

## **Scheda n.1: definizione di Instructional Design, sintesi di alcuni modelli.**

da M. Ranieri, *E-learning: modelli e strategie didattiche*, Erickson, Trento, 2005

L'Instructional Design si configura come un campo di indagine che si occupa di definire le regole che presiedono alla scelta dei metodi di istruzione più adeguati tenendo conto delle condizioni di apprendimento e delle diverse tipologie.

L'Instructional Design si profila come un corpo di teorie accomunate dal tratto caratteristico di offrire indicazioni su come facilitare l'apprendimento e dello sviluppo cognitivo, emozionale, sociale e fisico delle persone.

Una teoria di Instructional Design individua i metodi adeguati affinché, date certe condizioni di istruzione, l'apprendimento risulti efficace, efficiente e attraente.

L'Instructional design si occupa di progettazione (design) ma non a livello di sistema quanto delle modalità di selezione degli specifici modelli e delle particolari strategie che occorre mettere in atto per promuovere l'apprendimento.

Per modelli didattici intendiamo delle sequenze prefigurate di interventi educativi che assumono una forma paradigmatica: in questo senso possono costituire un "modello".

Per architetture didattiche vediamo "famiglie", ovvero complessi di strategie intrinsecamente affini. Si individuano quattro tipologie: ricettiva (che si basa sulla trasmissione dell'informazione), sequenziale o direttiva (brevi lezioni, pratica, feedback correttivi, progressione dal semplice al complesso), a scoperta guidata (si basa sull'approccio basato sui problemi, apprendimento situato, simulazioni esperienziali, valorizzazione dell'errore, coaching e modelli esperti), collaborativa (apprendimento tra pari, tutoring tra pari, orientamento al lavoro per progetti, apprendimento situato, approccio al problema).

Vedi schema sulle tipologie di lezione A. Calvani, *Elementi di didattica*, pp. 156-157

Sintesi delle teorie di Jonassen, Hannafin, Reigeluth, Gardner, Nelson, Schank

.....

## **Scheda n. 2: altre definizioni**

- Instructional Design significa semplicemente utilizzare un processo sistematico per comprendere il problema delle prestazioni umane, capire cosa fare al riguardo e poi fare qualcosa al riguardo (McArdle, 1991)
- Instructional Design è la scienza della creazione di specifiche dettagliate per lo sviluppo, la valutazione e il mantenimento di situazioni che facilitino l'apprendimento (Richey, 1986)
- La progettazione didattica è l'intero processo di analisi dei bisogni e degli obiettivi di apprendimento e lo sviluppo di un sistema di consegna per soddisfare i bisogni (Briggs, 1977)

In parole semplici, il design didattico è un dispositivo pedagogico o didattico che crea istruzioni così come il materiale didattico più coinvolgente, efficace e efficiente. L'affermazione mentre i medici ingegnerizzano la salute, gli architetti ingegneri spazio, i progettisti didattici ingegnerizzano le prestazioni umane si concentra sull'importanza della progettazione didattica. (van Patten, 1989)

Fonte: ignota

.....

### **Scheda n.3: Competenze dell'Instructional Designer**

#### *Fondamenti professionali*

- Comunicare efficacemente in forma visiva, orale e scritta. (Essenziale)
- Applicare la ricerca e la teoria attuali alla pratica della progettazione didattica. (Avanzate)
- Aggiornare e migliorare le proprie conoscenze, abilità e attitudini relative alla progettazione didattica e campi correlati. (Essenziale)
- Applicare competenze di ricerca fondamentale a progetti di design didattico. (Avanzate)
- Identificare e risolvere le implicazioni etiche e legali della progettazione sul posto di lavoro. (Avanzate)

#### *Pianificazione e analisi*

- Condurre una valutazione dei bisogni. (Essenziale)
- Progettare un curriculum o un programma. (Essenziale)
- Selezionare e utilizzare una varietà di tecniche per determinare il contenuto didattico. (Essenziale)
- Identificare e descrivere le caratteristiche della popolazione target. (Essenziale)
- Analizzare le caratteristiche dell'ambiente. (Essenziale)
- Analizzare le caratteristiche delle tecnologie esistenti ed emergenti e il loro utilizzo in un ambiente didattico. (Essenziale)
- Riflettere sugli elementi di una situazione prima di finalizzare soluzioni e strategie progettuali. (Essenziale)

#### *Progettazione e sviluppo*

- Selezionare, modificare o creare un modello di progettazione e sviluppo appropriato per un determinato progetto. (Avanzate)
- Selezionare e utilizzare una varietà di tecniche per definire e mettere in sequenza il contenuto didattico e strategie. (Essenziale)
- Seleziona o modifica i materiali didattici esistenti. (Essenziale)
- Sviluppare materiali didattici. (Essenziale)
- Istruzione di progettazione che riflette una comprensione della diversità degli studenti e dei gruppi di studenti. (Essenziale)
- Valutare e valutare l'istruzione e il suo impatto. (Essenziale)

#### *Implementazione e gestione*

- Pianificare e gestire progetti di design didattico. (Avanzate)
- Promuovere la collaborazione, le partnership e le relazioni tra i partecipanti a un progetto. (Avanzate)
- Applicare competenze aziendali alla gestione della progettazione didattica. (Avanzate)
- Progettare sistemi di gestione dell'istruzione. (Avanzate)
- Provvedere all'efficace attuazione di prodotti e programmi didattici. (Essenziale)

#### *Riferimenti bibliografici*

- International Board of Standards for Training, Performance and Instruction (2013), The Instructional Designer Competencies and Performance Statements. Retrieved from: <http://ibstpi.org/>.
- Koszalka, T., Russ-Eft, D., Reiser, R (with Senior-Canela, F.Grabowski, B. & Wallington, C.J.) (2013) *Instructional Design Competencies: The Standards (4th Ed)*. Information Age Publishing, Charlotte, NC.

.....

#### **Scheda n. 4: Rassegna pubblicazioni fino al 2006**

Questa recensione si concentra sulla letteratura di progettazione didattica per il progetto MACE. Mostra l'abbondanza di ricerca nell'istruzione era del design per più di 20 anni e offre vari approcci, concetti e modelli in questo campo. I risultati riguardano alle seguenti parole chiave: Progettazione didattica nella didattica, architettura del design e ingegneria edile. Questo rapporto è suddiviso in quattro sezioni: "Recensioni letterarie", "Articoli, capitoli e studi di libri", "Libri" e "Risorse web", ed è organizzato in modo schematico. Ogni sezione implica le informazioni sul riferimento alla letteratura o sul titolo del sito web, parole chiave, abstract e URL/risorsa se disponibile. Nella prima sezione puoi trovare recensioni di letteratura su diversi argomenti di design didattico: Insegnamento di concetti, effetti di ipermedia sull'apprendimento, supporti per la progettazione didattica nel sistema di gestione dei corsi, modello di progettazione didattica, competenze, metodi e strumenti di progettazione didattica, insegnamento e apprendimento online, strumenti software, progettazione dell'apprendimento, meglio pratiche. Nella sezione due sono elencati articoli, capitoli di libri e studi. La terza sezione mostra i libri rilevanti per il argomento della progettazione didattica e l'ultima sezione elenca alcune risorse web.

Tabella nel file *literature\_review-instructional\_design\_final*

.....

#### **Scheda n. 5: 8 moduli di programmazione**

Module 1: Kinds of Learning

Module 2: Invariant Tasks

Module 3: Concepts classification

Module 4: Procedure using

Module 5: Principle Using

Module 6: Understanding

Module 7: Generic skills

Module 8: Attitudes

Copyright 1999 by Charles M. Reigeluth. All rights reserved

.....

## **Scheda n. 6: Modello ARCS per la motivazione**

Il modello ARCS è un approccio alla progettazione didattica che si concentra sugli aspetti motivazionali dell'ambiente di apprendimento. Il modello è stato creato da John Keller negli anni '80. Ci sono due parti principali del modello. La prima è un insieme di categorie che rappresentano le quattro componenti della motivazione: suscitare interesse, creare rilevanza, sviluppare aspettative di successo e produrre soddisfazione attraverso ricompense intrinseche/estrinseche (Keller 1983). Le sue categorie derivano da una sintesi sui reachers di altri studiosi sulla motivazione umana.

La seconda parte del modello è un processo che assiste i progettisti dell'istruzione nella creazione di elementi motivazionali appropriati per gli studenti previsti. Il modello è stato implementato in un'ampia varietà di contesti e posizioni geografiche.

La motivazione è una componente importante del design; i gruppi di partecipanti che hanno una gamma di preferenze, abilità e altitudini individuali spesso complicano il tutto. Gli studenti motivati diventano attivi e curiosi, il che ha un effetto positivo sulle loro prestazioni. Il modello ARCS fornisce una struttura per incorporare le tecniche motivazionali durante una lezione.

1. **Attenzione** - Catturare l'interesse dei partecipanti e stimolare un atteggiamento di indagine. Ad esempio: fare domande; utilizzare informazioni emotive o personali; creare una sfida mentale; utilizzare esempi di interesse umano.
2. **Rilevanza** - Rendere l'istruzione pertinente ai bisogni e agli obiettivi degli studenti. Abbina le istruzioni agli stili di apprendimento e agli interessi personali degli studenti. Collega l'istruzione all'esperienza degli studenti e aiutali a vedere la pertinenza.
3. **Fiducia** - Costruisci negli studenti un'aspettativa positiva di successo. Assicurati che l'esperienza di apprendimento aiuti gli studenti a mostrare competenza e successo come risultato dei loro sforzi e abilità. Dovrebbe essere un'esperienza di apprendimento realizzabile piuttosto che travolgente.
4. **Soddisfazione** - Incoraggiare e sostenere il loro godimento intrinseco dell'esperienza di apprendimento, oltre a fornire conseguenze gratificanti estrinseche per i loro successi. Costruisci anche una percezione di trattamento equo. Rafforzare l'apprendimento fornendo un feedback utile ed equo.

### *Bibliografia*

Keller, J. M. (1983). Motivational design of instruction. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Keller, J. M. (1984). The use of the ARCS model of motivation in teacher training. In K. Shaw & A. J. Trott (Eds.), *Aspects of Educational Technology Volume XVII: staff Development and Career Updating*. London: Kogan Page.

Keller, J. M. (1987). Development and use of the ARCS model of motivational design. *Journal of Instructional Development*, 10(3), 2 – 10.

Keller, J. M. (2010). *Motivational design for learning and performance: The ARCS model approach*. New York: Springer.

## Scheda n. 7: Progettazione sistemi didattici

### UNA INTRODUZIONE ALLA PROGETTAZIONE DI SISTEMI DIDATTICI,

*O'Neal, AF, Fairweather, PG e Huh YH, Programma ILO per lo sviluppo delle competenze in Asia e nel Pacifico, Nazioni Unite, Goa, India, 1988.*

Storicamente, lo sviluppo dell'istruzione ha avuto la tendenza ad essere uno sforzo artistico, svolto in un ambiente artigianale (Molnar, 1971). Tutti gli aspetti della responsabilità dello sviluppo, compresa l'analisi del problema formativo o educativo, la progettazione dell'istruzione, lo sviluppo dei materiali e, in molti casi, la produzione dei media, la valutazione e la revisione sono stati concentrati nello sviluppatore didattico individuale. L'approccio dello sviluppatore a ciascun problema didattico tendeva ad essere ad hoc e soggettivo. Lo stesso sviluppatore, il più delle volte, tendeva ad avere esperienza nell'argomento affrontato, piuttosto che una formazione formale in scienze della progettazione didattica.

Questo modello dell'uomo rinascimentale come artista didattico, risolvendo ogni problema di formazione che sorgeva con una combinazione di esperienza, intuizione e intuizione personale, iniziò a diventare sospetto man mano che le attività di sviluppo dell'istruzione diventavano più grandi e complesse e man mano che crescevano le conseguenze di una formazione inadeguata sempre più costoso. La figura 1 rappresenta tre punti su un continuum di metodologia di sviluppo didattico. L'approccio artistico-intuitivo, con la sua dipendenza dal giudizio e dalle capacità multidisciplinari del singolo sviluppatore, ha gradualmente ceduto ad approcci più sistematici alla progettazione e allo sviluppo di sistemi e materiali di istruzione e formazione.

Come mostrato nella figura, la ricerca di modi migliori e più sistematici per gestire i problemi didattici ha portato allo sviluppo di alcuni importanti strumenti, tra cui l'analisi dei compiti, l'uso di obiettivi comportamentali ben definiti e sofisticati metodi di misurazione e valutazione. Per proteggersi dalle conseguenze di una scarsa formazione, è stato fatto maggiore affidamento su metodi empirici, che prevedevano ripetute prove e revisioni dei materiali (Merrill & Boutwell, 1973). Questa fase dell'evoluzione di una tecnologia di progettazione didattica è rappresentata dalla fase empirica della figura 1.

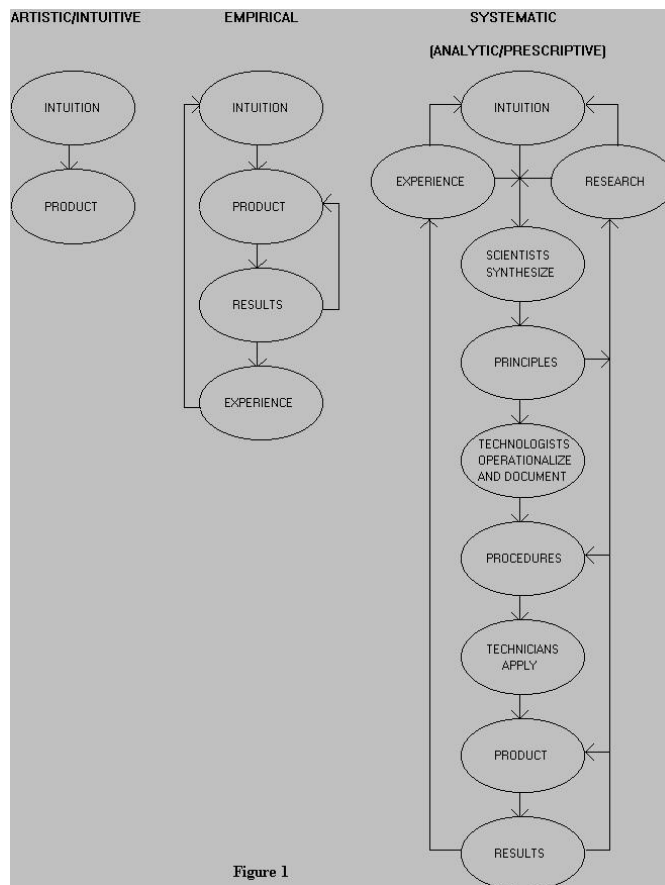


Figure 1

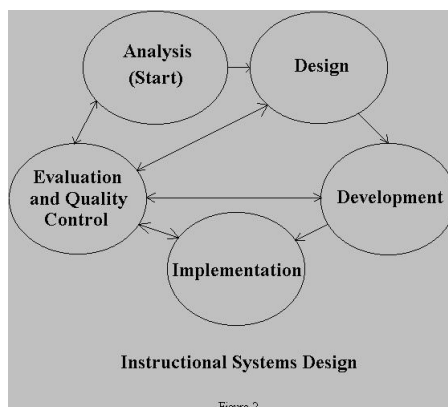
Sebbene questi metodi fossero costosi e richiedessero tempo, hanno almeno aiutato a individuare segmenti didattici inadeguati e hanno reso possibile il miglioramento dell'efficacia didattica. Tuttavia, una volta individuati i segmenti inadeguati, il lavoro di revisione dei materiali didattici era generalmente ancora lasciato all'uomo del Rinascimento. Le sue attività erano ancora di natura fondamentalmente artistica, le sue soluzioni ai problemi didattici erano ancora idiosincratiche e le procedure che poteva applicare tendevano a essere basate sulla sua esperienza e spesso non erano generalizzabili ad altri sviluppatori. [...]

All'inizio degli anni '70 iniziò una tendenza crescente nei circoli di formazione, allontanandosi da questo approccio artistico allo sviluppo e verso l'applicazione rigorosa di modelli basati sulla teoria e sulla ricerca in un approccio di ingegneria didattica allo sviluppo di programmi didattici. Questa classe di procedure è stata variamente chiamata progettazione o sviluppo di sistemi didattici (ISD), come approccio sistemico alla formazione (SAT) o con altre designazioni simili. Come mostrato nella Figura 1, l'approccio consente input dall'esperienza, dall'intuizione e, soprattutto, dalla ricerca.

Si noti che un aspetto importante del modello sistematico è la formulazione di diversi livelli di definizione della pratica. In primo luogo, gli scienziati sintetizzano i principi dalla ricerca sull'apprendimento e dall'esperienza e dall'intuizione di professionisti della formazione esperti. Questi principi rappresentano generalizzazioni astratte di alto livello come "La pratica distribuita è superiore alla pratica di massa nel mantenimento delle abilità a lungo termine" e "L'aumento delle immagini migliora la ritenzione". Dovrebbero essere osservabili nella pratica della formazione e supportati dai risultati della ricerca. Tuttavia, a questo livello di astrazione offrono poca guida al progettista didattico.

I principi di alto livello devono essere documentati e sviluppati in procedure operative. Queste procedure sono progettate per essere applicate dai tecnici per generare prodotti didattici. Anche in questo caso i risultati vengono analizzati e possono portare a miglioramenti nel prodotto, cambiamenti nell'esperienza e nell'intuizione dei professionisti, oppure possono indicare la necessità di ulteriori ricerche. Soprattutto, tuttavia, questi risultati possono portare a miglioramenti nelle procedure, portando a una migliore pratica!

La figura 2 mostra una vista semplificata del processo ISD. Inizia con l'analisi del problema, del contesto e della popolazione di discenti prevista. I prodotti dell'analisi (come l'analisi del lavoro/compito, l'analisi della popolazione in entrata, l'analisi dei bisogni/obiettivi/vincoli, ecc.) forniscono input alla fase di progettazione del progetto. Qui vengono perfezionati gli obiettivi di apprendimento, specificati i mezzi di formazione, viene generato il programma e vengono specificati i progetti delle singole lezioni. I documenti di progettazione costituiscono la base per la fase di sviluppo e le fasi di attuazione e valutazione sono svolte sulla base dei piani di valutazione e attuazione elaborati nelle fasi di analisi e progettazione. Si noti che la valutazione in un modello sistematico di sviluppo ha un aspetto di controllo della qualità. Poiché il processo procede secondo procedure ben specificate e documentate, con prodotti ben definiti in ogni fase, è possibile valutare il prodotto formativo emergente ad ogni fase, rilevando i problemi man mano che emergono, invece di scoprirli molto più tardi, in un prodotto formativo che non funziona.



La maggior parte degli approcci su larga scala saranno simili a questo livello generale. Molti riconosceranno che a questo livello, l'ISD non è altro che l'applicazione di tecniche di sviluppo di sistemi ben collaudate al problema dello sviluppo della formazione. A livelli di dettaglio più fini, dove le singole procedure sono definite, forti influenze istituzionali e persino personali possono essere chiaramente evidenti in diversi modelli ISD. Le tradizioni e le filosofie della pratica dell'ISD possono spesso essere chiaramente tracciate da tali caratteristiche distintive (Gibbons 1988). È, tuttavia, a questo livello di dettaglio più fine che iniziano a emergere i reali vantaggi dell'ISD.

Se esaminato da vicino, una buona ISD è più ingegneria dell'arte. I suoi importanti vantaggi derivano da procedure ben documentate, un approccio differenziato allo sviluppo del team del personale, la separazione del contenuto didattico e della strategia e la continua evoluzione di un modello prescrittivo, analitico e basato sulla ricerca.

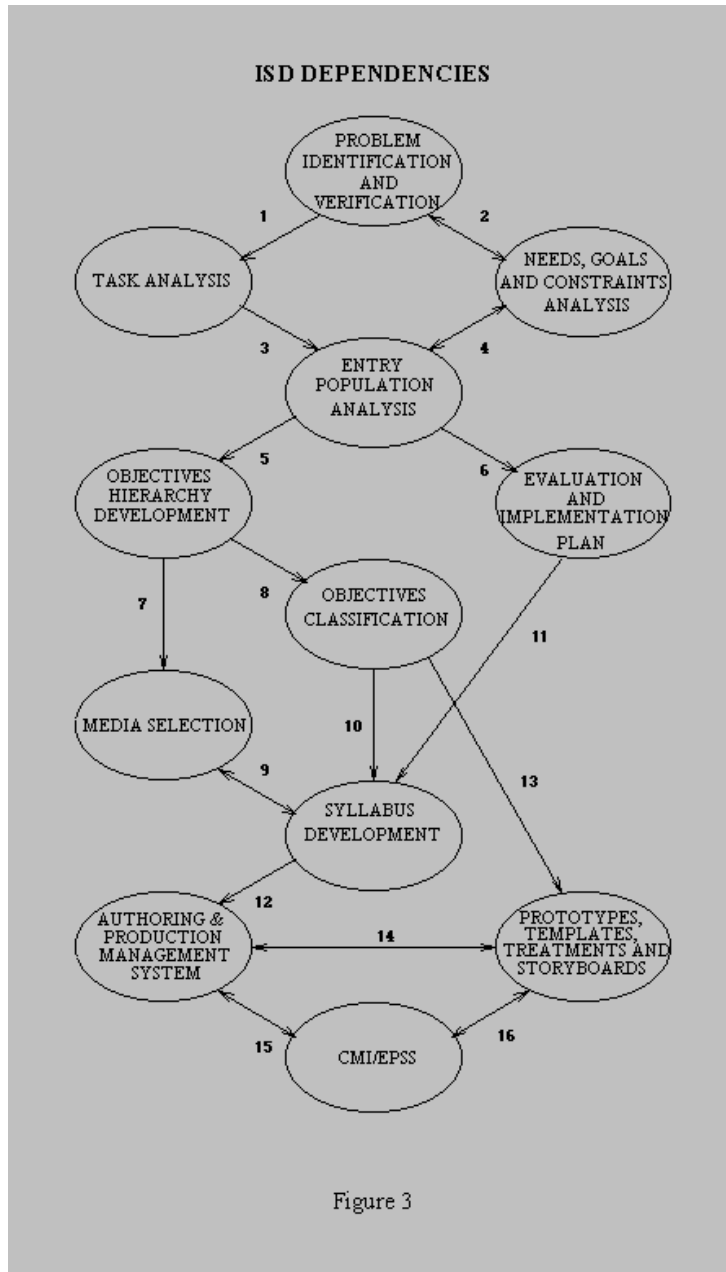
Affinché i team di specialisti possano lavorare insieme in modo efficiente ed efficace, le procedure devono essere ben documentate a tutti i livelli del processo ISD. Le procedure documentate consentono la revisione tra pari, il controllo dei processi e la possibilità di migliorare la pratica nel tempo. Aiutano a standardizzare l'output di diversi membri del team che svolgono lo stesso compito e aiutano ad alleviare il carico di formazione imposto dai nuovi membri del team che arrivano durante il progetto. Servono come strumenti di controllo della qualità e di sviluppo. Sebbene la documentazione sia stata a lungo un ingrediente essenziale della progettazione dei sistemi in generale, ha un valore estremo in particolare in ISD.

