



*'2010 Colloquium Talk,
Department of Brain & Cognitive Engineering,
Korea University*

**"Embodied Cognition Approach and its
Implications for Human–Artifacts
Interaction (HAI)"**

2010. 04. 12..
Korea University, Seoul, Korea

–(The texts are in Korean.)–

Jung–Mo Lee,

Emeritus Professor, Sungkyunkwan University/ (Psychology, Cognitive Science)

email: jmlee@skku.edu ; home: <http://cogpsy.skku.ac.kr/>

Academia page: <http://skku.academia.edu/JungMoLee>

Blogs: [1] <http://korcogsci.blogspot.com/> ; [2] <http://blog.naver.com/metapsy>

o <http://www.seri.org/forum/cogtech/>

Copyright©2010, Jung–Mo Lee

- 
-
- entrée – 7
 - 1. Cognitive Science: Introduction – 13
 - 2. Embodied Cognition: Overview – 60
 - 3. Embodied Cognition: Major Thesis – 97
 - 4. Future Society & Technologies –167
 - 5. Artifacts & Human Mind –187
 - 6. Embodied Cognition Approach: Implications –217
 - 7. Embodied Cognition Approach: Critiques –233
 - 8. Conclusion: Whither to? –239
 - 9. Appendix. –253–318



EC (Embodied Cognition)

○ Appendix:

- A. EC: Definition, Books, Articles & – 255
- B. Societies related to EC –263
- C. Observer (APS) : Special Issue –267
- D. EC web data links –269
- E. EC in/for various Disciplines: web data – 270–282
- F. Newsreports on EC: overseas/ local – 283
- G. other web links for lists of references on EC –286
- H. List of J–M. Lee's general papers & talks on EC –287
- I. List of J–M Lee's web data(postings) . –289
- J. List of References on Converging Technologies –292
- K. Narrative Approach & EC : An Introduction –295–318



Summary

- Cognitive scientists (including researchers in philosophy, linguistics, AI & robotics) started a new wave of framing the issues of cognition, artifacts, and the nature of their interactions. This new approach in Cognitive Science is called the 'Embodied Cognition' approach. In this talk, a brief overview of the historical backgrounds and major tenets of the Embodied Cognition approach will be presented first, and then some possible implications of the approach for the areas of Robotics, HCI, Cognitive Informatics, and other applied areas will be discussed. Major emphasis of the talk will be on that we should rephrase the basic nature of human-artifacts interaction in terms of cognition embodied and embedded in the environments, – without viewing the three (brain, body and environments) as separate independent entities.
- **Key Words:** Embodied Cognition, Cognitive Science, body, Extended Mind, Embedded Cognition.



2010 고려대 학교 뇌공학과 콜로퀴엄

'체화적 인지' 접근이 인간-인공물 상호작용 (HAI) 연구에 주는 시사

이정모
(성균관대)

2010. 04. 12(월)
-<버전3.1>-2010. 04.11.
Copyright©2009, Jung-Mo Lee

Email: jmlee@skku.edu
Home: <http://cogpsy.skku.ac.k>

시작하기 전에 ...

노벨문학수상자 Elie Wiesel

- There is divine beauty in learning, just as there is human beauty in tolerance.
- To learn means to accept the postulate that life did not begin at my birth. Others have been here before me, and I walk in their footsteps.
- The books I have read were composed by generations of fathers and sons, mothers and daughters, teachers and disciples.
- *I am the sum total of their experiences, their quests, And so are you.*

- - <http://www.quotes.net/authors/Elie+Wiesel>
- - 이 글의 발표자의 생각 첨가한 한글 번안은 다음 슬라이드에

시작하기 전에 ■■■ Elie Wiesel

- 내가 얻은 지식은 내 뇌 속에만 갇혀 있어서는 안 된다.
- 나는 그 지식을 많은 사람들에게서 빚지고 있는 것이며
- 나는 그 지식을 가지고 무엇인가 하여야 한다. 그들에 의해 나에게 주어진 지식을 내가 (다른 사람에게 나누어줌으로써, 다른 이들을 위하여 무언가를 함으로써) 갚아야 한다고 생각한다. 감사의 마음으로.....

- 삶은 내가 태어나서 시작되는 것이 아니다.
- 나 이전에 많은 세대의 사람들이 있었다. 나는 그들의 발자취를 따른다.
- 내가 읽은 책은 수 세대의 아버지와 아들과 어머니와 딸들과 스승과 제자들에 의하여 작성되었다.
- 나는 그들의 경험의, 그리고 탐구의 총합일 뿐이다. 그리고 당신도.
 - *I am the sum total of their experiences, their quests. And so are you.*

- 교육은 그 본질상, 사람들을, 세대들을 함께 연결시키는 것이다.

전체 목차

- entrée- 9
- 1부. 인지과학: 개론 - 13
- 2부. 체화된 인지(Embodied Cognition):
Overview - 60
- 3부. 체화된 인지: 이론- 97
- 4부. 미래사회와 테크놀로지 - 67
- 5부. 인공물과 인간-187
- 6부. 체화된 인지 접근이 주는 시사 -217
- 7부. 체화된 인지적 접근에 대한 비판 -233
- 8부. 종합: (Whither to) ?-239
- 9부. 부록 -253-316 (부록 목차:=> p. 254)



entrée



entrée



이 발표의 핵심 주제

- 물음
- " 내 [마음/지능]은 어디에 있는가?"



○ 내 가슴에?

- ← 과학을 모르는 사람들

○ 내 뇌 속에

- ← 과학을 아는 20세기 사람들

○ 아니면 ? : [뇌 + 몸 + 환경]

- ← 과학을 아는 21세기 사람들

- 
-
- "뇌를 넘어서"
 - Going beyond the brain

- 나의 뇌, 나의 몸 + 환경
은 불가분, 괴리 불가의 통합적 단위

- [인간-인공물] 상호작용 행위가 이들을
연결하는 주요 고리



핵심주장

- 내 마음은(나는) 세상(환경)에 있다.
 - 내 마음은 부분적으로는 뇌를 넘어서 환경(세상)에 **몸**을 통해(embodied), 구현(embedded)되어 있다.
 - 고로 **extended** Mind/ Cognition
- 세상(환경)은 내 마음(나)과 하나이다



"The emperor (Brain) has no clothes !"

아래 사이트의 둘째 그림

- <http://flowstate.homestead.com/socrates.html>
- "Wisdom begins with an admission of that you know nothing, a naked admission indeed."

1

○ 1부.

○ 인지과학: 개론



관련 그림 삭제

인지과학 (cognitive Science)

○ 통상적 정의:

- Cognitive science is the interdisciplinary study of mind and the nature of intelligence.

