

L'efficacia delle mappe concettuali per l'apprendimento: analisi critica di evidenze empiriche

The effectiveness of concept maps for learning: critical analysis of empirical evidence

Marta Pellegrini^a, Anna Mensuali^b

^a Università degli Studi di Firenze, marta.pellegrini@unifi.it

^b Università degli Studi di Firenze, anna.mensuali@stud.unifi.it

Abstract

In questo contributo ci si chiede quando e come le mappe concettuali possano facilitare l'apprendimento degli studenti. Per rispondere a questa domanda è stata compiuta una ricerca sui repository in rete più noti attraverso criteri di selezione ispirati alle metodologie dell'Evidence Based Education, considerando le meta-analisi, le critical review e gli studi sperimentali.

Il risultato di questa indagine ha portato a individuare il grado generale di efficacia delle mappe concettuali e le condizioni che le rendono più utili per l'apprendimento: il momento in cui è più adeguato introdurre una mappa concettuale, le modalità attraverso cui gli studenti possono utilizzarla e chi, fra insegnante e allievi, dovrebbe costruirla al fine di migliorare l'apprendimento.

Parole chiave: mappa concettuale; organizzatori grafici; Evidence Based Education; didattica efficace.

Abstract

This paper aims at answering the question: when and how concept maps can be effective in teaching? A review on the best known repository was done through selection criteria inspired by the methods used in Evidence Based Education, taking into account meta-analysis, critical reviews and experimental studies.

The result of this review led to identify the effectiveness of concept maps and the conditions that make them more useful in learning: when it is more appropriate to introduce a concept map, how students can use it and who, between teacher and students, should build it in order to improve learning.

Keywords: concept map; graphic organizers; Evidence Based Education; effective teaching.

1. Introduzione

I Graphic Organizers (GOs) o visual organizers, nati negli anni Sessanta (Ausubel, 1960; Barron, 1969; Earle, 1969), si sono diffusi recentemente nella scuola per l'utilità che presentano come supporto all'apprendimento. I GOs sono stati definiti da diversi ricercatori in vari modi: (i) rappresentazioni visive e grafiche che raffigurano relazioni tra fatti, termini e concetti all'interno di un compito di apprendimento (Stragman, Hall & Meyer, 2003); (ii) strutture visive utilizzate per rappresentare e organizzare informazioni aiutando le capacità e i processi di pensiero (Bromley, Irwin-De Vitis & Modlo, 1995); (iii) informazioni schematizzate volte a promuovere l'apprendimento (Clark & Lyon, 2010). L'aspetto che accomuna tutte le definizioni è rappresentato dalla capacità dei GOs di porre in connessione le informazioni e di fornire una struttura alle conoscenze.

Gli organizzatori grafici sono stati distinti in base a differenti criteri: alcune classificazioni considerano il contenuto disciplinare (Conklin, 2006), altre sono compiute in base agli obiettivi e alle attività per cui i GOs sono impiegati (brainstorming, comprensione alla lettura, conclusione della lezione, etc.) (Drapeau, 1999; McKnight, 2010), altre ancora per funzione (Bonaiuti, 2011; Clark & Lyons, 2010) oppure individuando le principali caratteristiche e gli usi didattici (Bellanca, 2007).

Il presente contributo si focalizza su uno specifico tipo di organizzatore grafico, la mappa concettuale ideata nel 1972 dal gruppo di ricerca coordinato da Novak. Con questo termine si intende generalmente una rappresentazione grafica di un insieme di conoscenze che esplicita le relazioni fra i concetti in forma gerarchica (Novak & Gowin, 1984). L'idea di mappa concettuale è legata alla teoria dell'apprendimento significativo di Ausubel (1968; 1998), secondo cui l'interazione e l'integrazione delle nuove informazioni con le conoscenze già acquisite da un soggetto strutturano e riorganizzano gli schemi mentali (Novak, 2012). Le mappe concettuali si realizzano dall'alto verso il basso, in alto è posto il concetto focale che definisce l'ambito di riflessione unito per mezzo di linee agli altri concetti, di solito espressi con sostantivi chiamati nodi; le relazioni, spiegate generalmente con verbi, connettono i concetti formando una proposizione. Una buona mappa concettuale non dovrebbe contenere troppi concetti né molti collegamenti poiché provocherebbe sovraccarico cognitivo perdendo la funzione di supporto all'apprendimento (Bonaiuti, 2011; Novak, 2012).

Molti sono stati i ricercatori che hanno studiato modi differenti per utilizzare le mappe concettuali. Un ramo della ricerca, introdotto da Novak e Gowin (1984), ha esaminato la costruzione e la modifica di mappe da parte dello studente singolo o in gruppo. Un'altra parte significativa della ricerca, che si è sviluppata dopo il contributo di Novak, ha analizzato gli effetti di mappe precostituite dall'insegnante sull'apprendimento in diversi momenti della lezione, ad esempio l'uso degli anticipatori grafici (Wiegmann, Dansereau, McCagg, Rewey & Pitre, 1992; Willerman & Mac Harg, 1991). In questo lavoro ci proponiamo di far emergere in quali contesti di apprendimento e attraverso quali modalità didattiche le mappe concettuali sono efficaci per migliorare l'apprendimento degli alunni.