Un ingrediente essenziale in qualsiasi attività di sviluppo dell'istruzione su larga scala è lo sviluppo di una qualche forma di organizzazione del team in cui le competenze specializzate possono essere utilizzate in modo più efficace e in cui i problemi di formazione del personale possono essere ridotti al minimo attraverso la specializzazione. Ciò tende a provocare una rivoluzione industriale o un approccio di fabbrica allo sviluppo dell'istruzione. Le principali aree di specializzazione includono (ma non sono limitate a) contenuto didattico (esperti in materia), processo didattico (designer didattici) e tecnici dei media.

Uno dei contributi più importanti di ISD è la separazione tra contenuto e strategia. Il contenuto è descritto in termini di componenti didattici ben definiti e documentati. Le strategie sono definite in termini di sequenze ben specificate di questi componenti, ambientate nel contesto del particolare media selezionato per ciascun modulo didattico. Questo approccio ha un valore particolare nella specifica dei media frame-oriented e in ambienti logici complessi come l'addestramento basato su computer. Insieme di strutture ben definite e indipendenti dalla strategia consentono anche la costruzione facile ed economica di ambienti di formazione controllati dal discente, ove desiderabile.

Forse il più grande punto di forza del processo ISD è la natura evolutiva del modello prescrittivo e basato sulla ricerca stesso. Sebbene la pratica dell'ISD conservi ancora i punti di forza della valutazione empirica e dei cicli di revisione, nella misura in cui la ricerca e l'esperienza lo consentono, è prescrittiva. Cioè, anziché dipendere ampiamente dal ciclo di revisione del test per generare un'istruzione efficace in modo iterativo, viene fatto ogni tentativo per incorporare i risultati della ricerca e l'esperienza passata nelle procedure dettagliate e nella documentazione ISD di supporto per garantire che l'istruzione sviluppata si avvicini il più possibile al segno il più possibile la prima volta. Ciò migliora la validità del processo e allo stesso tempo migliora l'affidabilità. Questo ha dimostrato di essere uno strumento potente in ISD su larga scala. Inoltre, poiché il processo fornisce più dati dal processo di valutazione costante, le procedure possono essere continuamente migliorate.

A livello di dettaglio, le procedure particolari sviluppate per ciascun modello ISD possono differire considerevolmente. La Figura 3 mostra alcune importanti sottoprocedure o attività per un tipico modello ISD di formazione industriale. Ci sono forti dipendenze tra le attività.



Molnar, AR il futuro della ricerca e dello sviluppo delle tecnologie educative. Washington, DC: National Science Foundation, 1971. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 054 642)

Merrill, MD, e Boutwell, RC Sviluppo didattico: metodologia e ricerca. In FN Kerlinger (a cura di) Rassegna della ricerca nell'istruzione (Vol 1). Itasca, Ill. FE Peacock, Editori, 1973.

Gibbons, AS L'influenza dello sviluppo dei sistemi didattici (ISD) sulla progettazione del simulatore. Sistemi Wicat, Orem, Utah, 1988.

Copyright © 1996 Isola Multimedia. Tutti i diritti riservati.



## **Scheda n.8: Sistemi complessi**

Un sistema complesso è qualsiasi sistema che coinvolge un numero di elementi disposti in strutture che possono esistere su molte scale. Questi attraversano processi di cambiamento che non sono descrivibili da una singola regola né sono riducibili a un solo livello di spiegazione. Tali livelli spesso includono caratteristiche la cui emersione non può essere prevista dalle loro specifiche attuali. La Teoria dei Sistemi Complessi include anche lo studio delle interazioni delle molte parti del sistema.

In precedenza, quando studiavano un argomento, i ricercatori tendevano a utilizzare un approccio riduzionista che tentava di riassumere le dinamiche, i processi e il cambiamento avvenuti in termini di minimi comuni denominatori e spiegazioni eleganti più semplici, ma più ampiamente dimostrabili e applicabili. Ma dall'avvento di potenti computer in grado di gestire enormi quantità di dati, i ricercatori possono ora studiare la complessità dei fattori coinvolti in un argomento e vedere quali intuizioni produce tale complessità senza semplificazione o riduzione.

Gli scienziati stanno scoprendo che la complessità stessa è spesso caratterizzata da una serie di caratteristiche importanti:

- (II.1) Auto-organizzazione
- (II.2) Non linearità
- (II.3) Ordine/Caos Dinamico
- (II.4) Proprietà emergenti.

Dal processo di apprendimento di analisi, simulazione e modellazione di queste caratteristiche dei Sistemi Complessi, sono emersi numerosi approcci di programmazione per computer unici e stimolanti:

- (III.1) Vita artificiale
- (III.2) Algoritmi genetici
- (III.3) Reti neurali
- (III.4) Automi cellulari
- (III.5) Reti booleane.

### II.1) Auto-organizzazione

Gli scienziati stanno scoprendo che il cambiamento avviene naturalmente e automaticamente nei sistemi al fine di aumentare l'efficienza e l'efficacia, purché i sistemi siano sufficientemente complessi come definito sopra. Questo cambiamento è ottenuto dagli elementi che compongono il sistema quando rispondono automaticamente al feedback dell'ambiente in cui vive il sistema. Il feedback ambientale può essere visto come un'informazione sull'efficienza e l'efficacia del sistema. Gli elementi che sopravvivono al feedback ambientale negativo si ristabiliranno automaticamente o riorganizzeranno se stessi e le loro interazioni al fine di raggiungere meglio gli obiettivi del sistema. Il successo in questo garantisce quindi la loro esistenza, proteggendo o rafforzando anche le strutture di cui gli elementi fanno parte. Tale reattività si verifica anche quando gli elementi e il sistema sono non organici, privi di intelligenza e inconsci fintanto che il sistema è complesso come descritto sopra.

### Esempi

Alcuni esempi di auto-organizzazione in diversi sistemi complessi sono:

(II.1.A) Selezione naturale: la selezione naturale è meglio conosciuta dalla teoria dell'evoluzione che descrive quali specie riescono e quali specie si estingono nella battaglia per sopravvivere nell'ambiente naturale. In quella teoria, gli individui nascono con una serie di caratteristiche. Quelle caratteristiche che supportano la sopravvivenza diventano più comuni nella specie nel suo insieme perché gli individui che hanno quelle caratteristiche tendono a vivere più a lungo e ad accoppiarsi con maggiore successo, diffondendo così più prontamente il gene per quella caratteristica. Al contrario, quegli individui che hanno caratteristiche che non supportano la sopravvivenza non trasmettono facilmente il gene per quella caratteristica, perché non tendono a sopravvivere altrettanto bene e quindi hanno meno probabilità di riprodursi altrettanto spesso.

Un tale processo può avvenire anche con sistemi complessi non organici, perché naturalmente nel corso dello sviluppo in tutti i sistemi complessi (organici o non organici) quei processi che funzionano saranno rafforzati o si ripresenteranno, o saranno protetti o rafforzati in qualche modo (perché le strutture di cui fanno parte tenderanno a non danneggiarsi molto o ad essere in qualche modo protette). Al contrario, quei processi che danneggiano o mettono in pericolo il sistema non si verificheranno operativamente così spesso o saranno trasferiti facilmente perché le strutture di cui fanno parte hanno maggiori probabilità di essere danneggiate o distrutte.

I ricercatori hanno sviluppato tecniche di programmazione per computer che risolvono problemi basati sui complessi processi dell'evoluzione biologica e della selezione naturale. Queste tecniche di "Calcolo Evolutivo" sono chiamate: (III.1) Vita Artificiale, e (III.2) Algoritmi Genetici.

(II.1.B) Un altro modello di auto-organizzazione si trova ad esempio nel complesso sistema del sistema nervoso centrale degli animali. In questo esempio, le reti di cellule cerebrali che aiutano con maggior successo l'animale a sopravvivere sono quelle più utilizzate e quindi sono quelle che crescono di più in termini di dimensioni e complessità. Al contrario, quelle reti di cellule cerebrali che non aiutano l'animale a sopravvivere sono meno utilizzate e quindi crescono di meno e possono persino smettere di crescere, atrofizzarsi e scomparire.

I ricercatori hanno sviluppato una tecnica di programmazione informatica basata su questo approccio alla risoluzione di problemi (come la sopravvivenza) chiamati (III.3) Reti Neurali.

(II.1.C) Un ulteriore esempio di modello di auto-organizzazione è quello in cui un compito generale viene portato a termine scomponendolo in mini-compiti che vengono poi distribuiti in piccole parti separate per l'esecuzione, che poi si coordinano anche insieme ove necessario per supportare il funzionamento complessivo.

In natura troviamo questo fenomeno nelle cellule che compongono gli organi del corpo. Le cellule non esistono separate dall'organo. Le cellule infatti costituiscono la struttura stessa dell'organo e quindi svolgono ruoli diversi nel lavoro complessivo dell'organo che realizza il suo scopo generale.

I ricercatori hanno sviluppato una tecnica di programmazione informatica basata su questo approccio alla risoluzione di problemi chiamata (III.4) Automi Cellulari.

## (II.2) Non linearità

Quando si verifica un cambiamento nei sistemi complessi, si verifica in modo non lineare. Il cambiamento lineare è dove c'è una sequenza di eventi che si influenzano a vicenda nell'ordine in cui appaiono uno dopo l'altro. Al contrario, nel cambiamento non lineare, si vedono elementi modificati da elementi precedenti, ma a loro volta questi elementi modificati influenzano gli elementi che sono prima di esso nella sequenza. Pertanto, nell'analisi non lineare, i ricercatori osservano come ogni cosa nella sequenza ha la possibilità di influenzare tutto il resto nella sequenza prima e dopo di essa. Così spesso il risultato finisce per essere sproporzionato rispetto all'input originale. Questo tipo di dinamica in un sistema complesso è molto più vicino a come le cose accadono effettivamente in natura. Quasi mai in natura si verifica una sequenza puramente lineare di eventi e cambiamenti.

## (II.3) Ordine/Caos Dinamico

Di solito è abbastanza facile prevedere cosa si svilupperà nella fase successiva dello sviluppo del sistema quando si ha una conoscenza approfondita della fase precedente. E questa conoscenza è solitamente di una gamma di possibilità che possono svilupparsi in seguito. Ma quando si comincia a trattare con stadi di sviluppo sempre più in basso nella sequenza degli stadi di sviluppo, diventa sempre più difficile prevedere cosa si svilupperà basandosi solo sulla conoscenza di quel primo stadio, anche quando tale conoscenza è ampia. Quindi, anche se c'è uno sviluppo logico da una fase all'altra, c'è una crescente incapacità di prevedere quale sarà effettivamente il prossimo

sviluppo. Questa incertezza di prevedibilità è chiamata "caos". Pertanto, si può quindi vedere come un piccolo cambiamento in una condizione possa eventualmente portare a un numero enorme di diversi risultati possibili. Tuttavia, tutti questi cambiamenti sono ancora risultati logici di quel piccolo cambiamento, diventa sempre più difficile prevedere esattamente quale risultato si verificherà effettivamente. Ma poiché è possibile conoscere una certa probabilità di accadimento per molti di essi, l'analisi statistica è ancora molto importante per aiutare a descrivere la situazione generale. L'illustrazione classica di questo è l'idea di come lo sbattimento delle ali di una farfalla in una parte del mondo possa contribuire all'evoluzione di un uragano in un'altra parte del mondo.

#### (II.4) Proprietà emergenti

L'imprevedibilità che è quindi inerente all'evoluzione naturale di sistemi complessi può quindi produrre risultati del tutto imprevedibili sulla base della conoscenza delle condizioni originarie. Tali risultati imprevedibili sono chiamati proprietà emergenti. Le proprietà emergenti mostrano quindi come i sistemi complessi siano intrinsecamente creativi. Le proprietà emergenti sono ancora un risultato logico, ma non prevedibile. Questo può includere anche fenomeni di livello superiore che non possono essere ridotti alle sue forme più semplici o alle sue origini.

#### (III) Tecniche di programmazione informatica

Questi emulano e modellano le caratteristiche dei sistemi complessi

##### (III.1) Vita artificiale

Artificial Life è un programma di modellazione che simula sullo schermo di un computer, con entità generate dal computer (chiamate agenti), i processi evolutivi della vita che determinano quale sopravviverà e quale no. Ciò include la selezione naturale.

##### (III.2) Algoritmi genetici

Gli algoritmi genetici sono un approccio informatico basato su processi che attaccano la risoluzione dei problemi nel modo in cui la selezione naturale nell'evoluzione biologica attacca il problema della sopravvivenza del più adatto. Proprio come nella selezione naturale, il programma è impostato per generare tutti i tipi di soluzioni di programmazione per un particolare problema, e quelle che riescono e risolvono il problema sopravvivono e quelle che non lo fanno vengono scartate.

##### III.3) Reti neurali

Un gruppo interconnesso di cellule nervose artificiali si influenza a vicenda in modo tale da arrivare a un risultato basato sui loro input. Questo viene regolato nel tempo fino a quando non corrisponde meglio alla risposta richiesta. Questo approccio è utilizzato principalmente per studiare i processi di apprendimento e di auto-organizzazione. Esso è modellato sui processi di sviluppo dei sistemi nervosi del regno animale.

##### (III.4) Automi cellulari

Cellular Automata è un approccio informatico incentrato su semplici sub-routine di programmazione (chiamate agenti) a cui vengono date alcune limitazioni operative:

(III.5.A) Il loro funzionamento è limitato ad un sub-compito del compito complessivo della struttura che li contiene.

(III.5.B) Il loro stato è determinato unicamente dalla struttura che li contiene

(III.5.C) Non possono muoversi indipendentemente da quella struttura.

Queste limitazioni sono spesso anche i parametri programmati del problema o dell'obiettivo designato. Questi agenti quindi risolvono i propri obiettivi di programmazione individuali e si coordinano insieme, il che quindi contribuisce alla realizzazione del compito o dell'obiettivo della struttura generale. Questo è modellato sul modo in cui le cellule operano come parti di un organo nel corpo e supportano il funzionamento di quell'organo.

### (III.5) Reti booleane

Boolean Network Computation inizia con l'unità logica binaria di base di on/off, sì/no, giusto/sbagliato - 2 scelte opposte senza scelte intermedie. Si studia quindi la complessità creando relazioni complesse tra tali semplici unità logiche aggiungendo connettori logici booleani come "AND", "OR", "NOT AND", ecc. e utilizzando variabili casuali. Un esempio di questo sarebbe:

AND significa che entrambe le condizioni devono essere vere affinché la condizione finale sia vera.

- (1) I giocatori di basket professionisti devono essere alti, E
- (2) Il giocatore di basket professionista deve essere veloce.

John è alto ma non è veloce. Pertanto non può essere un giocatore di basket professionista.

Al contrario, OR significa che solo una condizione deve essere vera.

- (1) A Tom piace il cibo dolce, OPPURE
- (2) A Tom piace il cibo salato.

I brownies al cioccolato sono dolci ma non salati. A Tom piacciono ancora i brownies al cioccolato.

.....

### **Scheda n. 9: Auto-organizzazione, autopoiesi e imprese**

Randall Whitaker, PhD

Abstract: L'"auto-organizzazione" è un tema popolare negli studi attuali sull'attività sociale umana, le imprese e la tecnologia dell'informazione (IT). Questo documento introduce una teoria ben sviluppata dell'auto-organizzazione (teoria autopoietica) e ne discute l'applicazione alle imprese e alla loro gestione.

Parole chiave: autonomia, autopoiesi, Maturana (Humberto R.), cibernetica di secondo ordine, autorganizzazione, Varela (Francisco J.)

Il termine auto-organizzazione, dopo decenni di interesse di specialisti, è diventato un'etichetta sempre più popolare per i fenomeni che sembrano determinare la propria forma e il proprio processo. È ormai diffuso l'interesse ad applicare le teorie dell'autorganizzazione all'analisi e alla (ri)ingegnerizzazione delle imprese. 'Enterprise' è usato qui per denotare collettivi sociali intenzionali di qualsiasi scala. Questo termine è impiegato per due ragioni: (a) porta la doppia connotazione di "gli attori" e "l'attività", e (b) il suo uso evita confusione con l'uso molto specifico del termine "organizzazione" nel quadro introdotto e discusso in seguito -- teoria autopoietica.

Il crescente interesse per l'autorganizzazione è uno sviluppo salutare, nella misura in cui rappresenta il crescente apprezzamento dei ricercatori aziendali e dei professionisti per tre questioni o temi chiave. Questi sono:

- *Prospettive sistemiche sulle imprese.* Dall'origine della cibernetica nelle Conferenze Macy degli anni '40, l'impollinazione reciproca tra ingegneria, management e scienziati sociali ha promosso punti di vista sull'impresa come qualcosa "più della semplice somma delle sue parti". Il valore di tali principi sistemici è ben dimostrato dal fatto che sono stati invocati dagli "ingegneri di sistema" tecnocratici, dai fautori "socio-tecnici" che affermavano di sostituirli e dai fautori del "progetto partecipativo" che affermavano di soppiantare entrambi.
- *Autodeterminazione della forma e della funzione del sistema.* Le imprese non sono unità passive e rigide: la loro configurazione e il loro comportamento si evolvono nel corso della loro attività. I percorsi precisi della loro evoluzione sono in gran parte determinati dalle imprese stesse. Ciò è più evidente quando i membri di un'impresa pianificano attivamente e

realizzano la sua forma successiva. Le tendenze recenti nell'autodeterminazione delle imprese vanno dalla reingegnerizzazione dei processi aziendali (BPR) attraverso CPI e TQM fino alla progettazione partecipata (PD).

- *Contestualizzazione.* Le tendenze della fine del XX secolo nella pratica delle scienze sociali/gestionali (ad esempio, ricerca-azione, etnometodologia e altri approcci qualitativi) hanno tentato di superare i limiti degli approcci "oggettivistici" concentrandosi sulle persone e sulle imprese per conto proprio (i soggetti) -- chi sono, dove sono e come sono. Trattare i sistemi complessi come unità richiede un'attenta attenzione a quei fattori che forniscono o qualificano il significato nei modelli di: (a) la loro delimitazione statica; (b) la loro dinamica nel tempo; e (c) il modo in cui noi ricercatori li studiamo e li (ri)ingegnerizziamo. Esempi di recente attenzione al contesto vanno dalla "consapevolezza della situazione" nei fattori umani all'"azione situata" di Lucy Suchman alla specificità del luogo di lavoro delle pratiche di progettazione partecipata scandinava.

L'attuale tendenza a invocare l'"auto-organizzazione", tuttavia, è potenzialmente malsana nella misura in cui non fa altro che sostituire la vecchia tautologia oggettivista "X è ciò che è" con una versione New Age "X è ciò che fa di sé". . L'auto-organizzazione è un concetto che deve essere applicato con rigore analitico per essere utile. Le teorie dell'autorganizzazione sono state concepite in risposta alle apparenti complessità e paradossi dei fenomeni naturali. Forse non sorprende che l'applicazione sciatta di queste teorie possa far sembrare le imprese ancora più complesse e paradossali di quanto già temiamo che siano. La nozione di sistema che si autodetermina comporta una circolarità di causa ed effetto, e nell'analizzare questa circolarità bisogna evitare il 'ragionamento circolare'.

Inoltre, bisogna stare attenti rispetto al termine stesso. Nel corso degli anni, il termine "auto-organizzazione" è stato utilizzato per riferirsi a una varietà di attributi sistemici distinti come:

- *autocreazione* -- la nozione che l'origine di un dato sistema è in qualche modo determinata dal suo carattere o dalle circostanze specifiche in cui si verifica.
- *autoconfigurazione* -- l'idea che un dato sistema determini attivamente la disposizione delle sue parti costituenti.
- *autoregolazione* -- la nozione che un dato sistema controlla attivamente il corso delle sue trasformazioni interne, tipicamente rispetto a uno o più parametri.
- *autogoverno*: l'idea che un dato sistema controlli attivamente il suo corso di attività all'interno di un ambiente esterno o di un insieme generale di possibili stati.
- *auto-mantenimento*: l'idea che un dato sistema conservi attivamente se stesso, la sua forma e/o il suo stato funzionale nel tempo.
- *auto(ri-)produzione* -- la nozione che un dato sistema si genera di nuovo o produce altri sistemi identici a se stesso.
- *autoreferenzialità*. -- la nozione che il significato del carattere o del comportamento di un dato sistema è significativo solo rispetto a se stesso.

Queste sfumature non si escludono a vicenda e gli autori le hanno invocate in diverse "miscele". Qualsiasi approccio al trattamento delle imprese come entità auto-organizzanti dovrebbe, quindi, considerare quali (o quante) di queste connotazioni vengono affrontate, nonché quali caratteristiche del sistema dato vengono considerate come "auto-organizzanti" (Whitaker, 1995).

Teoria autopoietica: un approccio all'auto-organizzazione

Il resto di questo documento introdurrà e discuterà il concetto di autopoiesi, creato dai biologi cileni Humberto Maturana e Francisco Varela (1980; 1987). Il loro lavoro (di seguito denominato teoria autopoietica) affronta concretamente ciascuna delle questioni discusse in precedenza come segue.

- La teoria autopoietica è una "prospettiva sistemica", perché affronta i suoi soggetti nei termini del loro essere insieme formali e funzionali.
- La teoria autopoietica fornisce una base per descrivere e analizzare l'"autodeterminazione", perché il concetto centrale di autopoiesi definisce i sistemi viventi come unità autoproduttive che di conseguenza (auto) mantengono la loro forma essenziale.

