

Corso di Metodologie e Tecnologie per la Didattica della Matematica 1

Roberto Capone
Università di Bari Aldo Moro

www.robortocapone.com
roberto.capone@uniba.it





Semiotica: Luis Radford



«Come possiamo giungere alla conoscenza di questi oggetti generali, dal momento che non abbiamo accesso a questi oggetti se non attraverso rappresentazioni che ci facciamo di essi?» (Radford, 2005).

La rappresentazione degli oggetti in matematica privilegia l'uso di segni specifici; ma i segni sono artefatti, oggetti a loro volta 'linguistici' (in senso lato), termini che hanno lo scopo di rappresentare per indicare.

*«Quali sono i mezzi per mostrare l'oggetto? Sono quelli che chiamo **mezzi semiotici di oggettivazione**. Sono oggetti, artefatti, termini linguistici, in generale segni che si utilizzano per rendere visibile un'intenzione e per condurre a termine un'azione» (Radford, 2005).*



Semiotica: Luis Radford si presenta da solo



Benvenuti nella mia pagina web. Il mio nome è Luis Radford. Dal 1992 insegno e conduco ricerca presso l'École des sciences de l'éducation de l'Université Laurentienne. L'università si trova a Sudbury, Ontario, Canada. Sono diventato Professore Ordinario nel 1997. Ho ricevuto il Research Excellence Award 2004-05 dell'Università Laurenziana e la Medaglia Hans Freudenthal dell'ICMI 2011. Ora sono professore emerito.

<https://luisradford.ca/>



Semiotica: Luis Radford si presenta da solo



Nel periodo luglio 2012 – luglio 2016 sono stato presidente del Gruppo di Studio Internazionale sui Rapporti tra Storia e Pedagogia della Matematica (HPM) . HPM è un gruppo affiliato della Commissione Internazionale per l'Istruzione Matematica (ICMI) . Dal 2016 al 2020 sono stato uno dei vicepresidenti dell'ICMI.



Semiotica: Luis Radford si presenta da solo

I miei interessi di ricerca riguardano sia gli aspetti teorici che quelli pratici del pensiero, dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica.

L'asse vertebrale della mia ricerca è un coinvolgimento prolungato nel lavoro in classe con insegnanti e studenti.

Come teorico socioculturale, sono interessato ad andare oltre i discorsi pedagogici borghesi incentrati sullo studente.

Attingendo alla scuola di pensiero storico-culturale di Lev Vygotsky e all'epistemologia di Evald Ilyenkov, il mio lavoro attuale si concentra sull'elaborazione di un approccio in cui il problema dell'insegnamento e dell'apprendimento è formulato attorno al concetto di alterità di Emmanuel Lévinas e Mikhail Bakhtin.

In tale approccio, l'apprendimento è concettualizzato come un processo sociale, politico e trasformativo attraverso il quale gli studenti incontrano criticamente altre voci e prospettive (storiche e contemporanee).



Semiotica: Luis Radford si presenta da solo

Emergendo nel corso di pratiche culturali mediate dai sensi, l'apprendimento non riguarda solo la conoscenza ma anche il divenire (diventare qualcuno con gli altri).

La formulazione dell'apprendimento come processo culturale e storico in cui conoscere ed essere sono reciprocamente costitutivi porta a una concezione non utilitaristica e non strumentalista della classe e dell'istruzione.

Radicata in preoccupazioni etiche incancellabili, l'aula appare come uno spazio per la crescita dell'intersoggettività e il nutrimento di quello che chiamo il sé comunitario.



Semiotica: Luis Radford

La teoria dell'oggettivazione rientra fra le teorie cosiddette socioculturali; in generale, in esse si suppone che la conoscenza sia generata dagli individui nel corso di pratiche sociali costruite storicamente e culturalmente. La produzione di conoscenza non dipende dunque da esigenze di adattamento, ma è incorporata in forme culturali di pensiero, relazionate con una realtà simbolica e materiale che offre le basi per interpretare, comprendere e trasformare il mondo degli individui, i concetti e le idee che essi si formano a proposito di detta realtà. L'apprendimento è la realizzazione di una conoscenza culturalmente oggettiva che gli studenti ottengono attraverso un processo sociale di oggettivazione mediato per mezzo di segni, linguaggi, artefatti e interazioni sociali, quando gli studenti si impegnano in forme culturali di riflessione e di azione

Semiotica: Luis Radford

Rispetto ai paradigmi precedenti, quello delle teorie socioculturali è una vera e propria rottura; si tratta infatti di interpretare in forma decisamente nuova le idee di conoscenza e sapere.

Secondo le teorie socioculturali, il concetto di adattamento come forma di apprendimento non è sufficiente per intendere nel profondo l'idea di produzione di conoscenza o di appropriazione di conoscenza (l'apprendimento).

Secondo queste teorie la conoscenza non è il risultato di strutture di carattere epistemico che trascendono la cultura, ma è essa stessa una forma culturale, costituita da riflessioni e azioni incorporate nelle stesse pratiche sociali, con la mediazione del linguaggio, dovuta all'interazione sociale, grazie all'uso di segni e alla creazione di opportuni artefatti (Radford, 2011)



Semiotica: Luis Radford

Hegel

La teoria dell'oggettivazione si rifà alla filosofia di Hegel (1991) e conseguentemente al materialismo dialettico. Ciò significa che la teoria dell'oggettivazione è inserita in una linea di pensiero in cui l'essere umano non può essere concepito come separato dal mondo e dalla cultura. In questo senso, la teoria dell'oggettivazione fa parte del crescente campo delle teorie socioculturali educative contemporanee. (Atweh, Forgasz, & Nebres, 2001; Bartolini Bussi & Mariotti, 2008; Cantoral, 2013; Lave, 1988; Lave & Wenger, 1991; Sfard, 2008; Stetsenko, 2017)

Teorie socioculturali

Le teorie socioculturali contemporanee attingono a teorie generali sviluppate nei campi della sociologia e dell'antropologia (ad esempio, Bourdieu, 1998; Lévi-Strauss, 1962).

Cultura

Il denominatore comune di queste teorie non è il principio secondo cui gli esseri umani sono in qualche modo "legati" alla loro cultura. Il loro denominatore comune è piuttosto l'affermazione che gli esseri umani sono consustanziali alla cultura in cui vivono la loro vita. In altre parole, ciò che gli esseri umani pensano, fanno, sentono, immaginano, sperano e sognano è profondamente legato alla loro cultura.



Semiotica: Luis Radford

Durante gli anni '80 e '90, nel campo dell'educazione matematica si è sentita la pressante necessità di offrire alternative a:

(1) gli approcci di apprendimento individualisti che hanno dominato il campo (vedi Lerman, 1996a; 1996b)

(2) la concezione eurocentrica della matematica (si veda ad esempio Bishop, 1988; d'Ambrosio, 1985).



Semiotica: Luis Radford

Per rispondere a queste esigenze generali, alcuni ricercatori di educazione matematica hanno cercato di elaborare concezioni della mente orientate alla società, alla storia e alla cultura e una concezione della psicologia più ampia di quella ristretta, idealista e centrata sul soggetto ispirata alle scienze naturali. Questi ricercatori di educazione matematica hanno affrontato, in modi diversi e da prospettive diverse, la questione della consustanzialità degli individui e della loro cultura, finendo per concentrarsi su problemi diversi, come il linguaggio e il discorso, la cultura materiale e il suo effetto sulla cognizione dell'individuo, la cultura della vita, il contesto socioculturale e politico dell'insegnamento e dell'apprendimento della matematica e le conseguenti modalità di fare matematica e di pensare matematicamente.