○ 인지과학의 핵심은 (인간+동물의) ‘마음’의 이해와

intelligent 시스템에서

마음(지능)이 하는 역할에 대한 이해 이다.

(intelligent 시스템 = 인간, 동물, 컴퓨터 등 각종 시스템 포함)

- 
-
- 그런데
 - 마음의 과학은 원래 심리학인데,
 - 인지과학이 마음의 과학이라니 ?
 - 기존의 심리학과 무엇이 다른가?

마음의 다원성: 인간마음만 있는 것 아님

Simple Minds \Rightarrow Complex Minds (연속선)

Natural Minds \Rightarrow Artificial Minds (연속선)

- 인간의 마음
 - 고등동물의 마음
 - 하등동물의 마음 (아메바의 반응체계부터)
 - 인공 기호(상징)체계의 마음
 - reactive & intelligent 로봇의 마음
 - 인간마음의 수준을 초월하는 미래 컴퓨터의 마음 (미래 Singularity 시점의)

인지과학과 [인지] 개념 ?

- 인지과학: 마음에 대한 formal approach
 - 경험적, 형식적 탐구 라는 것을 강조
- ‘인지’란
 - not : 수동적 '인식'
 - not : 이성이나 사고라는 좁은 의미
- but: 정서, 동기, 인공지능을 포함하는 넓은 의미의 능동적 ‘마음’ 전체를 지칭

인지과학에서 사용하는 '인지'의 참 의미

- + 좁은 의미의 '인지' (← 이성)
- + 정서, 동기 등
- + 뇌과정
- + 동물 지능(마음),
- + 기계적 지능
- + 사회적 마음(지능) 등을

모두 포함

(← 착오 없기를!)



○ 그러면 왜 좁은 의미의 “인지”로 이해되고 사용되어 왔는가?

○ 이것은 역사적 happening

- 인지주의가 반발하는 상대인
- 행동주의 심리학과 차별화함을 강조하다보니
- 형식적 접근: simulation 을 강조하다 보니



formal approach

- 이전의 심리학과는 차별화하여,
 - 마음을 과학적 탐구 주제로 되살리며,
- 마음을 정보처리적 체계로 간주하며,
 - 마음의 영역을 인공지능 영역을 포함한 개념으로 확대하고,
 - Mind \leftrightarrow Computer : metaphor
 - Mind as machine
- 마음의 구조와 과정을 술어 논리 형태로
기술 + 컴퓨터 모델링과 시뮬레이션

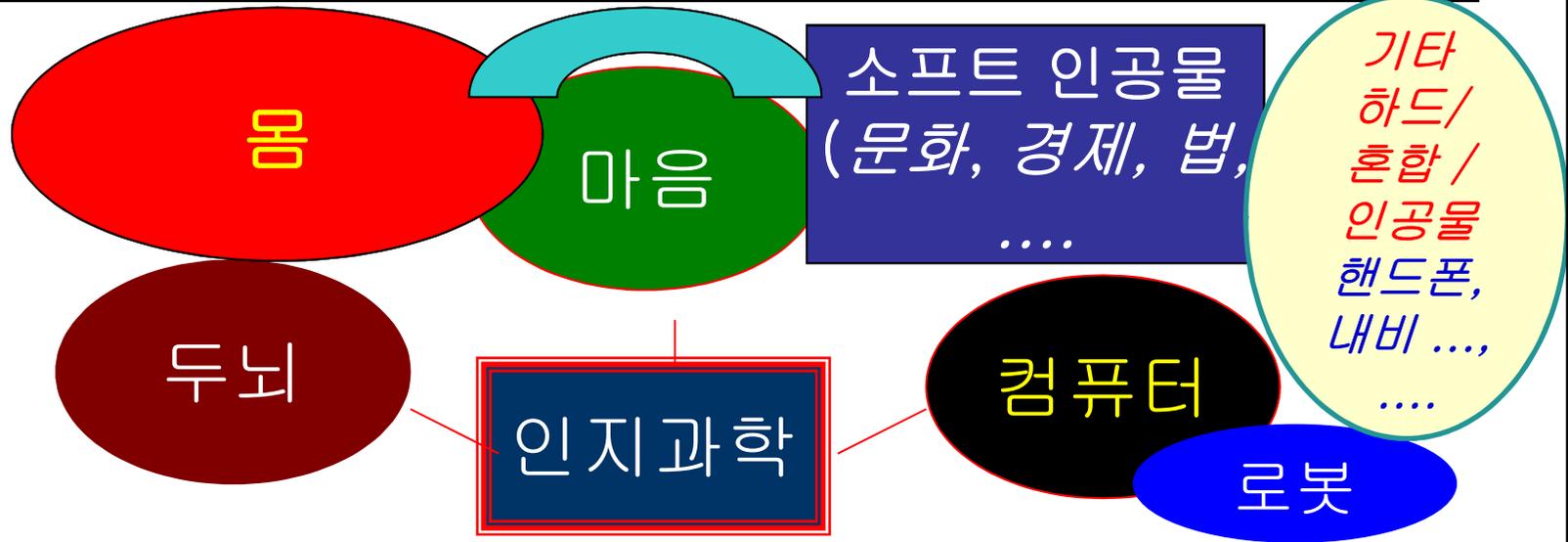


유럽공동체 보고서에서 지적한: '인지과학' 을 구성하는 학문. (2004)

- 1. The formal sciences:
 - AI, 로보틱스, 수학 등
- 2. Psychology
- 3. Neuroscience
- 4. Linguistics
- 5. Philosophy
- 6. The social sciences
- ==>