2. Metodologia della ricerca

Per rispondere alla domanda da cui parte questo lavoro è stata svolta un'esplorazione sulle conoscenze che la ricerca empirica offre in merito all'effetto di questi strumenti

sull'apprendimento e alle indicazioni operative proposte dalle ricerche consultate. Gli studi analizzati hanno impiegato metodi di ricerca dell'Evidence Based Education (EBE) che si fonda sulla comparazione e sintesi dei risultati esistenti della ricerca per definire lo stato dell'arte delle conoscenze acquisite su un determinato problema (Calvani, 2012; Vivonet, 2014). L'innovazione introdotta dall'EBE, infatti, è prima di tutto metodologica poiché ha studiato l'educazione come una disciplina che potrebbe essere fondata e guidata su conoscenze scientifiche e condivise, con l'obiettivo di rendere l'insegnamento più efficace e più efficiente (Hargreaves, 2007).

La ricerca si è avvalsa di tre repository o motori di ricerca, Google Scholar, ProQuest e ScienceDirect, impostando la seguente query il giorno 16 settembre 2014: (“concept mapping” OR “conceptual map”) AND (education OR instruction OR teach* OR learn*) AND (meta-analysis OR “systematic review” OR “best evidence synthesis”). Le parole della query dovevano essere contenute nel titolo o nell'abstract degli articoli selezionati.

Da ProQuest sono emersi 188 risultati che soddisfacevano la query immessa, da ScienceDirect 43 risultati, da Google Scholar¹ 5.490 risultati.

I criteri di ricerca adottati con il fine di considerare solo gli studi scientificamente affidabili sono stati:

- arco temporale dal 2000 al 2014 – per considerare i documenti più recenti;
- articoli pubblicati su riviste scientifiche (peer review) scritti in lingua inglese, in modo da considerare la letteratura internazionale;
- i seguenti metodi di ricerca: meta-analisi, systematic review, critical review, Randomized Control Trial (in ordine di rilevanza);
- misura del campione non inferiore a 80 studenti;
- studi compiuti in contesto scolastico (scuola primaria e secondaria di primo grado).

3. Risultati ottenuti

Al termine della selezione sono stati ottenuti sette studi, fra questi due meta-analisi (Hattie, 2009; 2012; Nesbit & Adesope, 2006), due critical review (Basque & Lavoie, 2006; O'Donnell, Dansereau & Hall, 2002), una review condotta da Cañas et al. (2003) sugli usi delle mappe concettuali e tre studi sperimentali (Chang, Sung & Chen, 2002; Huang et al., 2012; Nesbit & Adesope, 2013).

Dagli studi consultati sono state ricavate informazioni su un'altra meta-analisi (Horton et al., 1993) e su due studi sperimentali (Wiegmann et al., 1992; Willerman & Mac Harg, 1991). È stato deciso di considerare questi tre studi, in particolare la meta-analisi, anche se precedenti al 2000 perché fondamentali per l'impianto delle ricerche successive condotte su questo argomento.

In Figura 1 sono presentati gli studi (complessivamente dieci) che saranno oggetto di analisi.

¹ Per Google Scholar, rispetto agli altri due motori di ricerca, è stato considerato un limite numerico di articoli (i primi 50 risultati).

Le ricerche che presentiamo in ordine di rilevanza e affidabilità metodologica, dalle meta-analisi ai singoli studi sperimentali, hanno studiato se, in quale misura e attraverso quali modalità le mappe concettuali sono strumenti efficaci per la didattica.

Motore di ricerca	Studi selezionati	Metodo di ricerca
ProQuest	Hattie (2009; 2012)	meta-analisi
	Nesbit & Adesope (2006)	meta-analisi
GoogleScholar	Nesbit & Adesope (2006)	meta-analisi
	Basque & Lavoie (2006)	critical review
	Cañas et al. (2003)	review
	Chang et al. (2002)	studio sperimentale
ScienceDirect	Nesbit & Adesope (2006)	meta-analisi
	O'Donnell et al. (2002)	critical review
	Huang et al. (2012)	studio sperimentale
	Nesbit & Adesope (2013)	studio sperimentale
Studi ricavati dalla lettura degli articoli	Horton et al. (1993)	meta-analisi
	Wiegmann et al. (1992)	studio sperimentale
	Willerman & Mac Harg (1991)	studio sperimentale

Figura 1. Risultati selezionati dalla ricerca sui repository.

