

....Finalmente Fluenza Fra I Banchi

Francesca Cavallini

Dipartimento di Psicologia, Università di
Parma

“**W**e all grew up in a percentage correct world” (Binder, 2003). Viviamo in un mondo che valuta in base alla percentuale di risposte corrette, esordisce Binder in uno dei suoi articoli più recenti; qualsiasi valutazione, dalle scuole elementari alle medie è effettuata tenendo conto esclusivamente delle risposte corrette, l’accuratezza rappresenta quindi l’unico parametro con cui viene definita la padronanza di un compito. Se è vero che l’accuratezza rappresenta l’unico parametro nel mondo della scuola al contrario se pensiamo all’educazione musicale, alla danza, all’atletica, all’apprendimento di una lingua straniera o più semplicemente a contesti di vita reali come la guida di un’auto, l’esecuzione corretta di un comportamento non è un parametro sufficiente per garantire la padronanza perché l’esecuzione deve essere fluida, veloce e non esitante oltre che accurata. Tutti i comportamenti infatti, si sviluppano nel tempo e possiedono una dimensione temporale che è parte essenziale di una descrizione completa del comportamento stesso (Binder, 2003). Le basi teorico metodologiche per un’istruzione basata sulla fluenza furono elaborate da F.B. Skinner (1938), Beatrice Barrett (1979), Eric Haugthon (1972) e Odgen Lindsley (1964). Il termine fluenza però, inteso come combinazione di accuratezza plus velocità di risposta è da attribuire a Binder (1988b) che lo utilizzò come sinonimo di esecuzione corretta e non esitante. Le procedure educative tradizionali impediscono l’acquisizione di comportamenti fluenti proprio perché non sono in grado di fornire un

numero sufficiente di esercitazioni e quindi di pratica, volte al miglioramento del tempo di esecuzione. Procedure sia tradizionali che al computer infatti obbligano gli allievi a seguire un passo standard indipendente dal ritmo individuale di esecuzione richiedendo, ad esempio, di fermare il proprio iter ad ogni traguardo prima di passare alla tappa successiva o interrompendo il flusso comportamentale con la prevenzione o soppressione degli errori attraverso il rinvio di feedback. Una procedura che risponda solo a criteri di accuratezza, baserà le proprie applicazioni su pratiche che, nel tentativo di contenere gli errori, impediranno allo studente di completare il compito frammentandolo in un’esecuzione zoppicante e incerta a discapito della fluenza. Solo promuovendo performance accurate e veloci e valutando queste due variabili insieme, è possibile garantire il raggiungimento di una performance competente (Binder, 1998b, 1990a). Al di fuori del contesto prettamente scolastico infatti è possibile rilevare una vasta gamma di campi dove la misurazione del tempo di esecuzione viene normalmente incluso nella definizione di padronanza. Gli elementi che permettono di definire il concetto di padronanza (mastery), emergono dall’adozione dei criteri di fluenza grazie ai quali saremo in grado di distinguere tra performance accurate e “mastery” e sviluppare strategie efficaci per rimediare ai possibili deficit di apprendimento. Strutturare i programmi educativi assumendo il concetto di fluenza come elemento chiave della programmazione, ha quindi implicazioni sia sui meccanismi di apprendimento che su quelli di insegnamento tanto da portare

Binder (2003) a definire la fluenza come “*true definition of mastery*”. Nei metodi tradizionali di insegnamento, il 100% di risposte corrette viene considerato come il più alto livello di performance raggiungibile; tale pratica implica quindi l'imposizione di un tetto-soglia (ceiling) che, identificandosi con il criterio massimo stabilito, lascia trascurate tutte quelle pratiche che potrebbero ancora svilupparsi oltre quel limite. Introducendo la variabile del tempo nella valutazione del comportamento, contando quindi il numero di comportamenti emessi nell'unità di tempo, viene introdotto un cambiamento del piano metodologico che porta a profonde ripercussioni nella comprensione della performance e permette di considerare le possibilità che si nascondono oltre il criterio soglia stabilito e offre opportunità di apprendimento aggiuntive.

Un'esecuzione fluente, si riferisce appunto ad una pratica che supera il 100% di risposte corrette e ciò significa che, riducendo a zero gli errori, è possibile migliorare il ritmo di esecuzione nel tentativo di renderlo sempre più veloce e non esitante.

Per meglio comprendere come il conteggio per minuto distingua in modo sensibile diversi livelli di competenza che possono rivelarsi estremamente diverse nei tempi di esecuzione, è necessario rimuovere il limite imposto dall'accuratezza e superare i tradizionali modelli di apprendimento impostati secondo una gerarchia di traguardi prefissati, e sviluppare programmi basati sulla fluenza. In conclusione, è possibile affermare che la fluenza rappresenta un nuovo paradigma nell'analisi di un comportamento complesso e nei disegni di intervento educativo (Binder, 1993; Pennypacker & Binder, 1992) e per questo motivo, i promotori dell'istruzione basata sulla fluenza (Binder, 1987, 1990a; Jhonson & Layng, 1992), ribadiscono e riaffermano che tale fase di apprendimento dovrebbe essere inclusa in ogni tipo di programma educativo, qualora il risultato desiderato fosse la vera padronanza.

EFFETTI DELLA FLUENZA

L'applicazione dei criteri di fluenza comporta l'aumento della capacità di ritenzione, il

miglioramento della durata dei tempi di attenzione e la capacità di combinare insieme abilità semplici in comportamenti più complessi (Binder, 1996), permettendo inoltre la generalizzabilità dei contenuti appresi a nuovi contesti applicativi senza l'utilizzo di specifiche istruzioni (Binder, 1996, Haughton, 1972a, Jhonson & Layng, 1992). Binder (1987) ha raccolto le ricerche sperimentali legate al Precision Teaching e all'analisi della frequenza in tre grandi categorie di studi che indagano gli effetti della fluenza sulla ritenzione degli apprendimenti, gli effetti della fluenza sull'attenzione e quelli che vedono la fluenza negli apprendimenti semplici come prerequisito per quelli complessi.

RITENZIONE

Il termine “retention” specifica la relazione tra frequenze comportamentali in due punti nel tempo nei quali l'individuo non ha la possibilità di emettere nessuno tipo di comportamento (Binder, 1996). Se si aumenta il tasso di apprendimento (livello definito dal numero di tentativi per apprendere il materiale e dalla durata temporale dei tentativi stessi) generalmente si rileva un proporzionale miglioramento della performance, misurabile durante la fase di rievocazione, del riconoscimento o del riapprendimento del materiale appreso. I risultati evidenziano che il ricordo è nettamente avvantaggiato in funzione dell'esercizio, inoltre un contenuto che sia stato superappreso viene mantenuto più a lungo e rievocato più facilmente anche dopo lunghi intervalli di tempo (Craig, C., Sternthal, B., and Olshan, K., 1972; Driskell, J., Willis, R., and Cooper, C., 1992). Berquam (1981) ha rilevato che l'applicazione delle procedure di fluenza garantiva più ritenzione rispetto ad una pratica che prevedeva la semplice somministrazione di esercizi extra; Orgel (1984) ha dimostrato che gli studenti che avevano raggiunto criteri di fluenza in lezioni di calcolo all'università, sottoposti ad esame 6 settimane dopo il completamento del corso, possedevano una capacità di “retention” quasi doppia rispetto a quelli che avevano seguito il programma usando i criteri

più convenzionali di sola accuratezza. La fluenza è la velocità (rate) di una performance che rende le abilità utilizzabili non solo nelle applicazioni immediate ma ricordate anche dopo un arco di tempo significativo senza pratica (Binder, 1987, 1988; Haughton, 1972). Per favorire la ritenzione, gli insegnanti dovrebbero revisionare i dati che provengono da conteggi di frequenza continui e diretti, per vedere se essi cadono all'interno standard di performance per una data abilità corrispondenti alla fluenza.

