadatte all'attività non rappresentano una base solida per l'apprendimento di materiale nuovo. E se fossero addirittura sbagliate? La ricerca indica che le conoscenze pregresse errate (che si tratti di idee, convinzioni, modelli o teorie) possono distorcere le nuove conoscenze, portando gli studenti a ignorare, sminuire o rifiutare gli elementi in conflitto con le proprie convinzioni²⁷. Alcuni psicologi spiegano il fenomeno con il tentativo umano di raggiungere una coerenza interna. Per esempio, Vosniadou e Brewer²⁸ hanno scoperto che i bambini conciliano la percezione che la Terra è piatta con la forma sferica appresa a scuola, visualizzando la Terra come una frittata: rotonda, ma con una superficie piatta. In altri termini, i bambini – come

²⁷ K.N. Dunbar, J.A. Fugelsang e C. Stein, *Do naïve theories ever go away? Using brain and behavior to understand changes in concepts*, in M.C. Lovett e P. Shah (a cura di), *Thinking with data*, cit.; C.A. Chinn e B.A. Malhotra, "Children's responses to anomalous scientific data: How is conceptual change impeded?". *Journal of Educational Psychology*, 2002, n. 94, pp. 327-343; W.F. Brewer e B.L. Lambert, *The theory-ladenness of observation and the theory-ladenness of the rest of the scientific process*. Articolo presentato al Seventeenth Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association, Vancouver, British Columbia, Canada, novembre 2000; S.T. Fiske e S.E. Taylor, *Cognizione sociale: dal cervello alla cultura* (1991), Apogeo, Milano 2009; D. Alvermann, I.C. Smith e J.E. Readance, "Prior knowledge activation and the comprehension of compatible and incompatible text", cit.

²⁸ S. Vosniadou e W.F. Brewer, "Theories of knowledge restructuring in development". *Review of Educational Research*, 1987, n. 57, pp. 51-67.

tutti i discenti – cercano di comprendere ciò che imparano inserendolo in quanto già sanno o credono.

Se le conoscenze pregresse errate consistono di idee o convinzioni relativamente isolate, cioè non incluse in modelli concettuali più ampi (come l'idea che Plutone sia un pianeta o che il cuore ossigeni il sangue), è abbastanza facile correggerle. Le ricerche indicano che le conoscenze di questo genere sono aperte alla confutazione: di solito gli studenti le correggono se vengono messi di fronte a elementi e spiegazioni che le contraddicono²⁹. Anche i modelli concettuali più estesi, ma comunque errati, possono essere corretti nel corso del tempo, per confutazione, in seguito a una smentita sistematica delle singole incoerenze che essi presentano³⁰.

Esiste però una categoria di conoscenze pregresse errate assai resistenti alla correzione, dette *misconcetti*: modelli o teorie profondamente radicati nel pensiero degli studenti. Gli articoli specialistici riportano molti esempi: le teorie fisiche ingenuie (come l'idea che gli oggetti di masse diverse cadano a velocità diverse), i falsi miti di "psicologia popolare" (per esempio l'idea che l'udito dei ciechi sia più fine, o che un buon ipnotizzatore possa ridurre qualcuno all'obbedienza totale), e gli stereotipi su certi gruppi di persone³¹.

I *misconcetti* sono difficili da correggere per tutta una serie di motivi. In primo luogo, spesso sono stati confermati diverse volte e in contesti diversi. Inoltre, la compresenza di elementi corretti ed erronei

²⁹ S.H. Broughton, G.M. Sinatra e R.E. Reynolds, *The refutation text effect: Influence on learning and attention*. Articolo presentato all'Annual Meetings of the American Educational Researchers Association, Chicago, Illinois, 2007; B.J. Guzzetti *et al.*, "Promoting conceptual change in science: A comparative meta-analysis of instructional interventions from reading education and science education". *Reading Research Quarterly*, 1993, n. 28, pp. 116-161; M.T.H. Chi, *Three types of conceptual change: Belief revision, mental model transformation, and categorical shift*, in S. Vosniadou (a cura di), *Handbook of research on conceptual change*, Erlbaum, Hillsdale (New Jersey) 2008, pp. 61-82.

