ICI S2002 **Concurrent and** retrospective talk as an assessment tool for complex learning

Naomi Miyake & Hajime Shirouzu School of Computer and Cognitive Sciences Chukyo University

### Talks/written texts as data for complex learning

- "summaries" can be misleading...
  - For a book chapter, students "summarize" by picking out initial, middle, and last statements, not digesting and integrating research pieces focused in the chapter.
- While they talk/write, they build models, reflect, modify their ideas, and understand.
- We need to capture the process of such model building.

## **Constructive interaction**

- Repeated verbalization of "core" concepts
- Multiple representations
- "Vantage view point" to get some global view

### •Points for formative assessment?

# For formative assessments

- Students could/should
  - be given more chances to express their ideas on the same theme.
  - have more and easier access to their own and others' presentations.
  - be given chances to reflect upon broader scope of their learning.

# Context of research

- Undergraduate cognitive science classes.
- Learning objective: Create integrated models of human cognition so that they can control their own cognitive activities, including learning.

# **Collaborative features**

- Jigsaw of sizable constructs like "encoding specificity," "depth of processing," and "knowledge reconstruction at retrieval."
- Jigsaw of research pieces like Collins & Quillian, Tulving, and Loftus work.
- More complex (structured) jigsaw of "topic areas by methodology" matrix.
- With bi-directionally linkable shared notes for integration.

# For formative assessments

- Students could/should
  - be given more chances to express their ideas on the same theme.
  - have more and easier access to their own and others' presentations.
  - be given chances to reflect upon broader scope of their learning.



# Assuring repetition

### Example class:

- Repeated summary presentation of a fixed set of selected research papers.
  - Wason's selection task
  - "Language and thought" research pieces
- Three times of presentations by seven groups in a semester.

# **Assuring repetitions**

- Repetitions allow teachers/fellow students follow the course of development of their "summary" expressions.
- They support different decompositions, which leads to trials of different structuring.

# For formative assessments

### Students could/should

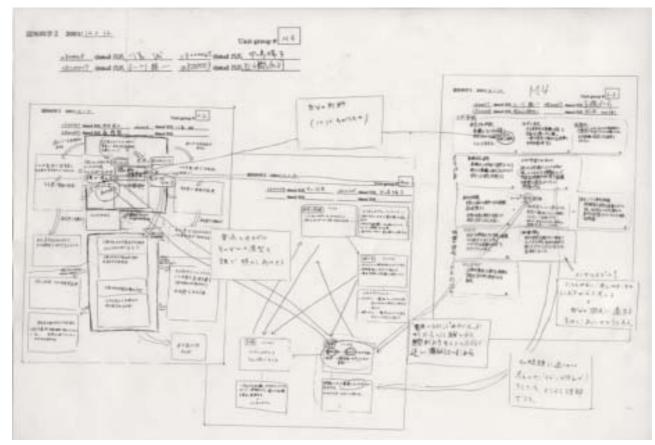
- be given more chances to express their ideas on the same theme.
- have more and easier access to their own and others' presentations.
- be given chances to reflect upon broader scope of their learning.



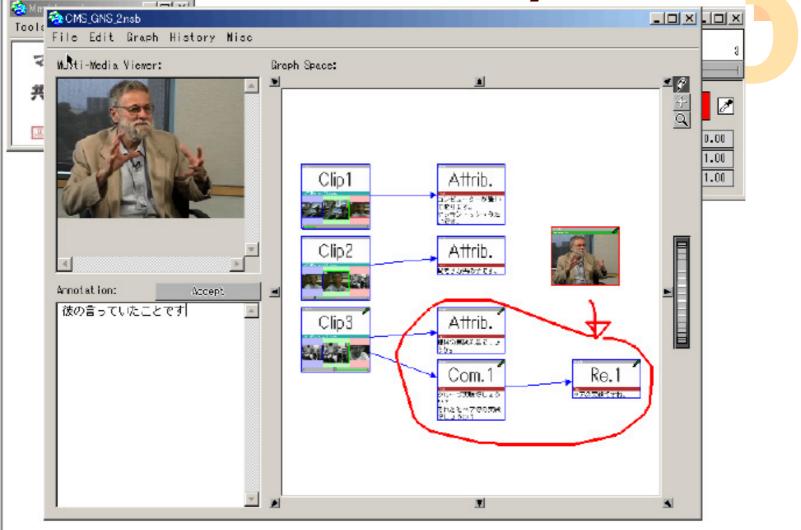
### Analog record keeping (1)