ATTENTION SPAN

La *retention* definisce per quanto a lungo un individuo riesca ad eseguire un comportamento all'interno di un arco di tempo prolungato (Binder, 1988, 1996; Binder, Haughton, & Van Eyk, 1990) e rappresenta un ulteriore dimensione che contribuisce alla descrizione delle performance fluenti. L'interesse per l'*endurance* o *attention span*, ha portato sia clinici che insegnanti a sviluppare un ventaglio di teorie nel tentativo di rintracciare i motivi che impediscono il mantenimento dell'attenzione per prolungati periodi di tempo (Ferritor, Buckholdt, Hamblin, & Smith, 1972). La misurazione e la registrazione delle produzioni degli studenti ha permesso a Binder et al (1990) di riformulare il concetto di *attention span* riconducendolo alla relazione tra i deficit nel mantenimento dell'attenzione nel tempo e le conseguenze di essi sul livello di padronanza. Tale indagine ha infatti dimostrato che un'esecuzione accurata ma esitante, se protratta nel tempo, è spesso accompagnata da un incremento del numero di errori e dalla comparsa di comportamenti emotivi di tipo negativo. Numerose ricerche come, ad esempio, quelle condotte al Behavior Prosthesis Laboratory della Fernald State School in Waltham, Massachusetts (1970) per la preparazione di programmi rivolti agli adolescenti con severi ritardi nello sviluppo o quelli svolte da Binder, Haughton e Van Eyeck (1990), dimostrano che richiedere agli studenti di lavorare per un tempo relativamente lungo, prima di aver raggiunto un minimo livello di velocità e accuratezza

nell'esecuzione del compito, può rallentare la velocità di apprendimento e la possibilità di mantenere livelli di rendimento costanti per sessioni più estese. Binder, Haughton e Van Eyeck (1990) sostengono pertanto che, eseguire una performance ad intervalli continui ma brevi, ovvero scandita da una serie di "sprints" da un minuto ciascuno, porta gli studenti a completare molti più problemi rispetto a quelli risolti in una sessione unica di 30 minuti.

I sostenitori del Precision Teaching quindi affermano che, raggiungendo rapide frequenze di risposta su diversi compiti, è possibile mantenere livelli di performance adeguati per un periodo di tempo prolungato, migliorando la durata del periodo di attenzione.

In conclusione, poiché l'"*endurance*" è un sottoprodotto della fluenza, per ottenere periodi più lunghi di attenzione, gli insegnanti dovrebbero in primo luogo facilitare la fluenza sincronizzando le sessioni di pratica con il livello di performance raggiunto, aumentando il tempo di applicazione solo dopo aver rilevato livelli minimi di esattezza e velocità sui differenti compiti.

APPLICATION

I teorici del Precision Teaching hanno compreso che per abbinare abilità semplici di base all'interno di un repertorio comportamentale più complesso, è necessario garantire il raggiungimento della fluenza a partire da livelli preliminari; solo così sarà possibile trasferire semplici contenuti elementari in catene comportamentali più ampie e applicarli anche a contesti di apprendimento diversi da quello iniziale. Con il termine "application" ci si riferisce pertanto agli effetti di performance fluenti di abilità di base chiamate elementi, su quelle di abilità più complesse dette composte. La comprensione dei rapporti che intercorrono tra abilità semplici e complesse portò Haughton (1982) a usare un'analogia con la chimica suggerendo che, come gli atomi hanno bisogno di una certa valenza per combinarsi, anche gli elementi comportamentali hanno bisogno di una certa frequenza per formare classi di risposta

complesse. Haughton (1972) indicò che l'incremento della frequenza di abilità minime di base produceva un effetto anche sull'apprendimento di abilità più complesse rendendo tale processo immediato e veloce. Se uno studente possiede abilità di base non abbastanza sviluppate, l'esecuzione di qualsiasi tipo di compito, dal più semplice al più articolato, sarà lenta e incerta con frequenti interruzioni del flusso di pensiero, dispersione di tempo per il recupero di dati e difficoltà di trasferimento delle nozioni da un contesto all'altro. Tuttavia, con una pratica quotidiana incentrata su queste abilità strumentali (tool skills), si potranno raggiungere frequenze di esecuzione elevate che, a loro volta, faciliteranno lo sviluppo di frequenze utili per progredire con successo verso la meta. Il principio del "*minimum component behavior frequencies*" (Binder & Bloom, 1989; Johnson & Layng, 1994; Lindsley, 1992) diventò un fondamento dell'istruzione basata sulla fluenza e provocò miglioramenti significativi nel quadro dell'efficienza della programmazione istruttiva (Beck & Clement, 1991; Binder & Watkins, 1990; Johnson & Layng, 1992). Quello che molti educatori assumono come deficit dell'apprendimento, sembra di fatto diminuire quando viene permessa e incoraggiata la pratica sulle componenti chiave del comportamento complesso a patto che, tali componenti vengano emesse a frequenze relativamente alte (Beck, 1979; Binder, 1991; Haughton, 1972; Johnson & Layng, 1992).

Sviluppare fluenza già a livelli preliminari, porta a riconoscere il valore di una metodologia basata sull'esercizio e la pratica anche all'interno di contesti di insegnamento accademici, con lo scopo di promuovere la produzione di programmi educativi adatti alla creazione di repertori più complessi secondo una sequenza di passo dopo passo. Recentemente in un elegante studio sperimentale di Bucklin, Dickinson e Brethower sono state evidenziate differenze significative nella acquisizione di un compito di equivalenza di stimoli (coppie associate) fra soggetti che avevano ricevuto un training soltanto per l'accuratezza e soggetti che

avevano effettuato un training sulla fluenza delle associazioni iniziali (2000). Un'altra ricerca, Thomas, Marr e Walzer (1996), evidenzia il ruolo della fluenza nelle operazioni fondamentali per acquisire abilità di ragionamento intuitivo durante un corso universitario di fisica. Linsley (1990) durante una ricerca sperimentale ha evidenziato come, in un soggetto con ritardo mentale, la costruzione della fluenza nelle addizioni (+5, +6) automaticamente, senza istruzione, comporta l'apprendimento delle moltiplicazioni (x5, x6). "*A leap-up in curriculum improves learning and motivation*", quando si verificano apprendimenti di compiti complessi senza istruzione da parte dell'educatore il soggetto acquista fiducia in sé stesso e si motiva (Linsley, 1990). L'ambiente educativo, dovrebbe quindi sostenere l'accesso alla fluenza, fornendo sufficienti opportunità di pratica per raggiungere tale obiettivo già a livello elementare, assicurando così la fluenza anche in abilità di difficoltà crescente.

APPLICAZIONI

I principi guida del Precision Teaching derivano dai paradigmi dell'apprendimento, che sono leggi ottenute da milioni di conferme empiriche, per questo motivo non esiste un settore specifico di applicazione; il Precision Teaching si può utilizzare con tutto ciò che si può apprendere. Almeno fino a che qualche studioso dimostrerà empiricamente che l'apprendimento non è funzione delle conseguenze. In base a quanto evidenziato da Lindsley (1992), la metodologia Precision Teaching non impone alcun limite relativo ai contenuti essendo una strategia didattica che si associa a qualsiasi approccio curriculare. In questa parte dell'articolo verranno prese in considerazione alcune ricerche in cui è stato utilizzato il precision teaching per insegnare contenuti accademici a soggetti normodotati e a soggetti con difficoltà di apprendimento.