Horton et al. (1993) attraverso una meta-analisi composta da 19 studi affermano che fra l'uso di una mappa costruita dall'insegnante e una costruita dagli studenti non sussiste una significativa differenza sui risultati di apprendimento, anche se si ottengono risultati leggermente superiori con mappe concettuali preparate dai docenti². Nel caso in cui siano gli allievi a costruire le mappe, gli autori hanno studiato il processo con alcune differenze per analizzare quale modalità è più funzionale all'uso delle mappe: gli studenti possono realizzare in autonomia l'intera mappa oppure l'insegnante può fornire i nodi principali e gli studenti partono da questi per costruire le relazioni e completare la mappa; dai risultati emerge che è più efficace la prima opzione con un valore di Effect Size pari a 0,87. Dalla loro ricerca emerge un effetto complessivamente positivo per le mappe concettuali come strumento di supporto all'apprendimento (ES=0,46), sarebbe però necessaria un'analisi più approfondita dell'uso di questi strumenti nelle specifiche discipline, poiché l'efficacia per i vari argomenti è di differente misura.

Nesbit e Adesope (2006) con una meta-analisi che ha considerato 55 studi sperimentali o quasi-sperimentali (5.818 allievi in totale), hanno studiato le condizioni e i contesti didattici che rendono più efficace una mappa concettuale per l'apprendimento considerando e studiando alcune variabili: il livello di istruzione, il contesto, il confronto con altri strumenti didattici e il soggetto che costruisce la mappa. Dai loro studi è risultato che l'impiego delle mappe concettuali per la memorizzazione e il trasferimento delle conoscenze è più efficace rispetto ad attività come la lettura di un testo e l'ascolto di lezioni. Questo può essere dato dal maggiore coinvolgimento e impegno richiesto allo studente nella costruzione o nello studio di una mappa concettuale piuttosto che nella

² Le mappe preparate dall'insegnante hanno prodotto un miglioramento medio dell'apprendimento degli studenti che va dal 50° al 71° percentile. Con le mappe preparate dagli studenti i risultati medi sono migliorati dal 50° al 66° percentile.

lettura o nell'ascolto. Evidenze provano che il *concept mapping* è leggermente più efficace di altre attività di strutturazione delle conoscenze come scrivere riassunti o delineare le idee principali di un argomento, ma la bassa dimensione di questo effetto solleva dubbi sulla sua autenticità e sui risvolti didattici e pedagogici. Inoltre, nei vari gradi di istruzione si è constatato che studiare attraverso le mappe concettuali risulta più efficace per conservare nella memoria le conoscenze piuttosto che studiare con testi o elenchi di informazioni.

La meta-analisi propone un'analisi dell'efficacia delle mappe costruite individualmente dallo studente o in una situazione di cooperazione. È stato necessario stabilire una nuova categoria chiamata *mixed group and individual*, che è definita come una combinazione fra apprendimento di gruppo e individuale. In questa situazione, che ha ottenuto un alto ES medio (ES=0,95), gli allievi costruiscono individualmente le mappe e in seguito ne discutono con tutta la classe. L'elevato livello di efficacia può essere dovuto, secondo gli autori, al confronto e all'interazione fra pari e con il docente che, oltre a guidare la discussione nel corso della prima fase, segue la costruzione individuale delle mappe. Da un confronto fra l'ES delle mappe precostituite dai docenti (ES= 0,40) e delle mappe costruite individualmente dagli allievi (ES=0,11), risulta più efficace lo studio individuale di mappe già costruite dagli insegnanti.

Nell'ambito delle mappe precostituite dall'insegnante per gli studenti con allievi meno esperti e con poche competenze verbali risultano più efficaci le mappe prestrutturate (ES=0,43), poco efficaci, invece, con studenti esperti (ES= -0,32); se sono utilizzate e studiate individualmente dall'allievo presentano un livello di efficacia medio-alto (ES=0,40), mentre se lo studio avviene in gruppo il livello è basso (ES=0,19). Secondo gli autori sarebbero da analizzare maggiormente le potenzialità del cooperative learning per la costruzione dei GOs perché potrebbe avere vantaggi in base alla differente natura del compito e al grado scolastico dei partecipanti.

Categoria		Effect Size medio	Effect Size	
			Minore	Maggiore
Costruzione mappe	Individualmente	0,11	-0,65	0,30
	Mixed group and individual	0,95	0,78	1,12
Studio mappe precostituite	Individualmente	0,40	0,31	0,48
	In gruppo	0,19	-0,1	0,40

Figura 2. Valori di ES per categoria (adattata da Nesbit & Adesope, 2006, p. 430).

La Figura 2 mostra i valore di ES medi per ogni modalità analizzata, riporta inoltre il valore di ES più basso e più alto ottenuto dalle ricerche analizzate. Da questi valori emerge che se gli ES delle singole ricerche riguardanti la categoria *mixed group and individual* sono vicini al valore medio e superiori alla soglia critica dello 0,40 (Hattie, 2009), gli ES delle categorie della costruzione individuale delle mappe e dello studio cooperativo di mappe precostituite presentano misure distanti dal valore medio e sotto la soglia dello 0,40.

