

3 Lerntheorien

3.1 Lernen

3.2 Behaviorismus

3.3 Kognitivismus  Abschluss

3.4 Konstruktivismus

3.5 Lernen als sozialer Prozess

Literatur:

A. Holzinger: Basiswissen Multimedia Band 2, p. 133 – 145

B.R. Hergenhahn, M. H. Olson: An Introduction to Theories of Learning, 6th edition, Prentice-Hall 2001

Jerome S. Bruner: Kategorien und Konzepte

- Wahrnehmung und Entscheidungsprozesse beruhen auf *Kategorisierung*
 - Kritische Attribute, Kombinationen, Gewichtungen, Toleranzen
- Konzepterwerb:
 - Erkenntnis, welche Dinge zu einer Kategorie gehören
- Merkmale von Lernen:
 - Aneignung neuer Information (abweichend vom Vorwissen)
 - Umwandlung (Transformation) für die Anwendung auf neue Aufgaben
 - Bewertung (Evaluation), ob Aneignung und Umwandlung adäquat
- Weiterführende Ideen:
 - Entdeckendes Lernen
 - Soziale Aspekte des Lernens (Reziprozität)
- Wird oft auch dem Konstruktivismus (siehe später) zugeordnet



J. S. Bruner
(1915 –)

Robert Gagné: Behaviorism & Cognitivism

- Eight kinds of learning processes:
 - Signal learning (similar to Pavlov's theory)
 - Stimulus response (similar to Thorndike's Instrumental Conditioning)
 - Chaining (as described by Skinner)
 - Verbal association
 - Discrimination learning
 - » Different/identical responses to different stimuli
 - Concept learning
 - » Generalization, classes, categories
 - Rule learning
 - » Being able to demonstrate some defined behavior (e.g. calculating)
 - Problem solving



Robert M. Gagné
(1916 – 2002)

3 Lerntheorien

3.1 Lernen

3.2 Behaviorismus

3.3 Kognitivismus

3.4 Konstruktivismus



3.5 Lernen als sozialer Prozess

Literatur:

A. Holzinger: Basiswissen Multimedia Band 2, p. 146-163

<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNEN/LerntheorienKonstruktive.shtml>

<http://www.univie.ac.at/constructivism/>

Paul Watzlawick: Wie wirklich ist die Wirklichkeit? Piper 1978

H. Maturana/F. Varela: Der Baum der Erkenntnis. Goldmann 1987

Subjektiv verschiedene Interpretationen



Wie wirklich ist die Wirklichkeit?

Nach Paul Watzlawick:

Ein Mann klatscht alle zehn Sekunden in die Hände.

Nach dem Grund für dieses merkwürdige Verhalten befragt, erklärt er:
Um die Elefanten zu verscheuchen.

Auf den Hinweis, es gebe hier doch gar keine Elefanten, antwortet der Mann: „Ha, also! Sehen Sie?“

Desinformation I: Nicht existente Phänomene

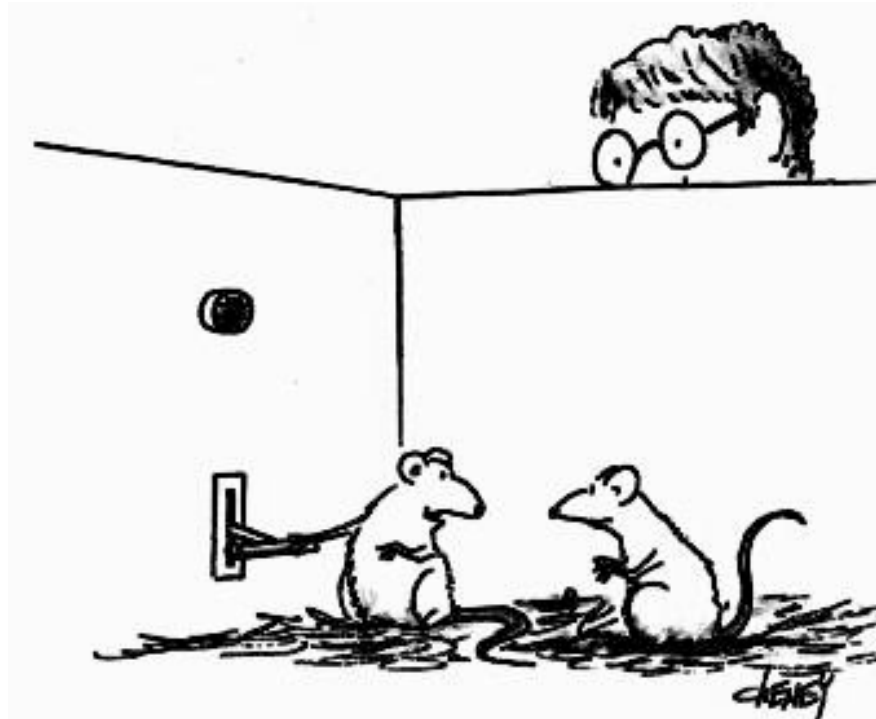
- Gegen Ende der 50er Jahre, Seattle:
 - Epidemie von Pocken- oder kraterähnlichen Kratzern auf Autoscheiben
 - Sachverständigengruppe im Auftrag Präsident Eisenhowers
 - Fallout von Atomtests? Säure aus Asphalt?
 - Statistische Untersuchung: *Keine* Zunahme an zerkratzten Scheiben!
- “Was sich also in Seattle ergeben hatte, war keine Epidemie beschädigter, sondern *angestarrter* Windschutzscheiben.”
(Paul Watzlawick)
- Viele weitere Beispiele
 - Z.B. „Protokolle der Weisen von Zion“ (Fälschung) im Antisemitismus
 - Selbst bestätigende Prämisse
 - Wird durch Gegenbeweis ebenso verstärkt wie durch Beweis