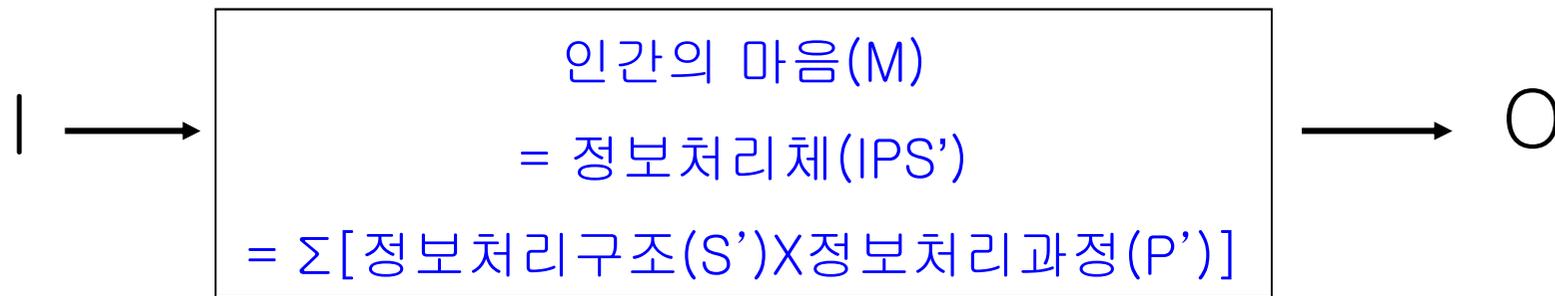
인지과학을 쉽게 이해하려면

- 인지과학은 심리학이다
 - (유럽공동체보고서)
 - 그런데
- + 뇌
- + 인공지능
- + (로봇 지능) (behavior + body)
- + (사회지능) 을 모두 포괄하는 20세기의 새로운 넓은 의미의 심리과학
 - ← 인간의 마음 + 뇌 + 몸 + 환경
 - => 인간이 만든 거의 모든 것 : 언어, 법, 경제, 정치, 매스컴, 문학, 예술, 컴퓨터, 인터넷, 로봇
- ...



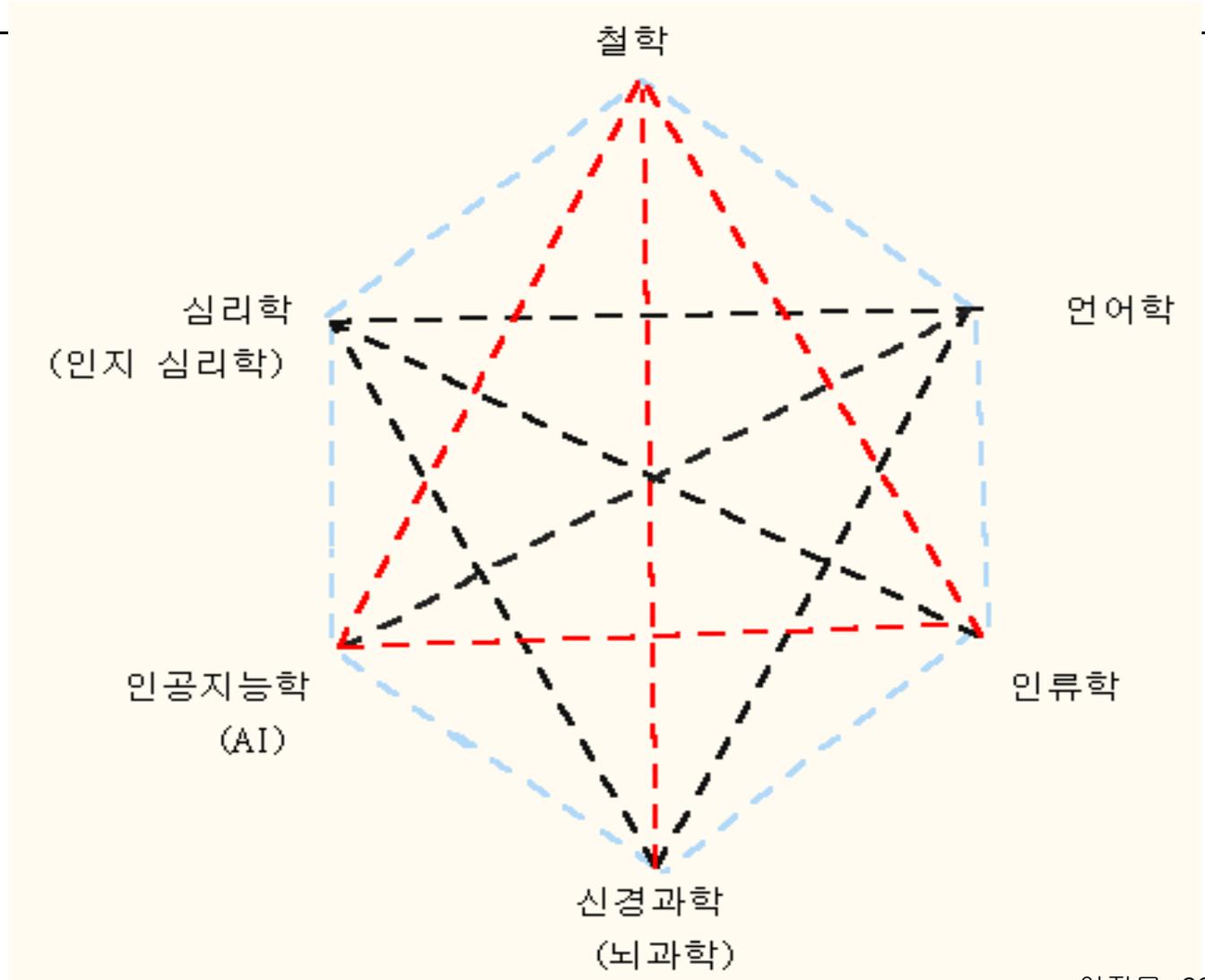
정보처리 시스템:
 마음 = 두뇌 = 컴퓨터 (원리가)