Anche dalla sintesi di più di 800 meta-analisi compiuta recentemente da Hattie (2009; 2012) l'attività di *concept mapping* ha ottenuto risultati positivi con un valore di ampiezza di effetto pari a 0,60. In Figura 3 sono presentati gli studi considerati da Hattie nella sua ricerca in modo da mostrare i singoli ES da cui deriva il valore medio. I valori di ES sono positivi perché superiori allo 0,40 assunto come *hinge-point*.

Autore	Anno	Effect Size	Mappe concettuali utilizzate per
Horton et al.	1993	0,45	Scienze
Kang	2002	0,79	Lettura con studenti con disabilità
Kim, Vaughn, Wanzek & Wei	2004	0,81 ³	Lettura
Nesbit & Adesope	2006	0,55	Concept e Knowledge maps

Figura 3. Valori di ES degli studi sulle mappe concettuali. Adattata da Hattie, 2012, p. 226.

Oltre le meta-analisi presentate sono stati consultati due critical review, una review e due studi sperimentali sull'efficacia delle mappe concettuali.

La rassegna di O'Donnell et al. (2002), che considera gli studi degli ultimi 12 anni, mostra le potenzialità delle mappe su due versanti: l'utilità delle mappe rispetto a un testo e le differenze fra le capacità degli studenti da tenere presenti per costruire e utilizzare le mappe.

Gli studenti ricordano di più i concetti principali quando apprendono le informazioni da una mappa rispetto che da un testo; dagli studi analizzati dai tre autori è risultato che oltre a migliorare la memorizzazione e il richiamo alla memoria delle informazioni, l'uso delle mappe, a differenza dei testi, aumenta la motivazione e la concentrazione degli studenti nello studio. Fondamentale per migliorare l'apprendimento attraverso le mappe è una formazione all'uso di questi strumenti che dovrebbe essere fornita dagli insegnanti.

Le mappe ben strutturate, cioè progettate e costruite secondo i principi della Gestalt⁴, sostengono la comprensione e la memorizzazione di informazioni in maggior misura sia rispetto a un testo sia rispetto a una mappa strutturata senza seguire tali principi. Da un esperimento di Wiegmann et al. (1992), considerato da O'Donnell, sono stati confrontati i risultati di apprendimento ottenuti da gruppi di studenti di età diversa attraverso mappe concettuali. Alcuni gruppi hanno lavorato con un'unica mappa che era presentata interamente e che rispettava i principi della Gestalt, altri gruppi hanno studiato mediante più mappe presentate insieme. Gli studenti meno esperti o con basse capacità verbali hanno ottenuto risultati migliori dalla mappa ben strutturata poiché focalizzava l'attenzione sui macro concetti espressi in poche parole riducendo il carico cognitivo. Gli studenti di gradi scolastici superiori hanno ottenuto risultati maggiori con la serie di mappe poiché riuscivano a controllare più contenuti e a metterli in relazione.

Basque e Lavoie (2006) propongono una critical review di 39 studi che indagano l'efficacia del *collaborative concept mapping*, cioè della costruzione autonoma di mappe concettuali da parte di studenti a coppie o in piccolo gruppo. Dalla maggior parte degli studi consultati è risultato che rispetto ad attività di concept mapping individuali la modalità collaborativa ha effetti migliori sull'apprendimento. Le ricerche hanno studiato anche la correlazione fra le interazioni durante l'attività cooperativa di costruzione di una

³ Il valore 0,81 considerato da Hattie è relativo agli organizzatori grafici in generale, dallo studio di Kim et al. (2004) l'ES per le mappe concettuali è di 0,91.

⁴ Secondo la teoria di Wertheimer la percezione della realtà dipende non dai singoli fenomeni ma da un'elaborazione d'insieme; da questa teoria derivano i principi della percezione visiva della Gestalt: vicinanza, somiglianza, del destino comune, chiusura, continuità di direzione, pregnanza, dell'esperienza passata (Koffka, 1935).

mappa e le performance ottenute; in generale è dimostrato che maggiori sono le interazioni e il livello di elaborazione, migliori saranno le performance.

Cañas et al. (2003) hanno analizzato studi sulle mappe concettuali utilizzate in differenti modalità. Le mappe giocano un ruolo di sintesi schematica di ciò che gli studenti conoscono, possono quindi essere impiegate come *advanced organizers* per visualizzare le loro preconoscenze su un argomento oppure come *post organizers* per riassumere visivamente ciò che hanno appreso o ancora come strumento per supportare lo studio. Dalle ricerche emerge, inoltre, che il *concept mapping* è un'attività creativa, in cui lo studente deve sforzarsi cognitivamente per chiarire e riordinare i significati, individuando i concetti importanti, le relazioni e la struttura delle conoscenze. L'attività, perciò, favorisce la riflessione sulla comprensione e conoscenza di un argomento che aiuta gli studenti a monitorare il proprio apprendimento favorendo l'autoregolazione e la metacognizione.