La lettura impegna il bambino in due grandi compiti: la decodifica e la comprensione del testo (Carnine, Silbert e Kameenui, 1997). Gough e Tunmer (1986) hanno definito la lettura come un'equazione "lettura = decodifica x comprensione". La decodifica si

riferisce al processo di traduzione dagli stimoli alfabetici scritti agli stimoli fonetici di lettere e parole. La ricerca ha evidenziato che O.R.F., (oral, reading, fluency) cioè la fluenza nella lettura rappresenta un indice fondamentale della competenza nella lettura. Fuchs, Fuchs e Hosp nel 2001 hanno condotto una rassegna dei più importanti articoli che si sono occupati di lettura evidenziando come l'indice ORF predica la comprensione meglio di qualsiasi misura diretta della comprensione (questionari e domande). L'indice ORF viene misurato contando il numero di parole lette correttamente e sbagliate in un minuto. Gli studiosi del precision teaching definiscono la performance standard come la frequenza di quella performance che si associa empiricamente a ritenzione, attenzione e applicazione. Diverse ricerche hanno evidenziato che 150-250 parole lette correttamente al minuto rappresenta la performance standard nella lettura che si associa a ritenzione, durata dell'attenzione e applicazione (Haughton, 1984; Mercer, Mercer e Evans 1982), questo criterio è valutato e adattato al linguaggio nativo e con materiale tipico delle diverse età (Haughton, 1982). Quando gli studenti acquisiscono la fluenza nella lettura (ORF) la maggior parte della loro attenzione viene impegnata nella comprensione (Kuhn e Stahl, 2003; Nathan e Stanovich, 1991). La fluenza nella decodifica permette agli studenti di concentrarsi sul significato delle parole, questo legame sottolinea la relazione fondamentale tra l'ORF e la comprensione (Fuchs 2001). Una delle strategie più efficienti per promuovere la fluenza è l'esercizio ("Law of practice", Binder, 1993), cioè la ripetizione del compito (Bloom, 1986); come considerazione applicativa quindi andrebbero promosse in classe occasioni di apprendimento e di esercizio per promuovere l'oral reading fluency. Le difficoltà nella fluenza nella lettura sono da sempre considerate una caratteristica classica dei soggetti con difficoltà di apprendimento, da decenni è stata sviluppata una procedura per migliorare l'ORF; il Precision Reading (Freeze, 1989,

1998) che consiste nel far leggere al bambino lo stesso brano e misurare errori e risposte corrette fino ad aumentare accuratezza e velocità (Updike, Freeze, 2002). Il precision teaching è stato utilizzato anche per riabilitare pazienti afasici nella articolazione delle parole (Bardin, Ayers, Potter; 1975), per insegnare con successo a scrivere a mano a soggetti con difficoltà di apprendimento (Towle, 1978). Fox e Ghezzi (2003) hanno utilizzato il precision teaching per insegnare a 41 studenti delle elementari come si formano i concetti verbali (generalizzazione e discriminazione). In un'altra ricerca su pazienti con trauma cranico il precision teaching è stato utilizzato per incrementare e migliorare il ragionamento logico e il procedimento di inferenza (Merbiz, Miller e Hansen, 2003).

Nell'ambito della matematica il precision teaching si è occupato di valutare gli effetti della fluenza nelle operazioni matematiche di base in soggetti con ritardo in rapporto all'acquisizione di compiti più complessi e problemi (DuVall, McLaughlin e Sederstrom, 2003; Chiesa e Robertson, 2000; Linsley, 1990; Mortenson, 2001).

Nell'ambito dei problemi comportamentali il precision teaching è stato utilizzato per insegnare a comunicare in modo funzionale ad una bambina con diagnosi di autismo (Solis, Derby e McLaughlin, 2003) e a ridurre la frequenza di comportamenti distruttivi in classe. Kubina, Ward e Mozzoni (2000) hanno utilizzato la tecnica SAFMEDS per ridurre le domande di orientamento spazio temporale in un ragazzo con trauma cranico ed un miglioramento della accuratezza alle risposte di orientamento spazio temporale.

PRESSO L'UNIVERSITÀ DI PARMA...

Presso l'Università degli studi di Parma la professoressa Perini coordina un gruppo di ricercatori che studiano gli effetti della fluenza e le potenzialità applicative del Precision Teaching in ambito educativo. Di seguito verranno presentate brevemente alcune sperimentazioni ed i primi risultati ottenuti dal nostro gruppo di ricerca.

TABELLINE E DIVISIONI PER 10, 100 E 1000.

Valentina Boeri, Francesca Cavallini e Chiara Trubini.
Dipartimento di Psicologia, Università di Parma.

Scopo di questa prima ricerca è valutare l'efficacia del Precision Teaching nell'insegnamento di alcune abilità matematiche in soggetti con difficoltà dell'apprendimento e ritardo mentale.

Soggetti: 6 di quarta elementare di cui un bambino diagnosticato con DDAI, un bambino con ritardo mentale, quattro con difficoltà di apprendimento; 3 bambini di quinta elementare con difficoltà di apprendimento. La sperimentazione è stata pianificata e condotta secondo un disegno sperimentale a soggetto singolo ABA.

Durante la fase di baseline i bambini sono stati valutati, rispetto alle variabili considerate (tabelline e divisioni per 10, 100, 1000) con test criteriali carta matita. Durante svolgimento delle prove l'esaminatore analizzava il numero di errori, il numero di risposte corrette ed il tempo impiegato da ogni soggetto per terminare il test. La fase di baseline ha avuto una durata di otto sessioni sperimentali.

La fase sperimentale si è protratta per 25 giorni durante i quali ogni bambino lavorava al computer con il Precision Teaching per un tempo massimo di 10 minuti. Al termine della fase sperimentale i bambini sono stati valutati nuovamente mediante test criteriali per confermare l'efficacia del trattamento.

Per l'insegnamento di ogni tabellina sono stati utilizzati tre curricula a difficoltà crescente, mostrati in figura, il soggetto passava al curricula successivo soltanto dopo aver raggiunto una certa fluenza nel curricula precedente.

- Riconoscimento tabellina corretta con aiuto
- Riconoscimento tabellina corretta senza aiuto
- Rievocazione tabellina

6 x 9 =

54 48

6 x 2 =

12 18

8 x 8 =

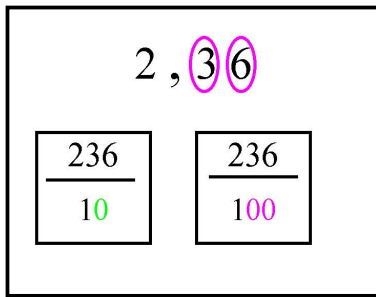
58

Per l'insegnamento delle divisioni e moltiplicazioni per 10, 100, 1000 sono stati utilizzati 7 curricula

- 1 divisioni intere (direzione virgola)
- 2 divisioni decimali (numero di zeri da togliere e direzione della virgola). Vedi esempio.
- 3 moltiplicazioni intere (direzione virgola)
- 4-5-6 moltiplicazioni decimali (1,2,3 decimali dopo la virgola)
- 7 frazioni decimali
- 8 riepiloghi

3,42 : 100 =

0,342 0,0342



I Risultati mostrano che i soggetti hanno ottenuto un aumento statisticamente significativo delle risposte corrette e una diminuzione delle risposte errate.

Due bambini hanno mostrato una diminuzione significativa del tempo impiegato per lo svolgimento del compito mostrando come il precision teaching promuova lo sviluppo di apprendimenti fluenti, sia accurati che veloci. Il bambino diagnosticato con adhd ha invece aumentato il tempo dedicato allo svolgimento dei compiti confermando i presupposti del p.t. che indicano come una maggiore competenza sia associata a periodi di attenzione più lunghi.