정보처리적 인지과학의 보는 틀

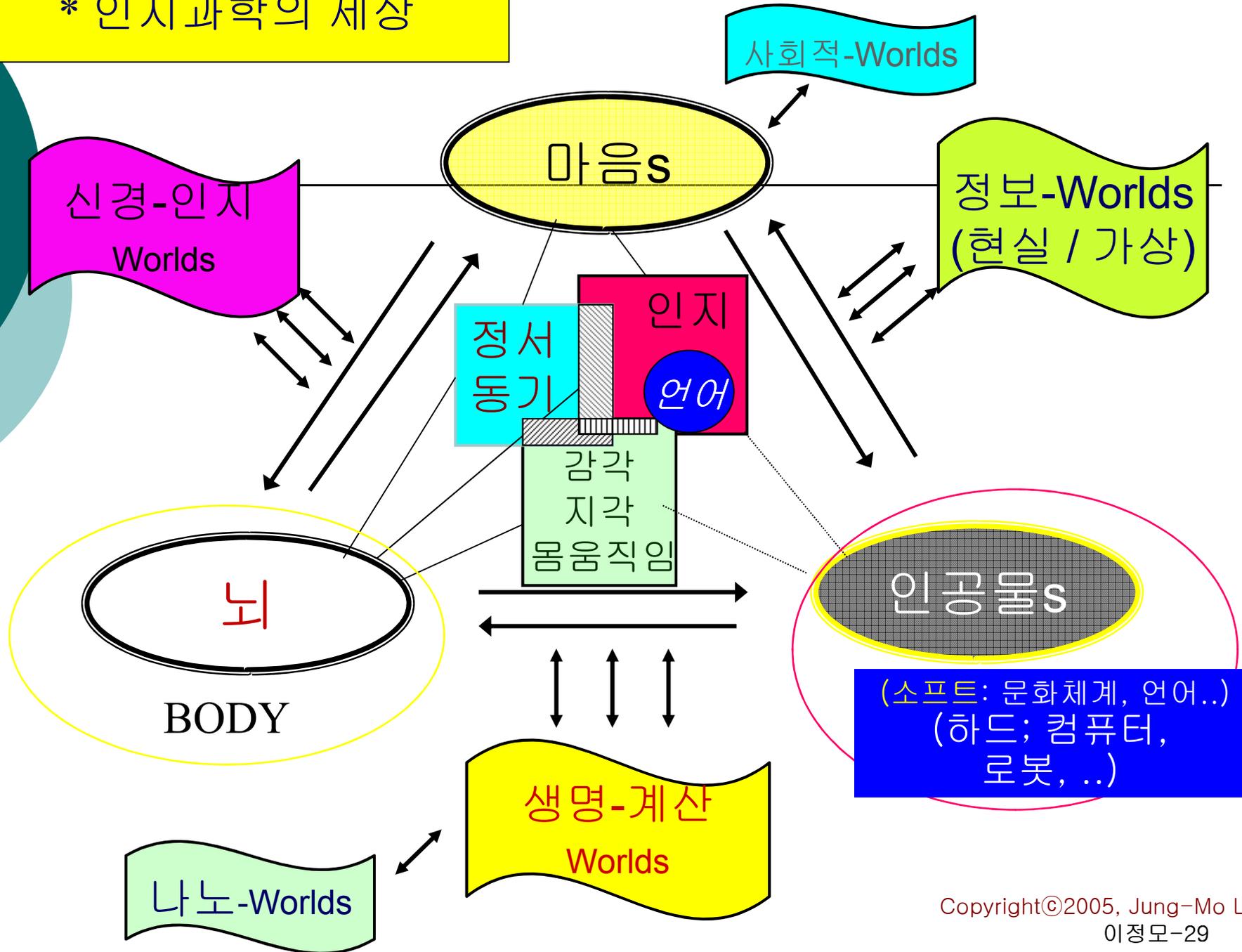


인간의 마음: 정보를 해석하고 조직하며
결정하고 스스로를 점검(모니터)하는
역동적인 Information Processing System

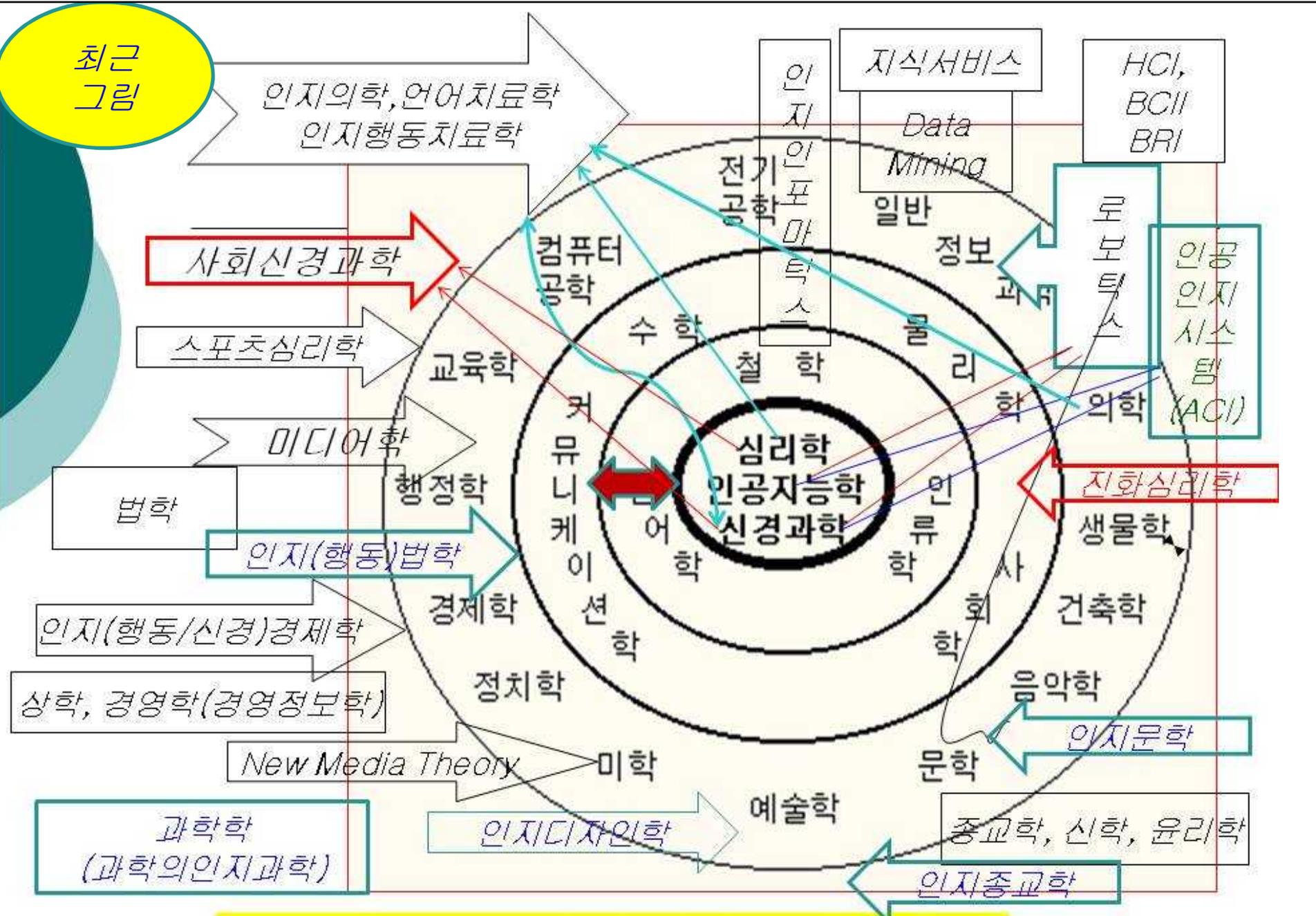
인지과학 초기의 핵심학문 상호관계



* 인지과학의 세상



최근
그림



<인지과학의 핵심 및 주변학문>



인지과학의 탐구 주제

○ 인지과학의 핵심은

● 1. [기초과학적 탐구]:

- 인간의 마음의 작동 특성, 인간과 동물의 뇌의 작동 특성, 인간/동물/컴퓨터/로봇의 Intelligence 특성을 밝히고

- (understanding & explaining)

● 2. [응용과학/공학적 탐구]:

- 여기서 얻은 원리를 각종 인공물과 생활장면에 적용 응용하는 것 (applying the principles)



- <1. 기초학문적 연구주제>

- 인간의 감각 과정, 신체운동 조정, 통제의 이해
 - 자극의 input에서 Output 사이의 여러 심적과정 및 (정보처리 및 정보저장) 구조
- 인간의 주의, 지각, 학습, 기억, 언어, 사고 등의 인지기능
- 위의 기능들이 뇌의 어떠한 신경생물적, 신경생리적 과정에 의해 일어나는가
 - 동물에게서는 이런 기능들이 어떻게 일어나는가
- 인공지능(AI): → 인지로보틱스 분야 등
 - 컴퓨터의 시청각, 언어 이해, 말 산출, 행동통제 등의 처리 과정과, 지식(데이터베이스) 구조 연구

- 
-
- 언어
 - 습득(외국어 습득 포함), 이해, 산출,
 - 계산언어학
 - 문제해결 사고 + 전문가의 인지(Expertise)
 - 개념적 사고 (범주적 사고)
 - 추리
 - 판단 + 의사 결정
 - 지능
 - 창의성

- 
-
- 신경적 인지(Neuro-cognition)
 - 좌우 반구, 및 뇌부위별 기능(신경정보처리)
 - 기억, 정서의 신경적 기초, 뇌 손상 환자 특성 등
 - 감각 & 지각(Perception) : 인간 및 기계- 지각
 - 신체-감각(Motor-Sensory)-인지 협응coordination
 - 주의(Attention)
 - 대상인식(형태재인; Pattern Recognition)
 - 학습(Learning) -인간, 동물, 기계, 문화시스템
 - 기억(Memory) 구조, 과정, 지식표상

- 
-
- 정서(Emotion)
 - 사회적 인지(Social Cognition)
 - 인지발달(Cognitive Development)
 - 의식(Consciousness)
 - 진화심리
 - 협동, 도덕, 윤리의 인지신경 및 진화생물심리적
 - 진화사회심리적 기초



○ < 2. 응용인지과학의 연구 주제: 예 >

- 인지공학(Cognitive Engineering)
 - 인지 인간공학(Ergonomics)
 - 인간-시스템-상호작용
 - HCI (Human-Computer Interactions)
- 좁은 의미의 인지테크놀로지
 - 인지시스템 (Cognitive Systems)
 - 인지 기능 향상(Cognitive Enhancing)
 - 응용 인지신경과학
- 사회/문화 내의 집단/개인의 사회적 인지
- 인지생태학

응용 분야 계속

- 인공지능 시스템
- 로보틱스
- 각종 도구/ 디지털 기기 디자인
- 광고/ 매스컴/ 지식서비스(경영정보)
- 사회문제 해결
- 교육/학습 인지기술 등
 - => 예: 닌텐도 Wii 시스템 /
 - 이스라엘의 MindFit 인지기능향상 프로그램

다시 !

- 그런데 인지과학이 왜 중요한가?
- 그리고 지금 무슨 기여를
 - 하였고 (과거),
 - 하고 있고 (현재),
 - 할 것인가 (미래) ?

인지과학의 공헌 <1>.

- 1. 주판과 같은 산술적 계산기에 지나지 않던 컴퓨터를
 - → 디지털 지능 컴퓨터로 개념화
 - → 인간의 mind/지능을 정보처리 시스템(IPS)으로 개념화
 - → 인류사회의 digital 시대를 가능하게 하는 개념적/ 이론적 기초 놓음

인지과학의 공헌 <2>.

- 2. ‘인간 이성은 합리적이다’ → 아니다.
 - 인간은 감정이 개입되지 않는 한 이성적 존재이다’ 라는 통념을
 - → 실험과 경험적 결과에 의하여 무너뜨림
 - → 실용적, 제한적 합리성
 - → 행동경제학, 인지경제학, 행동법학 탄생
 - → 여러 사회과학 분야의 개념적 재구성

2002년도 Nobel 경제학상 수상

미국 프린스턴 대 심리학과(인지심리학) 교수

DANIEL KAHNEMAN

Professor of *Psychology*,
Princeton University

수상 사진 생략

수상 근거 이유:

노벨경제학상: 심리학적 연구에서의 통찰을 경제과학에
통합한 공적, 특히 불확실성 상황 하에서의 (heuristics적)
인간 판단과 의사결정과 관련하여

인지과학의 공헌 <3>.

- 3. 마음-뇌-컴퓨터 (MBC):
 - Mind-Brain-Computer의
 - 연결 주제를 과학의 새 frontiers로 삼게 함
 - 신경망 이론(연결주의)
 - 뇌영상기법
 - 인지신경과학

관련 그림 삭제



인지과학의 공헌 <4>.

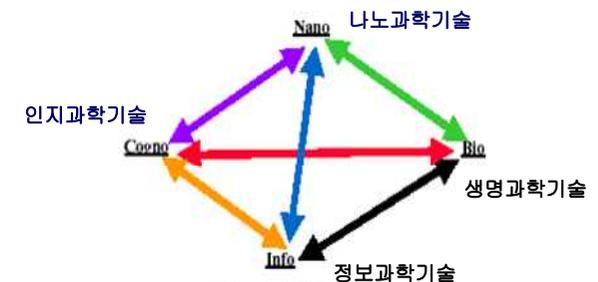
- 4, 학제적 학문의 전형
- 융합(수렴)의 전형 보임,
 - 인문-사회-자연과학-공학의
 - Convergence (수렴, 융합)의
 - 전형을 보여줌

인지과학의 공헌 <5>.