³⁰ M.T.H. Chi e R.D. Roscoe, *The processes and challenges of conceptual change*, in M. Limon e L. Mason (a cura di), *Reconsidering conceptual change: Issues in theory and practice*, Kluwer, Dordrecht 2002, pp. 3-27.

³¹ L.T. Brown, "Some more misconceptions about psychology among introductory psychology students". *Teaching of Psychology*, 1983, n. 10, pp. 207-210; M.K. Kaiser, M. McCloskey e D.R. Proffitt, "Development of intuitive theories of motion: Curvilinear motion in the absence of external forces". *Developmental Psychology*, 1986, n. 22, pp. 67-71; M. McCloskey, *Naïve theories of motion*, in D. Gentner e A. Stevens (a cura di), *Mental models*, Erlbaum, Hillsdale (New Jersey) 1983, pp. 289-324; A.K. Taylor e P. Kowalski, "Naïve psychological science: The prevalence, strength, and sources of misconceptions". *The Psychological Record*, 2004, n. 54.

rende difficile riconoscerne i punti deboli. Infine, i *misconcetti* permettono spesso di ricavare spiegazioni e predizioni efficaci in tutta una serie di situazioni quotidiane. Un esempio sono gli stereotipi: semplificazioni eccessive e pericolose, ma difficili da estirpare anche perché corrispondono ad aspetti della realtà percepita, e perché soddisfano il bisogno umano adattivo di generalizzare e classificare³².

Le ricerche indicano che spesso i *misconcetti* più radicati resistono agli interventi didattici diretti³³. Per esempio, Stein e Dunbar³⁴ hanno chiesto a studenti universitari di spiegare per iscritto l'avvicinarsi delle stagioni, e hanno valutato le conoscenze pertinenti con un test a risposta multipla. Dopo aver riscontrato *misconcetti* nel 94% degli studenti (tra cui la convinzione che le stagioni fossero dovute alla forma dell'orbita terrestre), i ricercatori hanno mostrato loro un video che ne indicava chiaramente l'origine nell'inclinazione dell'asse terrestre. Ma chiedendo agli studenti di correggere le proprie spiegazioni, non hanno rilevato modifiche sostanziali nelle risposte. Analogamente, McCloskey, Caramazza e Green³⁵ hanno individuato *misconcetti* sul mondo fisico che resistono a smentite operate dalla didattica tradizionale.

Questi risultati fanno riflettere, ma il quadro non è del tutto fosco. Tanto per cominciare, va riconosciuto che spesso le modifiche concettuali avvengono per gradi e non sono immediatamente visibili: la correttezza delle conoscenze può migliorare anche se ciò non appare subito evidente nelle risposte degli studenti³⁶. Inoltre, anche quan-

³² G. Allport, *La natura del pregiudizio* (1954), trad. it. di M. Chiarenza, La Nuova Italia, Firenze 1976; M.B. Brewer, *A dual process model of impression formation*, in T.K. Srull e R.S. Wyer, Jr. (a cura di), *Advances in Social Cognition*, 1, Erlbaum, Hillsdale (New Jersey) 1988, pp. 1-36; S.T. Fiske e S.E. Taylor, *Cognizione sociale: dal cervello alla cultura*, cit.

³³ A. Ram, N.J. Nersessian e F.C. Keil, "Special issue: Conceptual change". *The Journal of the Learning Sciences*, 1997, n. 6, pp. 1-91; R.M. Gardner e S. Dalsing, "Misconceptions about psychology among college students". *Teaching of Psychology*, 1986, n. 13, pp. 32-34; A. Gutman, "Misconceptions of psychology and performance in the introductory course". *Teaching of Psychology*, 1979, n. 6, pp. 159-161; J. Confrey, *A review of the research on student conceptions in mathematics, science, and programming*, in C.B. Cazden (a cura di), *Review of Research in Education*, American Educational Research Association, Washington (District of Columbia) 1990.

³⁴ K.N. Dunbar, J.A. Fugelsang e C. Stein, *Do naïve theories ever go away? Using brain and behavior to understand changes in concepts*, cit.

³⁵ M. McCloskey, A. Caramazza e B. Green, "Curvilinear motion in the absence of external forces: Naïve beliefs about the motion of objects". *Science*, 1980, n. 210, pp. 1139-1141.