- La teoria dell'autopoietica fornisce una base specifica per spiegare e affrontare la "contestualizzazione", perché è un esempio di cibernetica del secondo ordine - analisi di teoria dei sistemi che incorporano il ruolo di un osservatore nella definizione dei sistemi.
- La teoria autopoietica evita gran parte dell'ambiguità "malsana" che circonda l'idea di "auto-organizzazione", perché Maturana e Varela hanno formulato ed esteso i loro concetti in modo abbastanza rigoroso e sistematico.

Nel quarto di secolo dalla sua origine, la teoria autopoietica ha generato un notevole interesse in circoli relativamente specializzati, con la maggior parte di questo interesse concentrato in Europa. Gli obiettivi di questo documento sono presentare questo lavoro a un pubblico più ampio e delineare il modo in cui la teoria autopoietica può essere (ed è stata) impiegata nello studio e (ri)ingegnerizzazione delle imprese, dei loro processi e della tecnologia dell'informazione (IT ) che li supporta.

.....

### **Scheda n. 10: Cibernetica**

**CIBERNETICA:** una definizione

[Nel 1990 Heinz von Foerster fu contattato da Macmillan per comporre una voce per la loro Macmillan Encyclopedia of Computers del 1991. Von Foerster me li ha consigliati e ho composto il testo seguente e ho incorporato una figura che avevo creato per uno scopo precedente. Segue il mio testo originale, che è stato pubblicato in una forma leggermente rieditata. Il testo finale è Copyright (c) Macmillan Publishing.]

Intelligenza artificiale e cibernetica: non sono la stessa cosa? Oppure, uno non riguarda i computer e l'altro i robot? La risposta a queste domande è decisamente no.

L'intelligenza artificiale (AI) utilizza la tecnologia informatica per raggiungere l'obiettivo dell'intelligenza artificiale e considera l'implementazione come il risultato più importante; la cibernetica utilizza l'epistemologia (i limiti di come sappiamo ciò che sappiamo) per comprendere i vincoli di qualsiasi mezzo (tecnologico, biologico o sociale) e considera descrizioni potenti come il risultato più importante. Il campo dell'IA è nato quando sono stati combinati il concetto di calcolo universale [Minsky 1967], la visione culturale del cervello come computer e la disponibilità di macchine informatiche digitali. Il campo della cibernetica è nato quando i concetti di informazione, feedback e controllo [Wiener 1948] sono stati generalizzati da applicazioni specifiche (ad esempio in ingegneria) a sistemi in generale, inclusi sistemi di organismi viventi, processi intelligenti astratti e linguaggio.

#### **Origini della "cibernetica"**

Il termine stesso ha avuto origine nel 1947 quando Norbert Wiener lo usò per nominare una disciplina a parte, ma riguardante altre discipline consolidate come ingegneria elettronica, matematica, biologia, neurofisiologia, antropologia e psicologia. Wiener, Arthur Rosenblueth e Julian Bigelow avevano bisogno di una nuova parola per riferirsi al loro nuovo concetto e hanno adattato una parola greca che significa "timoniere" per invocare la ricca interazione di obiettivi, previsioni, azioni, feedback e risposta in sistemi di ogni tipo (il termine "governatore" deriva dalla stessa radice) [Wiener 1948]. Le prime applicazioni nel controllo di sistemi fisici (puntare l'artiglieria, progettare circuiti elettrici e manovrare semplici robot) chiarirono i ruoli fondamentali di questi concetti in ingegneria; ma fin dall'inizio era chiara anche la rilevanza per i sistemi sociali e le scienze più morbide. Molti ricercatori dagli anni '40 al 1960 hanno lavorato solidamente all'interno della tradizione della cibernetica senza necessariamente usare il termine, alcuni probabilmente (R. Buckminster Fuller) ma molti meno ovviamente (Gregory Bateson, Margaret Mead).

## Limiti alla conoscenza

Lavorando su concetti astratti comuni a tutti i sistemi, i primi ricercatori cibernetici si resero presto conto che "la scienza dei sistemi osservati" non può essere separata dalla "scienza dei sistemi di osservazione" [von Foerster 1974] --- perché siamo noi che osserviamo. L'approccio cibernetico è al centro di questo limite inevitabile di ciò che possiamo conoscere: la nostra stessa soggettività. In questo modo la cibernetica è giustamente chiamata "epistemologia applicata". Come minimo, la sua utilità è la produzione di descrizioni utili e, in particolare, descrizioni che includano l'osservatore nella descrizione. Le descrizioni cibernetiche della psicologia, del linguaggio, delle arti, delle prestazioni o dell'intelligenza (solo per citarne alcuni) possono essere molto diverse dalle visioni "scientifiche" più convenzionali e dure, sebbene anche la cibernetica possa essere rigorosa. L'implementazione può quindi seguire in software e/o hardware, o nella progettazione di classi sociali, gestionali e di altro tipo di sistemi interpersonali.

## Origini dell'IA nella cibernetica

Ironia della sorte ma logicamente, l'IA e la cibernetica sono entrate e uscite di moda e hanno influenzato la ricerca dell'intelligenza artificiale. La cibernetica è iniziata prima dell'IA, ma l'IA ha dominato negli ultimi 25 anni. Ora le recenti difficoltà nell'IA hanno portato a una rinnovata ricerca di soluzioni che rispecchiano gli approcci passati della cibernetica. Warren McCulloch e Walter Pitts furono i primi a proporre una sintesi di neurofisiologia e logica che legasse le capacità del cervello ai limiti della computabilità di Turing [McCulloch & Pitts 1965]. L'euforia che seguì generò il campo dell'IA [Lettvin 1989] insieme ai primi lavori sul calcolo nelle reti neurali, o, come allora chiamati, perceptron. Tuttavia, la moda dell'informatica simbolica è cresciuta fino a soffocare la ricerca sul perceptron. Solo quando il malcontento è cresciuto lentamente per i ripetuti fallimenti nel raggiungere l'intelligenza artificiale con mezzi simbolici all'interno dell'IA, l'interesse per le reti neurali è aumentato di nuovo alla fine degli anni '80. Tuttavia, questo non vuol dire che la moda attuale nelle reti neurali sia un ritorno a dove è stata la cibernetica. Gran parte del lavoro moderno sulle reti neurali risiede nella tradizione filosofica dell'IA e non in quella della cibernetica.

## Filosofia della cibernetica

L'IA si basa sul presupposto che la conoscenza sia un bene che può essere immagazzinato all'interno di una macchina e che l'applicazione di tale conoscenza immagazzinata al mondo reale costituisca intelligenza [Minsky 1968]. Solo all'interno di una tale visione "realista" il mondo, ad esempio, può sembrare che le reti semantiche e i sistemi esperti basati su regole rappresentino una strada verso macchine intelligenti. La cibernetica, al contrario, si è evoluta verso una visione "costruttivista" del mondo [von Glasersfeld 1987] dove l'obiettività deriva da un accordo condiviso sul significato, e dove l'informazione (o l'intelligenza per quella materia) è un attributo di un'interazione piuttosto che una merce immagazzinata in un computer [Winograd & Flores 1986]. Queste differenze non sono solo di carattere semantico, ma determinano fondamentalmente la fonte e la direzione della ricerca svolta da una posizione cibernetica, rispetto a quella dell'IA.

## Influenze

Winograd e Flores attribuiscono l'influenza di Humberto Maturana, un biologo che riformula i concetti di "linguaggio" e "sistema vivente" con un occhio cibernetico [Maturana & Varela 1988], spostando le loro opinioni dalla prospettiva dell'IA. Citano Maturana: "L'apprendimento non è un processo di accumulazione di rappresentazioni dell'ambiente; è un processo continuo di trasformazione del comportamento attraverso il cambiamento continuo della capacità del sistema nervoso di sintetizzarlo. Il ricordo non dipende dalla ritenzione indefinita di un invariante strutturale che rappresenta un'entità (un'idea, un'immagine o un simbolo), ma sulla capacità funzionale del sistema di creare, quando vengono poste determinate richieste ricorrenti, un comportamento che soddisfi le richieste ricorrenti o che l'osservatore classificherebbe come un reenacting di una precedente». [Maturana 1980] La cibernetica ha influenzato direttamente lo sviluppo del software nell'addestramento intelligente, nella rappresentazione della conoscenza, nella modellazione cognitiva, nel lavoro cooperativo supportato dal computer e nella modellazione neurale. Risultati utili sono stati dimostrati in tutte queste aree. Come l'IA, tuttavia,

la cibernetica non ha prodotto soluzioni riconoscibili al problema dell'intelligenza artificiale, o almeno non lo ha fatto per domini considerati complessi nelle metriche dell'elaborazione simbolica. Molti artefatti seducenti sono stati prodotti con un fascino più familiare in un mezzo di intrattenimento o per la vita organica rispetto a un pezzo di software [Pask 1971]. Nel frattempo, in una ripetizione della storia negli anni '50, l'influenza della cibernetica si fa sentire in tutte le scienze hard e soft, così come nell'IA. Questa volta, tuttavia, è la sua posizione epistemologica, piuttosto che la sua astrazione dei concetti di informazione, feedback e scopo, a fornire il suo contributo in questi campi.

#### Bibliografia

Lettvin, Jerome Y., "Introduzione al volume 1" in WS McCulloch., Volume 1, ed., Rook McCulloch, Salinas, California: Intersystems Publications, 1989, 7-20.

McCulloch, Warren S. e Walter H. Pitts, "Un calcolo logico delle idee immanenti nell'attività nervosa", in Incarnazioni della mente di Warren S. McCulloch. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1965, 19-39.

Maturana, Humberto R., *Biology of Cognition*, 1970. Ristampato in Maturana, Humberto R. e Francisco Varela, *Autopoiesis and Cognition: The Realization of the Living*. Dordrecht: Reidel, 1980, 2-62.

Maturana, Humberto R. e Francisco J. Varela, *L'albero della conoscenza*. Boston e Londra: New Science Library, Shambala Publications, Inc, 1988.

Minsky, Marvin, *Calcolo: macchine finite e infinite*. New Jersey: PrenticeHall, Inc., 1967.

Minsky, Marvin, ed., *Elaborazione semantica delle informazioni*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1968.

Pask, Gordon, "Un commento, una casistica e un piano". In *Cybernetic Serendipity*, a cura di J. Reichardt. Rapp e Carroll, 1970. Ristampato in *Cybernetics, Art and Ideas*, ed., J. Reichardt. Londra: Studio Vista, 1971, 76-99.

von Foerster, Heinz, ed., *Cibernetica della cibernetica*. Sponsorizzato da una sovvenzione della Point Foundation al Biological Computer Laboratory, University of Illinois, Urbana, Illinois, 1974. [Ora di nuovo disponibile in forma ripubblicata da ???]

von Glasersfeld, Ernst, *La costruzione della conoscenza, Contributi alla semantica concettuale*. Seaside, California: pubblicazioni Intersystems, 1987.

Wiener, Norbert, *Cibernetica, ovvero controllo e comunicazione nell'animale e nella macchina*. Cambridge, Massachusetts: The Technology Press; New York: John Wiley & Sons, Inc., 1948.

Winograd, Terry e Fernando Flores, *Comprensione di computer e cognizione: una nuova base per il design*. Norwood, New Jersey: Abex Publishing Corporation, 1986.



## Scheda n. 11: Teoria costruttivista nell'Instructional Design: valutazione del ruolo dell'allievo

La filosofia costruttivista è stata una prospettiva di primo piano tra gli educatori progressisti durante la prima metà del 20° secolo e faceva parte del paradigma di apprendimento e istruzione di John Dewey. Deriva da diverse tradizioni teoriche. Chiaramente, l'influenza più importante oggi viene dal lavoro di Piaget, sebbene molti attribuiscono influenze al lavoro di Bruner, il quale sostiene che il lavoro del discente è un processo attivo in cui il discente costruisce nuove idee basate su conoscenze precedenti. Negli ultimi anni, molti si sono rivolti ai brevi scritti di Vygotsky, principalmente alla sua preoccupazione per l'importanza di un contesto sociale e alla sua nozione pratica della zona di sviluppo prossimale.

Per gli educatori, la principale distinzione tra costruttivismo e oggettivismo è il modo in cui la conoscenza viene acquisita, attraverso la costruzione attiva o l'assimilazione passiva (apprendimento meccanico). In verità, ci sono prove che si verificano entrambi i tipi di apprendimento, ma l'enfasi sull'apprendimento meccanico è l'aspetto più sgradevole per i costruttivisti. Il costruttivismo sfida le tradizionali opinioni comportamentiste, secondo cui l'apprendimento è il cambiamento risultante nel comportamento dovuto alle strategie di rinforzo. I costruttivisti ritengono che l'apprendimento sia una scoperta personale, basata sull'intuizione derivata dalla motivazione intrinseca dello studente. Se lo studente è l'agente attivo, l'implicazione per l'insegnante è di passare da divulgatore di informazioni a facilitatore. Lo sviluppo individuale dello studente è al centro dell'istruzione piuttosto che di un programma di lezione.

Come risultato di questa differenza con le tradizionali visioni comportamentiste e oggettiviste, la progettazione didattica tradizionale ha alcune sfide da affrontare. Gli obiettivi sono la pietra angolare della progettazione dei sistemi didattici. Se il discente costruttivista è il costruttore attivo dell'esperienza, allora non è possibile definire obiettivi di apprendimento uniformi per tutti gli apprendenti. Infatti, Roger C. Schank, dell'Institute for the Learning Sciences della Northwestern University, ritiene che uno dei più grandi errori nell'istruzione sia che gli insegnanti dicano agli studenti ciò che pensano sia importante sapere. Gli obiettivi forniscono un quadro per prendere decisioni in merito alla selezione di metodi e materiali. Come bilanciare gli obiettivi con i principi costruttivisti è difficile, soprattutto se sono imposti da un curriculum.

Il seguente modello di progettazione, denominato “Modello di progettazione della costruzione dell'interpretazione (ICON)”, è stato proposto da John Black e Robert McClintock al Teachers College, Columbia University. Questi i suoi punti salienti:

- Osservazione: gli studenti effettuano osservazioni di manufatti autentici ancorati a situazioni autentiche
- Costruzione dell'interpretazione: gli studenti costruiscono interpretazioni delle osservazioni e costruiscono argomenti per la validità delle loro interpretazioni
- Contestualizzazione: gli studenti accedono a materiali di base e contestuali di vario tipo per aiutare l'interpretazione e l'argomentazione
- Apprendistato cognitivo: gli studenti fungono da apprendisti per gli insegnanti per padroneggiare l'osservazione, l'interpretazione e la contestualizzazione
- Collaborazione: gli studenti collaborano nell'osservazione, nell'interpretazione e nella contestualizzazione
- Interpretazioni multiple: gli studenti acquisiscono flessibilità cognitiva essendo esposti a interpretazioni multiple
- Manifestazioni multiple: gli studenti ottengono trasferibilità vedendo più manifestazioni delle stesse interpretazioni

È importante valutare il ruolo del discente nello scrivere obiettivi didattici nella tradizione costruttivista. Vengono proposti nuovi modelli per l'istruzione che è guidata dallo studente e centrata sullo studente. In questo modo, è possibile sviluppare strutture che consentano di progettare l'istruzione in modo tale che gli studenti possano essere costruttori attivi delle loro esperienze e gli insegnanti possano soddisfare le aspettative dei manager dall'alto verso il basso.

## Scheda n. 12: uso dell'Instructional Design per l'e-learning

Tratto dalla pagina di "ElearnSpace everything elearning" del 30 settembre 2002 . Autore George Simmons

- "È probabile che i corsi di formazione a distanza falliscano se vengono erogati come se fossero corsi tradizionali". (Smith, 1996)
- "La pedagogia deve guidare la scelta della tecnologia didattica, non il contrario". (Chizmar e Walbert, 1999)
- "Rispetto a un istruttore umano, la tecnologia è meno adattiva. Una volta implementato un piano di integrazione, è meno probabile che lo modifichi in base alle reazioni degli studenti. Questo è il motivo per cui la progettazione didattica gioca un ruolo importante nel collegare pedagogia e tecnologia. I contenuti della materia hanno per essere ben organizzati e le strategie per l'insegnamento attraverso un mezzo prescelto devono essere ben ponderate. La progettazione didattica può aiutare gli educatori a fare il miglior uso della tecnologia; quindi garantire un'integrazione di successo."
- Fornisce coerenza tra i vari corsi sviluppati da vari istruttori/progettisti. L'aspetto generale e il processo di esplorazione dei contenuti sono standardizzati.
- In un'aula, un istruttore può adeguarsi "al volo"... se, durante il processo di progettazione, un concetto non è stato comunicato in modo chiaro, un istruttore di classe può chiarire. In linea, questo tipo di regolazione di solito non è possibile. Il processo di progettazione deve anticipare e soddisfare potenziali preoccupazioni/ambiguità... o in altre parole ID cerca di fare online ciò che l'istruttore fa in classe.
- ID si concentra sul modo più efficace per presentare i contenuti
- L'ID inizia con lo studente e l'esperienza dello studente
- La qualità del corso è assicurata attraverso l'ID - copre tutte le fasi di un buon sviluppo
- L'ID fornisce una struttura al processo di elaborazione dello studente attraverso il materiale del corso
- Uso appropriato della tecnologia: "Con l'e-learning e l'apprendimento misto che si stanno rivelando non più efficaci dei metodi tradizionali in classe, perché sono così pochi i professionisti della formazione a riconoscere questo semplice fatto: la tecnologia, non importa quanto sia avanzata, non può compensare la sua applicazione errata. Ecco perché la progettazione didattica è - ed è sempre stata - la chiave per sbloccare il vero potenziale delle tecnologie di apprendimento disponibili." Tecnologie di formazione all'avanguardia
- Accelera lo sviluppo. Una preoccupazione attuale nell'elearning è il tempo di sviluppo. L'ID può accelerare i tempi di sviluppo.
- Crea un processo trasparente: è più facile monitorare e utilizzare le esperienze dei team di sviluppo (un problema di gestione della conoscenza)
- "Troppa struttura della tecnologia educativa è costruita sulla sabbia del relativismo, piuttosto che sulla roccia della scienza. Quando soffiano i venti di nuovi paradigmi e le sabbie dei vecchi paradigmi si spostano, allora la struttura della tecnologia educativa scivola verso il mare di pseudo -scienza e mitologia. Siamo fermi contro le sabbie mobili di nuovi paradigmi e "realtà". Abbiamo tracciato una linea nella sabbia. Rivendichiamo coraggiosamente la tecnologia della progettazione didattica che è costruita sulla roccia della scienza dell'istruzione".

## Scheda n. 13: Knowledge management e Knowledge representation

Knowledge management è un PWP (mio) con mappe di sintesi  
.....

*Che cos'è e da dove nasce*

Nonostante il KM goda ormai di una fama internazionale e sia al centro delle attività di molte aziende, una vera e propria definizione è ben lontana dall'essere data. È la natura stessa del KM a renderne difficile una formalizzazione efficace.

Un punto d'inizio per cercare di spiegare in cosa consiste questa nuova disciplina può essere una delle definizioni date da Karl Wiig in LIEBOWITZ (1999):

*"KM is the systematic, explicit, and deliberate building, renewal, and application of knowledge to maximise an enterprise's knowledge-related effectiveness and returns from its knowledge assets."* [3]

Tradotto nella realtà dei fatti quello che il KM si pone come obiettivo è rendere esplicita, e quindi fruibile ai più, la conoscenza tacita ed implicita che ogni figura professionale all'interno dell'azienda ha maturato con il suo lavoro, affinché l'impresa ne tragga un vantaggio economico. Il concetto di conoscenza, nonostante la sua intangibilità, è stato al centro di molte ricerche che hanno portato a diverse formalizzazioni dei suoi concetti. Se infatti consideriamo la conoscenza dal punto di vista dell'accessibilità possiamo arrivare a queste tre definizioni: [4]

- **tacita**: accessibile indirettamente e con difficoltà solo attraverso la formalizzazione della conoscenza e l'analisi delle abitudini.
- **implicita**: accessibile attraverso quesiti e colloqui, ma deve prima venire individuata e poi comunicata.
- **esplicita**: prontamente accessibile, ad esempio documentata e organizzata con strumenti adatti.

A questo primo punto di vista è però necessario affiancarne un altro per riuscire a focalizzare al meglio il problema. In particolare è bene osservare la conoscenza dal punto di vista della sua organizzazione gerarchica. Tobin in LIEBOWITZ (1999) ne fornisce uno schema:

<b>dati</b> ( <i>data</i> )	( + importanza + scopo = )
<b>informazioni</b> ( <i>information</i> )	( + applicazione = )
<b>conoscenza</b> ( <i>knowledge</i> )	( + intuizione + esperienza = )
<b>saggezza</b> ( <i>wisdom</i> )	

Come puntualizza BOGLIOLO (1998a) la prima impressione è che: *"Tutto si riduce, in sostanza, a trasformare capitali intangibili (come quello intellettuale) in beni e servizi per i quali la gente sarebbe disposta a pagare, inventando un modo per la valutazione di qualunque valore aggiunto ai dati e all'informazione."*

Ma nell'era dell'informazione siamo già abituati alla ricerca del valore aggiunto concretizzata nel generalizzato accumulo di informazioni. Ciò che si propone il KM è invece una razionalizzazione di questo processo, una maggiore attenzione ai meccanismi cognitivi e alla centralità della risorsa umana. Uno dei principali obiettivi diventa esplicitare i meccanismi che permettono il passaggio da informazione a conoscenza e saggezza, ma contemporaneamente far emergere l'importanza dell'apprendimento come risorsa indispensabile e fondamentale anche quando (o soprattutto quando) si ha già un posto di lavoro.

Capitali intangibili li chiama Bogliolo, e quindi per definizione sfuggenti e non schematizzabili. Un'impresa quella del KM che risulta davvero difficile e che per risultare vincente si deve affidare a mezzi tecnologici tra i più diversi. Tra le difficoltà che incontrò il knowledge management, ai suoi albori, nell'affermarsi come disciplina a se stante fu la facile confusione con l' *information technology* [5]. Gli ultimi vent'anni sono stati caratterizzati dalla costante informatizzazione di tutte le attività. I mezzi informatici hanno permesso la razionalizzazione del lavoro e la riduzione dei costi di gestione. Ma soprattutto hanno permesso l'accumulo, la gestione, l'indicizzazione e la distribuzione delle informazioni con una velocità e diffusione assolutamente inimmaginabili.