Willerman e Mac Harg (1991) attraverso uno studio sperimentale che ha coinvolto 82 studenti della scuola secondaria di primo grado hanno esplorato l'uso delle mappe concettuali come *advanced organizers*. Il momento della lezione in cui utilizzare le mappe concettuali e più in generale gli organizzatori grafici è uno dei nodi principali attorno a cui ruota la discussione sull'efficacia di questi strumenti. Molti autori (Barron & Stone, 1974; Griffin, Malone & Kameenui, 1995; Mayer, 1979; Moore & Readence, 1980; 1984; Preiss & Gayle, 2006) si sono occupati di determinare se sono più funzionali alla comprensione e alla memorizzazione di nuove informazioni gli *advanced organizers*, cioè materiale introduttivo volto a fornire una visione di insieme di quello che sarà successivamente appreso, o i *post organizers*, cioè l'uso dei GOs al termine del processo di apprendimento per riassumere e focalizzare i concetti più importanti. Nello studio di Willerman e Mac Harg (1991) gli alunni del gruppo sperimentale hanno impiegato una mappa concettuale all'inizio di un'unità in scienze sotto la supervisione dell'insegnante, il gruppo di controllo, invece, non ha utilizzato alcun organizzatore grafico. Al termine delle due settimane del trattamento è stato somministrato un test di scienze ad entrambi i gruppi ed è emersa una significativa differenza fra le conoscenze acquisite dai due gruppi ($ES=0,40$). Dai risultati sembrerebbe che la mappa concettuale come *advanced organizers* sia in grado di fornire ai docenti un supporto per migliorare la comprensione e la memorizzazione delle materie scientifiche.

Chang et al. (2002) hanno condotto uno studio sperimentale su 126 studenti di quinta primaria per misurare l'efficacia delle mappe concettuali nella comprensione testuale e nella capacità di riassumere. Il campione è stato suddiviso in tre gruppi sperimentali e uno di controllo: nel primo gruppo sperimentale sono state assegnate mappe concettuali da correggere (*map-correction*); nel secondo gruppo le mappe sono state presentate inizialmente dagli insegnanti, il materiale di supporto gradualmente era rimosso (*scaffold-fading*); nel terzo gli studenti hanno costruito autonomamente le mappe (*map-generation*). Dai risultati emerge che il gruppo *map-correction* ha raggiunto una comprensione del testo superiore agli altri due gruppi sperimentali e al gruppo di controllo; fra questi ultimi tre gruppi i risultati non sono stati significativamente differenti. Anche per la capacità di riassumere il gruppo *map-correction* ha ottenuto risultati superiori agli altri gruppi, ma anche il trattamento *scaffold-fading* ha prodotto risultati soddisfacenti e più elevati rispetto ai gruppi di *map-generation* e di controllo.

Huang et al. (2012) hanno studiato l'effetto delle mappe concettuali tradizionali introdotte da Novak e delle *multidimensional concept maps*, definite come mappe multimodali o multimediali, sull'apprendimento di studenti in un corso che ha utilizzato come strumento

comunicativo il computer. Lo studio quasi-sperimentale ha coinvolto 103 soggetti di una quarta classe di scuola primaria suddivisi in tre diversi gruppi con tre differenti trattamenti: il gruppo che ha impiegato le multidimensional concept maps, il gruppo che ha utilizzato le mappe concettuali tradizionali e il gruppo che ha usato un libro di testo. I risultati, ricavati dalla differenza fra un pre-test e un post-test, mostrano che i due gruppi che hanno impiegato le mappe concettuali hanno ottenuto performance superiori rispetto al gruppo che ha utilizzato il libro di testo. Inoltre il gruppo delle multidimensional concept maps raggiunge risultati migliori rispetto a quello che ha impiegato le mappe concettuali tradizionali.

Nesbit e Adesope (2013) hanno studiato, attraverso un esperimento che ha coinvolto 140 studenti, una variante delle mappe concettuali, l'*animated concept map*; questo tipo di mappa rappresenta le informazioni in un diagramma fatto di collegamenti e nodi che cambiano nel corso del tempo. L'obiettivo di questo esperimento era valutare gli effetti didattici della presentazione di un'*animated concept map* contemporaneamente a una narrazione verbale contenente le stesse informazioni. Il campione è stato suddiviso in quattro gruppi che hanno utilizzato supporti differenti: mappa concettuale animata, mappa concettuale statica, testo animato o testo statico. I gruppi che hanno impiegato una delle due mappe concettuali hanno ottenuto risultati di comprensione migliori rispetto ai gruppi che hanno lavorato con il testo. L'*animated concept map* non ha superato in modo significativo il gruppo della mappa tradizionale, non avendo prodotto risultati superiori alla mappa concettuale statica. Gli autori hanno ipotizzato che l'uso dell'*animated concept map* non abbia fornito alcun vantaggio perché i partecipanti in entrambe le condizioni erano in grado di utilizzare la narrazione verbale per dare un ordine a ciò che leggevano.