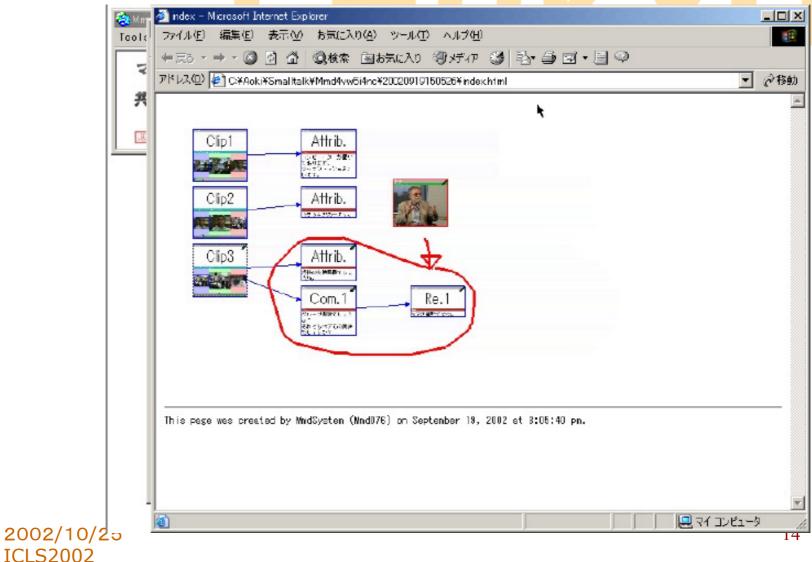
### Analog record keeping (2)



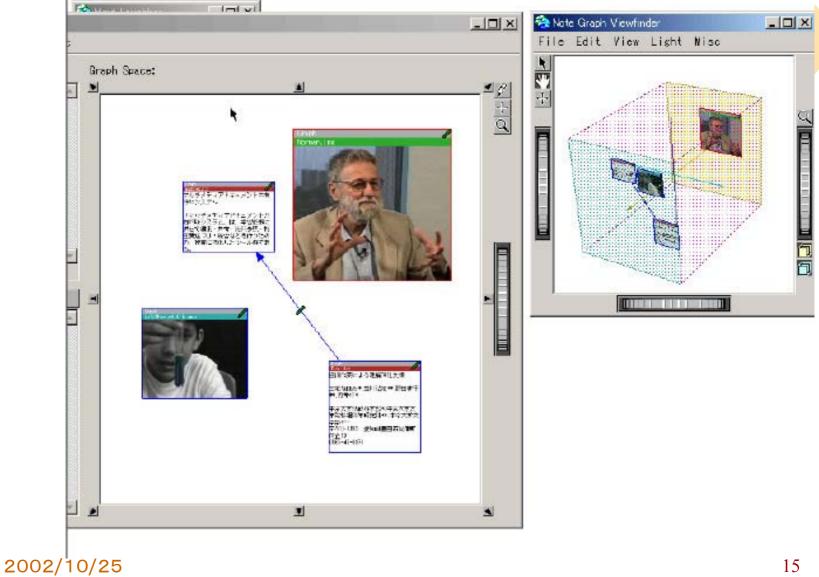
### Multimedia document system



### Web publication

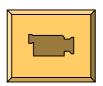


### **3D** visualization



**ICLS2002** 

## CHCRESS



### Multiple representation record keeping

- It gives hints on size and quality of "chunks."
- It supports "integration by decomposition" strategy.

# For formative assessments

### Students could/should

- be given more chances to express their ideas on the same theme.
- have more and easier access to their own and others' presentations.
- be given chances to reflect upon broader scope of their learning.