In un primo momento questo è sembrato sufficiente, i risultati erano buoni, il lavoro si svolgeva più velocemente e le informazioni necessarie si reperivano con rapidità. Ad una analisi più

approfondita però ci si rese conto che ad essere organizzati erano soltanto i dati e le informazioni (ovvero i due gradini più bassi della scala precedentemente riportata). L'esperienza maturata sul campo, la capacità di improvvisare e tutte quelle attitudini particolari che permettono al soggetto di trasformare le informazioni in conoscenza e saggezza rimanevano a beneficio del singolo lavoratore, che le portava con sé nelle proprie esperienze lavorative. Un patrimonio di abilità e competenze (e quindi valore aggiunto) che non entra a fare parte dell'azienda in maniera definitiva ma temporanea, soltanto nel periodo in cui il rapporto lavorativo con i soggetti permane. L'attenzione si è quindi spostata dagli strumenti (*information technology*) verso le risorse umane che a diversi livelli costituiscono il patrimonio informativo di un'azienda.

A questo punto la distinzione è evidente, l'IT è uno degli strumenti (forse il principale) che il KM utilizza per raggiungere i suoi obiettivi.

Una volta affermatane l'indipendenza non è comunque facile esplicitarne le peculiarità, anche perchè l'uso della definizione *knowledge management* in realtà copre un ventaglio di attività che non sempre trovano applicazione contemporaneamente:

- *knowledge creation*
- *knowledge valuation and metrics*
- *knowledge mapping and indexing*
- *knowledge transport, storage, and distribution*
- *knowledge sharing*

Se l'analisi, l'indicizzazione e la diffusione sono ormai affermate e facilmente realizzabili anche grazie agli strumenti offerti dall'IT, sono la creazione e la condivisione della conoscenza a risultare la chiave di svolta per un KM efficace. Sfogliando infatti le analisi fatte in ambito economico di alcune implementazioni pratiche di KM [6], risulta evidente che buone infrastrutture e strumenti all'avanguardia non sono sufficienti alla riuscita del progetto. Se manca la cultura ad essere collaborativi e a condividere le conoscenze, qualsiasi strumento venga utilizzato sarà inefficace.

Da questo punto di vista il KM si configura certamente come uno strumento per accrescere le capacità di un'azienda, ma più spesso diventa anche una filosofia lavorativa. Lo svolgere le attività da esso previste permette la diffusione di un senso di collaborazione e condivisione delle informazioni senza il quale anche gli strumenti utilizzati risulterebbero inutili. Se mettiamo in relazione quest'ultimo aspetto con l'iniziale definizione di Karl Wiig, quello che emerge è quanto sia utile affrontare il lavoro con lo spirito giusto. Lavorare convinti che il proprio "valore" e la propria "indispensabilità" siano calcolati in base alle competenze uniche che si possiedono non permette un facile scambio di conoscenza, inibendo così qualsiasi processo di KM attivato. Questo modo di lavorare e di organizzare l'ambiente di lavoro si sta molto diffondendo delineandosi apparentemente in contrasto con i principi di individualità e forte rivalità che hanno reso il sistema capitalistico il più importante modello economico a livello mondiale.

*Tratto da Il knowledge management di Alessandro Bottin (Adattamento dalla tesi di laurea triennale in biblioteconomia, discussa il 7 novembre 2002 presso la Facoltà di lettere e filosofia dell'Università Ca' Foscari di Venezia; relatore prof. Riccardo Ridi.)*

.....

**Scheda n. 14: Problem Solving → confronto Piaget-Vygotsky / PBL**

<b>Costruttivismo cognitivo (Piaget)</b>	<b>Costruttivismo sociale (Vygotsky)</b>
La MENTE è nella testa; concentrarsi sulla "riorganizzazione cognitiva"	La MENTE è nelle transazioni sociali ed emerge dall'acculturazione in una comunità di pratica
MATERIE PRIME; utilizza dati primari, "manipolativi" o altri materiali interattivi	PROBLEMI AUTENTICI; gli ambienti di apprendimento riflettono le complessità del mondo reale
AUTONOMIA DEGLI STUDENTI; pensare e imparare la responsabilità nelle mani degli studenti per favorire la titolarità	SCELTA DEL TEAM E INTERESSI COMUNI; si basa su interessi ed esperienze comuni all'interno di un gruppo di apprendimento; offre una scelta a quel gruppo; le attività di apprendimento sono "rilevanti, significative e orientate sia al prodotto che al processo"
SIGNIFICATO E MOTIVAZIONE PERSONALE; apprendimento legato a idee ed esperienze personali	DIALOGO ED ELABORAZIONE SOCIALE; utilizza attività con soluzioni multiple, incertezza, novità, ecc., dialogo esigente, condivisione di idee, ecc.; incoraggia l'elaborazione / giustificazione degli studenti per le loro risposte attraverso discussioni, domande, presentazioni di gruppo
ORGANIZZAZIONE CONCETTUALE/ INQUADRAMENTO COGNITIVO; informazioni organizzate intorno a concetti, problemi, domande, temi, interrelazioni; attività inquadrata nella terminologia relativa al pensiero	ELABORAZIONE E RIFLESSIONE DI GRUPPO; incoraggia l'elaborazione di gruppo delle esperienze
CONOSCENZE PRECEDENTI E CONCETTI ERRATI si basano su conoscenze pregresse e affrontano idee sbagliate	SPIEGAZIONI, SUPPORTO E DIMOSTRAZIONI PER L'INSEGNANTE illustra i passaggi del problema e fornisce suggerimenti, suggerimenti, spunti e chiarimenti ove richiesto
DOMANDA; promuove l'indagine individuale con domande aperte; incoraggia il comportamento di porre domande	PUNTI DI VISTA MULTIPLI; promuove molteplici modi di comprendere un problema; crea un pubblico al di là dell'istruttore



*Questo è il sito SLL archiviato. Lo Stanford Learning Lab ha completato il suo lavoro nella primavera del 2002. Alla sua fondazione all'inizio del 2002, lo Stanford Center for Innovations in Learning (SCIL) ha ereditato le capacità principali del Learning Lab nello sviluppo tecnologico, nella valutazione dei programmi educativi e nella progettazione dell'apprendimento e continuerà svolgere attività di ricerca in queste aree.*

### **Cosa fa l'individuo in PBL (Apprendimento Basato su Problemi)?**

Il singolo studente in PBL ha un ruolo attivo nell'apprendimento. PBL richiede che gli studenti abbiano la responsabilità del proprio apprendimento identificando i propri problemi e bisogni di apprendimento. Secondo Schmidt e Moust, lo studente procede attraverso una serie di passaggi, "The Seven Jump", durante il processo PBL.

1. Chiarire termini e concetti sconosciuti nella descrizione del problema.
2. Definire il/i problema/i. Elenca i fenomeni o gli eventi da spiegare.
3. Analizzare i problemi. Passaggio 1. Brainstorm. Cerca di produrre tutte le spiegazioni diverse per i fenomeni a cui pensi. Usa le conoscenze pregresse e il buon senso.  
[risultati dello studente - attivazione delle conoscenze pregresse, elaborazione, ristrutturazione delle informazioni, organizzazione delle informazioni, motivazione intrinseca]
4. Analizzare i problemi. Passaggio 2. Discuti. Criticare le spiegazioni proposte e cercare di produrre una descrizione coerente dei processi che, secondo ciò che si pensa, sono alla base dei fenomeni o degli eventi.
5. Formulare problemi di apprendimento per l'apprendimento autodiretto.
6. Colma le lacune nelle tue conoscenze attraverso lo studio da solo.
7. Condividi le tue scoperte con il tuo gruppo e cerca di integrare le conoscenze acquisite in una spiegazione completa per i fenomeni o gli eventi. Controlla se ne sai abbastanza ora.  
[risultati degli studenti: ristrutturazione, candidatura, risoluzione dei problemi]

Da *"Processes that Shape Small-Group Tutorial Learning: A Review of Research"* di Henk G. Schmidt e Jos H.C. Moust, Documento presentato all'Annual Meeting of the American Educational Research Association, 1998. Il progetto sponsorizzato dalla NASA, The Classroom of the Future, impiega PBL nel suo curriculum. Il progetto offre attività pronte per la classe che gli insegnanti possono utilizzare a vari livelli. Il progetto fornisce una guida sia per gli insegnanti che per gli studenti al fine di aiutarli ad adattarsi e utilizzare il curriculum PBL.

Nella guida per gli studenti, il progetto suggerisce passaggi di problem solving simili:

1. Leggere e analizzare lo scenario del problema.
2. Elenca ciò che è noto.
3. Sviluppare una dichiarazione del problema che descriva ciò che il gruppo sta cercando di risolvere, produrre, rispondere o scoprire.
4. Elenca ciò che il gruppo ha bisogno di scoprire.
5. Elenca le possibili azioni.
6. Analizzare le informazioni.
7. Risultati attuali.

.....

### Come appare il PBL in classe?

Che aspetto ha il PBL in classe? Esistono diversi modelli di come funziona PBL in classe. Tutti concordano sul fatto che in un curriculum PBL,

1. gli studenti affrontano una serie di problemi volti a:  
o essere autentico (cioè affrontare le preoccupazioni del mondo reale)  
o individuare aree definite del curriculum  
o essere "mal strutturati" - devono essere definiti e analizzati attraverso un'indagine a partire da un minimo di presentazione delle informazioni  
o approssimare il mondo reale, in modo che gli studenti trovino essi stessi effettivamente coinvolti nel problema e non solo osservatori di esso;
  2. il ruolo dell'istruttore cambia da "saggio sul palco" a "guida a lato";
  3. gli studenti lavorano in modo collaborativo in piccoli gruppi per la risoluzione del problema.
- Barrows propone il seguente modello del processo PBL in *How to Design a Problem-based Curriculum for the Preclinical Years*, 1985.

Processo	Finalità
<p>Gli studenti leggono e affrontano il problema, senza preparazione di base.</p>	<p>*Insegna agli studenti a codificare e organizzare le informazioni in modi utili.</p> <p>*Consente agli studenti di trovare ciò che sanno e ciò che non sanno. Le idee sbagliate possono essere corrette nella discussione del problema.</p> <p>*Imita il contesto della vita reale che affronteranno come medici.</p>
<p>Gli studenti discutono e analizzano il problema utilizzando le conoscenze pregresse e le risorse disponibili.</p> <p>Il tutor pone domande: es. Avete bisogno di ulteriori informazioni? Sei sicuro dei fatti o una recensione ti sarà utile? Pensi che più informazioni su quest'area sarebbero utili?</p> <p>I tutor incoraggiano le ipotesi fondate sulla scienza.</p>	<p>*Sviluppo delle capacità cognitive per il processo di problem solving</p> <p>*Sviluppo di capacità di automonitoraggio per identificare i bisogni di apprendimento</p> <p>*Sviluppo di domande abituali avviate dagli studenti</p>
<p>Gli studenti decidono cosa devono sapere e dove possono trovare meglio le informazioni. Decidono quali risorse utilizzare (persone, articoli pubblicati, ecc.).</p>	<p>*Studio autodiretto</p>
<p>Gli studenti rivisitano il problema con nuove informazioni e conoscenze acquisite durante lo studio autonomo.</p> <p>Gli studenti criticano le risorse di apprendimento utilizzate.</p> <p>Il gruppo decide le ipotesi appropriate e le critiche prima della performance.</p>	<p>*Nuova organizzazione delle informazioni per la risoluzione dei problemi.</p> <p>*Autovalutazione</p> <p>*Valutazione tra pari</p>
<p>Gli studenti dovrebbero pensare a come ciò che hanno appreso ha aggiunto alla loro comprensione</p>	<p>*Riflessione</p> <p>*Autovalutazione</p>

## Scheda n. 15: Le qualità del progettista didattico ideale

Le persone impiegate come instructional designers provengono da contesti educativi estremamente diversi: scrittori, insegnanti, specialisti dei media, psicologi e programmatori che in qualche modo hanno finito per progettare corsi basati sul web e con istruttore.

Anni fa, la blogger Cammy Bean ha condotto un sondaggio aperto chiedendo ai suoi lettori di design didattico se avessero una laurea in Instructional Design. Sebbene il sondaggio non utilizzi un metodo di campionamento scientifico (in pratica, chiunque si imbatte nel sondaggio può rispondere), i risultati non possono essere ignorati. I risultati dell'indagine non sono più disponibili, ma nel 2009 questi erano i risultati:

~ 60% non ha una laurea

~ 38% ha una laurea

~ 1% ha risposto di avere una laurea in Instructional Design (il livello non è specificato)

Ma i designer didattici hanno bisogno di una laurea? È in corso un dibattito all'interno della comunità di design didattico degli Stati Uniti sulla necessità di una laurea per essere più efficaci in questo campo. Certo, avere una solida base nella teoria dell'apprendimento e nelle scienze cognitive consente al designer di adattare le strategie di apprendimento a pubblici e contenuti diversi. D'altra parte, ci sono designer didattici laureati che creano prodotti di apprendimento scadenti.

Forse la cosa più importante è che il progettista didattico è un autodidatta. Che il designer sia motivato a leggere psicologia cognitiva, design didattico e libri di testo di e-learning, libri di commercio, giornali e blog. Che la persona tragga vantaggio da tutorial, podcast e programmi di certificazione. Che lui o lei possa imparare qualcosa in un campo completamente diverso e trasferire questa conoscenza alla progettazione didattica. Come professionisti in un campo di apprendimento, dovremmo essere in grado di acquisire le conoscenze necessarie per colmare le nostre lacune, nonché per crescere ed espanderci.

Elenco delle prime 10 qualità, conoscenze e abilità che, secondo la Malamed, dovrebbe possedere o sviluppare il progettista didattico ideale (questo elenco si concentra sulla progettazione didattica per l'eLearning. Il progettista didattico di successo dovrebbe:

- Comprendere concettualmente e intuitivamente come le persone imparano.
- Saper entrare in contatto con un pubblico a livello emotivo.
- Essere in grado di immaginarsi come lo studente/membro del pubblico sia ossessionato dall'imparare tutto.
- Gestire brainstorm, proporre trattamenti creativi e strategie didattiche innovative.
- Visualizza la grafica didattica, l'interfaccia utente, le interazioni e il prodotto finito.
- Scrivere testi efficaci, testi didattici, script audio e script video.
- Fondere le menti con gli esperti in materia e i membri del team.
- Conoscere le capacità degli strumenti e del software di sviluppo eLearning.
- Comprendere i campi correlati: design dell'usabilità ed esperienza, design delle informazioni, comunicazioni e nuove tecnologie.

*(Tratto dal sito "the eLearning Coach" di Connie Malamed)*



## **Scheda n. 16: Glossario (da Eductra 2002)**

### **Abilità metacognitive**

Strategie cognitive che facilitano l'acquisizione di informazione e i processi di apprendimento. Le abilità metacognitive includono la capacità di organizzare e ricordare le informazioni ricevute, di collegare le nuove informazioni con le conoscenze già possedute e di individuare relazioni tra i concetti.

### **ADDIE**

Modello di Instructional Design che suddivide il processo di realizzazione di un intervento formativo in cinque fasi: Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation.

### **Affidabilità**

La misura in cui un test porta a risultati coerenti fra loro ogni volta in cui è utilizzato.

### **Alignment**

L'allineamento fra obiettivi didattici, attività formative e valutazione finale. Fra i metodi di instructional design più utilizzati per stabilire tale allineamento, l'uso della tassonomia di Bloom e della matrice performance/contenuto.

### **Analisi degli errori comuni**

Una tecnica di analisi dei bisogni mediante la quale questi sono identificati partendo dall'osservazione degli errori e dei comportamenti inappropriati dei destinatari dell'intervento formativo.

### **Analisi degli item di un test**

Valutazione dei singoli item di un test per determinare la misura in cui un item contribuisce al risultato finale del test, il suo livello di difficoltà relativo e la sua correlazione con altre misure.

### **Analisi dei bisogni (needs analysis)**

Metodo per l'identificazione di un insieme di problemi nell'area della gestione delle risorse umane e per la scelta degli interventi appropriati. Il risultato dell'analisi dei bisogni non porta necessariamente all'identificazione di un bisogno di carattere formativo; possono emergere infatti bisogni di altro tipo (es. la carenza di motivazione da parte del personale o la mancanza di infrastrutture adeguate) che devono essere soddisfatti con strumenti diversi dalla formazione.

### **Analisi dei contenuti**

Fase del processo di Instructional Design in cui si identificano i contenuti dell'intervento formativo attraverso la collaborazione con un esperto della materia o direttamente attraverso l'analisi della documentazione esistente.

### **Analisi della performance**

Metodologia per identificare la differenza fra la performance desiderata e quella attuale, proporre, progettare e supportare l'implementazione di interventi economicamente efficaci per eliminare o ridurre il gap di performance. Gli interventi di miglioramento della performance possono essere di tipo formativo o non-formativo.

### **Analisi del target**

Fase del processo di Instructional Design in cui si identificano e si raccolgono le informazioni relative alle caratteristiche più importanti, rispetto agli obiettivi, dei destinatari dell'intervento formativo. Le caratteristiche possono essere raggruppate in: caratteristiche generali, prerequisiti e stili di apprendimento.

### **Andragogia**

La scienza dell'apprendimento negli adulti. Secondo i suoi principi, gli adulti vogliono sapere "perché" una certa cosa è importante da imparare, decidere autonomamente il proprio percorso

nelle informazioni e vedere un collegamento fra le informazioni e la propria esperienza. Gli adulti, inoltre, non apprenderanno se non sono motivati a farlo, richiedono un orientamento didattico centrato su problemi ed attività reali e possono avere bisogno di aiuto per superare inibizioni e difficoltà.

### **Apprendimento collaborativo**

Attività in cui i discenti lavorano insieme in piccoli gruppi per sviluppare autonomamente le proprie risposte attraverso l'interazione interpersonale.

### **Apprendimento cooperativo**

Attività in cui i discenti lavorano in piccoli gruppi su un problema o un progetto sotto la guida di un formatore che monitora l'andamento del gruppo e si assicura che esso arrivi alle risposte corrette.

### **Apprendimento per scoperta**

Strategia di progettazione didattica con cui si creano le condizioni perché l'allievo scopra i principi di base e le relazioni concettuali di un certo dominio di conoscenze senza bisogno che questi gli siano presentati esplicitamente.

### **Approccio sistemico**

Analisi di ogni problema nel contesto più ampio del sottosistema in cui è localizzato, degli altri sottosistemi con cui interagisce e, infine, del sistema generale in cui avviene.

### **Autoistruzione**

Metodologia didattica che consente al discente di apprendere senza l'intervento diretto di un docente ma esclusivamente usando materiali didattici (dispense su carta, videocassette o software) appositamente progettati.

### **Branching**

Tecnica didattica in cui il passo successivo del discente è determinato dalla sua risposta nel passo precedente. Da un punto di decisione il discente può andare in due o più direzioni.

### **Bypassing**

Tecnica didattica che permette a un discente di saltare certe parti di un corso perché già in possesso di quelle conoscenze o perché per lui non necessarie.

### **Capitale umano**

La somma delle conoscenze, attitudini, abilità e competenze delle persone di un'organizzazione. A differenza del capitale strutturale, il capitale umano è posseduto dai singoli individui. È la fonte della creatività e dell'innovazione e quindi del vantaggio competitivo di un'organizzazione.

### **Case study**

Descrizione scritta di una situazione o di un problema reale che contiene sufficienti informazioni per consentire al discente di formulare delle ipotesi o trovare una soluzione al problema. In genere, è il punto di partenza per una discussione o per uno studio più approfondito. Le tecniche di simulazione su computer, permettono oggi di creare dei case study multimediali e interattivi, di elevato valore didattico, che prendono il nome di micromondi.

### **Certificazione della formazione**

Processo in cui un discente completa il programma formativo che gli è stato assegnato e supera un test finale di valutazione dell'apprendimento.

### **Coach**

Persona che istruisce e dirige un gruppo di discenti nel luogo di lavoro. Può svolgere le seguenti attività: istruzione di personale non esperto, sviluppo di prestazioni superiori in

personale esperto, aiuto ai discenti nell'uso di un programma formativo (supporter), aiuto a un discente nello sviluppo di una richiesta specifica per una qualificazione professionale (qualifier).

### **Competenza**

Un insieme di conoscenze, atteggiamenti e abilità pratiche correlate fra loro che rendono una persona idonea a svolgere efficacemente il proprio lavoro. La competenza di un individuo può essere misurata sulla base di standard accettati ed essere perfezionata tramite l'esperienza o la formazione.

### **Comunità di pratica**

Gruppi di persone che comunicano e interagiscono in modo informale all'interno di un'organizzazione per condividere le loro conoscenze attraverso un processo sociale di apprendimento reciproco. I membri una comunità di pratica sono caratterizzati dall'impegno in un'attività, dalla forte coesione sociale che li unisce e dalla condivisione di una "cultura" specifica.

### **Criterion-referenced instruction**

Metodologia didattica basata sulla verifica degli obiettivi che sono via via raggiunti da un discente nel suo percorso formativo. Seguendo questa metodologia, il superamento del corso da parte del discente dipende esclusivamente dal raggiungimento o meno degli obiettivi e non da un confronto con gli altri discenti.

### **Criterion-referenced test**

Tipo di test in cui prestazione di un partecipante viene valutata unicamente in relazione ad un criterio prefissato di superamento del test. Il criterio è generalmente il possesso di determinate abilità o conoscenze stabilite in base ad un'analisi dei compiti lavorativi (standard assoluto).

### **Criterion-referenced test development (CRTD)**

Modello per la creazione di test e l'interpretazione dei risultati basato su un processo in 10 fasi. Il test viene progettato e interpretato sulla base del compito lavorativo o degli obiettivi di apprendimento. Al termine, i partecipanti sono classificati in due gruppi: masters (coloro che possiedono le competenze misurate) e non-masters (che non le possiedono).

### **Curriculum**

Insieme di corsi ordinati in una successione logica e temporale per facilitare l'apprendimento di una determinata materia.

### **Decadimento dell'apprendimento**

Il tempo passato il quale il discente ha dimenticato quanto appreso nella formazione. In media, meno del 30 per cento di quanto appreso nella formazione viene utilizzato nel lavoro. Può essere rallentato o eliminato se quanto appreso viene applicato sul lavoro.

### **Delivery**

Ogni metodo di trasferimento della formazione ai discenti. Le varianti possibili sono: formazione in aula, formazione a distanza basata sul Web, Cd-Rom, libri e audiovisivi.