4. Conclusioni

Dalle ricerche consultate l'impiego delle mappe concettuali risulta complessivamente utile per favorire la comprensione e la memorizzazione di nuove informazioni e il trasferimento delle conoscenze. Dagli studi consultati emerge, inoltre, che sono strumenti efficaci per strutturare le conoscenze e per potenziare le capacità metacognitive e autoregolate degli alunni (Cañas et al., 2003; Nesbit & Adesope, 2006). Emergono, tuttavia, risultati discordanti rispetto ad alcune modalità o contesti di impiego. Per il cooperative learning, utilizzato come strategia per la costruzione di mappe, i risultati sono contraddittori: Basque e Lavoie (2006) affermano che le interazioni fra pari portano a risultati migliori nelle performance, secondo altre ricerche, invece, il cooperative learning è meno funzionale rispetto allo studio individuale. Nesbit e Adesope (2006) affermano che l'efficacia dell'uso cooperativo delle mappe potrebbe dipendere dalla natura del compito e dalla formazione dei partecipanti, solo in alcune discipline e con studenti esperti e abituati al lavoro di gruppo la strategia potrebbe essere funzionale all'apprendimento.

Anche per il momento in cui impiegare le mappe i risultati sono discordanti. Da alcuni studi analizzati, come quello di Cañas et al. (2003), emerge che questi strumenti dovrebbero essere impiegati in differenti momenti: durante l'avvio della lezione, nella conclusione, in attività laboratoriali e nello studio individuale. Rispetto alla diatriba sull'utilizzo dei GOs come advanced organizers (AOs), aperta per tutti i tipi di organizzatori grafici, dagli articoli selezionati è stato possibile analizzare altri studi per comprendere le condizioni che rendono efficace un AO. Da alcuni di questi emerge che

gli AOs sono funzionali alla comprensione e alla memorizzazione di informazioni (Willerman & Mac Harg, 1991), altri studi, invece, hanno rilevato risultati contrari; gli studi di Barnes e Clawson (1975) e la meta-analisi di Luiten, Ames e Ackerson (1980), qui non analizzati, hanno rilevato che gli advanced organizers sono più efficaci in gradi scolastici superiori e in discipline come la religione e le scienze sociali piuttosto che in scienze, biologia e matematica. Un altro studio di Mayer (1979) ha rilevato che gli AOs accrescono l'apprendimento quando i testi da studiare non sono ben strutturati e quando gli allievi possiedono una conoscenza limitata della materia.

Se sugli advanced organizers non tutti gli autori sono concordi sulla loro funzione nell'apprendimento, le ricerche consultate in questa analisi critica sulle mappe concettuali come post organizers concludono che questi strumenti portano a una migliore comprensione e strutturazione delle conoscenze (Cañas et al., 2003; Chang et al., 2002; Nesbit & Adesope, 2006). La costruzione delle mappe da parte degli insegnanti, piuttosto che degli allievi, è una strategia efficace soprattutto se gli strumenti sono utilizzati da alunni poco esperti piuttosto che da allievi di gradi scolastici superiori (Nesbit & Adesope, 2006). È comunque necessario che gli studenti siano gradualmente formati alla costruzione delle mappe concettuali attraverso un processo che parta dal fornire modelli fino a lasciare in autonomia l'allievo (Griffin et al., 1995).

Da molte delle ricerche esaminate, emergono altri due aspetti fondamentali per l'impiego efficace delle mappe concettuali: il contesto didattico generale e la formazione degli insegnanti e degli allievi all'utilizzo di questi strumenti (Cañas et al., 2003; Chang et al., 2002). Anche da studi condotti su altri tipi di organizzatori grafici (Merkley & Jefferies, 2001; Paoletti, 2011) risulta che il ruolo del contesto generale è importante per renderli funzionali all'apprendimento, occorrerebbe: impiegare strategie didattiche che siano coerenti e funzionali all'uso dei GOs; utilizzare in modo regolare e non saltuario le mappe; provvedere a occasioni di modellamento da parte del docente all'uso di questi strumenti.

Un fattore critico per il buon utilizzo di una mappa concettuale nella didattica è la formazione e la familiarizzazione all'uso dei visuals: è fondamentale un'alfabetizzazione al loro impiego sia per mappe costruite dall'insegnante sia per quelle strutturate dagli allievi (Cañas et al., 2003; Chang et al., 2002). Ricerche sulle mappe concettuali, ma anche su altri organizzatori grafici, suggeriscono al termine dell'esperimento condotto la necessità di interventi più lunghi per raggiungere una maggiore familiarità degli studenti nei confronti dello strumento e per migliorare il contesto di apprendimento che influenza il risultato dello studio, come affermato anche da autori come Alvermann (1981), Alvermann e Boothby (1986), Griffin et al. (1995) e Robinson e Kiewra (1995). Anche la formazione degli insegnanti alla costruzione dei GOs è un nodo essenziale per l'efficacia didattica, i docenti dovrebbero utilizzarli con regolarità nella classe, con coerenza nella loro costruzione e con creatività impiegandoli in differenti compiti o con modalità diverse (Baxendell, 2003; Egan, 1999).