### "Vantage viewpoint" for retrospective talk

- Interviewed juniors on their learning in first and second years
  - -Twenty-eight students
  - Forty to 90 minutes
  - General prompts to specific guides
  - On 109 topics covered in three introductory cognitive science classes

### Tons of these coded sheets of interview data

) 🧀 🖥	l 🗿 🖪 🖤 🗼 🖻 🚳 🔹 💀 -	🔍 🛛 🗛 抖 🏭 🕐 🦉 MS 1999	<u>x</u> 1	2 <b>* B</b>	/ ∐ ≣	三三 田	<b>9</b> 2	6,	∉ ⊡
G23	58 • =								
A	в	C	D	E	F	6	н	1	J.
時間	三字先生	喜多村	党团项目	覚問タイプ	网络项目	回答タイプ	अस्ट्रि	タイプ	१ अस
26	っていうのは		10~15						
27		あぁ							
18	ある?		10~15						
19		あれちそうかな			67-0				
10		は…と			67-0				
11		の話しはあれ徐期でしたっけ?			67-0				
12	はしい料本活躍的でも								
10	36		67-0						
14		後期ですよね			67-0				
15		知能			8	1			
16		えチェス以外に			12				
17		チェス?チェスの話し			12				
18		あぁ			12				
19		15			12				
		-			10, 11, 13, 1				
60		あぁ「ゲーム」以外ですよね			4				
61	うん	1010/ 2 ACIE/ C 2 ACIE							_
12	p								
			12/15.						_
64	しゃあ先にその「ゲーム」のな 中味思いだそうか		12/15.						_
45	担当した論文一		12/15.					-	_
46	の書いてあった中味		12/15.						_
47	CONTROL S REPORT OF	えょっと	141101						
48		p							
49		あぁ							
0		あのそのチェスをやらせる			12/15.				-
51		その根据っていうのは			12/15.				_
12	うん	CONSTRUCTION OF			14,7 19.2				-
13	274	まぁなんかブログラムっていうのは			12/15.			_	_
54		これ完成されさせて			12/15.				-
55	36	ALL AND AND A REAL A			162 100			-	-
56	274	まあ人間			12/15.			-	-

# Categories of tlaks

- Fragmental pieces
  - Labels, names...
- Rudimentary facts
- Rudimentary relations
- Beginning integrations

### Fragmental pieces

		P	c	D	E	F	c	н	-		к		M	ы	0	D
6					3. ሃ-ይ			12	3. ለ-ሌ	12			3. ቻርፉ		3. H-L	P 12
2			4. 義		4. 義		4. 美	12	4. 業	13			4. ـــ		4. 義	13
8		14	7. 35		-> -===================================		~ 本 5. ウェアラブル		~ … 5. ウェアラブル							14
9						1.4								1	·· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
10				-		-		+						$^{-}$	1	
	<魔日計算>			-				-						$^{+}$		
12		17	曜日計算	17	曜日計算	17	曜日計算	17	曜日計算	17		17		17		17
18		18		-18	同長	-81	<b>同長</b>	18				18	四温.	18		81
					火曜+、、、実行して答						火曜土、、、渓谷して答。					
14			<b>音</b> え		ž.			19					ž.	19		19
15		20	数崔慶庚による解決	20	数値変換による解決	20	数値変換による解決	20		20	数値変換による解決	20	数崔変棲による解決	20		20
16		<u> </u>		_		-		-		_		-		+		
17		<u> </u>		-		-		-		_		-		+		
18	2004 IN			-		-		+-		_		-		+		
	<bw></bw>	40	TTO BALLAR THE	40	man,	<b>a a</b>		40	TTO BALL IN THE	10		-20		40	market m	38
20		36	実験内容	38	実験内容	36	実験内容	36	実験内容	36	実験内容	36	実施内容	36	実験内容	38
22		-		-		-		+				-		+		
28		-		+-		-		+		-		-		+		
24		-		-		-		+		-		-		+		
	<semantio< td=""><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td>-</td><td></td><td>+</td><td></td><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td>+</td><td></td><td></td></semantio<>			-		-		+				-		+		
26		43		43		43		43		43		43		43		43
27		44		44			ネットワーク表象		ネットワーク表象	44		44		44		44
28		49	播放化		精緻化	49		49		49	精微代	49	<b>滑翔</b> 化	49		44 49 51
29		51	精錬化の実例	51		51		51		5-1	精錬化の実例	51		51		51
80		53	凝い処理	53	深い処理	53	柔い処理	53	深い処理	53	深い処理	53	深い。処理	53		53
81		55	深い処理の実験	55		55-			深い処理の実験			55		55		55 56 58 60
82		56		56		56		56		- 56		56		56		58
88		58	再推成	-58		58.		58	再構成.	- 58		58	再構成	- 58		58
84		60	再構成の実験	60	再構成の実験?	60		60	再構成の実験			60		60		60
85		61		61		61	再構成の実例	61		61		61		61		61
86								_						_		
87				_		_		_		_				-		
88				-		-		-		_		-		+		
89				-				-		_		-		+		
40	100 1 1			-		-		-		_		-		-		
	<structured< td=""><td></td><td></td><td>-</td><td></td><td>-</td><td></td><td>-</td><td></td><td>_</td><td></td><td>-</td><td></td><td>+</td><td></td><td></td></structured<>			-		-		-		_		-		+		
42				-		-		+		_		-		+		$\rightarrow$
48				-		-		+		-		-		+		
44		-		-		-		-		-		-		+		
45			1											_	<u> </u>	