TECNOLOGIA ED APPRENDIMENTO: PRECISION TEACHING ED IPERTESTO A CONFRONTO

Simona Errico, Trubini Chiara e Francesca Cavallini

Dipartimento di Psicologia, Università di Parma

La ricerca si propone di indagare se l'utilizzo del computer nella didattica promuove l'apprendimento in misura superiore rispetto allo studio tradizionale su materiale cartaceo e se lo strumento Precision Teaching promuove l'apprendimento e la ritenzione in misura superiore rispetto alla didattica ipertestuale e allo studio su materiale cartaceo.

La ricerca ha coinvolto un campione di 67 bambini: 20 iscritti alla quarta elementare e 47 alla quinta nell'anno scolastico 2003-2004. Tutti i soggetti frequentano la stessa scuola elementare statale di Parma.

Si è eseguito il bilanciamento sulla base de "Le prove di lettura M.T. per la scuola elementare" (Cornoldi, 1998) e un tema libero.

Dopo il bilanciamento il campione iniziale si è ridimensionato a 42 bambini. Essi sono stati divisi in tre gruppi e assegnati in maniera puramente casuale al gruppo del: Precision Teaching, Iper testo, Materiale cartaceo. Gli strumenti usati sono stati:

Il Precision Teaching 8.0 è un software che permette di realizzare una lezione basata sui principi dell'istruzione programmata.

Amico 4.0 è un software che permette di realizzare gli ipertesti.

Due prove:

- Un test strutturato come un tema libero in cui ogni alunno ha riportato tutto quello che aveva imparato nella fase immediatamente precedente di training per accertare il grado di apprendimento dei soggetti.
- Un follow up a distanza di circa due settimane dopo la fine del training per verificare il livello di ritenzione del materiale appreso a distanza di tempo.

Il test ed il follow-up sono stati analizzati calcolando:

Il numero di parole scritte in ogni tema;

Il numero di verbi, di azioni;

Il numero delle informazioni "date", cioè quelle scritte dai soggetti e coincidenti con quelle fornite all'interno del training;

Il numero delle elaborazioni personali, cioè quelle non riportate in maniera esplicita nelle lezioni e quindi presumibilmente inferite dai bambini;

Il numero delle informazioni sbagliate.

La ricerca si configura come un disegno fattoriale misto 3 (gruppi) x 2 (fasi), Tre gruppi: Precision Teaching, Iper testo, Materiale cartaceo. Due fasi di verifica: un test subito dopo il training, un follow up a distanza di circa due settimane. Il training si è svolto per due giorni consecutivi. La durata del training per ciascun giorno è stato di 32 minuti, per una durata complessiva di un'ora e quattro minuti. Il tempo e le informazioni sono stati identici per i 3 gruppi. I bambini erano consapevoli che avrebbero dovuto poi scrivere quanto appreso. A causa della presenza di una elevata variabilità nei dati si è preferito utilizzare i test della statistica non parametrica. È stato utilizzato il test di Mann-Whitney per confrontare sulla prova immediatamente dopo il training i tre gruppi. Il Precision Teaching mostra rispetto al materiale cartaceo una differenza significativa riguardo al numero delle rielaborazioni personali che risulta maggiore per il Precision Teaching ($Z = 2.781$ $p < .05$). Nella prova di follow up il gruppo che ha studiato sul materiale cartaceo mostra un maggior numero di informazioni sbagliate in confronto al gruppo dell'ipertesto ($Z = 2.115$; $p < .05$). Si è applicato il test dei segni per ranghi di Wilcoxon che consente il confronto tra due campioni di dati appaiati al fine di rilevare le probabili differenze tra il test e il follow-up all'interno di ciascun gruppo. Emerge che il gruppo che ha studiato su materiale cartaceo presenta una diminuzione del numero di parole nel follow-up rispetto alla fase di test ($Z = 2.826$ $p < .05$) e mostra un aumento significativo di errori nel follow-up ($Z = 2.773$ $p < .05$). Inoltre il numero delle informazioni "date" dal gruppo dell'ipertesto è significativamente minore nel follow-up ($Z = 2.327$; $p < .05$). La ricerca conferma parzialmente la nostre ipotesi perché mostra

che: le prestazioni dei bambini che hanno studiato su materiale cartaceo sono complessivamente inferiori rispetto agli altri due gruppi e il gruppo del Precision Teaching

ha una ritenzione maggiore rispetto agli altri due gruppi.

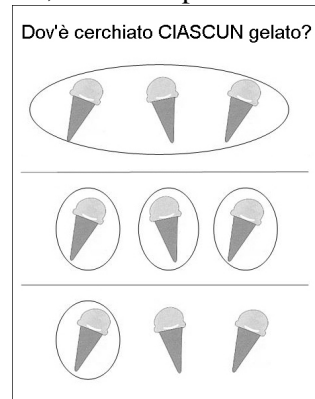
RISOLUZIONE DI PROBLEMI....MATEMATICI E PRECISION TEACHING

Cavallini Francesca, Nepote Miriam e Trubini Chiara.

Dipartimento di Psicologia, Università di Parma

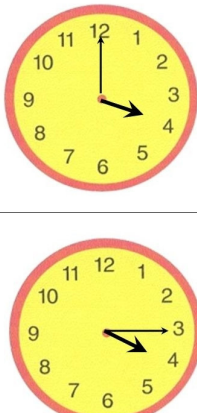
La ricerca si occupa di una bambina di 9 anni, che frequenta la quarta classe elementare e presenta un disturbo specifico dell'apprendimento. La principale difficoltà emerge nella risoluzione di problemi matematici: in particolare, benché il soggetto non presenti discalculia, commette molti errori nella risoluzione dei problemi a causa di un'incapacità nella scelta dell'operazione adeguata ai fini della risoluzione. Si è ipotizzato quindi che, sottoponendo il soggetto ad un programma di Precision Teaching individualizzato, riguardante la scelta dell'operazione nei problemi matematici e le sue abilità prerequisite, si sarebbe ottenuto un miglioramento in tale abilità. In particolare, partendo dalla tesi di Lindsley secondo cui la performance di abilità di base, chiamate anche "elementi", è correlata all'acquisizione e alla performance di abilità più complesse, dette "composite", si è ipotizzato che si sarebbe verificato un miglioramento nella risoluzione dei problemi a due operazioni, anche solo lavorando sui problemi ad un'operazione e sui suoi prerequisiti. Secondo quest'approccio, infatti, raggiungendo una buona capacità di scelta delle operazioni all'interno di problemi che richiedono una sola operazione, tale abilità dovrebbe essere generalizzata all'interno di una situazione più complessa, quale quella dei problemi a due operazioni. Prima dell'inizio del programma, la bambina ha svolto diversi problemi di matematica: 12 problemi ad una sola operazione e 32 problemi a due operazioni, oltre a delle prove costruite appositamente per valutare le difficoltà del soggetto in questione, sono state utilizzate due prove quali il test SPM/Soluzione di problemi matematici (Lucangeli, Tressoldi, Cendron, 1998) e una prova di sequenze temporali. Dalla valutazione iniziale è emerso infatti che molte delle sue difficoltà erano attribuibili a deficit nella decodificazione linguistica del testo del problema, in particolare nell'identificazione dei cosiddetti "indicatori logici", parole chiave per la comprensione del

problema. Per questo motivo i primi due curricula sono stati costruiti per migliorare questa abilità, vedi esempio.



Un'altra importante difficoltà emersa dall'analisi dei problemi svolti dal soggetto era rappresentata da grosse carenze nella conoscenza e nella gestione del concetto di tempo. Il soggetto presentava infatti delle difficoltà nel "tradurre" i concetti come "un'ora", "un quarto d'ora", "mezz'ora" "tre quarti d'ora" nelle corrispondenti quantità espresse in minuti. Ad esempio, davanti a un problema quale: "L'appuntamento è alle 8, ma io arrivo con 2 ore di ritardo, cioè a che ora?", il soggetto non era in grado di individuare nell'operazione dell'addizione il giusto procedimento ai fini della soluzione. In assenza di tali capacità, il soggetto spesso non effettuava una corretta interpretazione dell'ora espressa tramite l'orologio analogico. Sono pertanto stati costruiti due curricula, il terzo e il quarto, tesi a superare questi limiti che avevano un grosso impatto negativo nella soluzione dei problemi (vedi esempio).