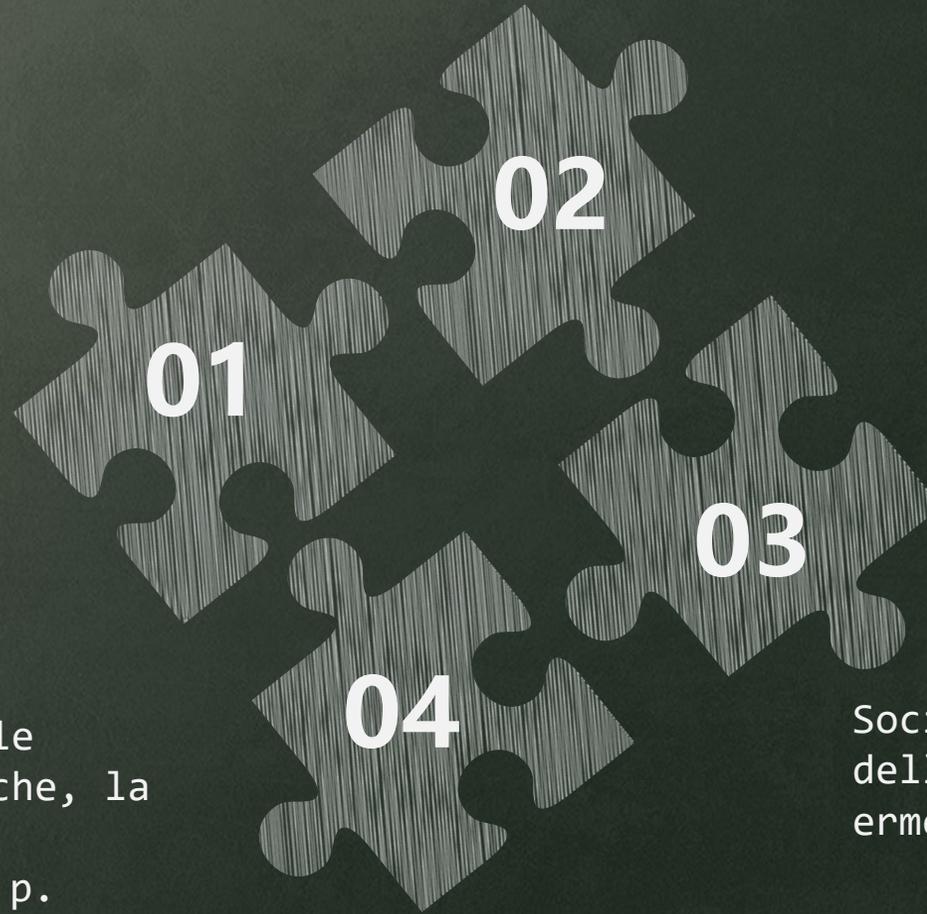


Semiotica: Luis Radford

Etnomatemática

La psicologia culturale, che comprende il lavoro basato su Vygotskij, Activity theory, la cognizione situata, le comunità di pratica, le interazioni sociali e la mediazione semiotica;

Discorso, per includere le prospettive psicoanalitiche, la linguistica sociale e la semiotica (Lerman, 2006, p. 351).



Questa gamma di problemi è quanto emerge da una panoramica della ricerca socioculturale pubblicata negli incontri del Gruppo Internazionale di Psicologia dell'educazione Matematica (PME) dal 1978 al 2005. In questa panoramica, Lerman ha identificato quattro categorie cruciali:

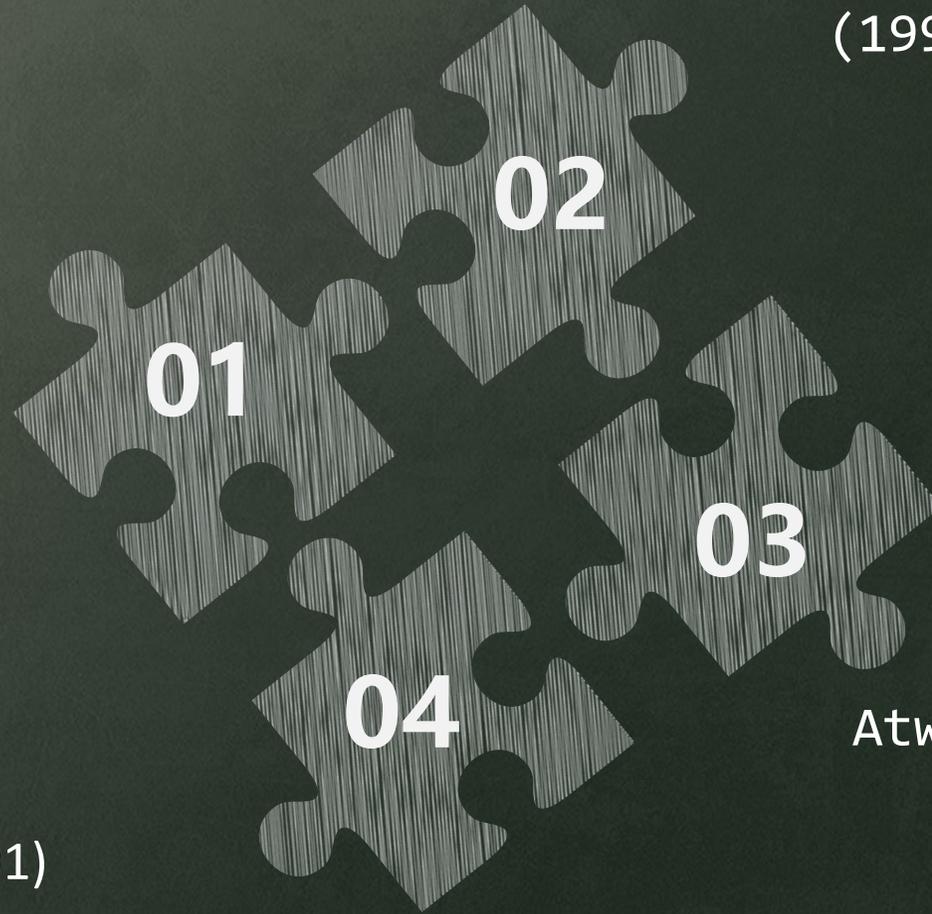
Sociologia, sociologia dell'educazione, poststrutturalismo, ermeneutica e la critical theory



Semiotica: Luis Radford

Bartolini Bussi
(1991), Bishop
(1985) e Lerman
(1992).