### **E-learning**

Formazione a distanza realizzata utilizzando le tecnologie e gli strumenti di comunicazione di Internet. I sistemi di questo tipo comprendono di solito corsi in autoistruzione visualizzabili all'interno di un browser e strumenti quali la posta elettronica ed i newsgroup per la comunicazione con il tutor e gli altri discenti. La versatilità, la bidirezionalità e il basso costo di questi strumenti di comunicazione sono uno dei motivi del maggiore successo di questi sistemi rispetto ad altri tipi di formazione a distanza, come ad esempio la videoconferenza.

### **Electronic performance support system (EPSS)**

Metodologia che ha l'obiettivo di aumentare il livello di performance sul lavoro dei dipendenti

rendendo disponibili informazioni, assistenza tecnica e formazione durante lo svolgimento dell'attività lavorativa e su richiesta dell'utente. L'apprendimento può così avvenire nel momento preciso in cui serve ("just-in-time training")

### **Esperto della materia (SME)**

Persona designata come esperto per la sua esperienza e conoscenza degli argomenti e dei compiti che sono l'obiettivo della formazione. Deve saper identificare le conoscenze critiche per l'esecuzione di un compito lavorativo e fornire i contenuti e le risorse informative necessarie.

### **Facilitatore**

Una persona che rende più facile l'apprendimento dei discenti cercando di capire che cosa un discente è più interessato a sapere e fornendogli quindi le conoscenze, i sistemi o i materiali di cui questi ha bisogno per imparare più efficacemente. Il facilitatore svolge il suo ruolo ascoltando, facendo domande, proponendo delle idee, suggerendo delle alternative e identificando le possibili risorse.

### **Fase di analisi**

Fase (Analysis) del modello ADDIE di Instructional design. Il suo scopo è quello di determinare gli obiettivi generali dell'intervento, le caratteristiche e i bisogni formativi dei discenti, le soluzioni tecnologiche.

### **Fase di design**

Fase (Design) del modello ADDIE di Instructional design. Il suo scopo è quello di definire e ordinare gli obiettivi di apprendimento, i test, le abilità e le conoscenze richieste per lo svolgimento di un dato compito.

### **Fase di implementazione**

Fase (Implementation) del modello ADDIE di Instructional design. Il suo scopo è quello di distribuire il materiale didattico ai discenti, gestire l'intervento formativo e raccogliere i dati di fruizione ai fini della valutazione dell'intervento.

### **Fase di sviluppo**

Fase (Development) del modello ADDIE di Instructional design. Il suo scopo è quello di realizzare e validare il materiale didattico che sarà utilizzato dai discenti.

### **Fase di valutazione**

Fase (Evaluation) del modello ADDIE di Instructional design. Il suo scopo è quello di determinare il gradimento, l'efficacia didattica, il trasferimento sul lavoro delle conoscenze e il ritorno economico dell'investimento.

### **Feedback differenziato**

Tipo di domanda a scelta multipla in cui viene fornito un commento specifico per ogni risposta possibile del discente.

### **Field test**

Indagine di prova sulla validità didattica e la funzionalità d'uso di un courseware eseguita su un campione significativo di utenti finali nelle reali condizioni di utilizzo.

### **Focus group**

Tipo di gruppo per ascoltare le opinioni dei partecipanti e raccogliere informazioni per comprendere ciò che le persone pensano o sentono di un certo argomento, prodotto o servizio. I partecipanti sono selezionati perché hanno delle caratteristiche in comune collegate all'argomento del focus group. Il moderatore del gruppo crea un ambiente permissivo e confortevole, in cui le persone sono incoraggiate ad esprimere le proprie opinioni e punti di vista.

### **Formazione basata sulle competenze**

Istruzione organizzata attorno a un insieme di obiettivi formativi basati sulle conoscenze, abilità e atteggiamenti necessari per eseguire un'attività lavorativa. La valutazione dei discenti è basata esclusivamente sulla competenza nell'esecuzione dell'attività.

### **Human Performance Technology**

Un insieme di metodi e processi, sistematici e quantificabili, per risolvere problemi o realizzare opportunità collegate alla performance delle persone. Può essere applicata ad individui, gruppi od organizzazioni.

### **Instructional Design**

Processo sistematico per applicare i principi generali dell'apprendimento e dell'istruzione alla realizzazione di interventi formativi. L'obiettivo dell'Instructional Design è creare di esperienze di apprendimento coinvolgenti, efficaci ed allineate con gli obiettivi di business dell'organizzazione.

### **Instructional designer**

Esperto in formazione responsabile di tutti gli aspetti metodologici di analisi, progettazione, sviluppo, implementazione e valutazione di un intervento formativo.

### **Interattività**

Livello di coinvolgimento dell'allievo nell'intervento formativo. Nell'e-learning, l'interattività è di due tipi: fra il discente e il software di supporto allo studio individuale e fra il discente e le altre persone con cui può comunicare in rete.

### **Ipermedia**

Iper testo in cui i nodi collegati da link non sono semplici pagine di testo ma possono contenere immagini, suoni o filmati. Il termine deriva dall'unione delle due parole Iper testo e Multimedia.

### **Istruzione personalizzata**

Metodologia didattica che comporta la suddivisione del materiale didattico in segmenti, o "learning objects", la valutazione della padronanza dell'allievo dei contenuti di ogni segmento e la predisposizione di percorsi formativi personalizzati sulla base di tale valutazione.

### **Istruzione programmata**

Metodologia didattica da diversi decenni alla base delle "macchine per insegnare" e dei corsi in autoistruzione su computer. Comporta la presentazione al discente delle informazioni in piccoli passi, un immediato feedback di verifica passo per passo dell'apprendimento e la possibilità dell'allievo di procedere nel corso con la velocità che preferisce.

### **Job aid**

Intervento di supporto alla performance in forma di un documento o di un sistema elettronico che contiene informazioni utili per il lavoro che le persone non devono necessariamente imparare o ricordare.

### **Knowledge management**

Disciplina che studia la gestione della conoscenza nelle organizzazioni. Comporta la cattura e l'utilizzo delle conoscenze del personale per aumentare le prestazioni dell'organizzazione nel suo complesso. I suoi strumenti più diffusi sono: la documentazione delle conoscenze individuali e la loro diffusione attraverso manuali o database, l'uso di strumenti come la posta elettronica e il groupware per facilitare la comunicazione e la collaborazione a distanza.

### **Learning object**

Unità didattica minima ed autosussistente, progettata per essere riutilizzata in differenti contesti formativi.

**Livello di ingresso (entry level)**

Conoscenze e abilità che l'allievo possiede prima di iniziare il percorso formativo. Dev'essere definito con precisione nella fase di analisi dell'audience e può essere, in taluni casi, misurato con un pre-test.

**Matrice performance/contenuto**

Classificazione dei risultati di apprendimento e delle corrispondenti attività didattiche in base a due dimensioni: il tipo di contenuto e il livello di prestazione cognitiva.

**Mappa concettuale**

Rappresentazione grafica della conoscenza tramite la strutturazione di una rete, interconnessa e correlata, di concetti. Una mappa concettuale è costituita da nodi informativi (i concetti) e legami (relazioni individuate tra i concetti), in genere simboleggiati da frecce.

**Mentore**

Una persona che guida il discente in un programma di studi che ha come obiettivo una qualificazione professionale.

**Metodo deduttivo**

Strategia didattica in cui sono presentate prima le regole e quindi gli esempi.

**Metodo dimostrazione-prestazione**

Esperienza di apprendimento in cui i discenti osservano e quindi partecipano a una serie di eventi progettati per insegnare una procedura, una tecnica o un'operazione, frequentemente combinando una spiegazione orale con la manipolazione di sistemi ed equipaggiamenti.

**Metodo induttivo**

Strategia didattica in cui sono presentate prima gli esempi e quindi le regole.

**Mini caso**

Case-study in cui la situazione viene descritta molto brevemente al discente, il quale deve decidere come comportarsi in tale situazione. Spesso vengono forniti al discente uno o due elementi chiave da prendere in considerazione, e gli viene richiesta una risposta piuttosto breve. Il mini-caso è particolarmente utilizzato come esempio di applicazione di una procedura o di linee guida.

**Modelli di comunicazione**

La comunicazione fra persone si può classificare in base alla relazione fra i soggetti coinvolti e al tempo. Nel primo caso, la comunicazione può essere "uno a uno", "uno a molti", "molti a uno" e "molti a molti". Nel secondo caso, può essere "sincrona" o "asincrona".

**Norm-referenced test development**

Metodologia per la creazione di test e l'interpretazione dei risultati con lo scopo di confrontare fra loro i partecipanti al test. La prestazione del partecipante è definita in base a quella degli altri membri del gruppo o di una popolazione campione (standard relativo).

**Obiettivo di apprendimento**

Formulazione del risultato atteso dell'apprendimento, inteso come tipo di performance che l'allievo è in grado di eseguire alla fine di un'unità didattica o di un percorso formativo.

**Performance**

Il risultato valorizzabile di un comportamento.

**Post-test**

Un test proposto al discente dopo il completamento di un'attività didattica per verificare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento.

**Prerequisiti**

Conoscenze e abilità che un allievo deve necessariamente possedere prima di iniziare un corso o una parte di esso.

**Pre-test**

Un test proposto al discente prima dell'inizio di un'attività didattica per valutare il livello di conoscenza o le abilità già possedute. Può essere utilizzato per personalizzare il percorso formativo dell'allievo o per misurare, se confrontato con un post-test, il cosiddetto delta di apprendimento.

**Scrittura strutturata**

Il metodo della scrittura strutturata è un insieme di tecniche per l'organizzazione e la presentazione delle informazioni in formati standard. I formati utilizzati, detti "mappe", conferiscono coerenza alla presentazione dei diversi tipi di contenuti e permettono un accesso veloce e un facile recupero delle informazioni.

**Sequenze didattiche**

Una volta definiti i contenuti di un intervento formativo, questi devono essere strutturati in una successione di moduli e lezioni, in funzione degli obiettivi di apprendimento e delle caratteristiche dei discenti.

**Simulazioni d'ambiente**

Metodologia per l'insegnamento di procedure basate sull'uso di applicazioni software. Ha la finalità di permettere al discente di sperimentare in maniera realistica le conseguenze delle sue azioni.

**Skill**

Abilità di esecuzione di un'azione o di un gruppo di azioni che contribuisce allo svolgimento efficace di un compito lavorativo.

**Stile di apprendimento**

Insieme di fattori cognitivi, affettivi e fisiologici che servono come indicatori relativamente stabili del modo in cui un discente percepisce, interagisce e risponde all'ambiente di apprendimento. Questa definizione include le modalità percettiva, gli stili di elaborazione delle informazioni e i tratti della personalità.

**Story problem**

Un esercizio o test presentato in forma di storia. L'allievo deve determinare quali elementi della storia sono rilevanti per la risoluzione del problema. L'obiettivo è quello di facilitare il passaggio da concetti astratti a situazioni reali.

**Storyboard**

Documento nel quale è specificato in dettaglio il contenuto di ogni singola schermata e sono descritte le interazioni fra il discente e il programma. I destinatari dello storyboard sono: l'esperto della materia (che ne deve validare i contenuti), il grafico, i tecnici dei media e i programmatori.

**Strategia didattica**

Un piano operativo che specifica dettagliatamente come coinvolgere efficacemente i destinatari di un corso, presentare i contenuti, e valutare la comprensione dell'allievo.

**Task (compito)**

Attività che costituisce una porzione osservabile e misurabile dell'esecuzione di un lavoro. Può essere descritta in termini semplici. Ha un inizio e una fine identificabili e produce un risultato misurabile.

**Task analysis (analisi dei compiti)**

Analisi dettagliata di prestazioni o attività in termini dei prerequisiti di base necessari per realizzarle. Le informazioni ottenute con la task analysis possono essere usate come base per tutte le successive attività di analisi e di progettazione didattica, in particolar modo, per la definizione degli obiettivi.

**Template**

Un elemento precostruito che può essere riutilizzato in parti diverse di un corso per uniformare la presentazione dei contenuti e velocizzare la fase di produzione. Può essere, ad esempio, un formato di schermata tipo o il modello di un'interazione.

**Tutoriale**

Parte di un corso in cui sono presentate al discente nuove informazioni ed esercizi basati su queste informazioni per facilitarne l'apprendimento.

**Tassonomia di Bloom**

Classificazione degli obiettivi didattici in funzione del livello di prestazione cognitiva del discente. La tassonomia di Bloom comprende i seguenti sei livelli: conoscenza, comprensione, applicazione, analisi, sintesi, valutazione.

**Test di performance**

Test di valutazione della prestazione basata sull'osservazione diretta del comportamento e il conseguente giudizio di un osservatore. Sono distinti dai test cognitivi che comportano unicamente la risposta a domande o la risoluzione di problemi utilizzando esclusivamente "carta e matita".

**Validità**

Il grado in cui un test misura effettivamente quello che si intendeva misurare come obiettivo del test. La validità può essere di diversi tipi, ad esempio: face validity, validità dei contenuti, validità concorrente, validità predittiva, validità ecologica.

**Validità concorrente**

Un test è dotato di validità concorrente se riesce a classificare correttamente i partecipanti in due gruppi: coloro che possiedono le conoscenze e abilità misurate e coloro che non le possiedono.

**Validità dei contenuti di un test**

Il grado in cui un test misura quello che intende misurare.

**Validità predittiva di un test**

La misura in cui un test è in grado di predire la futura prestazione sul lavoro del partecipante.

**Valutazione**

Processo di raccolta di informazioni da utilizzare come guida per prendere decisioni. La valutazione ha lo scopo di misurare l'efficacia di un intervento formativo. Il modello di Kirkpatrick identifica quattro livelli di cambiamento che possono avvenire come risultato di un intervento formativo: Reazione, Apprendimento, Cambiamento di comportamento, Ritorno dell'investimento.

**Valutazione confermativa**

Tipo di valutazione che ha lo scopo di giudicare l'efficacia nel tempo dell'intervento formativo e in particolare il trasferimento dell'apprendimento sul lavoro. La valutazione confermativa viene svolta dopo un certo periodo di tempo, ad esempio tre o sei mesi, dalla fine dell'intervento formativo.



### **Valutazione formativa**

Tipo di valutazione che ha lo scopo di migliorare l'efficacia dell'intervento formativo e in particolare dei materiali didattici utilizzati. La valutazione formativa viene svolta durante l'intervento formativo e risponde alla domanda "come stiamo andando?".

### **Valutazione sommativa**

Tipo di valutazione che ha lo scopo di giudicare l'efficacia dell'intervento formativo e in particolare la prestazione dei discenti. La valutazione sommativa viene svolta alla fine dell'intervento formativo e risponde alla domanda "come siamo andati?".

.....

### **Scheda n. 17: Base di conoscenza ISD / Introduzione "teorica".**

Le sette teorie dell'apprendimento o della progettazione didattica che ritengo siano le più importanti nel campo della progettazione dei sistemi didattici sono incluse in questa base di conoscenze. Ogni teoria (o principio) è descritta in termini di contributori più importanti, caratteristiche più pertinenti e una giustificazione del perché è importante nel campo della progettazione di sistemi didattici.

Teorie dell'apprendimento (la base primaria): Comportamentismo, Cognitivismo, Costruttivismo  
Teorie influenti (la base secondaria): Teoria dei sistemi, Teoria della comunicazione  
Teorie del progetto didattico (la base della teoria applicata): Teoria dell'elaborazione, Teoria dell'apprendimento per assimilazione

Che cos'è una teoria?

Secondo Smith e Ragan (1999), una teoria è un insieme di affermazioni organizzate in modo da permetterci di spiegare, prevedere o controllare gli eventi. ISD attinge dalla teoria descrittiva e dalla teoria prescrittiva. La teoria descrittiva descrive i fenomeni così come si ipotizza che esistano. Molte teorie dell'apprendimento descrivono come avviene l'apprendimento. Le teorie prescrittive forniscono indicazioni o linee guida per le azioni da intraprendere che porteranno a determinati risultati. Le teorie dell'istruzione sono generalmente di natura prescrittiva: suggeriscono che se l'istruzione include determinate caratteristiche, è probabile che si verifichino determinati gradi di risultati dell'apprendimento.

Le teorie dell'apprendimento e della progettazione didattica hanno avuto l'impatto più significativo sui principi della progettazione didattica. Altre basi teoriche che contribuiscono sono la teoria della comunicazione e la teoria generale dei sistemi.

Krathwohl (1998) offre un significato di teoria. In termini generali una teoria è una spiegazione del comportamento (e dei fenomeni) che ha un senso logico ed è caratterizzata come (1) coerente con la ricerca e le spiegazioni che l'hanno preceduta o (2) le nega o le modifica. Le teorie aiutano i ricercatori a identificare variabili significative, unificare una varietà di risultati, assimilarli in un corpo coeso e interconnesso e identificare aree per ulteriori ricerche. Allo stesso modo, Borg e Gall (1983) definiscono la teoria come un sistema per spiegare un insieme di fenomeni specificando costrutti e le leggi che collegano questi costrutti tra loro.

Che cos'è una teoria dell'apprendimento?

La progettazione didattica riguarda la promozione dei processi cognitivi che portano all'apprendimento. Le teorie dell'apprendimento sono di fondamentale interesse per i progettisti didattici, in particolare perché quelle teorie sono descrittive, tentando di descrivere, spiegare e prevedere l'apprendimento. Due maggiori categorie di teorie dell'apprendimento che influenzano le procedure e le decisioni di progettazione didattica sono le teorie dell'apprendimento comportamentale e le teorie dell'apprendimento cognitivo.

Il comportamentismo è stata la scuola di pensiero predominante nella prima metà del XX secolo. Secondo la visione comportamentista, le uniche cose che vale la pena studiare sull'apprendimento umano sono i comportamenti osservabili. Sebbene la maggior parte dei comportamentisti non neghi l'esistenza dell'attività mentale, non specula su questi processi di pensiero o altri fenomeni non osservabili.

Oggi, le teorie dell'apprendimento cognitivo sono l'influenza dominante sulla pratica della progettazione didattica. La teoria dell'apprendimento cognitivo corrisponde generalmente a una filosofia razionalista e spesso appare compatibile con i principi primari del costruttivismo. La differenza della teoria dell'apprendimento cognitivo rispetto alla teoria comportamentale è che i cognitivisti pongono molta più enfasi sui fattori all'interno dello studente e meno enfasi sui fattori all'interno dell'ambiente. La psicologia cognitiva ha influenzato la teoria dell'apprendimento in cinque modi principali (Schuell, 1986):

1. la visione dell'apprendimento è un processo attivo e costruttivo
2. la presenza di processi di alto livello nell'apprendimento
3. la natura cumulativa dell'apprendimento e il ruolo corrispondente svolto dalle conoscenze pregresse
4. preoccupazione per il modo in cui la conoscenza è rappresentata e organizzata nella memoria
5. preoccupazione per l'analisi dei compiti di apprendimento e delle prestazioni in termini di processi cognitivi coinvolti

Da questo elenco, è chiaro che le teorie dell'apprendimento cognitivo si concentrano sullo studente, in particolare per spiegare l'apprendimento in termini di processi cognitivi, strutture e rappresentazioni che si ritiene operino all'interno dello studente (Smith & Ragan, 1999). Un esempio primario dell'influenza della teoria dell'apprendimento cognitivo sulla pratica della progettazione didattica è la teoria dell'elaborazione delle informazioni e la sua teoria degli schemi subordinati (Rummelhart, 1980) e la teoria del livello di elaborazione ( Craik & Lockhart, 1972).

Le stesse teorie dell'apprendimento cognitivo non offrono una guida su come insegnare, ad esempio la grammatica inglese. Per identificare metodi utili per situazioni particolari, è necessaria una teoria della progettazione didattica. In contrasto con le teorie dell'apprendimento, le teorie della progettazione didattica sono più direttamente e facilmente applicate ai problemi educativi. Descrivono gli eventi specifici nell'ambiente o i metodi di insegnamento che sono al di fuori dello studente, che facilitano l'apprendimento. Una teoria dell'apprendimento descrive ciò che accade all'interno dello studente

## Scheda n. 18: Definizioni relative all'Instructional Design

Definizioni di Instructional Design (Adattato da "Training and Instructional Design", Laboratorio di ricerca applicata, Penn State University - <http://www.umich.edu/~ed626/define.html> Revisionato: 18 ottobre 1996 Copyright ©1996 Università del Michigan)

### *Progettazione didattica come processo:*

Instructional Design è lo sviluppo sistematico di specifiche didattiche utilizzando l'apprendimento e la teoria dell'istruzione per garantire la qualità dell'istruzione. È l'intero processo di analisi dei bisogni e degli obiettivi di apprendimento e lo sviluppo di un sistema di consegna per soddisfare tali bisogni. Include lo sviluppo di materiali e attività didattici; e prova e valutazione di tutte le attività di istruzione e discente.

### *Progettazione didattica come disciplina:*

Instructional Design è quel ramo di conoscenza che riguarda la ricerca e la teoria sulle strategie didattiche e il processo per lo sviluppo e l'attuazione di tali strategie.

### *La progettazione didattica come scienza:*

La progettazione didattica è la scienza della creazione di specifiche dettagliate per lo sviluppo, l'implementazione, la valutazione e il mantenimento di situazioni che facilitano l'apprendimento di unità di materia grandi e piccole a tutti i livelli di complessità.

### *Design didattico come realtà:*

La progettazione didattica può iniziare in qualsiasi momento del processo di progettazione. Spesso viene sviluppato un barlume di un'idea per fornire il nucleo di una situazione di istruzione. Quando l'intero processo è terminato, il designer guarda indietro e controlla che tutte le parti della "scienza" siano state prese in considerazione. Quindi l'intero processo viene scritto come se fosse avvenuto in modo sistematico.

### *Sistema didattico:*

Un sistema di istruzione è una disposizione di risorse e procedure per promuovere l'apprendimento. La progettazione didattica è il processo sistematico di sviluppo dei sistemi didattici e lo sviluppo didattico è il processo di attuazione del sistema o del piano.

### *Tecnologia didattica:*

La tecnologia didattica è l'applicazione sistematica e sistematica di strategie e tecniche derivate dalle teorie comportamentali, cognitive e costruttiviste alla soluzione di problemi didattici.

La tecnologia didattica è l'applicazione sistematica della teoria e di altre conoscenze organizzate al compito di progettazione e sviluppo dell'istruzione.

Tecnologia didattica = Progettazione didattica + Sviluppo didattico

Sviluppo didattico:

Il processo di attuazione dei piani di progettazione.