Quale orologio indica le 4 e 1/4?



La mamma torna a casa alle 5 e 1/4, il papà alle 5 e 1/2. Chi dei due torna PRIMA?




mamma papà

Il quinto curricula trattava della relazione opposta esistente tra “+” e “-” presentando domande del tipo “Se $24 + 35 = 59$, $59 - 35 = ?$ ”. Affianco a questa tipologia di domanda che è la più semplice, ve ne erano altre in cui lo stesso concetto è rappresentato anche con delle immagini. All’interno di questo curriculum è stata trattata anche la relazione corrispondente presente tra addizione e moltiplicazione: si ponevano infatti domande del tipo “ $6 + 6 + 6$ è come dire?” a cui corrisponde la risposta “ 6×3 ”. Il sesto curriculum analizza la relazione di opposizione presente invece tra i segni “ \times ” e “ $÷$ ”. Anche in tale circostanza le domande sono state esposte o solo tramite numeri, o, in maniera più articolata, tramite immagini, comprendendo anche l’indicazione di oggetti o azioni. Come nei casi precedenti, prima di proseguire il soggetto ha superato una verifica

basata sui medesimi argomenti che sono stati oggetto del curriculum. Gli argomenti che sono stati fin qui descritti riguardavano degli elementi che sono stati considerati essere dei prerequisiti per un corretto svolgimento dei problemi: si è pensato infatti che, prima di trattare la difficoltà riguardante nello specifico la scelta dell’operazione, bisognava chiarire e, per alcuni aspetti, correggere le conoscenze che il soggetto aveva su questi argomenti. Pertanto, solo dopo aver superato i sei curricula fin qui descritti su abilità considerate appunto prerequisite, il soggetto è stato sottoposto a lezioni che avevano come oggetto dei veri e propri problemi di matematica ad un’operazione.

In un gioco la squadra rossa ha ottenuto 35 punti, quella verde 20. Quanti punti hanno ottenuto le due squadre INSIEME?



35 punti 20 punti

$35 - 20$ $35 + 20$

In un castello di 2 piani abitano 8 fantasmi. Quanti fantasmi abitano IN OGNI piano?




$8 : 2$ 8×2

Giacomo è a dieta e può mangiare solo 80 g di pasta AL GIORNO. Quanti g di pasta può mangiare in una settimana?

$80 : 7$ $80 + 7$

80×7 $80 - 7$

Laura compra un quaderno che paga 1 € e una penna, spendendo IN TUTTO 4 €. Quanto è costata LA PENNA?



1 € + ? = 4 €

4 - 1 4 + 1

Risultati.

I dati ottenuti nella misurazione di base line sono stati confrontati, tramite elaborazione statistica, con il risultato ottenuto in una medesima prova, eseguita a trattamento ultimato. A fine trattamento, è decisamente diminuita la proporzione di risposte scorrette, che da 10 su 24 sono scese a 2 su 24. Tali dati sono stati elaborati tramite il Test C: tra le due fasi di osservazioni è emersa una differenza statisticamente significativa con $p < 0,05$. Per quel che riguarda quindi i problemi ad un'operazione possiamo affermare che il

trattamento abbia portato dei risultati statisticamente significativi. L'ipotesi da noi formulata, tuttavia, sosteneva che, i risultati positivi che si sarebbero ottenuti nell'abilità di base si sarebbero dovuti generalizzare anche nell'abilità composita, consistente in questo caso nella risoluzione di problemi matematici che richiedono due operazioni. Al fine di vagliare quest'altra parte dell'ipotesi, sono stati raccolti dati su quest'abilità prima dell'inizio del training e quando questo è stato completato. All'inizio il soggetto ha svolto 32 problemi a due operazioni, sempre distribuiti in 8 sessioni, risolvendo scorrettamente una grossa parte di essi: 24 di questi 32 problemi erano infatti sbagliati. A fine trattamento questa percentuale si è notevolmente modificata: il soggetto ha eseguito 24 problemi commettendo 7 errori. I risultati mostrano anche una $p < 0,05$ all'interno dell'analisi relativa alla seconda serie di osservazioni, mostrando quindi un trend di apprendimento significativo.

ORTOGRAFIA CON IL PRECISION TEACHING

Margherita Bonfatti Sabbioni, Francesca Cavallini e Chiara Trubini.
Dipartimento di Psicologia, Università di Parma

L'ultima sperimentazione che presentiamo è una ricerca in corso che si sta svolgendo in una scuola elementare, i risultati parziali emersi dalle prime analisi sono così positivi che ci sembra opportuno delineare gli aspetti salienti di questo intervento. Ipotesi e obiettivi: insegnare l'applicazione di alcune regole ortografiche (scrivere correttamente le parole che contengono gruppi sillabici complicati: gni, sce, scie, cie, gie, gli) utilizzando lezioni costruite con il Precision Teaching.

Il disegno sperimentale è stato pianificato e condotto secondo un piano sperimentale a soggetto singolo (A-B-A) per ognuno dei soggetti partecipanti allo studio, e controllato da una fase di follow-up che verrà effettuata un mese dopo il termine dell'intervento. Soggetti: 3 bambini di quarta elementare con ritardo mentale lieve segnalati dall'insegnante di sostegno per la presenza di particolari difficoltà relative all'apprendimento delle regole ortografiche. Analisi statistica: i dati relativi al numero di parole riconosciute correttamente ed il numero di tabelline corrette verranno analizzati con il test C nella versione proposta da Caracciolo; la percentuale di parole scritte correttamente prima e dopo il trattamento sarà analizzata con il test del X.

Durante la FASE DI BASELINE i soggetti sono stati valutati con:

- Una prova criteriale sulle tabelline (numero di tabelline corrette al minuto)
- Una prova criteriale di ortografia (numero di parole corrette riconosciute al minuto)
- Una prova criteriale di ortografia (numero di parole scritte correttamente sotto dettatura)
- Un test normativo per l'ortografia (test CEO).

Nella fase di training i soggetti saranno impegnati con il P.T. per cinque minuti al giorno negli esercizi di riconoscimento delle parole corrette. Al termine del training i

soggetti saranno rivalutati rispetto a tutte le variabili dipendenti per verificare l'effettiva efficacia dell'intervento.



I risultati parziali dell'intervento mostrano un incremento significativo del numero di parole riconosciute correttamente e delle tabelline imparate inoltre, l'utilizzo del Precision Teaching sembra ridurre il tempo impiegato dagli alunni per la risoluzione degli esercizi.

CONCLUSIONI

La diffusione dell'istruzione basata sulla fluenza e l'impiego della tecnologia didattica, ha spesso incontrato l'opposizione delle modalità più accademiche di insegnamento. Tale resistenza nell'establishment educativo, riflette probabilmente le contingenze generali che si oppongono ad un'innovazione efficace ed effettiva, quando essa non si trova in linea con le teorie o le sfumature educative correnti (Watkins, 1988). Negli ultimi anni si sono compiuti diversi sforzi tra gli educatori, in

modo particolare tra i sostenitori della fluenza, per promuovere più attivamente metodi d'insegnamento efficaci (Binder & Watkins, 1990) e gli esempi sopra citati ne sono una prova. Sebbene le ricerche descritte rappresentino solo alcune delle possibili applicazioni dell'approccio basato sulla fluenza, esse ne attestano il potenziale applicativo rispetto a sviluppi educativi e programmi formativi anche molto diversi fra loro.