Desinformation II:

Interpunktion in der Kommunikation

- „Interpunktion“ = die Bildung von Untereinheiten in einem endlosen Fluss
- Rekursive Konfliktsituation in Beziehungen:
 - Z.B. Ehepaar:
 - » Ehefrau nörgelt, weil Ehemann sich zurückzieht
 - » Ehemann zieht sich zurück, weil Ehefrau nörgelt
 - Z.B. Schüler-Lehrer:
 - » Lehrer beklagt Apathie der Klasse
 - » Klasse verliert Lust, weil sie immer kritisiert wird
- Watzlawicks 1. Axiom der Kommunikation:
„Es ist nicht möglich, nicht zu kommunizieren.“
„...“, dass es genauso unmöglich ist, einen Ereignisablauf nicht zu interpunktieren wie eine vollkommen regellose Zahlenreihe herzustellen. In beiden Fällen tauchen Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf, und besonders in zwischenmenschlichen Beziehungen verringert jeder Austausch von Verhalten die Zahl der bis dahin offenen Möglichkeiten.“

Perspektivenwechsel



Ich habe ihn gut dressiert.
Kaum drücke ich den Hebel herunter,
kommt er gerannt und gibt mir eine Nuß.

Nach Christian Kaernbach, Uni Kiel

Undifferenzierte Codierung im Nervensystem

- Experiment an Fröschen: Auge durch Operation um 180° verdreht
 - Frosch entwickelt um 180° verdrehten Fangreflex
 - Reaktion auf Sinnesreize nicht durch Eigenschaft des Signals, sondern durch Topologie des Nervensystems
- Codierung beim Menschen:
 - Signalformen gleichartig, unabhängig von der Art des Sinnesreizes
 - Heinz von Förster: „Undifferenzierte Codierung“
 - Traum und Wirklichkeit sind für das Nervensystem nicht unterschieden
- Kognitive Abgeschlossenheit:
 - Bedeutungen sind dem Gehirn nicht vorgegeben.
 - Gehirn erzeugt “die Welt” aus sich heraus.
 - Auch das Bewusstsein, das „ich“?

Teilweise nach: <http://www.murfit.de/radkon.pdf>

Geschichte des Konstruktivismus

- Wurzeln:
 - Giambattista Vico (1686 – 1744)
 - Immanuel Kant (1724 – 1804)
- Einfluss: Reformpädagogik
 - Maria Montessori (1870 – 1952)
(Lehrer als „Vorbereiter der Umgebung“)
 - John Dewey (1859 – 1952)
(demokratisches, motiviertes Lernen)
- Kognitiver Konstruktivismus
 - Jean Piaget (1896 – 1980)
- Radikaler Konstruktivismus
 - Humberto Maturana (1928 –) & Francisco Varela (1946 – 2001)
(Mensch als *autopoietische Organisation*) Biologie
 - Paul Watzlawick (1921 – 2007) Kommunikation
 - Heinz von Förster (1911 – 2002) Kybernetik
 - Ernst von Glasersfeld (1917 –) Psychologie, Pädagogik

Man, having within himself an imagined World of lines and numbers, operates in it with abstractions, just as God, in the universe, did with reality.