³⁶ M.W. Alibali, "How children change their minds: Strategy change can be gradual or abrupt". *Developmental Psychology*, 1999, n. 35, pp. 27-145; M.T.H. Chi e R.D. Roscoe, *The processes and challenges of conceptual change*, cit.

do gli studenti conservano le proprie credenze erranee, essi possono imparare a inibirle e smentirle, attingendo alle conoscenze corrette. Le ricerche indicano per esempio che, se una persona è sufficientemente motivata, può fare uno sforzo conscio per ignorare gli stereotipi e imparare a ricorrere ad analisi razionali³⁷. Tuttavia la soppressione conscia dei *misconcezioni* richiede maggiori energie cognitive del semplice ripiego su modalità di pensiero più intuitive e familiari, e, come indicano alcuni studi, minimizzare le possibili distrazioni e concedere più tempo agevola il pensiero razionale negli studenti³⁸.

Inoltre, una didattica ben progettata può aiutare gli studenti a disfarsi dei *misconcezioni* tramite un processo detto *bridging*³⁹. Per esempio, Clement ha osservato che spesso gli studenti faticano a credere che un tavolo eserciti una forza sugli oggetti che vi stanno appoggiati. Per aiutarli ad afferrare questo concetto un po' controintuitivo, ha basato una lezione di fisica sulle conoscenze pregresse degli studenti. Poiché ad essi sembrava logico che una molla compressa esercitasse una forza, egli ha prima applicato il ragionamento a una molla, poi a della gommapiuma e, così via, a un pannello di legno flessibile fino a estenderlo a un tavolo solido. Gli oggetti intermedi servivano a gettare un ponte (*bridging*) tra la molla e il tavolo, permettendo agli studenti di estendere a nuovi ambiti conoscenze pregresse corrette. Clement ha riscontrato che il miglioramento nei test successivi all'introduzione di questo tipo di didattica, rispetto ai precedenti, è stato notevole. Analogamente, gli studi di Minstrell⁴⁰

³⁷ M.J. Monteith e A.Y. Mark, "Changing one's prejudiced ways: Awareness, affect, and self-regulation". *European Review of Social Psychology*, 2005, n. 16, pp. 113-154; M.J. Monteith, J.W. Sherman e P.G. Devine, "Suppression as a stereotype control strategy". *Personality and Social Psychology Review*, 1998, n. 2, pp. 63-82.

³⁸ M.L. Finucane *et al.*, "The affect heuristic in judgments of risks and benefits". *Journal of Behavioral Decision Making*, 2000, n. 13, pp. 1-17; D. Kahneman e S. Frederick, *Representativeness revisited: Attribute substitution in intuitive judgment*, in T. Gilovich, D. Griffin e D. Kahneman (a cura di), *Heuristics and biases: The psychology of intuitive judgment*, Cambridge University Press, New York 2002.

³⁹ D. Brown, "Using examples to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change". *Journal of Research in Science Teaching*, 1992, n. 29, pp. 17-34; D. Brown e J. Clement, "Overcoming misconceptions via analogical reasoning: Factors influencing understanding in a teaching experiment". *Instructional Science*, 1989, n. 18, pp. 237-261; J. Clement, "Using bridging analogies and anchoring intuitions to deal with students' misconceptions in physics". *Journal of Research in Science Teaching*, 1993, n. 30, pp. 1241-1257.

⁴⁰ J.A. Minstrell, *Teaching science for understanding*, cit.

mostrano che è possibile far superare i *misconcetti* tramite un processo di ragionamento che progressivamente aiuti gli studenti a basarsi su nuovi elementi corretti di conoscenza, correggendo via via quelli precedenti erronei.

Implicazioni di queste ricerche È importante affrontare le conoscenze pregresse erranee, che altrimenti potrebbero distorcere o intralciare l'apprendimento. In alcuni casi basta esporre gli studenti a informazioni ed elementi concreti corretti, che contraddicano le convinzioni e i modelli errati. I docenti devono però sapere che una sola correzione o smentita non basterà a dissipare i *misconcetti* più radicati: guidare gli studenti lungo un processo di cambiamento concettuale può richiedere tempo, pazienza e creatività.

Quali strategie suggeriscono queste ricerche?