Bishop e Pompeu
(1991) e Lea (1990),



Ellerton (1991)

Atweh e Cooper (1991),



Semiotica: Luis Radford

In misura maggiore o minore, questi ricercatori erano interessati a comprendere il ruolo della cultura, della storia e della società nelle concezioni della matematica e nelle idee sull'apprendimento degli studenti: concezioni e idee che stiamo ancora cercando di comprendere e che sono lontane dall'essere risolte. Bartolini Bussi (1991) e Bartolini Bussi e Mariotti (1999, 2008), ad esempio, hanno ricorso al lavoro di Vygotsky per investigare il ruolo dell'interazione e il ruolo degli artefatti culturali in classe; hanno richiamato l'attenzione sul problema della mediazione semiotica. Arzarello e collaboratori si sono concentrati anche sugli artefatti, e più specificamente, sui segni matematici e la loro evoluzione (Arzarello, Bazzini, & Chiappini, 1994). Ispirandosi anche al lavoro di Vygotsky (1987) e alla psicologia discorsiva (Harré & Gillet, 1994), Lerman (1996b) ha studiato il ruolo del linguaggio nella costituzione dell'intersoggettività. Boero, Pedemonte e Robotti (1997) hanno investigato la concettualizzazione emergente della matematica degli studenti come fenomeno al crocevia tra filogenesi e ontogenesi attraverso la storicità del linguaggio.



Semiotica: Luis Radford

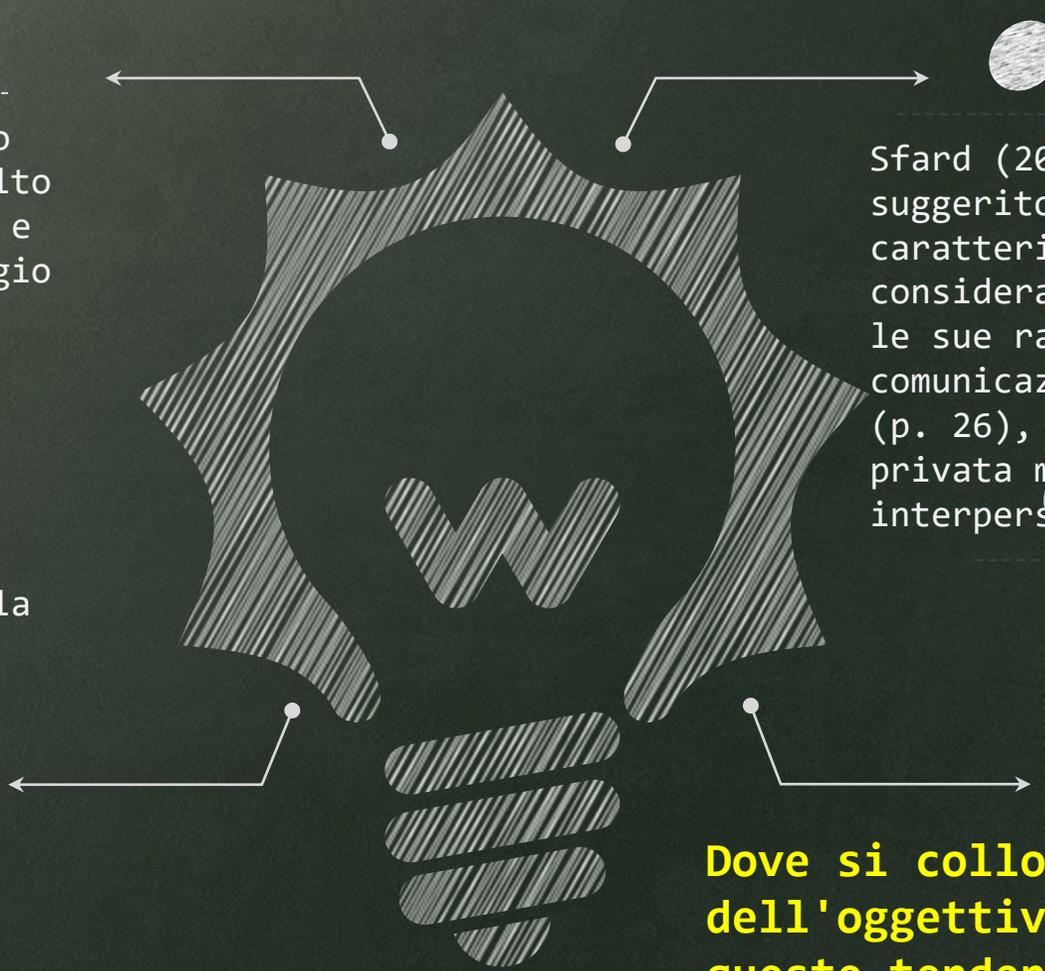
Questi studi pionieristici hanno portato una concezione differente del linguaggio, dell'interazione e della cultura materiale.

Il lavoro di Boero e del suo team, ad esempio, si è rivolto al lavoro di Bakhtin (1986) e ai suoi concetti di linguaggio e intersoggettività

Morgan (2006) ha ricorso alla semiotica sociale

Sfard (2001), attingendo a Vygotsky, ha suggerito che il pensiero - una delle caratteristiche umane tradizionalmente considerate più private e personali - ha le sue radici nel piano sociale della comunicazione: "il pensiero", dice Sfard (p. 26), "sorge come una versione privata modificata della comunicazione interpersonale"

Dove si colloca la teoria dell'oggettivazione rispetto a queste tendenze socioculturali?





Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

Se siamo interessati a fornire descrizioni dell'apprendimento degli studenti, a cosa dovremmo prestare attenzione?

All'interno di un paradigma pedagogico piagetiano, la risposta sarebbe: **agli studenti**. Più precisamente, sarebbero le azioni degli studenti, perché in un tale paradigma pedagogico l'apprendimento è proprio ciò che viene fuori da ciò che gli studenti fanno.

La teoria dell'oggettivazione prende una strada diversa. Si occupa degli studenti, ma in modo radicalmente diverso dalle descrizioni individualiste della pedagogia centrata sullo studente



Semiotica: Luis Radford

Due posizioni assolutiste

L'apprendimento degli studenti è il risultato delle azioni dello studente stesso
"Non conoscete il calcolo integrale, ma potete impararlo senza spiegazioni."

Joseph Jacotot



L'idea che gli studenti ricevano conoscenza presuppone che la conoscenza possa essere trasmessa da un individuo all'altro (da un mittente a un ricevente).

Modello trasmissivo



Questa concezione dell'apprendimento come risultato delle azioni dello studente, è stata sostenuta dalle pedagogie costruttiviste ed è diventata una sorta di seconda natura nell'educazione matematica.



Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

(A) o l'apprendimento proviene dagli studenti oppure (B) gli studenti ricevono conoscenza dall'insegnante

Questa posizione teorica "o (A) o (B)" è ciò che **Lerman (1996b)** chiama nella sua critica al costruttivismo l'alternativa assolutista. Seguendo Lerman, sostengo che la posizione assolutista porta a considerare il rapporto insegnante/studenti in modo troppo semplicistico e stretto

Lavorando all'interno dei confini della posizione assolutista, Williams (2016) opta per l'opzione (A). La conclusione non è difficile da indovinare: finisce per adottare le idee della conoscenza e dello studente del costruttivismo e della pedagogia piagetiana



Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

Il concetto di insegnante e studente che la teoria dell'oggettivazione porta con sé si basa su una prospettiva antropologica che presento brevemente di seguito - una prospettiva in cui gli insegnanti e gli studenti non sono rappresentati come esseri autosufficienti e autocostruiti che essenzialmente già conoscono il loro mestiere. Più specificamente, lo studente non è considerato come un cogitatore razionale o soggetto epistemico, né è ridotto a un soggetto cognitivo. Allo stesso modo, l'insegnante non è considerato un tecnocrate che è lì per aiutare o allenare gli studenti, qualcuno che dispensa conoscenza attraverso il supporto o altre strategie.



Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

L'insegnante non è considerato un mediatore, come spesso suggerito dalle teorie socioculturali. Uno dei problemi con questa visione patriarcale dell'insegnante (aiutante, allenatore, assistente, mediatore, ecc.) è che l'insegnante è immaginato come un'entità già data del processo di insegnamento e apprendimento. Vale a dire, l'insegnante appare come un partecipante benevolo distaccato



Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

Gli insegnanti e gli studenti sono concepiti come esseri umani in flusso. Essi lavorano insieme, discutono, pongono e risolvono problemi. La conoscenza viene costruita attraverso questo lavoro comune (joint labour), ovvero attraverso l'azione, la percezione, i simboli, gli artefatti, i gesti, il linguaggio, allo stesso modo, e con una forza estetica simile, in cui la musica appare auralmente in una sala da concerto attraverso il lavoro comune dei membri dell'orchestra (Radford, 2016a).



Semiotica: Luis Radford

I fondamenti teorici della teoria dell'oggettivazione

Questa visione dell'insegnante e degli studenti è in armonia con il progetto educativo generale di Freire : un impegno politico, sociale, storico e culturale mirante alla creazione dialettica di insegnanti e studenti riflessivi ed etici che si pongono criticamente all'interno di discorsi e pratiche matematiche storicamente e culturalmente costituiti, e riflettono e deliberano sulle nuove possibilità di azione e pensiero.



Semiotica: Luis Radford

Un breve richiamo: FREIRE



Paulo Freire, oggi ricordato in modo particolare per aver introdotto i concetti di problem posing all'interno del processo/progetto educativo, ha contribuito a una filosofia dell'educazione proveniente non solo dal più classico approccio riferito a Platone, ma anche dai pensatori moderni marxisti e anticolonialisti.

La pedagogia degli oppressi

Pedagogia della speranza. Un nuovo approccio alla "Pedagogia degli oppressi"



Semiotica: Luis Radford

Un breve richiamo: FREIRE

Freire è meglio conosciuto per il suo attacco a quello che chiama il concetto "bancario" dell'educazione, in cui lo studente era visto come un conto vuoto che dev'essere riempito dal docente (educazione depositaria). Certo, questa non è propriamente una nuova concezione russoiana del bambino come un apprenditore attivo, che fu già un passo oltre la tabula rasa (che è, fondamentalmente, lo stesso del concetto "bancario"), e pensatori come John Dewey e Alfred North Whitehead sono stati fortemente critici sulla trasmissione di meri "fatti" come fine dell'educazione..



Semiotica: Luis Radford

Un breve richiamo: FREIRE

Il lavoro di Freire è uno dei fondamenti della pedagogia critica. Freire suggerisce una profonda reciprocità che va inserita nella nostra idea di docente e studente. Freire cerca di pensarli in termini di docente-studente e studente-docente, cioè anche un insegnante che impara e uno studente che insegna, come ruoli basilari della partecipazione della classe. Questo concetto viene ripreso anche nel suo ultimo scritto pubblicato in Italia, "Pedagogia dell'autonomia", dedicato alla tematica della formazione docente. In esso Freire afferma con forza che "non c'è insegnamento senza apprendimento", evocando il suggestivo concetto di "do-discenza" (docenza/discenza). Ciò in piena coerenza con il suo stile linguistico, tendente in molti casi a presentare due termini contraddittori per cercarne una conciliazione



Semiotica: Luis Radford

Il linguaggio

Nella teoria dell'oggettivazione, il linguaggio rimane un componente estremamente importante. Il linguaggio appare come un potente mezzo di conoscenza e di divenire. Tuttavia, non è la categoria ontologica organizzatrice centrale come nel caso di altri approcci socioculturali (ad esempio, Harré e Gillett, 1994; Sfard, 2008). La categoria ontologica della teoria dell'oggettivazione non è il linguaggio, bensì l'attività



Semiotica: Luis Radford

Segni e artefatti

Le teorie socioculturali hanno ampiamente discusso il ruolo distintivo dei segni e degli artefatti nella vita e nella cognizione umana. [Wartofsky](#) (1979, p. 202), ad esempio, sosteneva che "ciò che costituisce una forma distintamente umana di azione è la creazione e l'uso di artefatti, come strumenti, nella produzione dei mezzi di esistenza e nella riproduzione della specie." Un'idea condivisa è che i segni e gli artefatti siano portatori di significati prodotti dall'attività intellettuale delle precedenti generazioni umane (Baudrillard, 1968; Borba & Villareal, 2006; Leontiev, 1968; Malafouris, 2004; Meira, 1998; Vygotsky, 1929).



Semiotica: Luis Radford

Segni e artefatti

In alcuni appunti manoscritti del 1934, **Vygotsky** scrive: "C'è unità di attività dinamica: pensiero e attività reale... In realtà, il ruolo del pensiero nell'attività consiste nell'introdurre nuove possibilità dinamiche all'attività». Per Vygotsky, alla fine della sua vita, pensiero e attività diventarono interconnessi. Tale passaggio non diminuisce l'importanza dei segni e degli artefatti. I segni e gli artefatti ora appaiono assorbiti in un concetto diverso e più ampio: **il concetto di attività**. Questa è la posizione concettuale che la teoria dell'oggettivazione assume come ruolo dei segni e degli artefatti. I segni e gli artefatti non appaiono come mediatori dell'attività, come avviene in altri approcci socioculturali, ma come parte integrante del pensiero umano e dell'attività umana.



Semiotica: Luis Radford

Segni e artefatti

È quindi l'attività umana, «sensibile», pratica che rende possibile l'apprendimento. Ma l'attività a cui mi riferisco qui ha un senso definito che è molto diverso dalle concezioni usuali che riducono l'attività a una serie di azioni che un individuo compie nel raggiungimento del suo obiettivo. Questa ultima linea di pensiero riduce l'attività a una concezione funzionale e tecnica: l'attività si riduce ai fatti e alle azioni degli individui. Nella teoria dell'oggettivazione, **l'attività non significa semplicemente fare qualcosa**



Semiotica: Luis Radford

Segni e artefatti

L'attività (Tätigkeit in tedesco e deyatel'nost' in russo) si riferisce a un sistema dinamico finalizzato alla soddisfazione dei bisogni collettivi. Ecco perché l'Attività come Tätigkeit non deve essere confusa con l'attività come Aktivität/aktivnost'; cioè, come essere semplicemente impegnati in qualcosa (Roth e Radford 2011). L'attività come Tätigkeit è una forma sociale di impegno congiunto attraverso la quale gli individui producono i loro mezzi di sussistenza. "Comprende concetti di espressione di sé, sviluppo razionale e godimento estetico" (Donham 1999, p. 55).

Più precisamente, l'Attività come Tätigkeit è una forma di vita. È il processo infinito attraverso il quale gli individui si iscrivono nella società (Presmeg, Radford, Roth e Kadnuz, 2016). Per evitare confusioni con altri significati, nella teoria dell'oggettivazione, l'Attività come Tätigkeit viene chiamata lavoro congiunto (Joint labour).