G. Vico

Solipsismus und Repräsentationismus

- Repräsentationismus:
 - Organismus nimmt Informationen aus der Umwelt auf
 - Organismus baut Abbildungen der Welt auf, die ihm erlauben, ein zum Überleben angemessenes Verhalten zu errechnen
 - Widerspruch zu Struktur des Nervensystems
- Solipsismus:
 - Organismus operiert vollständig aus sich selbst heraus
 - Es existiert keine objektive Realität.
 - Widerspruch zu menschlichen Fähigkeiten des Lernens und Manipulierens
- Eine „Gratwanderung“!
 - „Strukturell gekoppelte“ eigenständige Organismen



Füssli, Scylla und Charybdis, ca. 1795

Maturana/Varela

Paradoxien und Benennung

- Lügner-Paradoxon: „Ich bin ein Lügner.“
- Zen-Kôan (Yün-men Wen-yen 864-949)
“Meister Yün-men trat vor die versammelten Mönche und hielt ihnen einen Stock vor das Antlitz. Dabei fragte er: "Was ist das? Ich erlaube euch nicht, es einen Stock zu nennen, doch nennt ihr es nicht einen Stock, so ist das falsch. Also wie wollt ihr es nennen?”

Beobachtung und Sprache

- „Alles Gesagte ist von jemandem gesagt.“
(H. Maturana)
- „In diesem ursprünglichen Akt [des *Bezeichnens*] trennen wir Formen, die uns als die Welt selbst erscheinen. Von diesem Ausgangspunkt aus behaupten wir die Vorrangstellung des Beobachters, der Unterscheidungen trifft, wo immer es ihm beliebt. [...] Die Unterscheidungen, die wir treffen [...] beziehen sich mehr auf eine Enthüllung des Standorts des Betrachters als auf eine immanente Konstitution der Welt, die gerade durch diesen Mechanismus der Trennung zwischen Beobachter und Beobachtetem stets nur schwer fassbar erscheint.“
(F. Varela)

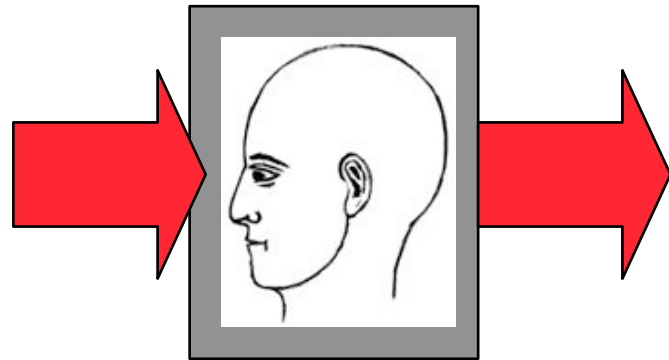


Abb. 74 Der «Baum der Erkenntnis», Zeichnung von Marcelo Maturana.

- Ludwig Wittgenstein:
„Wovon man nicht sprechen kann, davon muss man schweigen.“
- Meister Shin‘tou zum letzten Inhalt des Buddhismus:
„Ihr werdet ihn nicht verstehen, solange ihr ihn nicht habt.“

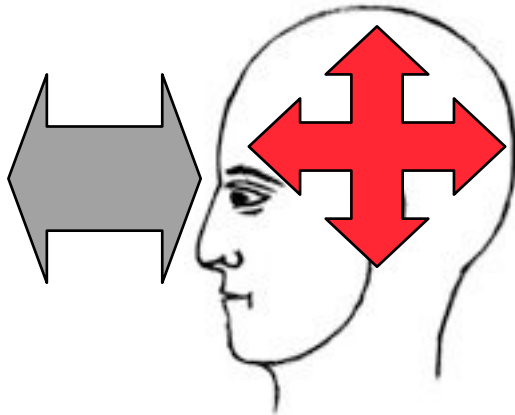
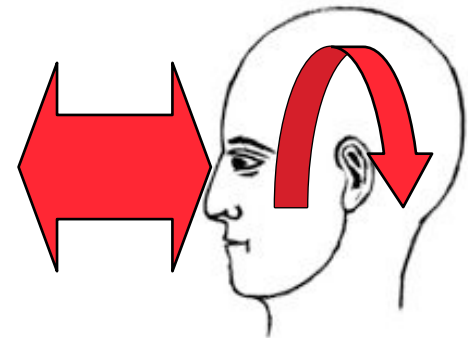
Nach Watzlawick