Questo paragrafo presenta un insieme di strategie per aiutare i docenti a (1) valutare l'entità e la qualità delle conoscenze pregresse rispetto agli obiettivi di apprendimento, (2) attivare le conoscenze pregresse pertinenti, (3) affrontare le lacune nelle conoscenze pregresse, (4) aiutare gli studenti a non applicare le conoscenze pregresse nel contesto sbagliato, (5) aiutarli a riconsiderare e rivedere le conoscenze erranee.

Identificare le conoscenze pregresse Prima ancora di rilevare le conoscenze pregresse degli studenti e correggerne le eventuali lacune è utile che il docente chiarisca a se stesso i prerequisiti di conoscenza che gli studenti devono soddisfare per trarre profitto dalle sue lezioni. Può cominciare pensando ai compiti che assegna, chiedendosi: "Che cosa devono sapere gli studenti per riuscire a svolgerli?". Spesso i docenti non completano questa analisi fino in fondo. Bisogna invece continuare a porsi questa domanda fino a identificare tutti i prerequisiti di conoscenza per le attività assegnate.

Se il docente propone agli studenti attività per competenze, attraverso compiti di realtà e interdisciplinari, potrà chiedersi: "Che cosa devo osservare nel lavoro dei miei studenti che mi faccia capire se sanno applicare *in contesto* le loro conoscenze?". Procedendo in questo

modo (caratteristico della *progettazione a ritroso*⁴¹), a partire dalle *evidenze attese* nei lavori dei suoi studenti, il docente potrà individuare più chiaramente le abilità procedurali implicate e le conoscenze pregresse coinvolte. Questo approccio permette di riconoscere se gli studenti non solo conoscono fatti e concetti ma sanno anche usarli, e se sanno anche capire, nell'effettuare certe procedure, cosa stanno facendo o perché.

Parlare con i colleghi Come primo passo per scoprire le conoscenze pregresse dei propri allievi, dove sia possibile, i docenti possono parlare con i colleghi che hanno seguito gli studenti negli anni precedenti, o farsi mostrare il programma e i compiti assegnati. Si faranno così un'idea rapida dei temi trattati e del livello di approfondimento, oltre a rilevare le differenze di impostazione, enfasi, terminologia e notazione, per poter affrontare eventuali lacune o discrepanze. Per farsi un'idea più precisa possono anche chiedere ai colleghi di descrivere le competenze degli studenti: per esempio, "Quali concetti e capacità sembravano assimilare con facilità? Quali hanno trovato difficili? Sembravano avere *misconcetti* sistematici o generalizzati?". Questo tipo di informazioni può aiutare a progettare le attività didattiche per collegarle alle conoscenze pregresse, sostenerle, ampliarle e, se necessario, correggerle.

Usare test diagnostici e inventari concettuali Per determinare le conoscenze rilevanti degli studenti all'inizio dell'anno o all'inizio di una lezione si può assegnare un breve compito, come un quiz o un tema, chiarendo che non influirà sul voto finale. I risultati possono dare un'idea del livello degli studenti quanto a conoscenze precedenti e competenze sviluppate. Inoltre, poiché gli studenti imparano meglio se collegano le nuove conoscenze a quelle pregresse, iniziare la lezione chiedendo loro che cosa sanno già dell'argomento può aiutarli. Un altro modo per sondare le conoscenze pregresse degli studenti è somministrare un *inventario concettuale*: un test senza voto, in genere a risposta multipla, che include tra le risposte affermazioni volutamente errate per rivelare *misconcetti* comuni. Creare un inventario concettuale può richiedere parecchio tempo, ma è possibile cercarne su Internet uno già pronto per la disciplina in questione e adatto agli scopi didat-

⁴¹ G. Wiggins e J. McTighe, *Fare progettazione* (1998), ed. it. a cura di M. Comoglio, LAS, Roma, 2004.

tici prefissati. Esistono diversi inventari concettuali già collaudati e del tutto affidabili (buono, per esempio, in inglese: *concept inventory*).