Semiotica: Luis Radford

Joint labour

Il lavoro congiunto è la principale categoria ontologica della teoria dell'oggettivazione. Vorrei insistere sul fatto che questa scelta teorica non nega il ruolo del linguaggio, dei segni e degli artefatti nei processi di conoscenza e di divenire. Questa scelta piuttosto afferma il ruolo ontologico ed epistemologico fondamentale della materia, del corpo, del movimento, dell'azione, del ritmo, della passione e della sensazione.

Il concetto di lavoro congiunto consente di riesaminare il concetto di attività di insegnamento e apprendimento in classe e il ruolo del linguaggio, dei segni e degli artefatti in esso.



Semiotica: Luis Radford

Joint labour

Il concetto di lavoro congiunto permette di concepire l'insegnamento e l'apprendimento in classe non come due attività separate, una svolta dall'insegnante (l'attività dell'insegnante) e un'altra svolta dagli studenti (l'attività degli studenti), ma come un'unica e stessa attività: lo stesso lavoro congiunto tra insegnanti e studenti.



Semiotica: Luis Radford

Oggettificazione

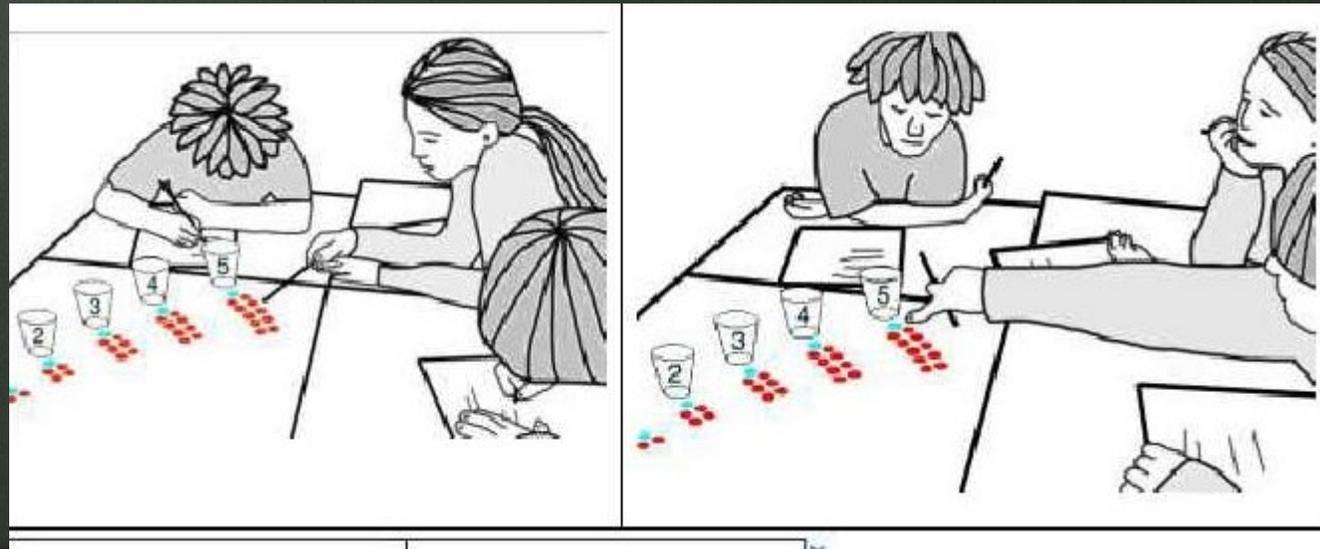
L'oggettificazione è proprio questo processo sociale di diventare progressivamente consapevoli dell'eidos omerico, cioè di qualcosa di fronte a noi - una figura, una forma - qualcosa la cui generalità prendiamo gradualmente nota e allo stesso tempo dotiamo di significato. È questo atto di notare che si svela attraverso conteggio e gesti di segnalazione. È il notare qualcosa che si rivela nell'intenzione emergente proiettata sul segno o nel movimento cinestetico che media l'artefatto nel corso dell'attività sensoriale pratica, qualcosa suscettibile di diventare un'azione riproducibile il cui significato indica questo modello eidetico fisso di azioni incrostate nella cultura che è l'oggetto stesso.



Semiotica: Luis Radford

Esempio

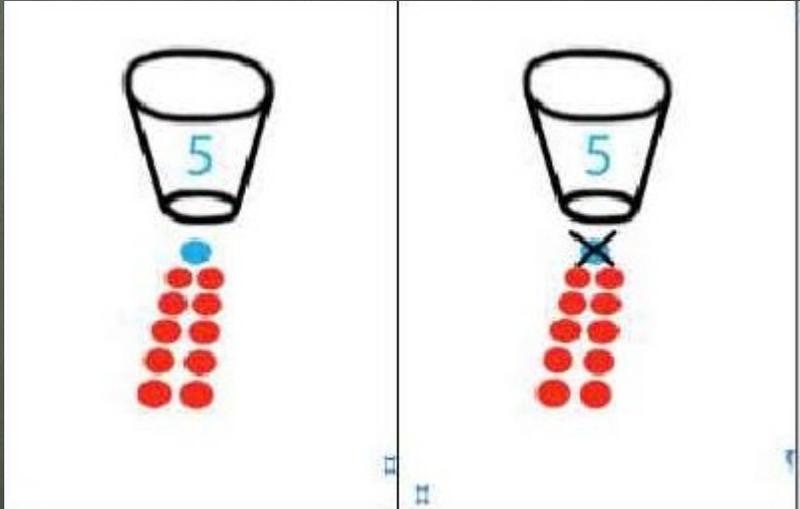
Siamo in una classe di quarta elementare (studenti di 9-10 anni) dove gli studenti stanno affrontando un problema di generalizzazione di sequenze basato sulla seguente storia: Per il suo compleanno, Marc riceve un salvadanaio con un dollaro. Risparmia due dollari ogni settimana. Alla fine della prima settimana ha tre dollari, alla fine della seconda settimana ha cinque dollari, e così via





Semiotica: Luis Radford

Esempio

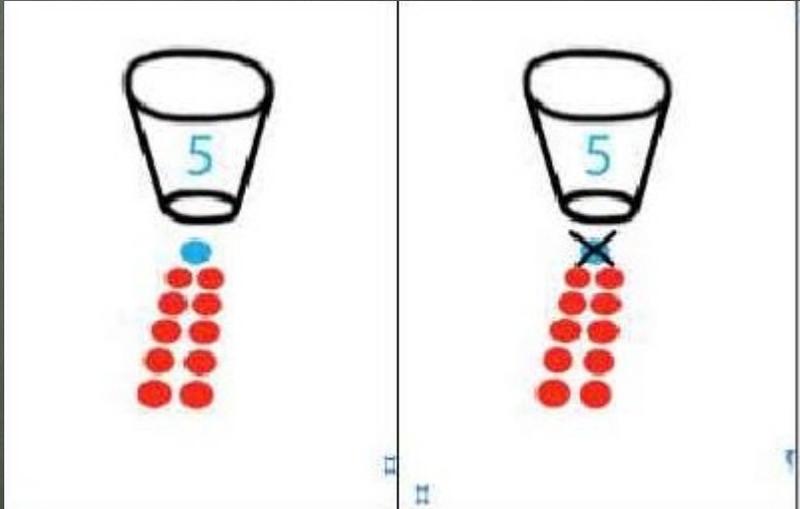


L'insegnante ha fornito agli studenti gettoni da bingo di due colori (blu e rosso) e bicchieri di plastica numerati intesi a rappresentare la Settimana 1, Settimana 2, ecc., e ha invitato gli studenti a lavorare in piccoli gruppi per modellare il processo di risparmio fino alla Settimana 5. Poi, basandosi sul modello, l'insegnante ha invitato gli studenti a trovare l'importo di denaro risparmiato alla fine delle Settimane 10, 15 e 25.