- 5. 21세기 융합기술의 4대 핵심축
 - 미국 NSF의 미래과학기술 틀
 - NBIC Converging Technologies

- N: 나노 기술
- B: 바이오 기술
- I: 인포(정보) 기술
- C: Cogno(인지과학) 기술

<미래 NBIC 융합과학기술 틀 >



미래 과학기술의 궁극적 목표는: Improving Human Performance

<미래 NBIC 융합과학기술 들 >

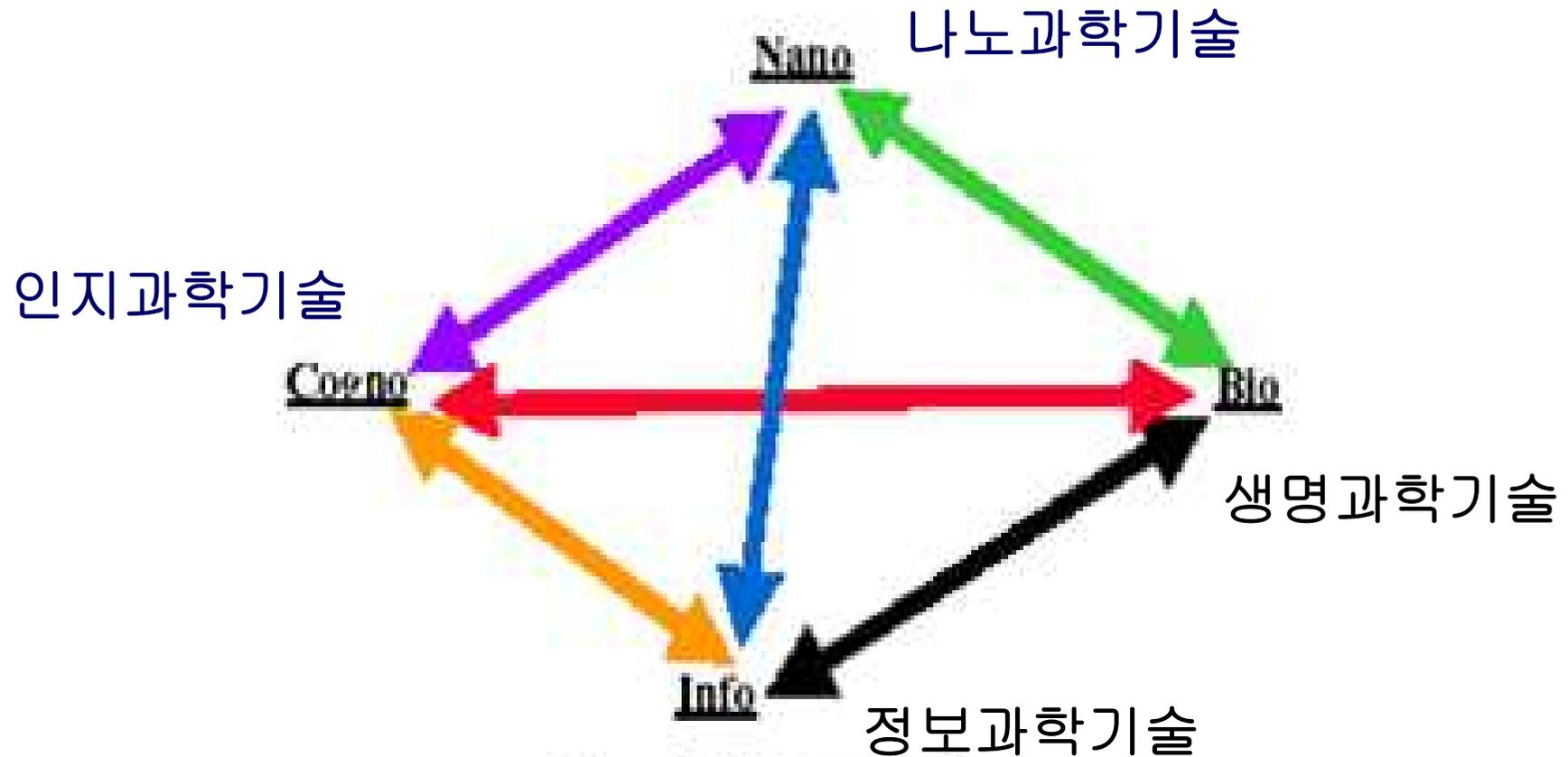


Figure 1. NBIC tetrahedron.

미래 과학기술의 궁극적 목표는: Improving Human Performace

1. 미국 NSF가 제시한 NBIC수렴(융합)과학기술 들

주목할 점

- NBIC 틀이 나노과학자들이 주축이 되어 만들어 낸 틀임에도 불구하고
- 미래 CT(융합과학기술) 추진의 궁극적 목표가
- '획기적인 물질, 기계의 발명'이나 '인간의 장수'가 아니라,
 - 인간 개개인이 각자의 일상생활에서, 학교, 일터에서 자신의 능력을 최적으로 발휘할 수 있도록 하는
- *Improving Human Performance* 기술의 개발에 있다



다시 !

- 미래융합Technologies의 궁극적 목표 =
- Not
 - Technology for machines/ matters
- But
 - Technology for Human Performance Enhancing

관련 그림 삭제

CTEKS: Converging Technologies for the European Knowledge Society

- 유럽의 융합과학기술
 - Directorate K (knowledge-based)
- *Nano- 나노*
- *Bio-생명*
- *Info-정보*
- *Cogno-인지*
- *Socio-사회*
- *Anthro-인류학*
- *Philo- 철학*
- *Geo-지리*
- *Eco(환경)-Urbo(도시)-Orbo(우주)-*
- *Macro(거시)-Micro(미시)-*