Sollecitare l'autovalutazione da parte degli studenti Un modo rapido ed efficace per individuare i vari tipi di conoscenze pregresse – benché non sempre a prova di errore – è far valutare le conoscenze e le capacità agli studenti stessi. Per esempio si può creare una lista di concetti e capacità che gli studenti dovrebbero possedere o che dovrebbero acquisire durante l'anno. Gli studenti possono valutare il proprio livello di competenza per ogni concetto o capacità usando una scala che includa la vaga familiarità ("ho già sentito il termine"), la conoscenza fattuale ("so darne una definizione"), la conoscenza concettuale ("so spiegarlo a qualcun altro") e infine l'applicazione ("so usarlo per risolvere gli esercizi"). L'esame globale dei dati della classe permette di identificare i punti in cui la preparazione è inferiore o superiore al previsto. In entrambi i casi, queste informazioni aiutano a ricalibrare la didattica per rispondere meglio alle necessità degli studenti. L'Appendice fornisce maggiori informazioni sull'autovalutazione da parte degli studenti.

Ricorrere al brainstorming Il brainstorming può servire a mettere in evidenza convinzioni, associazioni e ipotesi (per esempio chiedendo: "Cosa pensate quando sentite il termine *evangelico*?"), conoscenze fattuali o concettuali ("Sapete citare gli eventi storici fondamentali della seconda metà dell'Ottocento?" o "Che cosa vi viene in mente se pensate all'etica ambientale?"), conoscenze procedurali ("Dovendo fare una ricerca sul New Deal, da dove iniziereste?") o conoscenze contestuali ("Che metodi usereste per fare una ricerca su questo problema?"). Va tenuto presente che il brainstorming non è una valutazione sistematica delle conoscenze pregresse, e occorre comunque distinguere tra le conoscenze corrette applicate in maniera adatta e quelle erronee o applicate in maniera impropria.

Costruire mappe concettuali Chiedendo agli studenti di costruire una mappa concettuale (vedi l'Approfondimento di fine capitolo) ci si può fare un'idea delle loro conoscenze su un dato argomento. La mappa può riguardare un'intera disciplina (per esempio il diritto), un dato concetto (per esempio la terza legge di Newton) o una domanda ampia (per esempio: "Quali sono i problemi etici della ricerca sulle

cellule staminali?"). Le mappe concettuali (costituite da nodi per i concetti e connettori per le relazioni tra concetti) si possono costruire in vari modi, quindi bisogna riflettere su che cosa si intenda accertare. Per esempio, se il docente desidera valutare le conoscenze dei concetti oltre che la capacità di collegarli, può chiedere di tracciare sia i concetti che i collegamenti. Ma se gli interessa soprattutto la capacità di stabilire i collegamenti, può fornire la lista dei concetti e chiedere agli studenti di disporli, metterli in relazione e dare etichette ai collegamenti. È meglio che il docente specifichi gli indicatori a cui è interessato, per esempio relazioni causali, o inquadramenti teorici. Valutando le mappe concettuali create dagli studenti si individuano le loro lacune, i collegamenti impropri e l'intrusione di termini e idee che possono segnalare la presenza di teorie ingenue o preconconcetti erronei.

Collegare le diverse conoscenze pregresse per fare ipotesi e stime

Gli studenti tendono a separare rigidamente le conoscenze acquisite in diversi momenti e in diverse discipline. Di conseguenza non sempre riconoscono la rilevanza delle conoscenze già acquisite per una nuova situazione di apprendimento. Se però si evidenzia il collegamento, gli studenti potranno mettere a frutto le conoscenze precedenti come basi per quelle nuove. È quindi importante che il docente sottolinei questi collegamenti, inquadrando le lezioni rispetto al materiale studiato in precedenza (o in altre discipline) e incoraggiando gli studenti a cercare collegamenti mediante riflessioni scritte o discussioni collettive.

È inoltre utile porre alcune domande che portino a usare le conoscenze pregresse per fare ipotesi su un nuovo argomento, prima di esaminarlo. Per esempio, prima di leggere un articolo che risale agli anni Settanta, si può chiedere quali eventi storici dell'epoca potrebbero aver influenzato il punto di vista dell'autore. O, richiedendo agli studenti un lavoro di disegno, si può chiedere loro di immaginare come lo avrebbe affrontato un famoso progettista, di cui conoscono i lavori. In questo modo gli studenti non solo fanno ricorso alle conoscenze pregresse, ma le usano per ragionare su quelle nuove e impararle in maniera più approfondita. Chiedere di fare stime e previsioni (anche tramite esperimenti o simulazioni al computer), e quindi di verificarle, aiuta gli studenti a correggere convinzioni erranee e modelli mentali sbagliati. Il confronto infatti con eventuali elementi che contraddicono le proprie certezze e aspettative può aiutare a riconoscerne errori o ina-

deguatezze e, al contempo, stimolare la ricerca di conoscenze corrette che spieghino quanto riscontrato.