BIBLIOGRAFIA

- Alexander, P., Schallert, D., & Hare, V. (1991). Coming terms: How researchers in learning and literacy talk about knowledge. *Review of Educational Research*, 61, 315-343.
- Alessi, G. (1987). Generative strategies and teaching for generalization. *The Analysis of Verbal Behavior*, 5, 15-27.
- Andronis, P.T. (1983). Symbolic aggression by pigeons: contingency coadduction. *Unpublished doctoral dissertation*. University of Chicago, Department of Psychiatry and Behavior Analysis.
- Andronis, P.T., Goldiamon, I., & Layng, T.V.J. (1983). Symbolic aggression by pigeons: contingency coadduction. *Paper presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis*, Milwaukee, WI.
- Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V.S. Ramachaudran (Ed.), *Enciclopedia of human behavior* (Vol.4, pp. 71-81). New York: Academic Press.
- Bandura, A. (2003). Negative Self-efficacy and goal effects. *Journal of Applied Psychology*, Vol.88, 1, 87-99.
- Bardin Ayers, S.K., Potter, R.E., & McDearmon, J.R. (1975). Using reinforcement therapy and precision teaching techniques with adult aphasics. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 6(4), 301-305.
- Barrett, B.H. (1979). Communitization and the measured message of normal behavior. In R. York & E. Edgar (eds) *Teaching the Severely Handicapped* (Vol. 4). Columbus, OH: Special Press.
- Beck, R. (1979). *Report for the office of education Joint Dissemination Review Panel*. Great Falls, Montana: Precision Teaching Project.
- Beck, R., & Clement, R. (1991). The Great Falls Precision Teaching Project: An historical examination. *Journal of Precision Teaching*, 8, 2, 8-12.
- Berquam, E. (1981). The relation between frequency of response and retention on a paired associates task. *Unpublished doctoral dissertation*. University of Florida, Gainesville, FL.
- Binder, C. (1976). The effects of response rate building on acquisition, transfer, and retention skills. Presented at a conference of the Behavioral Intervention Project, Arlington, MA.
- Binder, C., & Pollard, I.E. (1982). Diagnostic assessment in a transdisciplinary framework. Presented at the Winter Precision Teaching Conference, Orlando, FL.
- Binder, C. (1987). Computing "Fluency" and Productivity. *Managing End-User Computing*, 4-5.
- Binder, C.V. (1988). Precision teaching: Measuring and attaining exemplary academic performance Binder, C.V.. *Youth Policy*, 10 (no. 7) 12-15.
- Binder, C. (1989). Hypertext Design Issues. *Performance Improvement Quarterly*, 2(3), 16-33.
- Binder, C. (1990). Precision Teaching and Curriculum Based Measurement. *Journal of Precision Teaching*, 7(2), 33-35.
- Binder, C. (1992) What Is A Customer Needs Model? Binder Riha Associates white paper.
- Binder, C. (1993). Behavioral Fluency: A New Paradigm. *Educational Technology*, 1993, 8-14.
- Binder, C. (1995). Promoting HPT Innovation: A Return to Our Natural Science Roots. *Performance Improvement Quarterly*, 8(2), 95-113.
- Binder, C. (1996). Behavioral Fluency: Evolution of a New Paradigm. *The Behavior Analyst*, 2, 163-97.
- Binder, C. (1997). Sales Knowledge Management: A Technology Strategy. An old Binder Riha Associates white paper.

- Binder, C. (1998). Fighting the Sales Information Glut. *Software Marketing Journal*, 3(3), 41-44.
- Binder, C. (2003) Doesn't Everybody Need Fluency? *Performance Improvement*, 42(3), 14-20.
- Binder, C., & Bloom, C. (1989). Fluent Product Knowledge: Application in the Financial Services Industry. *Performance and Instruction*, 28(2), 17-21.
- Binder, C., Haughton, E., & Van Eyk, D. (1990). Increasing endurance by building fluency: Precision teaching attention span. *Teaching Exceptional Children*, 22(3), 24-27.
- Binder, C., & Watkins, C. (1990). Precision Teaching and direct instruction. Mesurably superior instructional technology in schools. *Performance Improvement Quarterly*, 3, 74-97.
- Binder, C., & Sweeney, L. (2002). Building Fluent Performance in a Customer Call Center. *Performance Improvement*, 41(2), 29-37.
- Biork, D.W. (1993). *B.F. Skinner: A life*. New York. Basic Books.
- Birch, H. (1945). The relation of previous experience to insightful problem solving. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 38, 367-383.
- Bloom, B.S.(1986). The hands and feet of genius: automaticity. *Educational Leadership*, 70-77.
- Boyce, T.E., & Najdowski, A.C. (2003). Assessing preference for self charting of academic skills by elementary school student. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 97-104.
- Boyce, T.E. (2003). Moving from precision teaching to precision measurement: we need to just do it. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 59-63.
- Bower, B. (1985). Self-charting: Giving kids a chance. *Journal of Precision Teaching*, 6, 14-20.
- Bower, B., & Orgel, R. (1981). To err is divine. *Journal of Precision Teaching*, 2, 1, 3-12.
- Brent, G. (1977). Precision Teaching: principles and application. *Education and Treatment of Children*, 1, 35-46.
- Brooks, P. (1995). A comparison of the effectiveness of different teaching strategies in teaching spelling to a student with severe specific difficulties/dyslexia. *Educational and Child Psychology*, 21, 1, 80-88.
- Calkin, A.B. (2003). The course of precision teaching. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 87-96.
- Calkin, A.B. (2003). Some comments on precision teaching. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 1-4.
- Calkin, A.B. (2003). A minute a day makes good feelings grow. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 5-12.
- Carnine, D.W. (1991). *Beyond technique-Direct instruction and higher order thinking skill*. Association for Direct Instruction News, 9, 1-12.
- Carnine, D.W., Silbert, J., & Kameenui, E.J. (1977). *Direct instruction reading*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall/Merill.
- Chase, P.N. (1986). Three perspectives on verbal learning: Associative, cognitive and operant. In, P.N. Chase and L.J. Parrot (Eds.), *Psychological aspects of language: The West Virginia lectures* (pp. 5-35). Springfield, IL: Charles C.Thomas
- Chiesa, M., & Robertson, A. (2000). Precision Teaching and Fluency Training: Make Maths Easier for Pupils and Teachers. *Educational Psychology in Practice*, 16(3), 297-310.
- Craig, C., Sternthal, B., & Olshan, K. (1972). The effect of overlearning on retention. *Journal of General Psychology*, 87, 86-94.
- Driskell, J., Willis, R., & Cooper, C. (1992). Effects of overlearning on retention. *Journal of Applied Psychology*, 77, 615-622.