## **Scheda n. 19: Perché l'Instructional Design? I vantaggi dei modelli di progettazione didattica**

di Nadeen Thompson, Specialista in sviluppo del programma, 'Università del Wisconsin, 2001

### *Definizione della progettazione didattica (ID)*

Dal momento che vedo questo problema, sei un designer didattico se hai avuto una formazione e usi consapevolmente un modello di progettazione didattica per la pianificazione delle lezioni. Se sei un educatore, i passaggi in un modello di progettazione didattica sembreranno familiari. Questo perché inconsciamente hai utilizzato i passaggi di questo processo per progettare la tua istruzione molte volte.

I modelli di Instructional Design (ID) sono nati dalla professione di insegnante e si sono realizzati durante la seconda guerra mondiale, quando la nazione ha dovuto essere rapidamente addestrata e le truppe mobilitate per gestire l'equipaggiamento di guerra. Le forze armate hanno sviluppato una combinazione di unità di istruzione faccia a faccia, pratiche, individualizzate e di gruppo utilizzando modelli ID per addestrare efficacemente un numero enorme di truppe. Oggi ci sono molti modelli di ID (un sito utile da consultare è quello di Sherri Braxton-Lieber a [http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD/id\\_models.html](http://www.seas.gwu.edu/student/sbraxton/ISD/id_models.html)). Tuttavia, tutti condividono alcune caratteristiche di base:

- Valutazione dei bisogni
- Scopo e identificazione dell'obiettivo
- Analisi del pubblico e dell'ambientazione
- Sviluppo contenuti e consegna
- Valutazione e riprogettazione

Molti modelli ID sono raffigurati in piccole scatole rettangolari passo dopo passo che danno l'impressione di completarli nell'ordine mostrato. Al contrario, ID è un processo dinamico con un movimento costante avanti e indietro tra i passaggi. Ad esempio, la valutazione si basa sugli obiettivi, ma aiuta anche a chiarire gli obiettivi. Se la valutazione altera gli obiettivi, altera anche il contenuto ed entrambi devono essere riconsiderati.

### *Perché usare l'ID?*

Durante gli anni della guerra, i team di progettazione che rappresentano vari settori di competenza (produttori, istruttori, editori, ecc.) svilupparono pacchetti di istruzione personalizzati. Oggi, i team che lavorano per lunghi periodi di tempo per fare una pianificazione "anticipativa" e "partecipativa" sviluppano anche istruzione individualizzata o potenziata dalla tecnologia. Poiché queste classi non sono lezioni tradizionali, con istruttore, faccia a faccia, i team di progettazione devono anticipare le esigenze degli studenti e le istruzioni di progettazione che "costruiscono" chiarezza, risorse, attività, feedback e simili. I team devono anche scegliere una modalità di consegna appropriata (ad esempio computer, televisione, video, ecc.) che richiede competenze in vari campi insieme alla partecipazione al processo di pianificazione.

Questi team utilizzano i modelli ID per:

- accelerare il processo: il tempo è denaro, soprattutto quando hai un team di tre o quattro persone che lavora allo stesso progetto. Le fasi di progettazione consentono di risparmiare tempo concentrando il team e fungendo da base per lo sviluppo del progetto e una tabella di marcia attraverso il processo.
- aiutare nella comunicazione: i membri del team devono condividere competenze, intenti, calendari e così via. Gli istruttori devono chiarire i loro obiettivi, obiettivi, contenuti e piani di valutazione per i produttori e descrivere il livello di esperienza del pubblico e il loro ambiente fisico (attrezzatura, software, supporto). I produttori devono concentrarsi sul pubblico e sugli obiettivi identificati e suggerire opzioni tecnologiche. Devono includere gli istruttori nella scelta della tecnologia appropriata e coinvolgerli nella scrittura di script, nell'editing, nel layout del corso di computer, ecc.

- coprire tutte le fasi di una buona progettazione didattica: assicurarsi che gli elementi dell'istruzione siano tutti affrontati consapevolmente e che tutti i pezzi siano correlati e si supportino a vicenda. Assicurarsi che il progetto sia completo e confezionato per essere trasmesso alla clientela prima dell'istruzione.

#### *Modelli ID... non solo per i team*

I modelli ID possono essere utilizzati in molte impostazioni e a vari livelli. I singoli istruttori che creano il proprio materiale didattico tradizionale possono trarre vantaggio dall'utilizzo consapevole di un modello ID. Accelera il processo di pianificazione del corso, aiuta la comunicazione interna (il solo trasferimento di obiettivi e obiettivi dai pensieri alla carta li chiarisce e concentra gli sforzi di progettazione) e assicura che nessuna fase della progettazione didattica verrà dimenticata o ridotta.

Un modello ID può essere utilizzato per valutare l'istruzione esistente. Usa il modello per valutare una breve lezione, un seminario o un capitolo di un libro di testo. Cerca di abbinare gli obiettivi dell'istruzione al contenuto e/o alla valutazione.

Un modello ID può anche essere un buon strumento per la pianificazione generale. Prova ad adattarlo per pianificare la tua prossima vacanza. Prima di esaminare il tuo budget o entrare nei piani dei contenuti (ad es. posizione, prenotazioni, ecc.) chiedi al tuo compagno di viaggio di scrivere su carta l'unico obiettivo generale che ha per questa vacanza: cosa vuole trarne fuori ? Fai lo stesso, scambia obiettivi con il tuo partner e discuti. Quindi inizia a pianificare il contenuto della vacanza tenendo a mente gli obiettivi. Potresti

Insomma, i modelli di progettazione didattica possono aiutare sia gli individui che i team di progettazione a lavorare attraverso il processo di pianificazione delle istruzioni. Lavorare consapevolmente avanti e indietro attraverso i passaggi di un modello di identificazione aggiungerà velocità e chiarezza e assicurerà che i principi didattici chiave vengano affrontati. I modelli di progettazione didattica possono essere utilizzati anche per valutare il materiale didattico esistente e aiutare nella pianificazione quotidiana.

## Scheda n. 20: gli elenchi

### Don Clark

Theory 1 - Robert Gagné's (1970) Nine Steps of Instruction

Theory 2 - John Keller's ARCS model

Theory 3 - Merrill's Component Display Theory

Theory 4 - Reigeluth's Elaboration Theory

Theory 5 - Constructivism

Created May 29, 2000. Updated November 4, 2000 - ISD – Development [donclark@nwlink.com](mailto:donclark@nwlink.com)

<http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/learning/development.html>

### Greg Kearsley

ACT\* (J. Anderson)

- Adult Learning Theory (P. Cross)
- Algo-Heuristic Theory (L. Landa)
- Andragogy (M. Knowles)
- Anchored Instruction (J. Bransford & the CTGV)
- Aptitude-Treatment Interaction (L. Cronbach & R. Snow)
- Attribution Theory (B. Weiner)
- Cognitive Dissonance Theory (L. Festinger)
- Cognitive Flexibility Theory (R. Spiro)
- Cognitive Load Theory (J. Sweller)
- Component Display Theory (M.D. Merrill)
- Conditions of Learning (R. Gagne)
- Connectionism (E. Thorndike)
- Constructivist Theory (J. Bruner)
- Contiguity Theory (E. Guthrie)
- Conversation Theory (G. Pask)
- Criterion Referenced Instruction (R. Mager)
- Double Loop Learning (C. Argyris)
- Drive Reduction Theory (C. Hull)
- Dual Coding Theory (A. Paivio)
- Elaboration Theory (C. Reigeluth)
- Experiential Learning (C. Rogers)
- Functional Context Theory (T. Sticht)
- Genetic Epistemology (J. Piaget)
- Gestalt Theory (M. Wertheimer)
- GOMS (Card, Moran & Newell)
- GPS (A. Newell & H. Simon)
- Information Pickup Theory (J.J. Gibson)
- Information Processing Theory (G.A. Miller)
- Lateral Thinking (E. DeBono)
- Levels of Processing ( Craik & Lockhart)
- Mathematical Learning Theory (R.C. Atkinson)
- Mathematical Problem Solving (A. Schoenfeld)
- Minimalism (J. M. Carroll)
- Model Centered Instruction and Design Layering (A. Gibbons)
- Modes of Learning (D. Rumelhart & D. Norman)
- Multiple Intelligences (H. Gardner)
- Operant Conditioning (B.F. Skinner)
- Originality (I. Maltzman)
- Phenomenonography (F. Marton & N. Entwistle)
- Repair Theory (K. VanLehn)

- Script Theory (R. Schank)
- Sign Theory (E. Tolman)
- Situated Learning (J. Lave)
- Soar (A. Newell et al.)
- Social Development (L. Vygotsky)
- Social Learning Theory (A. Bandura)
- Stimulus Sampling Theory (W. Estes)
- Structural Learning Theory (J. Scandura)
- Structure of Intellect (J. Guilford)
- Subsumption Theory (D. Ausubel)
- Symbol Systems (G. Salomon)
- Triarchic Theory (R. Sternberg)

<http://www.psychology.org>  
 Copyright 1994-2003 ([gkearsley@sprynet.com](mailto:gkearsley@sprynet.com))  
<http://home.sprynet.com/~gkearsley>

### **Greg Kearsley and Richard Culatta**

- 4C-ID Model (Jeroen van Merriënboer)
- Algo-Heuristic Theory (Lev Landa)
- ADDIE Model | Weaknesses of the ADDIE model
- ARCS (John Keller)
- ASSURE (Heinich, Molenda, Russel, and Smaldino)
- Backward Design (Wiggins & McTighe)
- Conditions of Learning (Robert Gagne)
- Component Display Theory (David Merrill)
- Criterion Referenced Instruction (Robert Mager)
- Dick and Carey
- Elaboration Theory
- Gerlach-Ely Model
- Hannafin-Peck Model
- Kirk and Gustafson Model
- Instructional Systems Design *ISD*
- Integrative Learning Design Framework for Online Learning (Debbaugh)
- Iterative Design
- Spiral Model (Boehm)
- Rapid Prototyping (Tripp & Bichelmeyer)
- Kemp Design Model (Morrison, Ross, and Kemp)
- Organizational Elements Model (OEM) (Roger Kaufman)
- Transactional Distance (Michael Moore)
- Cognitive Apprenticeship
- Criterion Referenced Instruction
- Discovery Learning
- Empathic instructional design
- Goal-based scenarios
- Transactional Distance
- Objective Taxonomies
- Cognitive Domain (Benjamin Bloom)
- Affective Domain (David Krathwohl)
- Psycho-motor Domain (Elizabeth Jane Simpson)

## **Brenda Mergel**

What are Theories and Models?  
The Basics of the Learning Theories  
The Basics of Behaviorism  
The Basics of Cognitivism  
The Basics of Constructivism  
The History of Learning  
Theories in Instructional Design  
Behaviorism and Instructional Design  
Cognitivism and Instructional Design  
Constructivism and Instructional Design  
Comparing The Development of Learning Theories to the Development of the Atomic Theory  
Learning Theories and the Practice of Instructional Design  
Learning Theories - Some Strengths and Weaknesses  
Is There One Best Learning Theory for Instructional Design?  
Conclusion  
References and Bibliography

## **Instructional Design Approaches**

Tabella di comparazione tra diversi approcci

## **Martin Ryder**

Modelli dell'Instructional Design

## **Information Process Theory of Learning**

Atkinson & Shiffrin, Kintsch  
Klatsky, Loftus & Loftus  
George Miller (1956)  
Newell, Shaw and Simon (1955-60)  
Gagne' and Dick  
Anderson (1984)  
Rothkopf (1970)

## **Leilani Carbonell**

Tabella di comparazione tra Comportamentismo, Information processing, Costruttivismo

## **Learning Theories in Plain English – 2017 Edition – Volume 1 e 2**

Riassunti di teorie e modelli dell'apprendimento per la psicologia dell'educazione, le scienze cognitive, l'interazione uomo-computer, la progettazione didattica e altri campi correlati. <https://www.learning-theories.com> Learning Theories in Plain English Vol. 1 di 2. Sono sintesi di teorie e modelli dell'apprendimento per la psicologia dell'educazione, le scienze cognitive, l'interazione uomo-computer, la progettazione didattica e altri campi correlati (il volume 1 contiene le prime 200 pagine di teorie, modelli e guide; anche il volume 2 ne contiene molti altre).



## **Scheda n. 21: Strategie (in inglese)**

### **Chaining**

Chaining is used to teach complex behaviors comprised of discrete, simpler behaviors learners already know. Students learn in a step-by-step manner. Learning a new dance is one example of how chaining is used. After each individual dance step is learned (see shaping), all the steps are sequenced through either forward or backward chaining, until the entire dance is learned.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Building fluency**

Certain types of prerequisite skills are more beneficial to students if they can quickly be applied without conscious effort. Hasselbring and Goings (1993) referred to this process of practicing skills until they become automated as building *fluency* or *proficiency*. Examples of such rapid recall skills include simple math facts, grammar rules and spelling. Students might acquire fluency, or as Gagné (1982) and Bloom (1986) called it *automaticity* of skills through repeated use of the skills in practical situations or with isolated practice (drill and practice).

Roblyer, M.D., Edwards, J. & Havriluk, M.A. (1996). Learning Theories and Integration Models (Chapter 3). In Roblyer, Edwards, & Havriluk, *Integrating educational technology into teaching*. Prentice Hall.

### **Drill and practice**

Drill and practice uses repeated exercises and individual feedback to master a specified learning objective. Drill and practice is used to master basic skills and improve speed or accuracy. For example, using flashcards to help a student master basic multiplication facts. A predominant use of Computer Assisted Instruction (CAI) has been with drill and practice activities. Using a computer, the type and amount of practice can be tailored to students' individual needs. Visit [funbrain.com](http://funbrain.com) for examples of drill and practice type computer games.

Tomei, L. (1998). *Learning theories -- A primer exercise*. Excerpts from Educational Psychology, a course taught by Dr. Lawrence Tomei, Duquesne University and *Applying educational psychology in the classroom*, a text by Myron H. Dembo, University of Southern California. Retrieved August 18, 2002, from [http://www.duq.edu/~tomei/ed711psy/b\\_cai.htm](http://www.duq.edu/~tomei/ed711psy/b_cai.htm)

### **Fading**

Fading involves the gradual reduction of discriminative stimuli (cues) initially used to establish a desired behavior. For example, employees might use job aids in an industrial setting. As they learn their jobs, they rely less and less on the cues in the job aids until they no longer have to refer to them at all.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Instructional cues**

Instructional cues are used when a learned behavior is not exhibited by a student, and is therefore not available for reinforcement. Driscoll (2000) offers the following example to illustrate this strategy. An office manager reads all her email, but never sends any, therefore the desired behavior of sending email cannot be reinforced. To elicit the desired behavior, the department manager sends the office manager a message that requires an immediate reply. Without an alternative way to respond, the office manager is forced send a return message via email. The department chair immediate replies with a pleasant thank-you message, providing the needed reinforcement for the learned behavior.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Negative reinforcement**

With negative reinforcement, an aversive stimulus is removed when a student provides a correct response. This response is strengthened by the aversive stimulus being removed. For example, a student does not have to take weekly quizzes if he or she does well on daily homework.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Positive reinforcement**

Positive reinforcement involves presenting students with a reinforcer, which is some type of satisfying stimulus, for providing a correct response. This response is strengthened by the reinforcer. For example, rewarding students with stickers for spelling words correctly on a test.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Punishment**

With punishment, students are presented with an aversive stimulus when they provide an incorrect or undesirable response. The aversive stimulus weakens the rate of the incorrect response. For example, a teacher yells at a student for talking during class. While punishment may stop the undesirable behavior, it also has some negative side effects. Undesirable emotional responses can be conditioned if punishment uses a very aversive stimulus or causes pain. Punishment can cause aggression, physical or psychological harm, and even learned helplessness. Therefore, punishment is most appropriately used when there is an immediate need to stop a behavior. For example, slapping a child on the wrist when he is about to touch a hot stove.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Reinforcement removal**

With reinforcement removal, reinforcement is taken away from students when they provide an incorrect or undesirable response. Extinction, response cost, and time-out are techniques that might be used in reinforcement removal. Extinction involves stopping a reinforcement that has been maintaining the undesirable behavior, like a when a teacher stops paying attention to a student calling in class. With response cost, a reinforcement is removed contingent upon behavior by forcing the student to give back a previously earned reinforcer. For example, a teacher might use a token system in class where students can earn tokens for good behavior, but must give up tokens if they act out. Time-out involves removing the learner from the environment reinforcing the undesired behavior for a specified amount of time. A teacher requiring a student to sit in the hall alone for ten minutes after disrupting class is an example of time-out.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Shaping**

Shaping is similar to positive reinforcement in that it involves presenting a reinforcer based on performance of desired behavior. With shaping, however, the desired behavior might only approximate the ultimate target behavior. Each time the reinforcer is provided, the desired behavior is required to be successively closer to the target behavior until that target behavior is performed.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Accretion**

Accretion is the act of remembering information that "was instantiated within a schema as a result of text comprehension or understanding of some event" (Driscoll, 2000, p. 137). This can be supported through instruction.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Advance organizers**

The use of advance organizers as an instructional strategy was first proposed by Ausubel (Ausubel et al., 1978) to "bridge the gap between what the learner already knows and what he needs to know before he can meaningfully learn the task at hand" (pp. 171-172). Advance organizers are materials presented before the actual learning materials are provided. They are presented at a

higher level than the material to be learned and general enough to be useful for different types of learners (Driscoll, 2000). West et al. (1991) combined Ausubel's ideas with more recent research and developed the following procedures for creating advance organizers.

1. Examine the new lesson or unit to discover necessary prerequisite knowledge. List.
2. Reteach if necessary.
3. Find out if students know this prerequisite material.
4. List or summarize the major general principles or ideas in the new lesson or unit (could be done first).
5. Write a paragraph (the advance organizer) emphasizing the major general principles, similarities across old and new topics. Examine examples in this text. Use them as models.
6. The main subtopics of the unit or lesson should be covered in the same sequence as they are presented in the advance organizer (p. 125).

Ausubel, D. P., Novak, J. d., & Hanesian, H. (1978). *Educational psychology: A cognitive view* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

West, C. K., Farmer, J. A., & Wolff, P. M. (1991). *Instructional design: Implications from cognitive science*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

### **Anchoring ideas**

"Anchoring ideas are the specific, relevant ideas in the learner's cognitive structure that provide the entry points for new information to be connected" (Driscoll, 2000, p. 119). Helping learners to anchor ideas allows them to construct meaning from new information and experiences.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Chunking information**

Chunking information involved organizing learning tasks in a way that they can be easily "chunked" by the learner (Driscoll, 2000). This might include breaking complex tasks into more manageable steps or perhaps organizing a computer-based training module into frames. The idea started with a digit-span test conducted by George Miller (1956), which required subjects to immediately repeat a list of numbers read to them. The results showed that 7 plus or minus 2 numbers could be recalled. This discovery led to the idea that "working memory capacity may be increased through creating larger bits, know as the process of chunking" (Driscoll, 2000, p. 89). Each chunk takes up an available slot in working memory. As new chunks are incorporated into memory, they take available spaces previously occupied by other chunks.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Miller, G. A. (1956). The magical number, seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. In G. A. Miller (1967). *Psychological Review*, 63, 81-97.

### **Clarify subsumption**

With subsumption, new ideas are attached in a subordinate fashion to more general and inclusive ideas already in memory (Driscoll, 2000). There are two types of subsumption.

Derivative subsumption - The "learning of new examples or cases that are illustrative of an established concept or previously learned proposition" (p. 120)

Correlative subsumption - The "elaboration, extension, or modification of the previously learned concept or proposition by the subsumption of the incoming idea" (pp. 120-121)

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Comparative organizers**

Comparative organizers, which were suggested by Ausubel, give learners a systematic way to compare and contrast concepts (Driscoll, 2000). They also help learners more easily discriminate between similar concepts.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Comprehension monitoring strategies**

Comprehension monitoring strategies, also referred to as metacognition, are "students' knowledge about their own cognitive processes and their ability to control these processes by organizing, monitoring, and modifying them as a function of learning outcomes" (Weinstein & Mayer, 1986, p. 323). To monitor their own comprehension, students create learning goals for an instructional unit, evaluate the degree to which they will meet the established goals, and modify the strategies they use to meet these goals.

Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986) The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.

### **Concept mapping**

Concept mapping is a way to graphically represent relationships among ideas (Smith & Ragan, 1999). Concept maps can be part of a presentation or created by the learners. For an example of a concept map and more information on concept mapping, visit <http://chd.gse.gmu.edu/immersion/knowledgebase/strategies/cognitivism/conceptmap.htm>.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Examples and matched nonexamples**

"Discrimination is the ability to distinguish, on the basis of perceptual characteristics, one object from another, one feature from another, one symbol from another" (Driscoll, 2000, p. 351). Some difference can be detected even if the learner doesn't have the ability to name or explain the difference. For example, an infant can feel different textures without being able to express the words to describe them, such as smooth or rough. Learners must first master prerequisite discriminations before concept learning can occur.

A child learns to discriminate between examples of a concept and nonexamples that share the some of the same features as the concept, but not the characteristics required to make that instance a member of the same class (Smith & Ragan, 1999). For example, while a cow shares some of the same characteristics as other large four-legged animals, like a horse, the shape of their bodies and heads as well as their hooves and tails make them distinct. A teacher can reinforce these discriminations by offering illustrative representative instances of examples next to instances that are not representative of the category or situation of focus and instructing the child to look at the distinguishing features.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Gagné's events of instruction**

According to Gagné (1985), the goal of instruction is to facilitate the activation of processes responsible for the transformation of information as it goes through the stages of memory, including attention, pattern recognition, retrieval, rehearsal, encoding, retention, etc. (in Driscoll, 2000). The following are the events of instruction he proposed to do this (while this sequence of instruction is generally recommended, the order is not absolute).

1. Gaining Attention - Accomplished through a stimulus change and can be repeated in different forms throughout a lesson to regain attention
2. Informing the Learner of the Objective - Informing learners with what is expected of them so they are aware and prepared to learn certain information. This is usually accomplished through the statement of instructional goals
3. Stimulating Recall of Prior Learning - Preparing learners for encoding or transfer by helping them recall relevant and prerequisite information. This can be done with a quick review or some sort of practice activity

4. Presenting the Stimulus - Depending on what is to be learned, the stimulus presented might be a textbook chapter; a lecture; an explanation of a concept or rule; a demonstration of a desired outcome, action or choice; or verbal directions
5. Providing Learning Guidance - Using instructional activities to facilitate the entry of what is to be learned into long-term memory in a meaningful way
6. Eliciting Performance - Giving the learners an opportunity to confirm their learning to themselves, their teachers and others without penalty. At this point progress is gauged, and it is assumed that performance is still being improved
7. Providing Feedback- Supplying learners with informative feedback about their performance. Feedback gives offers the learners informative critique on their performance to show them how to prove current skills and/or detects and corrects misconceptions or errors
8. Assessing Performance - Formally assessing learners after they have had a chance to demonstrate and refine their knowledge
9. Enhancing Retention and Transfer - Using instructional activities to promote the retention of what was learned and generalization from one context to another similar (but not identical) context

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Gagné, E. D. (1985). *The cognitive psychology of school learning*. Boston: Little, Brown.