Semiotica: Luis Radford

Esempio

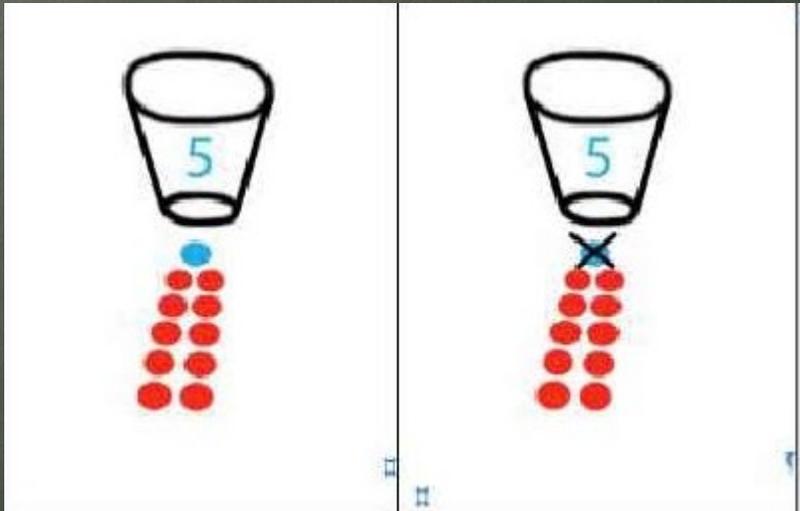


L'insegnante ha fornito agli studenti gettoni da bingo di due colori (blu e rosso) e bicchieri di plastica numerati intesi a rappresentare la Settimana 1, Settimana 2, ecc., e ha invitato gli studenti a lavorare in piccoli gruppi per modellare il processo di risparmio fino alla Settimana 5. Poi, basandosi sul modello, l'insegnante ha invitato gli studenti a trovare l'importo di denaro risparmiato alla fine delle Settimane 10, 15 e 25.



Semiotica: Luis Radford

Esempio



Dopo una discussione, gli studenti hanno ideato una strategia aritmetica, la "strategia del raddoppio": hanno trovato il numero di gettoni da bingo nella Settimana 5, raddoppiato questa quantità e rimosso un gettone da bingo.



Semiotica: Luis Radford

Esempio

L'insegnante impegna gli studenti in una conversazione:

1. Insegnante:

(Cercando di far notare agli studenti la struttura co-variabile)

Cosa notate riguardo alla Settimana 5 (Mostra il bicchiere corrispondente alla Settimana 5) e

(Indicando i gettoni rossi) il numero di gettoni da bingo? (Fare le stesse azioni)

La quarta settimana e il numero di gettoni da bingo?

2. Albert:

(Esitante e contemporaneamente interessato) È sempre il doppio...

3. Insegnante:

(Ripetendo) È sempre il doppio



Semiotica: Luis Radford

Esempio

L'attività in classe è stata organizzata dall'insegnante in modo che, lavorando collaborativamente con gli studenti, la conoscenza algebrica potesse essere materializzata o istanziata e quindi progressivamente potesse manifestarsi attraverso una delle sue forme sviluppate, cioè come sapere. Le tre righe del brano sopra mostrano questa trasformazione progressiva della conoscenza in sapere. Infatti, le variabili matematiche hanno cominciato ad essere notate. Hanno cominciato a diventare oggetti di coscienza. Tuttavia, la loro natura algebrica co-variabile è rimasta inosservata.

Il lavoro congiunto raggiunge qui una tensione che deriva dai modi contraddittori in cui finora i termini della sequenza sono stati percepiti (uno aritmetico, basato sul raddoppio, e uno algebrico, basato su un approccio co-variabile al problema). Questa contraddizione non è un difetto di un progetto didattico: è il vero motore che mantiene l'attività in corso.



Semiotica: Luis Radford

Esempio

Per incontrare il pensiero algebrico come presentato nel progetto didattico dell'insegnante, l'insegnante e gli studenti devono continuare a lavorare insieme per cercare di far apparire l'approccio algebrico in classe e diventare un oggetto della coscienza degli studenti. La sua apparizione è un po' come l'apparizione della settima sinfonia di Beethoven: per diventare un oggetto di coscienza deve apparire auralmente attraverso l'attività dell'orchestra. Poiché la matematica è contemporaneamente visiva, tattile, uditiva, materiale, artefatta, gestuale e cinestetica, può prendere vita solo qui attraverso il sensuale e l'artefattuale lavoro congiunto degli insegnanti e degli studenti.