Fare uso di esempi e analogie legati alle esperienze quotidiane Gli esempi o le analogie tratti dalla vita quotidiana e dal mondo reale rendono più comprensibili nuovi argomenti e creano nella mente degli studenti una rappresentazione della conoscenza più solida. Non è un caso che per sviluppare competenze si propongano esercizi e attività in contesti di realtà.

Le analogie possono facilitare l'apprendimento di concetti astratti o complicati, collegare le conoscenze nuove a quelle pregresse, ma sono problematiche se gli studenti non ne riconoscono i limiti. È quindi importante far capire agli studenti quando è il caso di utilizzare le analogie e le conoscenze pregresse e quando no. Per esempio, un docente di statistica può spiegare che l'analisi di regressione si applica alle variabili quantitative ma non a quelle qualitative; oppure un docente di biologia potrebbe raccomandare agli studenti di riservare la scrittura creativa ad altri corsi e di redigere le relazioni di laboratorio concentrandosi sulla concisione e sulla correttezza. Se non ci sono regole chiare sull'applicabilità delle conoscenze pregresse, una strategia è mostrare agli studenti tutta una gamma di esercizi e chiedere loro di stabilire se una data abilità o un dato concetto sono applicabili ai contesti considerati, giustificando le risposte. Per evitare l'applicazione impropria delle conoscenze pregresse, si può fornire agli studenti una serie di stimoli per determinare se quelle conoscenze sono pertinenti. Per esempio, confrontandosi con tradizioni culturali differenti, gli studenti tenderanno magari a valutarle secondo il metro della propria cultura; bisogna allora incoraggiarli a porsi domande come: "Sto facendo ipotesi basate sulle mie conoscenze culturali che forse non sono adatte in questo caso? Se sì, quali sono queste ipotesi e da dove provengono?". Allo stesso modo, conoscendo alcuni casi in cui l'intrusione delle conoscenze pregresse confonde spesso gli studenti, si possono fornire ulteriori esempi per aiutarli a evitare quella trappola.

Chiedere agli studenti di giustificare i loro ragionamenti Perché gli studenti abbandonino eventuali conoscenze erranee, si può farli ragionare e giustificare i loro ragionamenti sulla base delle loro convinzioni; riscontrando alcune contraddizioni interne alle proprie argomentazioni, essi potrebbero arrivare a cercare di approfondire le conoscenze corrette.

te. Il problema di questa strategia è che non sempre gli studenti rilevano le contraddizioni interne, o che queste sono a volte ignorate se si scontrano con convinzioni personali e atteggiamenti radicati nell'intimo dell'individuo (per esempio, credenze religiose contrarie alla logica).

Fornire opportunità di utilizzare le conoscenze pregresse corrette

A volte i *misconcetti* sono difficili da correggere perché rinforzati da esposizioni ripetute. Per sostituire le conoscenze erronee con quelle corrette, quindi, non basta presentare queste ultime: occorrono anche varie opportunità di utilizzarle. In questa maniera si può combattere la persistenza di *misconcetti* anche radicati.

Concedere tempo sufficiente Per gli studenti è più facile ricadere nei *misconcetti* radicati che mettere in atto i ragionamenti necessari a superarli. Quando li si porta a usare nuove conoscenze che richiedono una revisione o un ripensamento di quelle pregresse, è quindi utile minimizzare le distrazioni e lasciare un po' di tempo in più. In questo modo gli studenti possono chiamare a raccolta le risorse cognitive necessarie a identificare gli errori nelle proprie conoscenze o ragionamenti, e fare uno sforzo conscio per pensare in maniera più critica e ragionata.