### **Imagery**

Imagery is the use of pictures, illustrations, graphics or simply instructions to form images related to text material (Driscoll, 2000). Imagery is usually easiest with concrete concepts, but can be useful for learners in developing a visual to concretely represent a more abstract concept (Smith & Ragan, 1999).

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Logical sequencing of content**

Logical sequencing of content refers to the appropriate order of information delivery. According to Wilson and Cole (1996), teachers should "present instruction in an ordering from simple to complex, with increasing diversity, and global before local skills" (p. 606). In other words, "instruction should take steps to control the complexity of assigned tasks," use "variety in examples and practice contexts," and help "learners acquire a mental model of the problem space at very early stages of learning" (p. 607).

Wilson, B. G. & Cole, P. (1996). Cognitive teaching models. In D. H. Jonassen (ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Simon and Schuster MacMillan.

### **Metaphoric devices**

Metaphoric devices can provide a link between the known and the unknown as well as provide intellectual stimulation and interest through the figural use of concrete images" (Smith & Ragan, 1999, p. 164). Metaphoric devices include the use of metaphors and analogies. Metaphors create an identity between a known vehicle and a new topic. For example "the white blood cells (new topic) are soldiers (vehicle)" (1999, p. 164). Analogies introduce a new topic using a relationship between pairs. For example "white blood cells attack infections just as soldiers attack their enemy" (1999, p. 164).

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Mnemonics**

Mnemonics are "associational techniques in processing information for learning of facts and lists" (Smith & Ragan, 1999, p. 168). One type of mnemonic device, single-use coding, uses letters in

words or the first letters in sentences to learn a list. For example, the word *face* can be used to remember the notes on the spaces of a treble clef and the first letter of each word in the sentence "Every good boy does fine" can be used to remember the notes on the lines. Mnemonics should only be used when more meaningful associations cannot be made.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Organizational techniques**

Organizational techniques assist the learner in organizing information to be learned (Smith & Ragan, 1999). Clustering and chunking by categories, using graphic organizers, generating expository and narrative structures, and using advance organizers are all organizational techniques.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

### **Outlining**

Outlining is a notetaking system designed to allow learners to distinguish between superordinate and subordinate information, abbreviate words and paraphrase in their own words using an outline format (Weinstein & Mayer, 1986). For more information on developing an outline, visit <http://muskingum.edu/~cal/database/writing.html#Outline>.

Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986) The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.

### **Pattern recognition**

Pattern recognition is "the process whereby environmental stimuli are recognized as exemplars of concepts and principles already in memory" (Driscoll, 2000, p. 84). Identifying familiar patterns is essential for information processing to go beyond attention.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Repetition**

Repetition is an instructional strategy used to maintain information in working memory (Driscoll, 2000). With maintenance rehearsal, repetition is used to retain information for a certain period of time. For example, memorizing a phone number until you make the call and no longer needing it in short-term storage. However, for information to reach long-term memory, maintenance rehearsal is insufficient. While repetition may lead to successfully retaining overlearned material such as math facts or spelling words, it cannot ensure that more complex and meaningful information will be stored into long-term memory.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Self-questioning**

Self-questioning provides learners with a way to "encode information they hear in lectures or read in printed instructional materials" (Driscoll, 2000, p. 92). Some questions can also help learners incorporate new information with what they have already learned.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Summarization**

Summarization is the paraphrasing of a definition or critical attributes of a concept (Smith & Ragan, 1999). It is important to paraphrase rather than restate verbatim so that the learners will pay attention to the meaning rather than the precise wording used. Summarization might be done by the teacher or the learner. However, a study by Doctorow, Wittrock & Marks (1978, in Weinstein & Mayer, 1986) showed that students who were asked to write summary sentences for each paragraph after they finished reading it outperformed students who did not receive

instructions to generate summary sentences. For more information on summarizing and notetaking, visit [http://www.ascd.org/readingroom/books/marzano2001\\_section2.html](http://www.ascd.org/readingroom/books/marzano2001_section2.html).

Doctorow, M., Wittrock, M. C. & Marks, C. (1978). Generative processes in reading comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 70, 109-118.

Smith, P. and Ragan, T. (1999). *Instructional design* (2nd ed.). New York: John Wiley & Sons, Inc.

Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986) The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching*. New York: MacMillan.

### **Synthesis vs. Singling out**

By definition in Bloom's taxonomy (Bloom et al., 1956), synthesis is "combining elements, pieces, or parts to form a whole or constitute a new pattern or structure" (in Driscoll, 2000, p. 348). As a strategy for instruction, "synthesis expands the current focus to include what was previously its context" (Arvidson, 1999, Singling-out and Synthesis, para. 2). Whereas "Singling-out instruction selects an item for the current focus, segregating and consolidating it in relation to its context" (Singling-out and Synthesis, para. 1).

Arvidson, P. A.. (1999). *Seven attention shifts in instructional design*. Retrieved September 7, 2002, from San Diego State University, Encyclopedia of Educational Technology Web site: <http://coe.sdsu.edu/eet/>

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H. & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives, handbook I: Cognitive domain*. New York: McKay.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Tuning**

Presenting learners with new exemplars of concepts and principles promotes tuning, which occurs "when existing schemata evolve to become more consistent with experience" (Driscoll, 2000, p. 137).

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Articulation**

Articulation involves students making tacit knowledge explicit by explaining to others what they know. As students articulate their knowledge to one another, they share multiple perspectives and generalize their knowledge so that it is applicable in different contexts (Collins, 1991).

### **learning activities**

Similar to problem-based learning, students are anchored in a realistic learning environment, where the focus is on solving a problem rather than learning a body of content. Students apply their current body of knowledge to adapt to new situations and problems, thereby extending their body of knowledge. Students learn process and adaptivity, rather than content. This way, students can apply what they've learned in the right situations and can see the direct implications of their actions (Wilson & Cole, 1996). Authentic learning activities blend well with adult learning theory, which stipulates that in order for a student to want to learn something, it must be meaningful to them (Wilson & Cole, 1996).

### **Coaching**

Coaching means observing students while completing a task and providing guidance and help when appropriate (Wilson & Cole, 1996). The purpose of coaching is to improve learners' performance. Hence, a good coach motivates learners, monitors and analyzes their performance, provides comments and feedback, and promotes reflection and articulation on new information learned (Jonassen, 2001).

### **Cognitive conflicts**

Cognitive conflicts are surprising events that lead to discovery (Driscoll, 2000). For example, an unexpected outcome in a science experiment might help a student learn an important concept

about gravity. According to Bruner (1973), in a discovery learning situation, "readiness to explore contrasts provides a choice among the alternatives that might be relevant" (p. 81). This strategy is similar to Piaget's focus on restructuring as the major developmental process.

Bruner, J. S. (1973). Some elements of discover. In J. A. Bruner, *The relevance of education*. New York: Norton.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Cognitive reflexivity**

Cognitive reflexivity (known as metacognition by cognitive information-processing theorists) is defined by Cunningham (in Driscoll, 2000) as "the ability of students to be aware of their own role in the knowledge construction process" (p. 389). Beyond metacognition, reflexivity refers to the learner's attitude, which cues them to be knowledgeable about how and what structures create meaning. Self-awareness is an essential part of constructivist learning.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Cultural diversity**

The consideration of cultural diversity is an important instructional strategy because "members of different cultures, because of specific and unique demands of living in their societies, make sense of their experiences in different ways" (Driscoll, 2000, p. 236). In other words, the application of concepts is determined by the cultural environment of the user. This is similar to the view expressed in the Knowledge as Tools theory promoted by situated learning theorists.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

### **Encourage curiosity**

According to Keller (1987), "a deeper level of curiosity may be activated by creating a problem situation which can be resolved only knowledge-seeking behavior" (p. 2). The Cognition and Technology Group at Vanderbilt (CTGV) encourage curiosity throughout their instructional videos by presenting students with problems that are complex and characteristic to real life (Driscoll, 2000). Such problems enhance learners' motivation.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Keller, J. M. (1987, October). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Instruction Journal*, 1-8.

### **Enhance relevance**

Keller (1987) says "relevance, in its most general sense, refers to those things which we perceive as instrumental in meeting needs and satisfying personal desires, including the accomplishment of personal goals" (p. 3). Learners must realize that instruction in which they are engaged has "personal utility" (Driscoll, 2000, p. 328) in order to be motivated. Familiarity is an important component of relevance.

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Keller, J. M. (1987, October). Strategies for stimulating the motivation to learn. *Performance and Instruction Journal*, 1-7.

### **Enrich the learning environment**

Most constructivists agree that "simplifying tasks for learners will prevent them from learning how to solve the complex problems they will face in real life" (Driscoll, 2000, p. 383). Both the tools and the content of learning contribute to the complexity of a learning environment. To provide learners with tools for a rich learning environment, Perkins (1991) suggests the use of "construction kits" and "phenomenaria" in the classroom. Construction kits are tools that allow learners to assemble "not just things, such as TinkerToys, but more abstract entities, such as



commands in a program language, creatures in a simulated ecology, or equations in an environment supporting mathematical manipulations" (1991, p. 19). Phenomenaria provide students the opportunity "to observe various phenomena and to manipulate concepts and assumptions within those phenomena" (Driscoll, 2000, p. 384).

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Perkins, D. N. (1991). Technology meets constructivism: Do they make a marriage? *Educational Technology*, 31, 18-23.

### **Exploration**

Exploration encourages "students to try out different strategies and hypotheses and observe their effects (Wilson & Cole, 1996, p. 606)." In exploratory learning there is limited instruction and guidance from an instructor and more student-generated learning through exploring and discovering information. Collins (1991) claims that through exploration, students learn how to set achievable goals and to manage the pursuit of those goals. They learn to define and try out hypotheses, and to seek knowledge independently. Real-world exploration is always an attractive option; however, constraints of cost, time, and safety sometimes prohibit exploratory learning in realistic settings. Simulations and hypermedia learning environments are two examples of how exploration can be implemented in technology-mediated instruction (Wilson & Cole, 1996).

### **Collaboration and social negotiation**

Vygotsky's sociocultural theory of learning states that "individual cognitive gain occurs first through interpersonal (interaction with social environment), then intrapersonal (internalization) interactions (Hsiao, 1996, p.1). Interaction with other people via online telecommunications technologies allow students to "distribute information and interact with information resources in a joint space... [prompting] conceptual progress" (Hsiao, 1996, p.4). In collaboration and social negotiation, the goal is to share different viewpoints and ideas and to collaborate on problem-solving and knowledge building activities. Groups are formed to provide variation in classroom activity (face-to-face or virtual), share workloads (permitting larger projects), and promote peer tutoring (Duffy & Cunningham, 1996, p.187).

### **Hypothesis generation**

Hypothesis generation is a learning strategy in which learners acquire concepts by setting forth tentative hypotheses about the attributes that seem to define a concept and then testing specific instances against these hypotheses (Bruner, Goodnow, & Austin, 1965). Testing and exploration offer learners an opportunity to refine their hypotheses.

### **Learning by discovery**

To promote learning by discovery allow for, "rearranging or transforming evidence in such a way that one is enabled to go beyond the evidence so assembled to additional new insights" (Bruner, 1961, p. 22). Bruner believed discovery could only be learned through problem solving (Driscoll, 2000). Furthermore, discovery is not a random event. Expectations are set for "finding regularities and relationships in the environments" (2000, p. 229).

Driscoll, M. (2000). *Psychology of learning for instruction*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.

Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31, 21-32.

### **Modeling and explaining**

Modeling and explaining are time tested learning strategies made most evident in trade apprenticeships. Traditional modeling and explaining consists of "integrating both the demonstration and explanation during instruction" including false starts, mistakes, and dead ends, so that students can truly see how a process is handled (Wilson & Cole, 1996). Explaining the thought processes is key in modeling expert performance. In an electronic environment, modeling can entail providing work samples and modeling appropriate communication behaviors (Khan, 1997). A cognitive apprenticeship is an example of a pedagogical model that provides modeling and explaining of cognitive skills and processes.

### **Multiple perspectives and case-based reasoning**

Multiple perspectives and case-based reasoning both emphasize flexible knowledge (cognitive flexibility). By exposing students to multiple points of view of understanding or judging things or events, learners rearrange information to construct new knowledge, acquiring flexible and meaningful knowledge structures (Duffy & Cunningham, 1996, p. 178). Additionally, by taking the experiential approach to problem-solving, or learning by doing through case-based instruction, students are learning how to reason through multiple, authentic cases, much like actual practitioners do, building a repertoire of knowledge that prepares them to think and reason like experts (acquiring structural knowledge).

### **Problem-solving activities**

Problem-solving activities place more emphasis on learning how to learn, rather than specific content. In problem-solving activities, the process of problem solving becomes more important, such as the learner's ability to form a hypothesis, find and sort information, think critically about information, ask questions, and reach a resolution or solution (Roblyer, Edwards, & Havriluk, 1996). When problem-solving activities are placed in an authentic context, learners learn how to apply their knowledge under appropriate conditions. Learners see the implications of new knowledge and are more likely to retrieve the newly acquired knowledge in similar, real-world, problem-based situation (Wilson & Cole, 1996). Problem-solving approaches involve collaboration among peers, encourage a sense of community, and emphasize approaching the problem from different directions and different perspectives.

### **Reflection**

Reflection involves students reviewing what they have done, analyzing their performance, and comparing it to that of experts and peers (Collins, 1991).

### **Role-playing**

Role-playing allows learners to bring their own experiences into the role-playing situation and consequently gain "ownership" of the learning process. Often the learning environment is fictitious or metaphorical but also engaging enough that it captivates the learner's attention. Role-playing strategies encourage students to gain the accompanying knowledge and skills in order to survive in their "role" within the learning environment. Such skills could include social skills such as communication, and interpersonal skills, which are key to effective participation in an online learning environment.

### **Scaffolding**

Scaffolding involves supporting novice learners by limiting the complexities of the context and gradually removing those limits as learners gain the knowledge, skills, and confidence to cope with the full complexity of the context (Young, 1993). Accommodating novice students and students who already have a significant knowledge base is a challenge. Scaffolding allows for a layered learning experience: novice learners get enough support and information they need, without slowing down advanced students, who can skip the novice support and go right to what they need. This structure is designed to support all learner levels for a particular piece of instruction.

### **Self-directed learning**

Self-directed learning is a process in which learners take the initiative, with or without help from others, to analyze their learning needs, state learning goals, identify resources for learning, choose and implement learning strategies, and evaluate learning outcomes (Lowry, 1989).

## Scheda n. 22: Concetti chiave della teoria cognitiva (Brenda Mergel)

- Schema - Una struttura di conoscenza interna. Le nuove informazioni vengono confrontate con le strutture cognitive esistenti chiamate "schema". Lo schema può essere combinato, esteso o modificato per accogliere nuove informazioni.
- Modello di elaborazione delle informazioni in tre fasi: l'input entra prima in un registro sensoriale, quindi viene elaborato nella memoria a breve termine e quindi trasferito alla memoria a lungo termine per l'archiviazione e il recupero.
  - o Registro sensoriale: riceve input dai sensi che durano da meno di un secondo a quattro secondi e poi scompaiono per decadimento o sostituzione. Gran parte delle informazioni non raggiungono mai la memoria a breve termine, ma tutte le informazioni vengono monitorate a un certo livello e agite se necessario.
  - o Memoria a breve termine (STM) - l'input sensoriale importante o interessante viene trasferito dal registro sensoriale all'STM. La memoria può essere conservata qui per un massimo di 20 secondi o più se ripetuta ripetutamente. La memoria a breve termine può contenere fino a 7 elementi più o meno 2. La capacità STM può essere aumentata se il materiale viene spezzettato in parti significative.
  - o Memoria e archiviazione a lungo termine (LTM): memorizza le informazioni da STM per un uso a lungo termine. La memoria a lungo termine ha una capacità illimitata. Alcuni materiali sono "forzati" in LTM dalla memorizzazione meccanica e dall'apprendimento eccessivo. Livelli più profondi di elaborazione, come la generazione di collegamenti tra vecchie e nuove informazioni, sono molto migliori per una corretta conservazione del materiale.
- Effetti significativi: le informazioni significative sono più facili da imparare e ricordare. (Cofers, 1971, in Good and Brophy, 1990) Se uno studente collega informazioni relativamente prive di significato con uno schema precedente, sarà più facile conservarle. (Wittrock, Marks, & Doctorow, 1975, in Good and Brophy, 1990)
- Effetti di posizione in serie: è più facile ricordare gli elementi all'inizio o alla fine di un elenco piuttosto che quelli al centro dell'elenco, a meno che tale elemento non sia nettamente diverso.
- Effetti sulla pratica: la pratica o le prove migliora la ritenzione, specialmente quando si tratta di pratica distribuita. Distribuendo le pratiche, lo studente associa il materiale a molti contesti diversi piuttosto che a quello offerto dalla pratica di massa.
- Effetti di trasferimento: gli effetti dell'apprendimento precedente sull'apprendimento di nuovi compiti o materiali.
- Effetti di interferenza - Si verifica quando l'apprendimento precedente interferisce con l'apprendimento di nuovo materiale.
- Effetti sull'organizzazione - Quando uno studente classifica un input come una lista della spesa, è più facile da ricordare.
- Livelli di effetti di elaborazione - Le parole possono essere elaborate da un'analisi sensoriale di basso livello delle loro caratteristiche fisiche ad un'analisi semantica di alto livello del loro significato. (Craik e Lockhart, 1972, in Good and Brophy, 1990) Più una parola è elaborata, più facile sarà ricordarla.
- Effetti dipendenti dallo stato - Se l'apprendimento avviene all'interno di un determinato contesto, sarà più facile ricordarlo all'interno di quel contesto piuttosto che in un nuovo contesto.
- Effetti mnemonici - I mnemonici sono strategie utilizzate dagli studenti per organizzare input relativamente privi di significato in immagini o contesti semantici più significativi. Ad esempio, le note di una scala musicale possono essere ricordate dalla rima: Every Good Boy Deserves Fruit.
- Effetti dello schema: se le informazioni non si adattano allo schema di una persona, potrebbe essere più difficile per loro ricordare e ciò che ricordano o come lo concepiscono potrebbe anche essere influenzato dallo schema precedente.
- Organizzatori avanzati - Gli organizzatori avanzati di Ausebel preparano lo studente per il materiale che stanno per imparare. Non sono semplici schemi del materiale, ma sono materiale che consentirà allo studente di dare un senso alla lezione.

.....

## Scheda n. 23: glossario 2

### *Prima parte*

- Metodo caso. La presentazione di situazioni o problemi reali o immaginari agli studenti da analizzare, discutere e raccomandare azioni da intraprendere.
- Istruire. Una tecnica di apprendistato cognitivo in base alla quale l'istruttore osserva gli studenti mentre cercano di completare i compiti e fornisce suggerimenti, aiuto e feedback secondo necessità.
- Tirocinio cognitivo. Un modello didattico che cerca di emulare le opportunità di pratica estesa su compiti autentici che gli apprendisti hanno mentre lavorano sotto un maestro artigiano.
- Teoria della flessibilità cognitiva. Una teoria dell'apprendimento per una conoscenza avanzata. La conoscenza avanzata è vista come meno rigida e basata su regole rispetto alla conoscenza introduttiva. La teoria raccomanda di affrontare il contenuto da più prospettive attraverso molteplici analogie e l'uso di istruzioni ipertestuali.
- Psicologia cognitiva. "L'analisi scientifica dei processi mentali umani e delle strutture della memoria per comprendere il comportamento umano" (Mayer, 1990, p. 1).
- Formazione scolastica. Istruzione che enfatizza gli obiettivi di apprendimento a trasferimento lontano; istruzione tradizionalmente basata sulla conoscenza che non è legata a un lavoro specifico, al contrario della formazione.
- Efficacia. Misura se una procedura o un'azione raggiunge il suo scopo.
- Efficienza. Una misura della tempestività e della convenienza di un'azione.
- Analisi dell'ambiente. Il contesto di qualsiasi sistema didattico, sia dove avverrà l'istruzione sia come verranno utilizzati i materiali didattici.
- Dissolvenza. Una tecnica di apprendistato cognitivo in base alla quale l'istruttore ritira gradualmente il supporto e trasferisce il pieno controllo di una performance allo studente.
- Valutazione formativa. Valutazione continua dell'istruzione con lo scopo di migliorarla.
- Formazione sul contesto funzionale. Un modello di istruzione che funziona da compiti semplici e familiari e procede a compiti più complessi con ampie opportunità di pratica.
- Euristico. Una regola pratica o una linea guida (al contrario di una procedura invariante). L'euristica potrebbe non ottenere sempre il risultato desiderato, ma è estremamente preziosa per i processi di risoluzione dei problemi.
- Iper testo. Testo non lineare. Immagina lo schermo di un computer con una parola in grassetto. Fai clic sulla parola e "ingrandisce" in modo più dettagliato. L'ipertesto ti consente di ingrandire e rimpicciolire i soggetti e di creare connessioni tra argomenti. I programmi ipertestuali sono utili per l'istruzione e per l'accesso alle informazioni.
- Conoscenza inerte. Conoscenze che uno studente ha acquisito ma non riesce ad attivarsi in situazioni appropriate.
- Disegno istruttivo. L'attività di progettazione e progettazione per l'istruzione. Inoltre, una disciplina associata all'attività.
- Modello a strati di necessità. Un modello di progettazione e sviluppo didattico che assegna la priorità alle esigenze di un progetto in strati; "ogni livello è un modello autonomo." Ulteriori livelli vengono sviluppati man mano che il tempo e le risorse lo consentono (Tessmer & Wedman, 1990, p. 79).
- Micromondo. Una simulazione basata su computer con opportunità di manipolazione dei contenuti e pratica delle abilità.
- Formazione minimalista. Un approccio didattico che cerca di fornire la quantità minima di istruzione necessaria per aiutare lo studente a padroneggiare un'abilità. Sottolinea l'apprendimento attivo e le attività di apprendimento significative.
- Analisi di performance. Una specifica tecnica di valutazione dei bisogni basata sulle prestazioni che precede qualsiasi attività di progettazione o sviluppo analizzando i problemi di prestazione di un'organizzazione del lavoro.
- Sistemi di supporto alle prestazioni. Programma per computer che aiuta l'utente a svolgere un'attività. Gli esempi includono sistemi di guida, ausili per il lavoro e consulenti di sistemi esperti.