Bibliografia

- Alvermann, D.E. (1981). The compensatory effect of graphic organizers on descriptive text. *Journal of Educational Research*, 75, 44–48.
- Alvermann, D.E., & Boothby, P.R. (1986). Children's transfer of graphic organizer instruction. *Reading Psychology*, 7, 87–100.

- Ausubel, D.P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51(5), 267–272
- Ausubel, D.P. (1968). *Educational psychology: a cognitive view*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Ausubel, D.P. (1998). *Educazione e processi cognitivi. Guida psicologica per gli insegnanti*. Milano: Franco Angeli.
- Barnes, B., & Clawson, E. (1975). Do advance organizers facilitate learning?. *Review of Educational Research*, 45, 637–659.
- Barron, F. (1969). *Creative person and creative process*. New York, NY: Holt, Rinehart & Winston.
- Barron, R.F., & Stone, V.F. (1974). The effect of student-constructed graphic post organizers upon learning vocabulary relationships. In P.L. Nacke (ed.), *Interaction: research and practice for college-adult reading* (pp. 172-175). Clemson, SC: National Reading Conference.
- Basque, J., & Lavoie, M. (2006). Collaborative concept mapping in education: major research trends. In J.D. Novak & A.J. Cañas (eds.), *Concept maps: theory, methodology, technology. Proceedings of the second international conference on concept mapping* (pp. 79-86), San José, Costa Rica. <http://cmc.ihmc.us/cmc/CMCProceedings.html> (ver. 15.12.2015).
- Baxendell, B.W. (2003). Consistent, coherent, creative. The 3 C's of graphic organizers. *Teaching. Exceptional children*, 35(3), 46–53.
- Bellanca, J.A. (2007). *Guide to graphic organizers: helping students organize and process content for deeper learning* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Bonaiuti, G. (2011). Organizzatori grafici e apprendimento. In A. Calvani (ed.), *Principi di comunicazione visiva e multimediale. Fare didattica con le immagini* (pp.75-128). Roma: Carocci.
- Bromley, K.D., Irwin-De Vitis, L., & Modlo, M. (1995). *Graphic organizers: visual strategies for active learning*. New York, NY: Scholastic Professional Books.
- Calvani, A. (2012). *Per un'istruzione evidence based. Analisi teorico-metodologica internazionale sulle didattiche efficaci e inclusive*. Trento: Erickson.
- Cañas, A.J., Coffey, J.W., Carnot, M.J., Feltovich, P., Hoffman, R.R., Feltovich, J., & Novak, J.D. (2003). *A summary of literature pertaining to the use of concept mapping techniques and technologies for education and performance support*. Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition. <http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/ConceptMapLitReview/IHMC%20Literature%20Review%20on%20Concept%20Mapping.pdf> (ver. 15.12.2015).
- Chang, K.E., Sung, Y.T., & Chen, I.D. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *Journal of Experimental Education*, 71(1), 5–23. http://ir.lib.ntnu.edu.tw/ir/bitstream/309250000Q/21788/2/metadata_0111004_01_046.pdf (ver. 15.12.2015).

- Clark, R.C., & Lyons, C. (2010). *Graphics for learning: proven guidelines for Planning, designing, and evaluating visuals in training materials*. San Francisco, CA: Pfeiffer.
- Conklin, W. (2006). *30 graphic organizers for the content areas. Grades 5-8*. Huntington Beach, CA: Shell Education.
- Drapeau, P. (1999). *Great teaching with graphic organizers: lessons and fun-shaped templates that motivate kids of all learning styles*. New York, NY: Scholastic Inc.
- Earle, R.A. (1969). Use of the structured overview in mathematics classes. In H.L. Herber & P.L. Sanders (eds.), *Research in reading in the content areas: first year report* (pp. 49-58). Syracuse, NY: Syracuse University, reading and language arts center. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED037305.pdf> (ver. 15.12.2015).
- Egan, M. (1999). Reflections on effective use of graphic organizers. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 42(8), 641–645.
- Google Scholar. scholar.google.it/ (ver. 15.12.2015).
- Griffin, C.C., Malone, L.D., & Kameenui, E.J. (1995). Effects of graphic organizer instruction on fifth-grade students. *Journal of Educational Research*, 89(2), 98–107.
- Hargreaves, D. (2007). Teaching as a research-based profession: possibilities and prospects (The Teacher Training Agency Lecture 1996). In M. Hammersly (ed.), *Educational research and Evidence-based Practice* (pp. 3-17). London: SAGE.
- Hattie, J. (2009). *Visible Learning: a synthesis of over 800 meta-analysis relating to achievement*. London- New York, NY: Routledge.
- Hattie, J. (2012). *Visible Learning for teachers: maximizing impact on learning*. London- New York, NY: Routledge.
- Horton, P.B., McConney, A.A., Gallo, M., Woods, A.L., Senn, G.J., & Hamelin, D. (1993). An investigation of the effectiveness of concept mapping as an instructional tool. *Science Education*, 77(1), 95–111.
- Huang, H.S., Chiou, C.C., Chiang, H.K., Lai, S.H., Huang, C.Y., & Chou, Y.Y. (2012). Effects of multidimensional concept maps on fourth graders' learning in web-based computer course. *Computers & Education*, 58(3), 863–873.
- Kang, O.R. (2002). *A meta-analysis of graphic organizer interventions for students with learning disabilities*. Unpublished doctoral dissertation. Eugene: University of Oregon.
- Kim, A., Vaughn, S., Wanzek, J., & Wei, S. (2004). Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with LD: a synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities*, 37(2), 105–118.
- Koffka, K. (1935). *Principles of Gestalt psychology*. London: Lund Humphries.
- Luiten, J.T, Ames, W., & Ackerson, G. (1980). A meta-analysis of the effects of advanced organizers on learning and retention. *American Educational Research Journal*, 17, 211–218.
- Mayer, R.E. (1979). Twenty years of research on advance organizers: assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8(2), 133–167.