Riepilogo

In questo capitolo abbiamo esaminato il ruolo fondamentale delle conoscenze pregresse nel gettare le basi di nuovo apprendimento. Abbiamo visto che le conoscenze pregresse insufficienti e lacunose non sostengono l'acquisizione di nuove conoscenze; inoltre, l'applicazione di conoscenze pregresse nel contesto sbagliato può portare gli studenti a fare ipotesi errate o parallelismi impropri. Per di più, le conoscenze pregresse erronee – a volte difficilissime da correggere – possono sia distorcere la comprensione, sia interferire con l'assimilazione delle nuove informazioni. Di conseguenza, per i docenti è essenziale valutare che cosa gli studenti sanno o credono di sapere, per appoggiare la didattica a conoscenze corrette e appropriate, colmare le lacune e le carenze eventuali, aiutare gli studenti a riconoscere l'applicazione impropria delle conoscenze pregresse e a rivedere le conoscenze erronee per formare modelli mentali più solidi e corretti.

Approfondimento 1. Le mappe concettuali

Le mappe concettuali sono strumenti grafici per organizzare e rappresentare la conoscenza che si sono rapidamente diffuse negli ultimi anni come supporto all'apprendimento di studenti con Bisogni Educativi Speciali (BES).

Si disegnano sotto forma di rete con nodi e collegamenti: i nodi rappresentano i concetti, di solito racchiusi in cerchi o riquadri, e i collegamenti tra due nodi rappresentano le relazioni tra i concetti corrispondenti, precisate a volte da etichette descrittive.

La costruzione di mappe concettuali è utile sia per il docente sia per gli studenti. Si può chiedere agli studenti di disegnarle per farsi un'idea di cosa sanno già e di come rappresentano le proprie conoscenze, informazioni utili per orientare la didattica. È inoltre possibile sfruttare le mappe concettuali per vedere come cambiano nel tempo le conoscenze degli studenti, i quali magari potrebbero crearle più volte (all'inizio dell'anno scolastico, a metà e alla fine), confrontare le varie versioni ed esaminare i cambiamenti nella propria comprensione dei contenuti.

È preferibile per gli studenti costruire mappe concettuali cercando di rispondere a una specifica "domanda chiave". La mappa concettuale può riguardare una situazione o un evento che si cerca di comprendere e che rappresenta il contesto della mappa concettuale. Per esempio, si può chiedere agli studenti di usare una mappa concettuale per rispondere alla domanda: "Quali sono le cause della crisi finanziaria del 2008-2009?".

La Figura 1.2 riporta l'esempio di una mappa concettuale che tratta visivamente la domanda: "Che cosa sono le mappe concettuali?". Sulla creazione e l'utilizzo delle mappe concettuali è utile il lavoro di Joseph Novak⁴².

⁴² J. Novak, *Costruire mappe concettuali: strategie e metodi per utilizzarle nella didattica* (1998), Erickson, Trento 2013.

Strumenti digitali per la rilevazione delle conoscenze pregresse

Tra i metodi principali utili a rilevare le conoscenze pregresse ci sono i test formativi, autovalutativi e le mappe concettuali. Vediamo in queste schede alcune idee e strumenti digitali che permettono di facilitarne l'uso e che rendono disponibili funzionalità aggiuntive di rielaborazione e di collaborazione.

I test interattivi

Per raccogliere rapidamente le risposte alle domande fatte in classe, si possono utilizzare applicazioni online (come *Kahoot*) che permettono agli studenti di usare i loro dispositivi elettronici (smartphone, tablet e pc) come risponditori (o *clicker*). La domanda in tal caso è proiettata su uno schermo o alla LIM. In alternativa, si possono usare sondaggi e questionari interattivi (come *PollEverywhere*) che predispongono una “stanza virtuale”, uno spazio web personale, dove l'insegnante può pubblicare domande a scelta da un suo archivio.

Questi applicativi vedono gli studenti coinvolti tutti nello stesso momento e permettono al docente di ottenere un istogramma istantaneo delle risposte.

Si possono ottenere report completi anche attraverso software che lasciano agli studenti tempi di risposta più personali e meno stringenti (come *ZTE*, *Google Forms* o *Socrative*), che mettano a disposizione del docente batterie pronte di esercizi (*ZTE*) o che gli permettano di monitorare e controllare quanto avviene sullo schermo dello studente (come *Teacher Desmos*).