- ← 사회과학적 측면의 강조

관련 그림 삭제

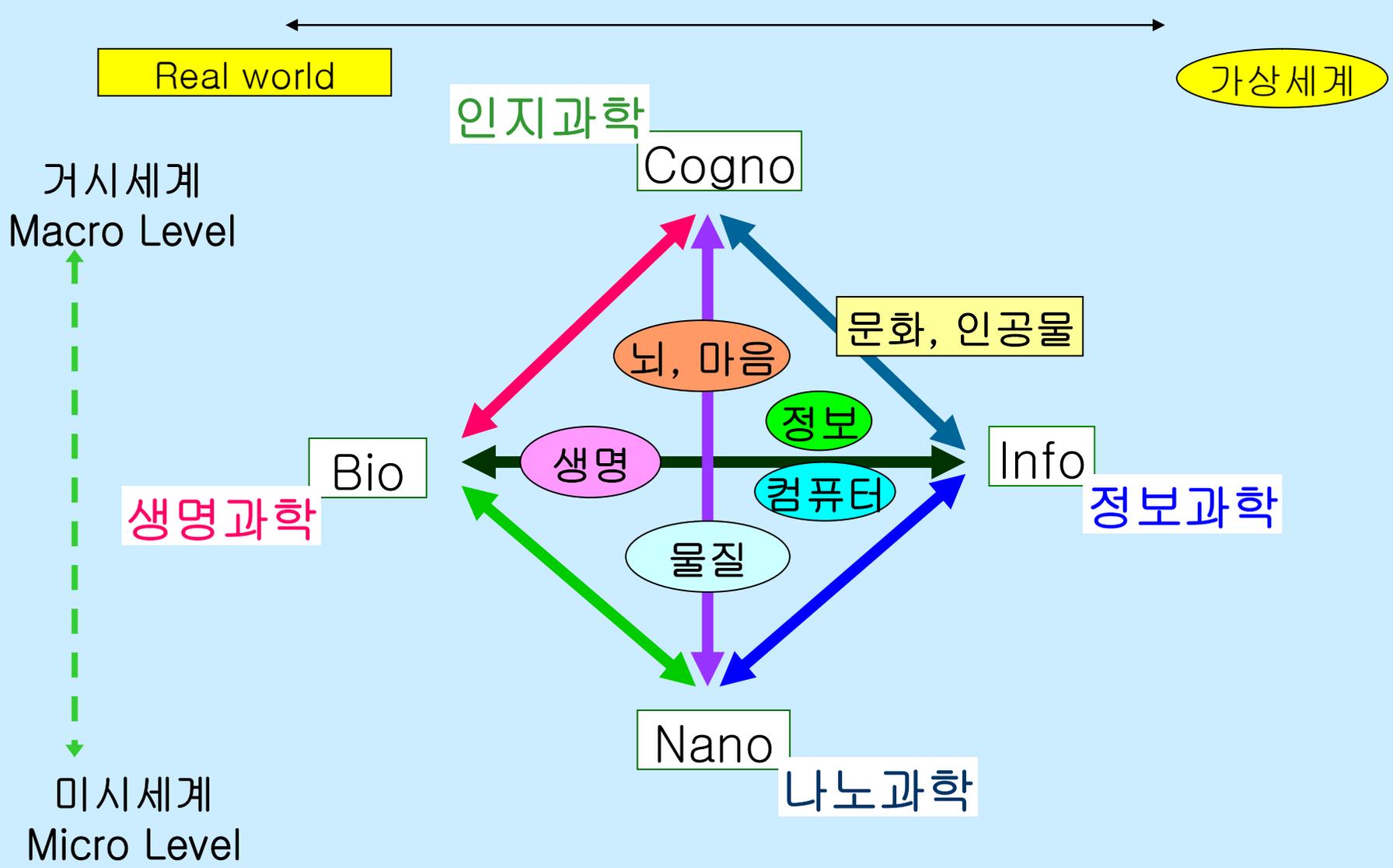


○ 미국;

- Converging Technologies 개념 정립
- → 물질중심의 영역의 수렴 융합의 Technologies
- → 인지과학기술 도입하여
- mind 까지 융합과학기술 개념 확장

○ 유럽

- → 여기에 과학기술의 개발, 응용, 확산의 사회과학 측면을 도입하여
- → 사회과학 기술 (Social Science Tech) 까지 융합과학기술 개념 확장 + 환경Eco 포함



다시 그린 미래 NBIC 수렴(융합)과학기술의 틀

미래 과학기술의 목표는 인간 performance의 증진

Spohrer +Engelbart & Almaden 연구소, IBM

Dr. Jim Spohrer
Director, Almaden
Services Research

*Dr. Doug Engelbart ,
Inventor of the Mouse*

관련
인물 사진,
그림
삭제



*IBM 리더들이 세상을 보는 관점:
세상은 2-5 converging
Complex Systems (복잡계)*

○ 1. Natural Systems

- Physical systems;
 - 물리학, 천체물리학 나노기술 등
- Living systems
 - 생물학, 화학, 동물생태학, 발생학 등
- Cognitive Systems
 - 인지과학, 심리학, 신경생리학, 아동발달과학 등

○ 2. Human-Made systems

- Social systems
 - 사회학, 동물생태학, 언어학, 경제학, 정치학 등
- Technology systems
 - 테크놀로지디자인과학, HCI, 인간공학, 바이오닉스

IBM 리더들이 본 인류 과학/기술 개발의 특성

○ 1단계: (과거)

- The key insight of the pioneers was understanding that the first stage of human evolution was about nourishing (and protecting) the body in a natural environment,

○ 2단계: (현재)



- **but now the 2nd stage of human evolution is about nourishing the mind** in an information-rich human-made environment.

- ← J. C. Spohrer & D. C. Engelbart (2004). Converging technologies for enhancing human performance: Science and business perspectives.



미래 과학/기술의 방향

- 과학/기술의 르네상스
- 수렴적 융합적 과학/기술 접근의 필연성
- 과학/기술 분야들이
- Not:
 - Fragmented (조각나고)
 - Disconnected (연결이 안되고)
 - Demarcated (서로 경계 울타리가 쳐지고)
 - Solo-playing (독주하고)



○ But: 그것이 아니라

- Convergent (수렴되고)
- Inter-disciplinary (학제적이고)
- Holistic (통합적, 전체적으로 접근하고)
 - + social, human factors considered
(사회적, 인간적 요인이 고려되고)
- → Integrated goals 추구



관련 그림 삭제

인간의 생물적 지능의 한계를, 보강된 인지(Augmented Cognition)
NBIC 술을 통해 미래 컴퓨터 파워 수준에 근접 향상시킴

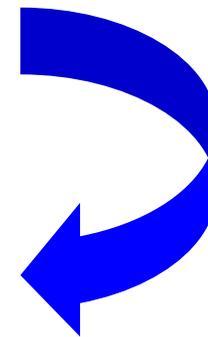
한국적 틀: NT-BT-IT
틀은 ('사람'이 빠진 틀)
세발자전거 틀



인간,
앞, 삶

관련 그림 삭제

NT-BT-IT-CogT



IBM: NBCST Convergence (사회과학기술 추가)

인지과학의 공헌 <6>.

○ 6. 마음 개념의 확장 시도

- 현재 진행 중 이론작업

- Extended Mind

- ‘뇌를 넘어선’ 마음

- 뇌-몸-환경: 통합적 단위

- 철학의 하이데거, 멜로폰티의 관점의 부활

- → 제3의 패러다임 shift

- → 인문, 사회과학, 공학, 문화 일반에 중요한 시사와 영향을 줄 것임

관련 그림 삭제



이러한 제 3의 movement는

- 그 동안의 인지과학을 지배해온
- 데카르트적 존재론의 틀을 벗어나려는 움직임

- 지금, 제3의 인지과학 틀이 형성 중
 - (the third kind of cognitive science)
- 체화된 – 몸에 바탕한 인지과학
 - (embodied – embedded cognitive science)