### Rudimentary facts

	R	e		E.	F	c	н	1	1	K	L		I.	0	P	0
		hart-baked workstratter (	Г	NATE-SARAH		Nat 7-Saliat Sarbatt catter 1		half-balled reflection 1	Г	North-Subject	Г	half-balled nerballcation 1	Г	NATE-BARAC		NUTT-Second Performances 1
		served recting)	L	listere station		Interpretative.	L	Interpretative	L	Interpretative	L	<b>Deteroratetive</b>	L	<b>Hoterpretative</b>	Ц	Interpretation.
<nr></nr>											L					
	12	ものと決けるのに背部も映像 を表示する	١.,	とんが続けるところから 的まる					l.				10		15	
		無職アニトと早校の感覚过多	Ľ		ľ		n	ほしとと手力を用れるの			ſ		Ľ		<b>F</b>	
		マしも開発者は 最終は学校でかってたような		大ちとなるが見ては開発		保健ジストは販売優価で となりが一般的にはかる		が「どうかられない い?」 ほんとの約れた用		外部は果れるめ方(どう うべきが得れない?) 低	L	※本に登録したこと なら		実験で料設ジスト集まっ たりでしたおどうしよう		H部デストは新希望から
		BRD-DAT. DADA	μ	******	н.	110000	þ.	あるテストがあればいいということはプロに勝つ	н	DOCTOTO	μ	####################################		** 機能を結ずとうひがか~	e.	5-872U-5#
				人間は箇月思想で破壊は			L	ためのプログラムをどう					I.,	ムなどは続け外をが高な		
	a		14	#35#	112		r	4612108	12		ľ	第三なる第マる単大のお		大会会のたちつだっとも	12	
												ると表材はてをそうと書 いてあって、表色には	1			
	11		in.		a,		ja,		ļa,		jn,	そっぽ鼻弾みたけた	la.		10.	
						コンピュックと人間の夢 を注意で見たち人間の夢										
						前があがるんでなりかっ て着してコンビュータを						じんじんきたつがてい				
_	н.		н		ы	日本スルナはスムナサド	ļн		ļ.		н	it. acing	ļ.		h.	
			t						t		t		t			
QUER		「奥ビ」もどれぼせぐ養えが	F		-		-		F		Ŀ	えっ良い茶用 12 えとし	÷		-	「病を争ったりして」の
Same		Enga	п		n	#1*338W	21	21238W	n	なったところを見るとな	la.	-Wark Lebb	п		21	**************************************
												市職単たったら日本 本っ てまつたからまってする	Ŀ			
_	11		12		12		21		22		11	L THEAMS	μ		22	
			t						t		t		t			
	-		÷		-		-		÷		⊢		÷		H	
			E						E				E			
	+		É.				È	たくさら着いてくれるけ	Ė		t		É.	たくさんだけど時の予約	Ē	日本の御祭で書かてるさ
(16.0)		創に間違した大変を影けで作 対応して			.,	大統領のような内容で否 の解えてある	Ļ.,	1) 首美のことアンスが 書ったり		,	Ļ.,	動がない方が大に意味に 夏ミルるけど着け小たり		ほかあるもとだから数語 と思われたから		らそれどおうてはなりが だ。アカネッエス
SHIT			r		m	大学だけ供答に大学進り	r	豊臣であるものは一年一			r	用きつたらきょうと 常純	Ľ	基果や一油類や果えよう		イオージであなかったさ
	31	大衆がそのまま理秘合わて来 ア	h		31	に聞えてそれ除きよっと ゆたかったりして	h	応遣をずに厚大と一致し た	ы	•	11	みたいのが入っとるけど 天韓天都内にとけれたっ	h	とせるから量は少ないた がけいままと聞きゃる	ы	ら会議置えてるのが発展 委集
	82		8		82		æ		P		82		-	1		書い塗して  内容で
		大量の辛苦な大事だと思う事	١.						I.							味って思ったるだけど日
	40	保中権声化して声で	40		40		-	24	1		42		17		2	上とはどうがった方な?
Chanetta			F		-				F		F		F		H	
Crementing			t		$\square$	辛格士が読者を発えたと	ſ-		ſ		t		t		Н	
						ひち感にみ続生は新える ものだとお、記者が記載										
						きえをしたみたいた厳た うまく解びつけてキット		HULFARS.								
	×.		1		je,	コーカネ島けること下来	let.				Į		1		ш	東端を介格してキット
																コークにつわけると目外
										常行なノードがあるとも						の今まであるネットつい うにつながるにころが
			L	BRENNETSON'S			L	RECHARGESET		とのちの戸道でくる。長			L			おって、おーそうがって
	8		100	なるな何見としていくこ	00.	重えるとない問題するも	196	第1ろごと 何かに何かれ発達づけて		建方体学名	00	特徴したこととが注意く	P		M	原稿もできるい意志でも
			lee.			n+#ez, M#+M+			54		ige.	の量かれるってはら	le,		54	