- Daly, P.M., & Cooper, J.O. (1993). Persuading student teachers and inservice teachers to use precision teaching after the course is over. *Education and Treatment of Children*, 16(3), 316-326.
- Donahoe, J.W. (1986). How shall we understand complexity? In P.N. Chase and L.J. Parrot (Eds.), *Psychological aspects of language: The West Virginia lectures* (pp. 36-43). Springfield, IL: Charles C Thomas.
- Donahoe, J.W. (1991). Selectionist approach to verbal behavior. Potential contributions of neuropsychology and computer simulation. In L.J. Hayes and Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behaviour* (pp.119-145). Reno, NV: Context Press.
- Dougher, M.J. (2003). Precision Teaching and complex behavior. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 63-65.
- DuVall, T.D., McLaughlin, T.F., & Sederstrom, G.C. (2003). The differential effects of skip counting and previewing on accuracy and fluency of math facts with middle school children with learning disabilities. *International Journal of Special Education*, 18(1), 1-6.
- Engelmann, S., & Carnine, D. (1982). *Theory of instruction: principles and application*. New York: Irvington.
- Epstein, R. (1981). On pigeons and people: a preliminary look at the Columban simulation project. *The Behavior Analyst*, 4, 43-55.
- Epstein, R. (1985). The spontaneous interconnection of three repertoires. *The psychological Record*, 35, 131-143.
- Epstein, R. (1991). Skinner, creativity, and the problem of spontaneous behaviour. *Psychological Science*, 2, 362-370.
- Epstein, R., & Skinner B.F. (1980). Resurgence of responding after the cessation of response-independent reinforcement. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 77, 6251-6253.
- Fabrizio, M.A., & Moors, A.L. (2003). Evaluating mastery: measuring instructional outcomes for children with autism. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 23-36.
- Ferritor, D.E., Buckholdt, D., Hamblin, R.C., & Smith, L. (1972). The non effects of contingent reinforcement for attending behavior on work accomplished. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 5, 7-17.
- Freeze, R. (1989). *Achieving*. Winnipeg, Canada: Peguis Publishers Limited.
- Freeze, R. (1998). *Diagnosis and programming in special education*. Winnipeg, Canada: Continuing Education Division, University of Manitoba.
- Fuchs, L.S., & Fuchs, D. (1986). Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A teoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading*, 5, 3, 239-256.
- Gilber, R.M. (1970). *Psychology and biology*. The Canadian Psychologist, 11, 221-237.
- Gilbert, T.F. (1978). *Human Competence Engineering worthy performance*. New York. McGraw-Hill.
- Goldiamond, I. (1974). Toward a constructional approach to social problems: Ethical and constitutional issues raised by applied behaviour analysis. *Behaviorism*, 2, 1-84.
- Goldiamond, I. (1975). Alternative sets as a framework for behavioural formulations and research. *Behaviorism*, 3, 49-86.
- Goldiamond, I. (1979). Behavioral approaches and liaison psychiatry. *Psychiatric Clinics of North America*, 2, 379-401.
- Goldiamond, I. (1984). Training parent trainers and ethecists in nonlinear analysis of behaviour. In R.F. Dangle and A. Polster (Eds), *Foundations of research and pratice* (pp. 504-545). New York: Gilford Press.
- Gough, P.B., & Tunmer, W.E. (1986). Decoding, reading, and reading disability. *Remedial and Special Education*, 7, 6-10.
- Harris, A.J. (1970). *How to increase reading ability*. New York: McKay.
- Haughton, E.C. (1971). Great gains from small starts. *Teaching Exceptional Children*, 3.
- Haughton, E.C. (1980). Practicing practices: Learning by activity. *Journal of Precision Teaching*, 1, 3-20.

- Haughton, E.C. (1982). Considering standards. *Journal of Precision Teaching*, 3, 75-77.
- Haughton, E.C. (1984). Standards: Refining measurement. *Journal of Precision Teaching*, 4, 4, 96-99.
- Haughton, E.C. (1972). Aims--growing and sharing. In J.B. Jordan & L.S. Robbins (eds.) *Let's try doing something else kind of thing*. Arlington, VA: Council for Exceptional Children.
- Haughton, E.C. (1982). Considering standards. (About PT). *Journal of Precision Teaching*, 3.
- Haughton, E.C. (1972). Aims--growing and sharing. In J.B. Jordan & L.S. Robbins (eds.) *Let's try doing something else kind of thing*. Arlington, VA: Council for Exceptional Children.
- Hineline, P.N. (1990). The origins of environment-based psychological theory. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53, 305-320.
- Holland, J.G. (1987). Behavioral interpretation of language acquisition data. Paper presented at the meeting of the Association for Behavior Analysis, Nashville, TN.
- Irwin, K.C. (1991). Teaching children with down syndrome to add by counting-on. *Education and Treatment of Children*, 14(2), 128-142.
- Johnson, K.R., & Layng, T.V.J. (1992). Breaking the Structuralist Barrier: Literacy and Fluency. *American Psychologist*, 47, 1475-90.
- Johnson, K.R., & Layng, T.V.J. (1996). On terms and procedures: Fluency. *The Behavior Analyst*, 19, 281-288.
- Johnson, K. (2003). Contributions of precision teaching. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 67-69.
- Johnson, J.M., & Pennypacker, H.S. (1980). *Strategies and Tactics of Human behavioural research*. Hillsdale, NJ Lawrence Erlbaum Associates.
- Keenam, M. (2003). (Printed) Words Alone.. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 70-75.
- Keller, F.S. (1968). "Goodbye, teacher..." *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1, 79-89.
- Krupski, A. (1979). Are retarded children more distractible? Observational analysis of retarded and non retarded children's classroom behavior. *American Journal of Mental Deficiency*, 84, 1-10.
- Krupski, A. (1985). Variation in attention span as a function of classroom task demands in learning handicapped and CA-matched nonhandicapped children. *Exceptional Children*, 52, 52-56.
- Kubina, R.M., & Starlin, C.M. (2003). Reading with precision. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 13-21.
- Kubina, R.M., Morrison, R., & Lee, D.L. (2002). Benefits of adding teaching to behavioural interventions for students with autism. *Behavioral Interventions*, 17, 233-246.
- Kubina, R.M., & Morrison R.S. (2000). Fluency in education. *Behavior and Social Issues*, 10, 83-99.
- Kubina, R.M., Ward, M, & Mazzoni, M.P. (2000). Helping one person at a time: Precision Teaching and traumatic brain injury rehabilitation. *Behavioral Interventions*, 15(3), 189-203.
- Kuhn, M.R., & Stahl, S.A. (2003). Fluency: A review of developmental and remedial practices. *Journal of Educational Psychology*, 95, 1, 3-21.
- Kratochwill, T.R., & Green, L.M. (1978). Process Assessment. *Academic Therapy*, 13, 563-568.
- LaBerge, D., and Samuels, S (1974). Toward a theory of automatic information processing in reading. *Cognitive Psychology*, 13, 152-163.
- Layng, T.V.J., & Andronis, P.T. (1984). Toward a functional analysis of delusional speech and hallucinatory behavior. *The Behavior Analyst*, 7, 139-156.
- Layng, T.V.J. (1991). Aselectionist approach to verbal behavior: sources of variation. In L.J.Hayes and P.N. Chase (Eds.), *Dialogues on verbal behavior* (pp.146-150). Reno, NV: Context Press.
- Lindsay, P.H., & Norman, D.A. (1977). *Human information processing: An*