- Risoluzione dei problemi. L'applicazione creativa di "varie regole, procedure, tecniche o principi per risolvere problemi complessi per i quali non esiste un'unica risposta corretta..." (Tessmer, Jonassen e Caverly, p. 4).
- Prototipazione rapida. In un processo di progettazione, lo sviluppo iniziale di un prototipo su piccola scala utilizzato per testare alcune caratteristiche chiave del progetto. Molto utile per progetti su larga scala.
- Impalcatura. Una tecnica di apprendimento cognitivo in base alla quale l'istruttore esegue parti di un compito che lo studente non è ancora in grado di svolgere.
- Simulazione. "Una simulazione è uno scenario di vita reale simulato visualizzato sul computer, su cui lo studente deve agire" (Tessmer, Jonassen e Caverly, 1989, p. 89).
- Problema di alimentazione con il cucchiaio. Il dilemma nella formazione tra (1) quanto semplificare e controllare la situazione di apprendimento e (2) quanto fornire per l'esplorazione e l'esposizione alla complessità del mondo reale.
- Addestramento. Istruzione che enfatizzi gli obiettivi di apprendimento specifici per il lavoro, vicino al trasferimento; istruzione tradizionalmente basata sulle competenze, in contrapposizione all'istruzione.

## *Seconda parte*

### **Citazioni e riferimenti dal sito Nuova Didattica (Rivoltella e Rossi)**

#### **Apprendimento sociale**

Di solito, si considera l'apprendimento come un processo che avviene nella testa o nella mente delle persone, cioè processo che coinvolge principalmente delle attività mentali del singolo soggetto. In questi termini apprendimento è stato relegato ai soli luoghi formali di istruzione e quindi separato dal lavoro (di solito il primo precede il secondo). In contrasto con questa linea di ricerca, esiste una seconda pista d'indagine che mette in evidenza la complessa dinamica di interazione e confronto che c'è tra l'attività individuale di costruzione della conoscenza è il contesto sociale organizzativo di riferimento (costruttivismo socio-culturale). Secondo questo paradigma apprendimento è modellato dei contesti culturali in cui avviene e che ad esso forniscono elementi costitutivi essenziali.

Secondo Reed, si parla di apprendimento sociale quando

- nelle persone avviene un cambiamento nella comprensione (acquisizione di nuove informazioni o modifiche di schemi di significato, visioni del mondo o credenze epistemologiche)
- quando il cambiamento va oltre individuo e diventa situato a più ampi gruppi sociali o comunità di pratica
- i cambiamenti si verificano attraverso le interazioni sociali e i processi tra gli attori all'interno di una rete sociale

#### **Cognizione distribuita**

il concetto di cognizione distribuita (Hutchins, 1995) propone un ampliamento del concetto di cognizione situata. In quanto prende in considerazione tutte le componenti materiali e immateriali dell'ambiente in cui si sviluppa apprendimento. Quest'idea nasce per spiegare la complessità dei processi di costruzione della conoscenza che si ritiene insufficiente interpretazione secondo la quale tali processi sono esclusivamente individuare e localizzati nella mente della singola persona. Pertanto questa tesi estende l'ambito di ciò che è considerato cognitivo oltre il singolo individuo e riconnette l'attività del pensare con le risorse materiali presenti nel contesto sociale culturale. Quindi, la conoscenza umana e la sua rappresentazione non sono confinate nella mente di un individuo ma sono presenti negli altri, e negli artefatti appartenenti all'ambiente. Infatti la conoscenza della persona in grado di utilizzare non è solo quella della sua struttura cognitiva, ma anche quella presente nelle altre menti/memorie di prodotti dell'ingegno (un manuale, una enciclopedia, un testo scientifico, un sito Internet,...).

Per riportare il contributo di tale concettualizzazione all'ambito pedagogico, si potrebbe fermare il compito di un sistema formativo non è tanto quello di favorire la conoscenza di individuare

quanto quello di accrescere l'abilità delle persone di agire in un sistema cognitivo più ampio di stabilire adeguate relazioni tra tutte le componenti dell'ambiente sono portatrici di conoscenze. Ad esempio, la soluzione di un problema non avviene solo attraverso la conoscenza che una singola persona possiede, ma anche attraverso la discussione e il confronto dialettico e critico fra più soggetti e l'utilizzazione di strumenti che incorporano conoscenza.

Le ricerche sulla cognizione distribuita trovano oggi applicazione oltre che nello studio e nella progettazione di sistemi di apprendimento anche nella concezione di sistemi di lavoro collaborativo supportato da tecnologie.

### **Dispositivi di intermediazione**

I modelli Didattica context-oriented, pur confermando il ruolo dell'insegnante nella sua direttività (Damiano, 2006, 72), accentano l'attenzione sui cosiddetti "dispositivi" di intermediazione, cioè sull'insieme articolato dei fattori che, organizzati strategicamente, influenzano in senso positivo l'apprendimento dell'allievo. Inoltre essi riconoscono il ruolo autopoietico dello studente come partecipante attivo della costruzione della conoscenza. Come è facile intuire, tali modelli sono numerosissimi. Alcuni di questi sono nati nell'ambito della Collaborative technology, basati sulla costruzione collaborativa della conoscenza in rete (CSCL: *Computer-Supported Collaborative Learning*; Cop: *Communities of Practice*, Col: *Communities of Learners*).

### **Elementi di ingegneria didattica**

Il termine è stato coniato da Guy Brousseau e indica l'individuazione, la descrizione, la riproduzione delle condizioni favorevoli all'uso e alla produzione originale di una conoscenza. Anche se il concetto è più ampio e articolato, sembra comunque adatto a indicare gli elementi che costituiscono la cosiddetta "cassetta degli attrezzi" dell'insegnante nell'atto stesso dell'insegnamento. Essi sono: i mediatori didattici descritti da Damiano, le strategie, i formati o procedure didattiche (Calvani), le condizioni organizzative (Baldacci), gli elementi della comunicazione verbale.

### **Epistemologia**

Per realizzarsi compiutamente è necessario che la scienza realizzi adeguatamente la propria 'idea', facendosi più rigorosa in senso critico-metodologico. In tal senso la dimensione critica comporta il rifiuto di qualsiasi posizione che pretenda di fornire una definizione o una soluzione esaustiva della problematicità del processo educativo. [Banfi A., *Appunti per una metodologia critica*, in Id., *La ricerca della realtà*, Vol. I, Sansoni, Firenze, 1957, pp. 193-195.]

L'epistemologia formale intende indagare le condizioni di validità della conoscenza definendone i criteri e i principi per definire tale conoscenza come 'scientifica'. Un esempio di tali criteri è rappresentato dal principio di falsificabilità teorizzato da Popper. Il principio di falsificabilità è un criterio di demarcazione, serve a distinguere ciò che è scientifico da ciò che scientifico non è, senza esprimere nessun giudizio sul senso degli asserti scientifici. Il criterio di demarcazione è dato dalla falsificabilità di un sistema, cioè non dal fatto che tale sistema possa essere valido per sempre ma che la sua forma logica sia tale da poter essere confutato dall'esperienza. Per Popper una teoria può essere considerata scientifica, almeno temporaneamente, solo se, nonostante i vari tentativi di confutazione che sono stati intrapresi, non è stata falsificata di fatto. [Giorello G. (a cura di), *Introduzione alla filosofia della scienza*, Bompiani, Milano, 1994, pp. 30-34.]

### **Fasi di simulazione e sostituzione**

Damiano descrivere il processo di operazionalizzazione didattica come una trasformazione di contenuti socialmente legittimati e scientificamente rilevanti di contenuti accessibili a chi apprende. Questo processo si realizza attraverso l'operatore didattico, ovvero l'insieme degli interventi pertinenti all'azione d'insegnare: l'operatore didattico agisce come dispositivo di trasformazione dei contenuti che inizialmente sono designati come oggetto culturale e al termine si presentano come soggetti predisposti per essere appresi. Questo intervento non avviene solo sull'oggetto culturale ma anche sul soggetto in apprendimento: il primo coinvolto nel processo di sostituzione, il secondo di simulazione. L'azione didattica consiste in una sostituzione in quanto

un segmento dell'esperienza (cioè l'oggetto culturale) viene trasformato in qualcos'altro che di quel segmento partecipa. I prodotti della trasformazione si possono considerare come dei modelli o dei segni sostitutivi della segmento originario.

L'oggetto culturale viene sottoposto ad una ristrutturazione spazio-temporale che consiste in una dilatazione accorciamento dei tempi degli spazi reali. L'insegnante decontestualizza l'oggetto culturale dalla collocazione originaria per ricontestualizzarlo nel quadro della scena didattica. Nello specifico le operazioni compiute dall'insegnante sull'oggetto per adattarlo alla comprensione della loro senza snaturarlo sono cinque: messa a fuoco, scomposizione, integrazione, riarticolazione, definizione.

In relazione al soggetto in apprendimento l'azione didattica un'azione di protezione perché il soggetto deve potersi misurare con la realtà ma in condizioni di sicurezza. Per operare senza rischi su oggetti della realtà, bisogna lavorare non direttamente su di essa, ma su suoi analogati. Damiano descrivere questo processo come procedure di simulazione in cui si realizza un movimento di allontanamento di ritorno alla realtà caratterizzato da quattro fasi: distanziamento, analogazione, rappresentazione, speculazione.

.....

#### **Scheda n.24: Scaffolding e Chunking**

*(tratto da "Examples of Scaffolding and Chunking in on line and blended learning environments")*

Scaffolding e chunking sono strategie didattiche progettate per supportare la relazione tra nuove informazioni e conoscenze precedenti in dimensioni gestibili per la memoria di lavoro dello studente. Questo documento definisce le istruzioni di scaffolding e chunking:

- lo scaffolding è basato sul pensiero di Vygotskij e sulla teoria dello sviluppo prossimale in base alla quale si sostiene che l'apprendimento avvenga attraverso la partecipazione a esperienze socialmente o culturalmente integrate. Un istruttore competente presenta informazioni che attivano la zona di sviluppo prossimale dello studente appena al di sopra del livello di abilità attuale dello studente. I materiali online e misti possono includere strategie interattive per aiutare lo studente elaborare sulla base della precedente conoscenza
- il chunking è il processo che consente di integrare singole unità di informazioni e raggrupparle in unità più grandi. La memoria di lavoro funziona in modo ottimale con non più di cinque a nove pezzi di informazione. Di spezzettando informazione in più grandi blocchi, le informazioni diventano più facili da spostare dalla memoria di lavoro alla memoria permanente, essere collegate a conoscenze pregresse ed essere richiamate in un secondo momento.

Il posizionamento e l'uso delle strategie didattiche si basano su dove lo studente dimostra difficoltà nel mettere in relazione i materiali con le conoscenze pregresse o ha difficoltà a ricordare le informazioni. Analisi gerarchica dei materiali didattici, analisi del discente, e valutazione della prestazione del discente sono le tecniche utilizzate per posizionare le strategie didattiche in modo più efficace ed efficiente per un corretto equilibrio tra supporto e sfida per motivare lo studente.

.....

**Scheda n.25: Check list per instructional designer**

Tratto da R.R. Richey, J.D. Klein and M.W. Tracey THE INSTRUCTIONAL DESIGN KNOWLEDGE BASE, Routledge Taylor and Francis Group, New York and London, 2010

<b>Chi apprende e l'Apprendimento</b>		
Caratteristiche del profilo dello studente	Abilità	
	Attitudine	
	Esperienze pregresse	
	Cultura	
	Aspetti demografici	
Caratteristiche affettive dello studente	Atteggiamenti	
	Credenze e valori	
	Desiderio di imparare	
	Aspettative	
	Motivazione	
	Perseveranza e fatica	
	Soddisfazione	
	Sistema di autoregolazione	
Caratteristiche di ingresso dello studente	Modelli mentali esistenti e schemi	
	Pre-requisiti di conoscenza	
	Strategie di apprendimento pre-requisite	
	Conoscenza di sé	
	Abilità di auto-riflessione	
Visioni dell'apprendimento	Tipi alternativi di obiettivi di contenuto	
	Modellamento	
	Costruzione di schemi e modelli mentali	
	Generalizzazione	
	Costruzione della conoscenza individuale	
	Integrazione di conoscenze, abilità, atteggiamenti	
	Nuove conoscenze distribuite in gruppo	
	Rafforzamento della risposta tramite rinforzo	
	Condizioni interne richieste da eventi esterni	
	Transfer	
Componenti cognitive dell'apprendimento	Tipi alternativi di memoria	
	Meccanismi di attenzione	
	Tracce di memoria (mnestiche)	
	Schemi mentali e modelli mentali	
Fattori che influenzano l'apprendimento	Conseguenze	
	Contesto	
	Guida ( <i>essere guidati da</i> )	
	Carico di informazioni	
	Motivi e incentivi	
	Organizzazione dei messaggi	
	Pratica	
	Prontezza	
	Rinforzo	
	Segnali di recupero	
	Ricompense	
	Attenzione divisa	
	Tempo dedicato all'apprendimento	
	Tempo richiesto per l'apprendimento	



<b>Contesto di apprendimento e performances</b>		
Setting per ID	Affari e industria	
	Agenzia per la comunità	
	Governo e militari	
	Assistenza sanitaria	
	Educazione superiore	
	Scuola	
Tipo di contesto	Contesto istruzionale	
	Contesto di orientamento	
	Ambienti di apprendimento basati sulla tecnologia	
	Contesto di transfer e performance	
Fattori contestuali che influenzano l'apprendimento	Attività autentiche e complesse	
	Tipo di gruppo	
	Interazione e collaborazione	
	Caratteristiche e background dello studente	
	Posizione e impostazione	
	Materiali e Risorse fisiche	
	Caratteristiche socio-culturali	
	Disponibilità di supporto	
Fattori contestuali che influenzano la performance	Influenze esterne e vincoli	
	Ricompense e incentivi	
	Supporto manageriale e supervisore	
	Materiali e Risorse fisiche	
	Rilevanza delle competenze sul posto di lavoro	
	Ritorno sugli investimenti	
	Somiglianza tra contesti di appr. e performance	
	Caratteristiche socio-culturali	

<b>Struttura del contenuto e sequenze</b>		
Sistema di classificazione dei contenuti	Compiti di appr. cognitivo, affettivo, psicomotorio	
	Fatti, concetti, principi, procedure	
	Obiettivi integrati	
	Ricordare, usare, trovare	
	Informazione verbale, abilità intellettuale. ...	
	... strategie cognitive, abilità motorie, ...	
	Problemi strutturati bene e male	
Aspetti del contenuto	Informazioni e carico cognitivo	
	Linguaggio visivo	
	Linguaggio scritto	
Basi del sequenziamento	Elaborazione dei contenuti	
	Generalità, esempio, pratica e test	
	Gerarchia di compiti di apprendimento	
	Ordine di lavoro, compiti e procedure	
	Sequenza controllata dallo studente	
	None eventi di istruzione	
	Strategie di compito parziale e intero	
	Dal semplice al complesso	
	Curriculum a spirale	

<b>Strategie istruzionali e non-istruzionali</b>		
Funzioni della strategia	Acquisire conoscenza e abilità	
	Eliminare il rumore	
	Migliorare il lavoro le strutture e i processi organizzativi	
	Migliorare la motivazione	
	Migliorare l'ambiente di lavoro	
	Incrementare il controllo dello studente ...	
	... sull'istruzione	
	Fornire feedback istituzionali	
	Fornire una guida per lo studente	
	Fornire feedback sulle prestazioni	
	Richiamare gli apprendimenti passati	
	Ricevere feedback	
	Assicurare e focalizzare l'attenzione	
Caratteristiche della strategia	Contenuto rappresentato attraverso azioni, ...	
	... immagini e simboli	
	Abbinato alle condizioni interne di ...	
	... apprendimento	
	Abbinato al tipo di compito di apprendimento	
Macro strategie istituzionali	Creare istruzione e formazione guidate ...	
	... dall'istruttore	
	Creare una istruzione individualizzata	
	Creare l'apprendimento alla scoperta	
	Creare un ambiente di apprendimento basato ...	
	... sui problemi	
	Creare istruzione mediata da computer	
Micro strategie istituzionali	Contenuto del pezzo	
	Creare organizzatori avanzati	
	Creare apprendistato cognitivo	
	Creare tecniche armoniche	
	Creare un'istruzione orientata i problemi	
	Creare attività eventi di vita reale	
	Istruzione individualizzata	
	Modello dei comportamenti desiderati	
	Fornire esperienze concrete	
	Fornire feedback	
	Provvedere alla collaborazione	
	Provvedere alla motivazione dell'apprendimento	
	Provvedere alla pratica e alla ripetizione	
	Fornire rinforzo	
	Fornire istruzioni dirette e di sviluppo	
	Provvedere per la memorizzazione e il transfer	
	Fornire aiuto e supporto desiderati	
Strategie di miglioramento delle prestazioni	Creare un sistema di supporto che le prestazioni	
	Modificare risorse e strumenti	
	Fornire incentivi	
	Riprogettare lavori	
Strategie di facilitazione	Facilitare la partecipazione attiva	
	Facilitare la comunicazione	
	Facilitare l'interazione	
	Facilitare l'apprendimento la costruzione di ...	
	... conoscenze individuali	
	Facilitare la comunicazione on-line	

<b>Media e sistemi di distribuzione</b>		
Tipi di media istruzionali	Materiali basati su computer	
	Internet e www	
	Materiale stampato	
	Simulazione e realtà virtuale	
	Materiali di social network	
	Televisione e film	
Principali elementi dei Modelli di selezione..	Contenuto	
... dei media	Spunti	
	Ambiente	
	Strategie istruzionali	
	Interazione	
	Caratteristiche dello studente	
	Gestione	
	Sistemi simbolici	
Caratteristiche dello studente in relazione ..	Attitudini	
... all'utilizzo dei media	Cultura	
	Percezione	
	Capacità di processare informazioni	
	Conoscenze ed esperienze preesistenti	
	Caratteristiche del profilo e background	
Tipi di sistemi di distribuzione	Mediata da computer	
	Individualizzata	
	Con guida dell'istruttore o facilitato	
	On-line	
Fattori relativi all'uso dei media e ...	Attributi e capacità multimediali	
... del sistema di distribuzione	Canale di comunicazione	
	Costo linguaggio	
	Manutenzione e supporto tecnologico	
	Design del messaggio	
	Risorse e strutture	

<b>Il progettista e i processi di progettazione</b>			
Caratteristiche del progettista	Abilità a comunicare		
	Abilità nell'ottenere partecipazione		
	Abilità riflettere		
	Esperienza progettuale		
	Competenza ed esperienza progettuale		
Approccio generale al progetto	Progettare sistemi istruzionali		
	Progettare messaggi		
	Progetto motivazionale		
	Progettare la partecipazione		
	Rapida prototipazione		
	Progetto ricorsivo, riflessivo		
Oggetti di analisi	Compiti autentici		
	Compiti cognitivi		
	Argomenti a concetti		
	Contesto ambiente		
	Lavoro, compito e performance		
	Caratteristiche dello studente		
	Organizzazione e costi		
	Lacune nella prestazione		
	Problemi e cause dei problemi		
	Progettare compiti	Creare obiettivi comportamentali	
		Creare obiettivi prestazionali	
Creare/selezionare interventi non istruzionali			
Creare/selezionare attività guida per lo studente			
Creare/selezionare strategie istruzionali			
Piano per la verifica e la valutazione ...			
... di apprendimento e performance			
Selezionare media per implementare strategie			
Tipi di verifica e valutazione	Creare sequenze		
	Valutazione conservativa (confermativa?)		
	Items per i test riferiti a un criterio		
	Valutazione formativa		
	Valutazione aperta e senza obiettivi		
Progetto e sviluppo multimediale	Valutazione formativa		
	Creare learning objects		
	Creare apprendimento on-line		
	Dirigere l'attenzione dello studente		
	Strumenti di progettazione per l'uso del PC		
	Uso del linguaggio visuale		

Behaviorism	Cognitivism	Constructivism
<a href="#">Building fluency</a> <a href="#">Chaining</a> <a href="#">Drill and practice</a> <a href="#">Fading</a> <a href="#">Instructional cues</a> <a href="#">Negative reinforcement</a> <a href="#">Positive reinforcement</a> <a href="#">Punishment</a> <a href="#">Reinforcement removal</a> <a href="#">Shaping</a>	<a href="#">Accretion</a> <a href="#">Advance organizers</a> <a href="#">Anchoring ideas</a> <a href="#">Chunking information</a> <a href="#">Clarify subsumption</a> <a href="#">Comparative organizers</a> <a href="#">Comprehension monitoring strategies</a> <a href="#">Concept mapping</a> <a href="#">Examples and matched nonexamples</a> <a href="#">Gagné's events of instruction</a> <a href="#">Imagery</a> <a href="#">Logical sequencing of content</a> <a href="#">Metaphoric devices</a> <a href="#">Mnemonics</a> <a href="#">Organizational techniques</a> <a href="#">Outlining</a> <a href="#">Pattern recognition</a> <a href="#">Repetition</a> <a href="#">Self-questioning</a> <a href="#">Summarization</a> <a href="#">Synthesis vs. Singling out</a> <a href="#">Tuning</a>	<a href="#">Articulation</a> <a href="#">Authentic learning activities</a> <a href="#">Coaching</a> <a href="#">Cognitive conflicts</a> <a href="#">Cognitive reflexivity</a> <a href="#">Collaboration and social negotiation</a> <a href="#">Cultural diversity</a> <a href="#">Encourage curiosity</a> <a href="#">Enhance relevance</a> <a href="#">Enrich the learning environment</a> <a href="#">Exploration</a> <a href="#">Hypothesis generation</a> <a href="#">Learning by discovery</a> <a href="#">Modeling and explaining</a> <a href="#">Multiple perspectives and case-based reasoning</a> <a href="#">Problem-solving activities</a> <a href="#">Reflection (imitation, replay, etc.)</a> <a href="#">Role-playing</a> <a href="#">Scaffolding</a> <a href="#">Self-directed learning</a>