### **Rudimentary relations**

	8	c	D	8		¢	н	1	- 4	K	L.	M	н	0	P
		Karata	_	r		Port of		Taxa	_	heav		Rate-fa		Shi kuwa	
		NAT-BARAD		half-baked		Rait-Galled		nalt-baked		half-baked		hart-baked		half-baked	
<1012		verbalization 2		verbali pation 2		verbalization 3		verbalization 2		verbel lostiles 2		verbalization 2		serbelization 2	
SHELP.		「単映のアストの													
		0.00.011754													
	101-12	ためだけでなく」 ボールを数量数で	102-11		102211		1022-01		1022-11		102211		00210		101211
			122/04				122/04		122/14		121/14		122/14		121/14
				ヒトを驚くすると											
				はりェアラブル デったら外に離た											
			IN 14	*********	102114		102.14		02:14		02.14		02:14		102.14
	2														
					12>14	コンピュータと人 間の感を発芽でき たら人間の解除が 身がるとっない たって感してつい									
							-								
<40#8	A 10	:沈倉田  奥を作 らんのと目のたり	102 21 0 4 L) 202 22 0	創業がだいじっ をどういうことで に対して! 一番は 驚えてありたの計 驚して靴けるのと	201211 の ●U 201212の	1単純に色るのが 人変なるだよ! ち、はい	2012 21 00 4 10 2012 22 00		201日日 1月1日 201日日の		2015 21 00		2112 21 0 413 2112 12 0		20 E 21 m
> campa	(4) (5) 36(5) (3) (6)		40		■10 2015.13.00		0.0 KU00		#13		10 6 5 10 10		413		0 (2 2 0)
/	-								-						
							-				-				
_	_		_		_				_				_		_
			-						-		_				
	41	高敏症の方が低っ 単色をわたしのが なみ知るち		開発方動った穴が 配量量はあ方った。 た。でも自分であ とちら特徴を除え とちろくの表面身け		2017 8 3 <b>6 4 4</b> 24 6 0		銀行をの方方よ うしくなり  機の 着えては銀行を比 厚い処理がされて いるので具体した			41	読むたけらやタメ しどもしたらい い?日間進づけて 重えると質に入ら も		たくさられけど戦 の平時日方あるも られざら豊から現 古県マー気気を見	41
<865														えようとするから 着切からわんだけ	
<865														THE REAL PROPERTY AND INCOME.	_
							-								
			-5	最れやせきったり するけど処理の度 合けによっては 助ってたり、でも 再構成する際に特 新たって用ない	41				-		6		-		
Chemanthe									-		-		-		-
net >	90		42				67		-1		47		-12	-	47