Behaviorism – Cognitivism – Constructivism



Behaviorism:
Input/output observation only,
Internal processing is irrelevant

Cognitivism:
External information is
processed into knowledge



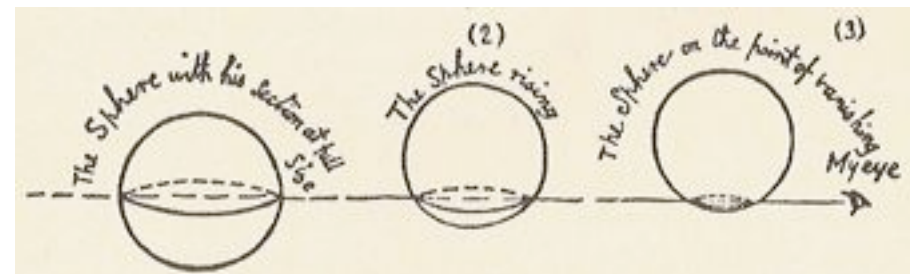
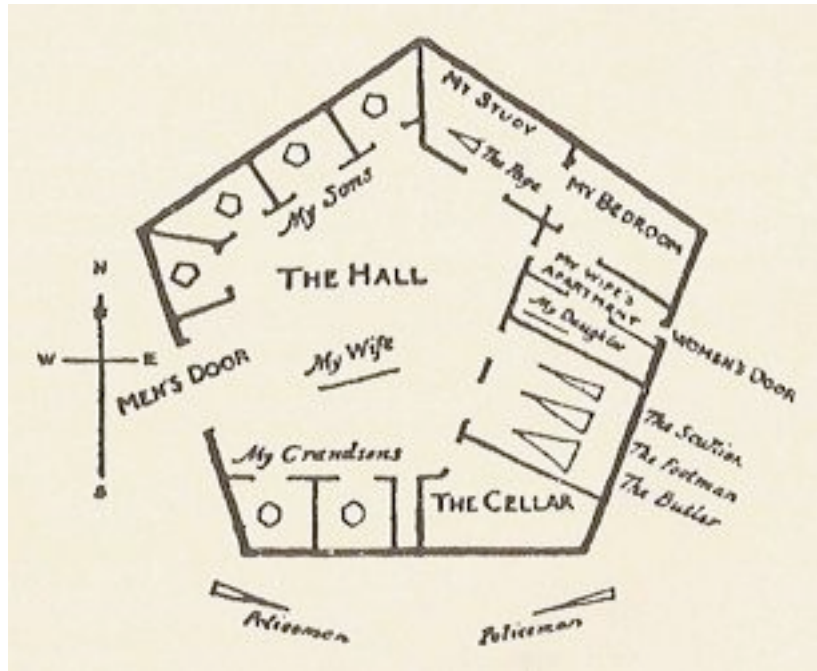
Constructivism:
All knowledge is *constructed* internally,
The assimilation of external information is
dominated by internal constructions.

Paradigm of Constructivist Learning

- There is **no way to transfer knowledge** into a learning person.
- Learning is
 - **active construction of knowledge**
 - which can be performed only by the learner,
 - and in a different way by each individual learner.
- Teachers can only assist the learner (coaching).

What Can a Learning Person Understand?

- Abbott: Flatland (1884) (see <http://en.wikisource.org/wiki/Flatland>)



Support for Constructive Learning Processes

- Embedding into authentic situations (learning context)
 - Linked to the life context of the learner
- Learner must be able to change situations and compare alternatives
- Learner must be enabled to abstract general rules out of the concrete situation
- Transfer of strategies to new situations is important
- Intrinsic and extrinsic motivation:
 - (Remember the role of the Limbic system in the brain...)
 - Intrinsic: Positive attitude through pleasure
 - Extrinsic: External value, e.g. working for other people

Anchored Instruction

- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (CTGV)
- *Anchor*
 - Specific task or problem (case study)
 - Motivating
 - Contains a general goal reachable via subgoals
- Multimedia presentation of anchor
 - Rich information source
 - Interactivity (stepwise presentation with intervening discussion/problem solving phases)
- Famous example
 - „The Adventures of Jasper Woodbury“
 - Video Disc series



John Bransford

Rescue at Boone's Meadow



Emily learns to fly an ultralight plane



Much information about various weights, speeds, money, prices and technical data

An eagle is shot and wounded



What is the quickest way to bring the eagle to Dr. Ramirez, the veterinarian?