Il consiglio è di individuare e scegliere il tipo di applicativo sulla base delle caratteristiche più rispondenti alle proprie esigenze:

- tipi di domande che si possono creare (risposta multipla, posizionamento, completamento aperto e chiuso, risposta aperta ecc.);
- modalità di lancio del questionario in sincrono (in aula) o in asincrono (gli studenti rispondono da casa);
- presenza di un repertorio di domande pronte da riutilizzare e integrare;
- possibilità di pubblicazione e condivisione di test con altri docenti; possibilità di riutilizzo dei test mediante ricerca per autore o per parole chiave;
- efficacia dei report dei risultati, con possibili letture per classe, per studente o per domanda specifica;
- possibilità di redazione collaborativa delle domande per agevolare un uso interdisciplinare.

I test interattivi permettono la rivelazione delle conoscenze pregresse, ma non solo. Se presente l'opzione di domanda a risposta aperta, agevolano il brainstorming e permettono di ottenere dagli studenti le giustificazioni delle risposte date.

La raccolta automatica delle risposte consente al docente di riconoscere gli errori più ricorrenti, spesso segnali di presenza di *misconcetti*, e di migliorare il suo intervento didattico. La visualizzazione delle risposte in formato riepilogativo sull'intero gruppo classe e non solo sul singolo studente permette infine una vi-

sione chiara delle conoscenze pregresse diffuse. Infine, i test automatici possono essere usati anche per proporre agli studenti test autovalutativi finalizzati a mettere alla prova le proprie conoscenze e capacità pregresse (vedi l'Appendice).

Software per mappe concettuali

Costruire una mappa concettuale attraverso un software digitale fornisce il vantaggio di rendere il lavoro interattivo, aggiornabile nel tempo e condivisibile. Inoltre permette di integrare le mappe con immagini e video assecondando l'apprendimento attraverso stili cognitivi diversi.

Anche in questo caso, come per i test, gli applicativi per la creazione di mappe sono molti e si ha solo l'imbarazzo della scelta. Tra quelli offline (come *Cmap*) vanno tenuti presente anche i classici software di presentazione (come, in particolare, la versione per ragazzi *Impress OOo4kids*), che permettono l'inserimento di testo ed elementi grafici direttamente agganciabili a vari tipi di connettori. Mentre, tra quelli online, occorre distinguere tra gli strumenti più orientati alla costruzione di mappe concettuali vere e proprie (come *Bubbl.us*) e quelli più utili alla costruzione di mappe mentali (come *Coggle*). Le mappe mentali hanno una struttura meno organizzata e gerarchica di quelle concettuali ma, facilitando l'associazione di idee, risultano ottimi strumenti di brainstorming.

Per individuare il software più adatto, le caratteristiche importanti di cui tener conto, oltre alla semplicità di uso, sono la possibilità di:

- inserire non solo testo, ma anche immagini per sintetizzare concetti. Nel caso si possano inserire anche video, audio e collegamenti ipertestuali, la raccomandazione è quella di invitare gli studenti a farne un uso accorto per evitare di perdere l'approccio schematico e lo scopo sintetico della mappa;
- scegliere il tipo di connettore per collegare i vari nodi. Può essere utile infatti disporre di connettori a freccia, a doppia freccia o semplici, per indicare relazioni dirette, di causalità, di dipendenza temporale, o condizioni necessarie e sufficienti;
- inserire scritte e disegni a mano libera o testo matematico scientifico con semplicità. In genere quest'ultima opzione non è presente e si ottiene attraverso passaggi intermedi di produzione di un'immagine da un editor di equazioni. Pertanto l'inserimento nei nodi di scritte e disegno a mano libera (come in *Impress*) può oviare al problema;
- esportare la mappa in diversi formati. È importante che gli studenti possano salvare la mappa realizzata sia in formato immagine, statico, sia nel formato interattivo del software proprietario, per poterla modificare in tempi successivi o per usare e variare le mappe dei loro compagni;
- creare collaborativamente una mappa a più mani;
- inserire e creare nodi selezionando direttamente le parole chiave o le frasi essenziali all'interno di un testo. Quest'ultima modalità, presente nel costruttore di mappe di alcune piattaforme dei libri di testo digitali (come *BooktabZ*), è particolarmente utile per permettere allo studente di creare schemi di ripasso e sintesi durante lo studio.