- introduction to psychology*. New York: Academic Press.
- Lindsley, O.R. (1964). Direct measurement and prosthesis of retarded behavior. *Journal of Education*, 147, 62-81.
- Lindsley, O.R. (1971). Precision teaching in perspective. *Teaching Exceptional Children*, 3, 114-9.
- Lindsley, O.R. (1971). Theoretical basis for behavior modification. *Operant conditioning in the classroom*, 54-60.
- Lindsley, O.R. (1972). From Skinner to precision teaching: The child knows best. In J.B. Jordan & L.S. Robbins (eds.) *Let's try doing something else kind of thing*. Arlington, VA: Council for Exceptional Children, 1-11.
- Lindsley, O.R. (1983). Terminology: Free/Abbreviate, Free/Write, and Free/Say. *Journal of Precision Teaching*, 4, 3, 74-5.
- Lindsley, O. R. (1990a). Our aims, discoveries, failures, and problem. *Journal of Precision Teaching*, 7, 7-17.
- Lindsley, O. R. (1990b). Precision teaching: By teachers for children. *Teaching Exceptional Children*, 22, 3, 10-5.
- Lindsley, O.R. (1990). Precision Teaching: By Teachers for Children. *Teaching Exceptional Children*, 22, 3, 10-15.
- Lindsley, O.R. (1991). Precision Teaching's unique legacy from B.F. Skinner. *Journal of Behavioral Education*, 1, 253-266.
- Lindsley, O.R. (1991). From technical jargon to plain english for application. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 24, 449-458
- Lindsley, O. R. (1992a). Precision teaching: Discoveries and effects. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 51-57.
- Lindsley, O. R. (1992b). Why aren't effective teaching tools widely adopted? *Journal of Applied Behavior Analysis*, 25, 21-26.
- Lindsley, O.R., Graf, S.A., & Auman, J. (1993). Using graphics PracticeSheeter (tm) to make your own practice sheets. *Journal of Precision Teaching*, 10, 18-19.
- Lindsley, O. R. (1995). Ten products of fluency. *Journal of Precision Teaching*, 13, 1, 2-11.
- Lindsley, O. R. (1995). Do, don't, how and did, didn't, why. *Performance & Instruction*, vol. 34 (n°2), 23-27.
- Lindsley, O.R. (1996). The four free-operant freedoms. *The Behavior Analyst*, 19, 199-210.
- Lindsley, O.R. (1996). Is fluency free-operant reponse-reponse chaining? *The Behavior Analyst*, 19, 221-224.
- Lovitt, T.C., & Fantasia, K.A. (1983). Aprecision teaching project with learning disabled children. *Journal of Precision Teaching*, 3, 85-91.
- Luh, C.W. (1922) The condition of retention. *Psychological Monographs*, 31-142
- Maag, J.W., Reid, R., & DiGangi, S.A. (1993). Differential effects of self monitoring attention, accuracy and productivity. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 12, 449-465.
- Markle, S.M. (1964). *Good Frames and Bad*. New York. John Wiley and Sons.
- Mager, R.F. (1988). *Making instruction work*. Belmont. CA Lake.
- Markle, S.M., and Droege, S.A. (1980). Solving the problem of problem solving domains. *NSPI Journal*, 19, 30-33.
- McDade, C.E. (2003). Success breeds success: Jacksonville State University's Learning Services. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 37-44.
- McDade, C.E., & Goggans, L.A. (1993). Computer-based precision learning: achieving fluency with college students. *Education and Treatment of Children*, 16(3), 290-306.
- McDowell, C., & Keenan, M. (2001). Developing fluency and endurance in a child diagnosed with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34, 345-348.
- Merbitz, C.T., Miller K.T., & Hansen, N.C. (2003). Cueing and logical problem solving in brain trauma rehabilitation: frequency patterns in clinician and patient behaviors. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 45-48.

- Mercer, C.D., Mercer, A.R., & Evans, S. (1982). The use of frequency in establishing instructional aims. *Journal of Precision Teaching*, 3, 3, 57-63.
- Moynahan, L. (2003). Precision teaching and measurement- a habilitation service perspective. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 75-79.
- Mortenson, B.P.(2001). A behaviour approach to developing mathematics skills in second graders: a Precision Teaching intervention. *Dissertation Abstract Humanities and Social Sciences*, 61, 8.
- Nathan, R.G., & Stanovich, K.E. (1991). The causes and consequence of differences in reading fluency. *Theory into Practice*, 30, 3, 176-184.
- Orgel, R. (1984). *Improved learning and motivation in university calculus classes. The behaviorTeach Learning System: A Training tool for modern times*. Laurence K.S.: BehaviorTech, Inc.
- Pelletiere, V.M. (2003). An examination of the effects of fluency training on retention, distractibility, and generativity. Dissertation Abstracts International. *The Sciences and Engineering*. Vol. 63: 3461.
- Pennypacker, H.S., Koenig, C., & Lindsley, O.R. (1972). *Handbook of the standard behavior chart*. Kansas City, KS: Precision Media.
- Pennypacker, H.S., & Binder, C.V. (1992). Triage for American education. *Administrative Radiology Journal*, 11(1), 19-25.
- Potts, L., Eshleman, J.W., & Cooper, J.O. (1993). Ogden R.Lindsley and the Historical Development of Precision Teaching. *The Behavior Analyst*, 46, 177-189.
- Reid, R. (1996). Research in self-monitoring with students with learning disabilities: the present, the prospects and the pitfalls. *Journal of Learning Disabilities*, 29, 317-342.
- Schiller, P.H. (1975). Innate motor action as a basis of learning. In C.H. Shiller (Ed.), *Instinctive behaviour* (pp. 264-287). New York: International Universities Press.
- Schoen, S.F., & James, D.A. (1991). If at first you don't succeed. *Journal of Instructional Psychology*, 18(4), 273-278.
- Sherman, J.G., Ruskin, R.S., & Semb, G.B. (1982). The personalized system of instruction: 48 seminal paper. (available from TRI Publications, Box 844, Lawrence, KS 66044).
- Sidman, M. (1960). *Tactics of scientific research new york*. Basic Books.
- Skinner B.F. (1938). *The behavior of organisms*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Skinner B.F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Macmillan.
- Skinner B.F. (1960). Teaching machines, in A.A. Lumsdaine, R. Glaser (Eds.), *Teaching machines and programmed learning*. A source book, Washington, N.E.A.
- Skinner, B.F. (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner B.F. (1971). *Beyond Freedom and Dignity*. New York. Alfred A Knopf, Inc.
- Skinner B.F. (1972). *La tecnologia dell'insegnamento*, La Scuola, Brescia.
- Skinner B.F. (1978). Why I am not a cognitive psychologist. In B.F.Skinner (Ed.) *Reflections on behaviorism and society* (pp. 97-112). Englewood Cliffs, NJ: Patience-Hall.
- Skinner, B.F. (1987a). The evolution of behavior. In B.F. Skinner (Ed.), *Upon further reflection* (pp. 65-74). Englewood Cliffs, NJ: Patience-Hall.
- Skinner, B.F. (1981). Selection by consequence. *Science*, 213, 501-504.
- Skinner, B.F. (1990). Can psychology be a science of mind? *American Psychologist*, 45, 1206-1210.
- Solis, T., Derby, K.M., & McLaughlin, T.F. (2003). The effects of precision teaching techniques and functional communication training on problem behavior for a 12-year old male with autism. *International Journal of Special Education*, 18(1), 49-54.
- Stepich, D. (1991). From novice to expert: Implications for instructional design. *Performance and Instruction*, 30, 13-17.

- Tosolin, F. (2004). Psicologia e Informatica nella Scuola e nell'Azienda: la nuova tecnologia per la didattica. *Il sole 24 Ore* (in press)
- Tosolin, F., & Cuzzocrea, F. (2004). Precision Teaching in ambito scolastico, didattico e riabilitativo: risultati di 32 ricerche sul campo. Atti del 1° Congresso A.A.R.B.A.(in press).
- Towle, M. (1978). Assessment and remediation of handwriting deficits for children with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 11(6), 43-50.
- Uptdike, M.A., and Freeze, R. (2002). Precision Reading: Improving reading for student with learning disabilities. *International Journal of Disability, Community and Rehabilitation*, 1(1).
- Vargas, J.S. (2003). Precision teaching and Skinner's legacy. *European Journal of Behavior Analysis*, 4, 80-85.
- Wacker, D.P., Berg, W.K., & Moore, S.J. (1984). Increasing on-task performance of students with severe handicaps on cooperative games. *Education and training of the Mentally Retarded*, 183-190.
- Watson, J.B. (1919). *Psychology from the standpoint of behaviourist*. Philadelphia: Lippincott.
- Watkins, C.L. (1988). Project Follow Trough: A story of the identification and neglect of effective instruction. *Youth Policy*, 10(7), 7-11.
- White, O.R. (1986). Precision teaching-Precision Learning. *Exceptional Children*, 52, 522-34.
- West, R.P., Young, K.R., & Spooner F. (1990). Precision Teaching-an Introduction. *Teaching Exceptional Children*, 4-9.