- McKnight, K.S. (2010). *The teacher's big book of graphic organizers*. San Francisco, CA: Josey Bass.
- Merkley, D.M., & Jefferies, D. (2001). Guidelines for implementing a graphic organizer. *The Reading Teacher*, 54(4), 350–357.
- Moore, D.W., & Readence, J.E. (1980). A meta-analysis of the effects of graphic organizers on learning from text. In M.L. Kamil & A.J. Moe (eds.), *Perspectives in reading research and instruction: twenty-ninth yearbook of the national reading conference* (pp. 213-217). Washington, DC: National Reading Conference.
- Moore, D.W., & Readence, J.E. (1984). A quantitative and qualitative review of graphic organizer research. *Journal of Educational Research*, 78(1), 11–17.
- Nesbit, J.O., & Adesope, O.O. (2006). Learning with concept and knowledge maps: a meta-analysis. *Review of Educational Research*, 76(3), 413–448. <http://www.sfu.ca/~jcn Nesbit/articles/NesbitAdesope2006.pdf> (ver. 15.12.2015).
- Nesbit, J.O., & Adesope, O.O. (2013). Animated and static concept maps enhance learning from spoken narration. *Learning and Instruction*, 20, 1–10. <http://sbs.wsu.edu/eucaps/adesopenesbit2013.pdf> (ver. 15.12.2015).
- Novak, J.D. (2012). *Costruire mappe concettuali. Strategie e metodi per utilizzarle nella didattica*. Trento: Erickson.
- Novak, J.D., & Gowin, D.B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A.M., Dansereau, D.F., & Hall, R.H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review*, 14(1), 71–86. http://liquidbriefing.com/twiki/pub/Dev/RefODonnell2002/knowledge_maps_as_scaffolds.pdf (ver. 15.12.2015).
- Paoletti, G. (2011). *Comprendere testi con figure. Immagini, diagrammi e grafici nel design per l'istruzione*. Milano: Franco Angeli.
- Preiss, R.W., & Gayle, B.M. (2006). A meta-analysis of the educational benefits of employing advanced organizers. In B.M. Gayle, R.W. Preiss, N. Burrell, & M. Allen (eds.), *Classroom communication and instructional processes. Advances through meta-analysis* (pp. 329-345). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- ProQuest. <http://www.proquest.com/EMEA-IT/> (ver. 15.12.2015).
- Robinson, D.H., & Kiewra, K.A. (1995). Visual argument: graphic organizers are superior to outlines in improving learning from text. *Journal of Educational Psychology*, 87, 455–467.
- ScienceDirect. <http://www.sciencedirect.com/> (ver. 15.12.2015).
- Stragman, N., Hall, T., & Meyer, A. (2003). *Graphic organizers and implications for Universal Design for Learning: curriculum enhancement report*. National Center for Accessing the General Curriculum.
- Vivanet, G. (2014). Evidence Based Education: un quadro storico. *Form@re – Open Journal per la Formazione in Rete*, 13(2), 41–51. <http://www.fupress.net/index.php/formare/article/view/13255> (ver. 15.12.2015).

- Wiegmann, D.A., Dansereau, D.F., McCagg, T.C., Rewey, K.L., & Pitre, U. (1992). Effects of knowledge map characteristics in information processing. *Contemporary Educational Psychology, 17*(2), 136–155.
- Willerman, M., & Mac Harg, R.A. (1991). The concept map as advance organizers. *Journal of Research in Science Teaching, 28*(8), 705–711.