<http://peabody.vanderbilt.edu/projects/funded/jasper/preview/rabm.html>

Cognitive Apprenticeship

- Apprenticeship = Lehre (im Sinne von Berufsausbildung)
 - Real-life situations
- Teacher explains expert-like strategies involved in a task
- Teacher designs *scaffolds* that encourage students to apply the strategies
- Students articulate their reasoning or methods to solve a problem
- Students are encouraged to reflect on and learn from others' approaches
- Teacher *fades* support as students apply their learning to personally relevant problems

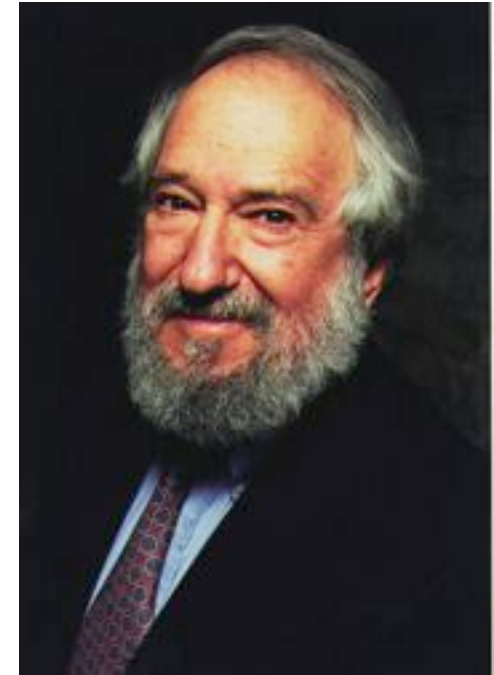


Only in the last century, and only in industrialized nations, has formal schooling emerged as a widespread method of educating the young. Before schools appeared, apprenticeship was the most common means of learning and was used to transmit the knowledge required for expert practice in fields from painting and sculpting to medicine and law.”

Collins/Brown/Newman 1990

Seymour Papert & Logo

- Mathematician, scholar of Piaget
- Influenced Alan Kay
- Co-Founder of MIT AI Lab, member of Media Lab
- Most famous book: „Mindstorms“
- „Given my background as a mathematician and Piagetian psychologist, I naturally become most interested in the kinds of computational models that might lead me to better thinking about powerful development processes. [...] The kind of developmental questions I was interested in needed a dynamic model for how intellectual structures themselves could become into being and change.“
- Programming language „Logo“ targeted at children



Seymour Papert
(1928 –)

3 Lerntheorien

3.1 Lernen

3.2 Behaviorismus

3.3 Kognitivismus

3.4 Konstruktivismus

3.5 Lernen als sozialer Prozess 

Literatur:

http://en.wikipedia.org/wiki/Asch_conformity_experiments

Em Griffin: A First Look at Communication Theory, 2nd ed., 1994

Chapter 31: Social Learning Theory of Albert Bandura, McGrawHill

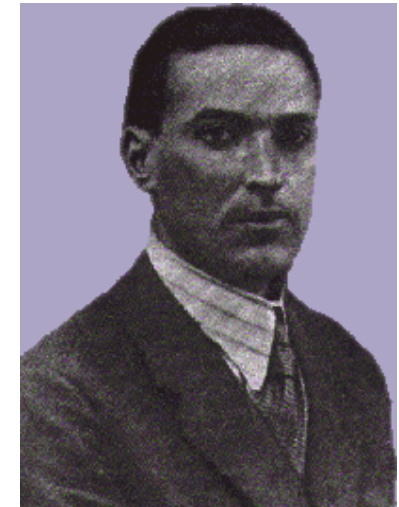
<http://www.mhhe.com/socscience/comm/bandur-s.mhtml>

B. Wilson/K. Myers: Situated Cognition in Theoretical and Practical Context, In:
Jonassen/Land (eds.): Theoretical Foundations of Learning Environments,
Erlbaum 1999