Semiotica: Luis Radford

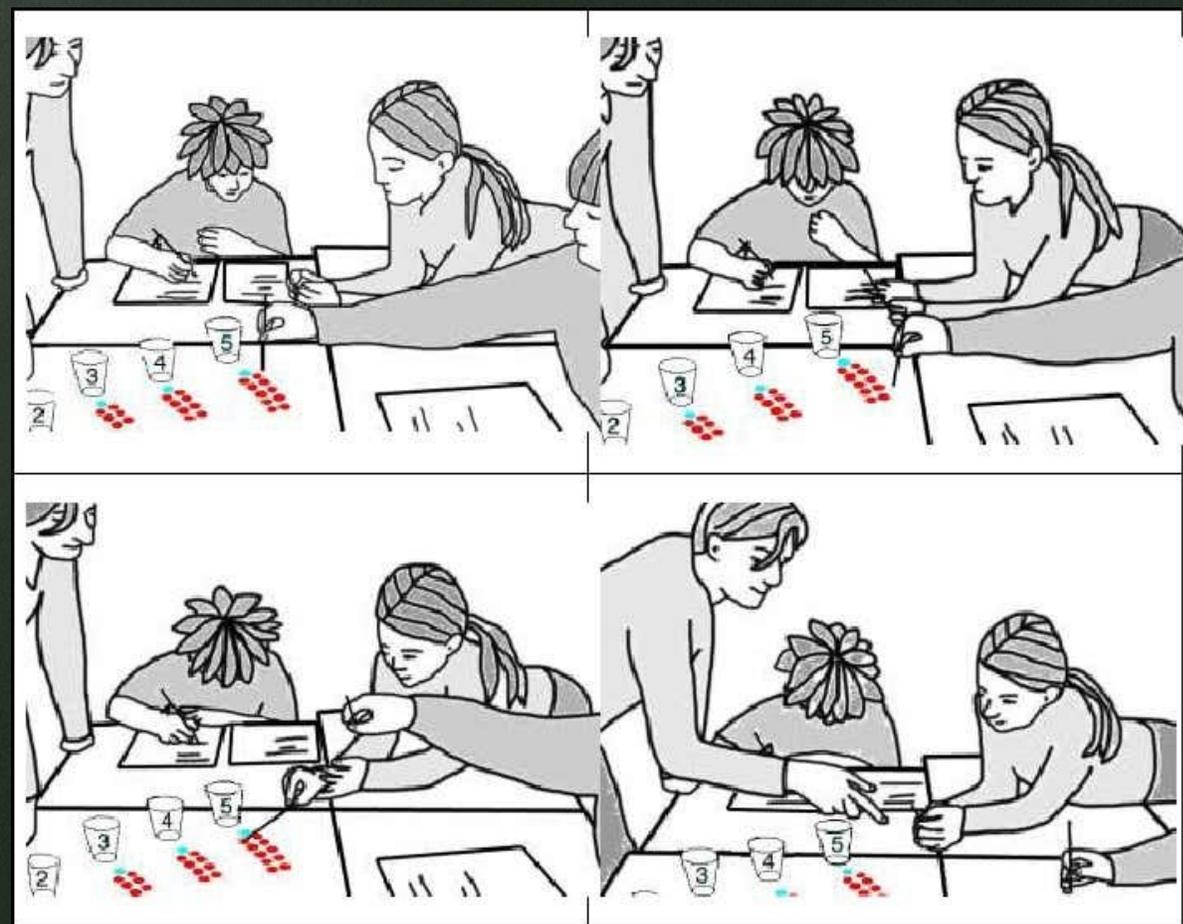
Esempio

Dopo una discussione e alcuni tentativi falliti di far notare la struttura algebrica dell'organizzazione visiva dei gettoni da bingo (vedi Figura 1, Immagine 1), l'insegnante è tornato all'analisi della Settimana 5:

Insegnante: (Prendendo di nuovo con la mano il bicchiere della Settimana 5; vedi Immagine 1) Cosa hai fatto qui?

Albert: (Fa un lungo respiro mentre l'insegnante tiene il bicchiere della Settimana 5; vedi Immagine 2) OK.

Insegnante: (Ancora tenendo il bicchiere, parla dolcemente) 5...





Semiotica: Luis Radford

Esempio

Albert: (In sincronia con il gesto dell'insegnante che indica accanto ai gettoni rossi; vedi Immagine 3) Per due...

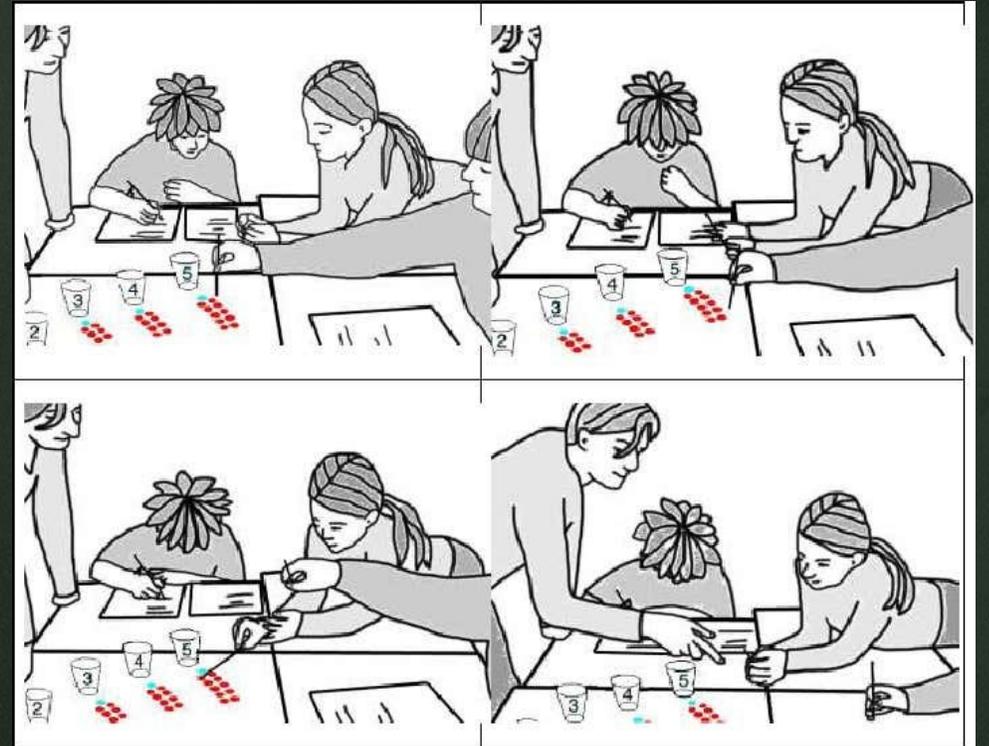
Krysta: (Che ha seguito la discussione) Per due uguale...

Insegnante: (Indicando il gettone blu; vedi Immagine 4) Più 1.

Albert: (Quasi contemporaneamente) Più 1.

Insegnante: (Ora indicando uno spazio vuoto dove sarebbe la Settimana 10) 10?

Albert: (L'insegnante indica silenziosamente il posto dove dovrebbero essere i gettoni rossi; vedi Immagine 5) Per due.





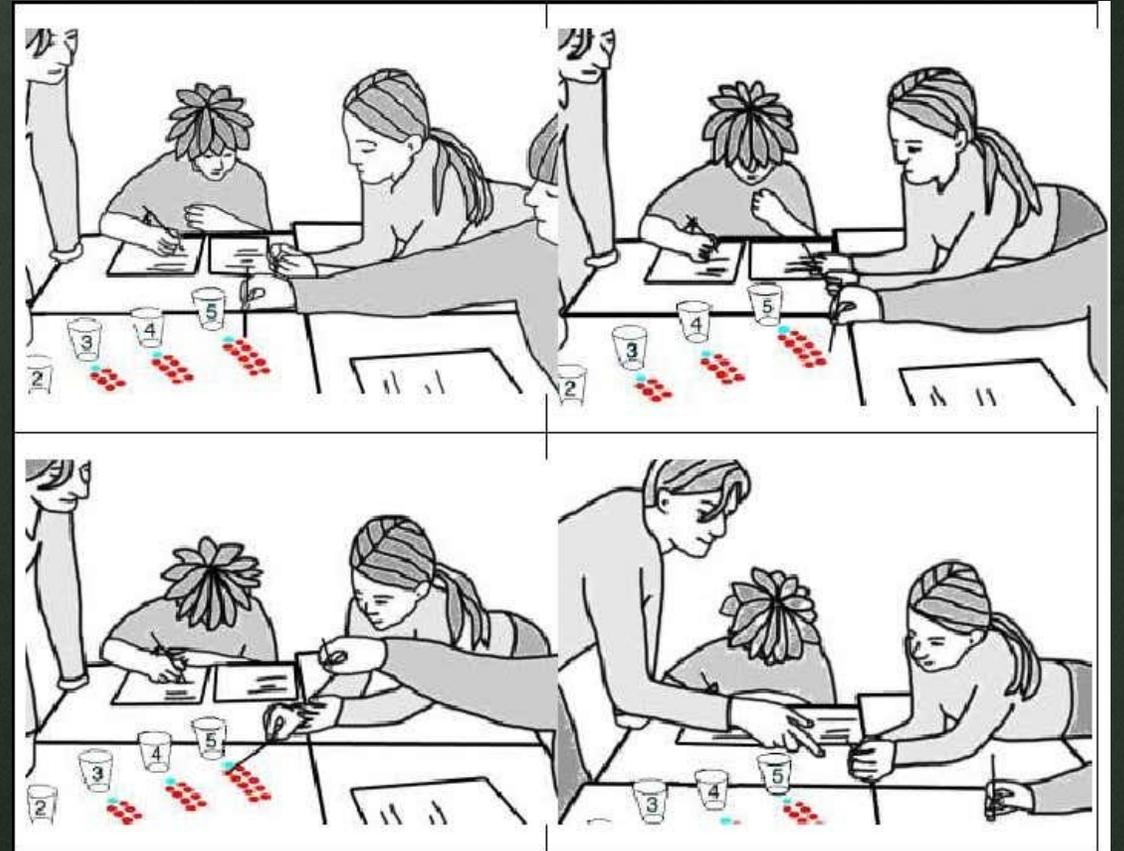
Semiotica: Luis Radford

Esempio

Insegnante: (Indica silenziosamente il posto dove dovrebbe essere il gettone blu; vedi Immagine 6)

Krysta: Più 1.