### **Beginning integrations**

8	C	Ð	£	F	e		1	- d	K	L	ki .	14	0	P	0	R	8
	tenerde	tomar de	THE		tomende		tenerde		tenerde		tenerds		tenerds		tenerós		tangrés .
_				_		_											
					ビトの教育をいる												
					ある方向方の見た 1はちんな方向っ												
				L .	アイドレ Spread												
				15	2.12.11.50.000	15		15		16		_		16		-	
																-	
				-		-										-	
7																	
	真は 気の中	14.81	おーぞっ								自分の中で真に早						「何度ちかってる
	にって行ったって	か、それ	10月10月15日								りたちのを持って						うちにどうね あ?! 聞える :
8 24	ロッキャッアロロ	PRINT	0102	24		24	スキーアアせだ?	24		24	白苔并此 古有一	24		24		24	811 <b>2</b> 8 8 1
										-							
2				-		-		-		-		-		-		-	
8				-		-		-		-		-		-		-	
				-		-		-		-		-		-		-	
6						-		-		-		-					
6 7				-		-		_		_		_		-		-	
	だから、宅った竹 調婚勧を与えるこ とによってユニッ						記憶の再構成性し ではるっている。 なんです方々いト								銅を悪り掛けたら 奈沙の中で富遠を 行ってしまって勝		
	トの数を構成する ことちでをるし	き、そう 記憶の時	改生の素				ワック典象を定い 発現っていうもで				税によって記憶が 一番種積化され か?				被称と一緒で呼渡 平静な長いだい方		
E 41	県影響になってし	Phase	345	×		41	オガ、カットワー			41	# T	-		41	*3#4	H	
8		2087		<u> </u>		-		-		-		-		-		-	
			81.n#														
1				_		-		-				-		-			
2																	
6																	
							よけいねことまで 考える 1 もうっ ちょうと別の言い 方できる? 1 開進		-								
4 45				53		5.0	3<ことを考え あ、読者が急遽す		10日をい=関連3	51		45		51		53	21243.148
6 67				54		54	all the stand t	81		81		67		51		41	
6 49				65		65		85		85		48		55		-14	
452	影響はネットワー			-								452				100	
2 42	内保に応ガって以					_						47				47	
1						_		_									
				-				-		_		-		-		_	
				-		-		-		-		-		-		-	
1			_	-		-		-		-		-		-		-	
2				-		-		-		-		-		-		-	
2		_		-		-		-		-		-		-		-	
4				-		-		-		-		-		-		-	
				-		-		-		-		-		-		-	
				1													
6				1													
				-	-	-							-	-	-	-	-

# Giving vantage viewpoint

- They can "say" fragmental things.
- Some of such things refer to their version of coherent "stories."
- Some such stories show rudimentary levels of integration for model building.
- Chances for such talks can evoke new connections.
- Such talks can be reflected upon by the learners, to create spontaneous modification of models.

### Toward reliable models of comprehension

- "Fragmental" terms appear to turn into fuller expressions over a long period of learning, and this process can be different individual to individual.
- Involving students themselves in this model building may be a promising course of learning.

### Dr. Allan Collins

### HOSENEWS:

the news source for the Harvard Graduate School of Education

### Subject Areas

Urban Education and Equity

Cognitive Development

Educational Reform

Classroom Practice

Educational Administration Technology

and Learning Home

### Resources Special Section

### The New Perspectives in Technology and Education Series

Harvard Graduate School of Education October 5, 2001

by Margaret Roosevelt Haas

"There has always been a great divide between education

research and practice. Most practitioners regard education research as irrelevant to their day to day

concerns, and so they pay little attention to what researchers recommand." -Allan Collins, "The Changing Infrastructure of Education Research"



How practitioners use (or in many cases do not use) education research has long interested many academicians. Although most researchers hope that their work will have a lasting impact on the field of education, most educators simply choose to ignore these studies because the dominant prychological methodology usually requires experiments to take place in a laboratory. Such a controlled environment, educators argue, rarely allow situations to occur as they would in a classroom or on the playground. To address those

concerns, many researchers have started incorporating new methodologies into the way they conduct their research.

A discussion of one such methodology was the topic of the inaugural lecture in the New Perspectives in Technology and Education Seminar Series. HOSE visiting scholar and professor of education and social policy at Northwestern University Allan Collins presented his findings on the issues surrounding design experiments, a type of research that places the experiments in real-world settings to find out what works in practice.

### Send this page to a friend Subscribe to e-Updates

### 2002/10/25 **ICI S2002**

## CHCRESS

### Journal keeping for processes

- Segmentation and commenting of video
- Journal keeping of the process



• Turning the process record into a video for meta-analyses...