<http://carbon.ucdenver.edu/~bwilson/SitCog.html>

Lev Vygotsky

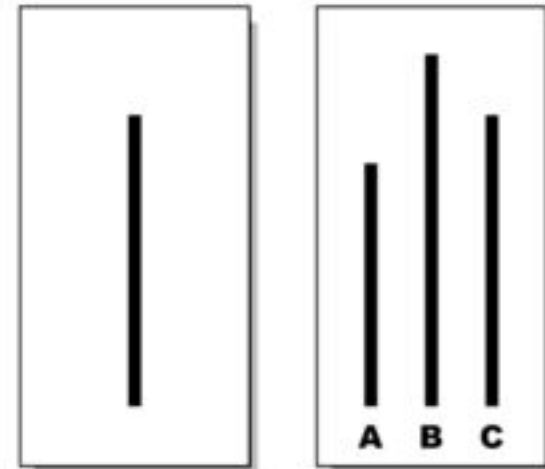
- "Every function in the child's cultural development appears twice: first, on the social level, and later, on the individual level; first, between people (interpsychological) and then inside the child (intrapsychological). This applies equally to voluntary attention, to logical memory, and to the formation of concepts. All the higher functions originate as actual relationships between individuals."
- Potential for cognitive development depends upon the "zone of proximal development" (ZPD).
 - ZPD is "the distance between the actual developmental level as determined by independent problem solving and the level of potential development as determined through problem solving under adult guidance, or in collaboration with more capable peers"
- Full development of the ZPD depends upon full social interaction.



Lev Semyonovich
Vygotsky
(1896 – 1934)

Asch's Social Conformity Experiment

- Solomon Asch (1947 – 1996)
- Experiments in the 1950s
- Asch conformity experiment
 - Real subjects believe to be in a (boring) “vision test”
 - Task: which bar has the same size than a given bar?
 - Confederate participants have been instructed to give *incorrect* answers
- Results:
 - Subjects are discomforted
 - 33% conformed to the obviously wrong majority opinion!
- Related: Milgram experiment (1961)
 - Subjects believing to study “punishment effects” apply 450 V electric shocks to other subjects



Albert Bandura

- Learning from models
 - By observing others
- Necessary conditions:
 - Attention
 - Retention (remembering)
 - Reproduction (ability to replicate)
 - Motivation
- Modeling
 - Teaches new behaviors
 - Modifies the frequency of behaviors
 - May encourage previously forbidden behaviors
- Important issue:
 - Can violence be learned from the models on TV?
- Further refinements: Rotter's social learning theory (mainly targeted at criminology)



Albert Bandura
(1925 –)

Connectionism, Connectivism

- Relatively recent attempts to establish new “-ism” Theories
- “Connectionism II”
 - (to be distinguished from Thorndikes’ Connectionism!)
 - Stresses neuronal structures and learning of neural networks
 - Influenced by Artificial Intelligence,
see <http://plato.stanford.edu/entries/connectionism/>
 - Opposes “symbolic” concepts of knowledge/skills
- “Connectivism”
 - George Siemens and Stephen Downes, 2005
 - “At its heart, connectivism is the thesis that knowledge is distributed across a network of connections, and therefore that learning consists of the ability to construct and traverse those networks.” (Downes, 2007)
 - “Know-how and know-what is being supplemented with know-where (the understanding of where to find knowledge needed).” (Siemens, 2004)
 - “In connectivism, a phrase like 'constructing meaning' makes no sense.” (Downes, 2007)

Situated Cognition

(Wilson/Myers 1999)

- “Human knowledge and interaction cannot be divorced from the world.”
Don Norman 1993
- Activities and meanings are culturally and physically embedded
 - John Lave (1991), Lucy Suchman (1993): Cultural construction of meaning
- Key principles and insights in situated cognition:
 - Learning in context
 - Communities of practice
 - Learning as active participation
 - Knowledge in action
 - Tools and artifacts as cultural repositories
 - » mediation of artifacts, history, rules, norms and beliefs
 - Levels of scale (interplay between individual and social levels)
 - ***Interactionism (situations shape individual cognition and vice versa)***
 - Identities and constructions of self

Situated Cognition: Synthesis of Other Theories?

(Wilson/Myers 1999)

- Greeno et al. (1998):

“**Behaviorist** principles tend to characterize learning in terms of acquisition of skill.

Cognitive principles tend to characterize learning in terms of growth of conceptual understanding and general strategies of thinking and understanding.

Situative principles tend to characterize learning in terms of more effective participation in practices of inquiry and discourse that include constructing meanings of concepts and uses of skills.

We argue here that the situative perspective, focused on practices, can **subsume the cognitive and behaviorist perspectives** by including both conceptual understanding and skill acquisition as valuable aspects of students’ participation and their identities as learners and knowers.“

- All three traditional paradigms subsumed:
 - Situated cognition sees conceptual understanding and skill acquisition as **constructive** processes taken place in certain contexts