Albert: (Guardando l'insegnante) Meno 1?, per due, meno 1?, più 1?





Semiotica: Luis Radford

Esempio

Fermiamoci un attimo e immaginiamo lo stesso problema della salvadanaio in uno scenario diverso.

Immaginiamo che l'episodio si svolga ora secondo il modello educativo trasmissivo dell'insegnamento: l'insegnante è di fronte alla classe e spiega agli studenti come risolvere il problema. Gli studenti ascoltano e prendono appunti.

Possiamo dire che c'è qui un lavoro congiunto?

Ripetiamo lo stesso esperimento mentale, ma questa volta l'episodio si svolge secondo il modello costruttivista centrato sullo studente. Gli studenti stanno cercando di risolvere il problema da soli e l'insegnante si astiene dall'intervenire.

Possiamo dire che c'è qui un lavoro congiunto?



Semiotica: Luis Radford

Esempio

In entrambi i casi, ciò che insegnanti e studenti stanno facendo non è qualcosa finalizzato alla soddisfazione dei bisogni collettivi. Insegnanti e studenti sono coinvolti in un'attività in classe, ma è un'attività nel senso di *Aktivität/aktivnost*'. Più specificamente, nel modello trasmissivo, l'insegnante e gli studenti sono coinvolti in una coordinazione funzionale e tecnica delle azioni: da una parte, l'insegnante dice agli studenti cosa fare; dall'altra parte, gli studenti ascoltano e cercano di dare un senso da soli a ciò che l'insegnante fa e dice. Nel modello costruttivista, "l'insegnante e gli studenti costruiscono interpretazioni individuali che considerano condivise con gli altri" (Cobb, Yackel, & Wood, 1992, p. 17). Ciò che risulta da tale attività non può essere un "lavoro comune" ma qualcosa che è semplicemente "considerato come condiviso".



Semiotica: Luis Radford

Esempio

Lavorando insieme, l'insegnante e gli studenti stanno producendo (attraverso gesti, postura, attività percettiva, linguaggio, artefatti) un lavoro comune, che consente agli studenti di diventare progressivamente consapevoli di un diverso modo di pensare al problema (un modo di pensare covariante).

Attraverso questi processi sociali, materiali, incarnati e semiotici, gli studenti e gli insegnanti non solo creano e ricreano conoscenza ma producono anche se stessi come soggetti in generale e come soggetti dell'educazione, in particolare. Più precisamente, producono soggettività; cioè, individui singolari in via di formazione. È per questo che, da questa prospettiva, i processi di oggettificazione sono allo stesso tempo processi di soggettificazione.



Semiotica: Luis Radford

L'esempio illustra **tre cose**. In primo luogo, cos'è **il lavoro congiunto**: un sistema dinamico spazio-temporale creato dagli studenti e dall'insegnante. È composto dall'energia che l'insegnante e gli studenti spendono nel cercare di risolvere il problema e la cui trama include linguaggio, gesti, percezione, posizione del corpo e artefatti. È un veicolo fluido di intenzioni e motivazioni a metà espresse e a metà comprese. In secondo luogo, l'esempio mostra alcune delle complessità della **trasformazione della conoscenza in sapere**. Sapere è quel modo specifico in cui la conoscenza algebrica viene istanziata da un problema particolare e attraverso il lavoro congiunto (distinguendo le variabili e la loro natura relazionale-funzionale, esprimendola attraverso il linguaggio, i gesti, ecc.).



Semiotica: Luis Radford

In terzo luogo, l'esempio ci permette di dare uno sguardo a **come avviene l'apprendimento**. Infatti, l'esempio mostra come, avvolta in quell'energia di cui è composto il lavoro congiunto, l'insegnante muova silenziosamente la mano per indicare con un gesto indice la posizione immaginaria del gettone blu. È molto tesa, poiché l'esito del lavoro congiunto è ancora incerto. Aspetta la risposta di Albert con una tensione che si riflette nel suo corpo e nell'intonazione del linguaggio. La sua domanda è un invito ad Albert a posizionarsi in una pratica matematica. La domanda è già un posizionamento. Ma Albert deve ancora accettare. Avrebbe potuto arrendersi. Ma non lo fa. Albert, che è anche molto teso, accetta la domanda/invito dell'insegnante e dice "Meno 1? Per due Meno 1? Più 1?" La risposta attesta il fatto che Albert si sta posizionando e viene posizionato in una pratica sociale dove le cose sono pensate in un certo modo



Semiotica: Luis Radford

Ma la risposta attesta anche il fatto che il modo algebrico co-varianti con cui vedere le variabili sta diventando progressivamente intelligibile alla coscienza di Albert. Più in generale, nel lavoro congiunto vediamo lo svolgimento di **un processo sociale** che è contemporaneamente un processo di **soggettificazione** e di **oggettificazione**. Albert sta vivendo un incontro con aspetti chiave della conoscenza algebrica. La differenza tra S e K nell'equazione $S \neq K$ si sta riducendo. Poiché la conoscenza è generale, la differenza non svanirà mai completamente. Anche se c'è ancora spazio per Albert per percepire meglio le sfumature delle variabili algebriche e come si relazionano tra loro. Non è stato necessario molto tempo. Durante la discussione generale, che è iniziata subito dopo la fine del passaggio precedente, l'insegnante ha invitato Albert a spiegare come trovare il numero di gettoni da bingo nella Settimana 4. Ha detto: "4 per 2... più 1, 4 per 2 più 1 uguale... 9".



Semiotica: Luis Radford

Poiché la conoscenza viene messa in movimento attraverso il lavoro congiunto, essa si materializza in qualcosa di sensibile; cioè, il sapere. Nel corso della sua materializzazione, la conoscenza viene rifratta nella coscienza degli studenti. Questa rifrazione è sempre diversa: cambia da studente a studente. **Un concetto è precisamente la rifrazione soggettiva della conoscenza nella coscienza attraverso la mediazione del sapere.** Un concetto ci permette di fare cose e di pensarle in certi modi. Mentre conoscenza e sapere sono entità storico-culturali, un concetto è di ordine soggettivo: la versione soggettiva e parziale della conoscenza culturale. Nell'esempio discusso sopra, la conoscenza algebrica è rifratta nella coscienza di Albert—come il concetto di generalizzazione algebrica di sequenze (lineari).



Semiotica: Luis Radford

https://drive.google.com/file/d/1bhmCHL63zVwWw_VbtjD5kAMkQ7jrGAYg/view?usp=sharing