마음 -> 뇌 -> 몸 -> 환경

- 행동주의심리학: 인지과학 이전 관점
 - 마음을 심리학에서 배제
- 고전적 인지주의: 인지과학 1세대: 컴퓨터 메타포
 - 마음을 심리학에 되찾아주었지만 뇌의 역할 무시
- 연결주의/신경망, 인지신경심리학: 인지과학 2세대
 - 뇌를 찾아 마음을 다시 뇌 속으로 넣어줌
- Embedded/ Embodied mind: 제3의 대안적 관점
 - 그 뇌를 → 몸으로,
 - 그리고 다시 그 몸을 → 환경으로
 - 통합시키는 작업

체화된 마음 (Embodied Mind) 접근

- 1950년대의 인지주의의 탄생보다도
- **지금 더 드라마틱한 전기를** 인지과학이 직면하고 있다.
- ← Bem & Keijzer(1996)

- 탈 데카르트적 움직임
- → ← 1980년대 후반부터 시작
 - ← 1990년대 중반에 철학, 심리학, 인지과학에서 하나의 대안적 흐름으로 떠오름



2부:
체화된 인지
(Embodied Cognition):
: OVERVIEW



Embodied Mind/Cognition

○ 관련 그림 삭제

Rene Descartes

데카르트 사진
삭제

- *Cogito ergo sum*
- (French: *Je pense donc je suis*)
- (English: "I think, therefore I am"),
- (나는 생각한다, 고로 나는 존재한다)

Baruch Spinoza

- Ago Ergo Cogito.
- " I act, therefore I think."
- "나는 행동한다(움직인다),
고로 나는 생각한다."

관련 인물 사진,
그림,
삭제



중심 물음: 마음 = 뇌 ???

- 나의 마음은 곧 뇌인가?
- 심적 현상은 곧 뇌의 신경적 활동인가?
- 뇌는 나인가?
- '나(의 마음)는 어디에 존재하는가?



??

- 내 마음, 좁게 보아서 Intelligence는
-
- 과연 내 뇌 속에만 갇혀 있을까?

정/반(These & anti-These)

- 정/These: 고전적 입장: 철학의 내재주의
 - 데카르트의 존재론적 입장
 - 주체/ 객체 이분
 - 전통적인 표상주의의 인지과학적 입장
 - 주류 신경과학의 입장
- 뇌가 마음의 자리
- 환경은 나(뇌)라는 주체 밖의 독립적 실체
- 마음,행위의 전개는 뇌의 신경적 활동일뿐

관련
그림
삭제

관련
그림
삭제

- 반/anti-These:
- 새 입장: 철학의 외재주의
 - 스피노자 류의 존재론적 입장
 - 고전적 인지주의의 표상주의에 대한 반발
 - 일부 인지과학자/ 물리학자의 입장
- 마음은 밖으로 확장되어 있다
- 뇌를 넘어서 몸으로 그리고 밖으로
- 환경은 나라는 주체와 괴리 불가
- 마음/행위의 전개는 환경과의 상호작용행위



관련
인물사진
삭제

칸트,
듀이,
비트겐슈타인,

하이데거,
메를로퐁티,

현대 철학+언어학 : 메타포 +

○ Lakoff & Johnson

- 철학/인지언어학

관련
인물사진
삭제

○ Mark Truner

- 인지언어학/인지문학



신경과학에서

- Gerald Edelman
- Vilayanur S. Ramachandran,
- Antonio Damasio.

관련
인물사진
삭제

AI & 로보틱스 전통

- Hans Moravec,
- Rodney Brooks,
- Marvin Minsky
 - Moravec's paradox,
 - contrary to traditional assumptions, the uniquely human faculty of reason (conscious, intelligent, rational thought) requires very little computation,
 - but that the unconscious sensory motor skills and instincts that we share with the animals require enormous computational resources.

관련
인물사진
삭제

인공지능, 로보틱스

관련
인물사진
삭제

인지인류학

- 인지인류학에서의
- 지식의 사회 문화적 제약 이론 및 인공물과
외적/분산 표상 개념에 관한 논의
 - Ed Hutchins, 1980, 1995; Shore, 1996

관련 그림,
인물사진
삭제

심리학에서

○ Lev Vygotsky

- 언어와 사고의 사회-문화 의존성
- ACT

○ James J. Gibson

- 생태심리학
- No representation
- Ecological Optics

관련
인물사진
그림
삭제

James J. Gibson

- 무엇을 본다는 것은
- 과연 어떻게 이루어지나?
- 보이는 것이 우리 눈에 직접 주어지는
- 그저 단순한 과정일까?
 - < = 생태심리학적 접근

관련
인물사진
삭제

여기에 *action*이 들어감: $mind = me + action + environment$

생태학적 광학

- characteristic patterns of image motion
- http://www.pc.rhul.ac.uk/staff/J.Zanke/old_web_stuff/teach_previous/PS3060/L2/Ps3060_2.htm

관련
그림
삭제

- 
-
- http://images.google.com/imgres?imgurl=http://www.projectbraintrust.com/ptvg/Fig1x7.GIF&imgrefurl=http://www.projectbraintrust.com/ptvg/PTVGchapter2resources.html&usg=__MnyV0QjAkHe25Hn41MKcEasxN4I=&h=356&w=528&sz=11&hl=en&start=8&sig2=eaaisThLHzBMrO48TzdKmw&tbnid=blp9rFxiBCVKsM:&tbnh=89&tbnw=132&prev=/images%3Fq%3DExtended%2BMinid%26gbv%3D2%26hl%3Den&ei=E8H1St7ZHIrssQObt_y0CQ

생태심리학에서: 본다는 것의 복잡성

- 하이데거적 존재론-인식론 논의
 - Winograd & Flores, 1986; Dreyfus, 1991,
- 언어학의 등의 화행론(話行論 Speech Acts),
 - J. Searle (1969),
- 상황의미론 Situation Semantics적 논의
 - J. Barwise & Perry, 1982
- 생태심리학 Ecological Psychology적 논의,
 - Gibson(1979), Neisser(1997) 등

관련 그림
삭제

생명체와 환경은 →

- living things as perceiver-actors and their environments
- constitute single and irreducible dynamical systems
- (Mace, 1977; Turvey & Carello, 1981),



○ M. T. Turvey:

- applying dynamic systems approach for the study of motor behavior.
 - the *Center for the Ecological Study of Perception and Action*[\[1\]](#)
- animal–environment systems as unified complex systems
-
- R.E. Shaw, A. Lieberman

관련
인물사진
그림
삭제

[최근의 이론가들]

-contemporay thinkers -

- embodied mind, 앎(인지)의 생물학 논의 →
 - Maturana, & Varela, 1980, 1988
 - Varela, Thompson, & Rosch, 1991, Lakoff, 2001
- existential cognition 논의
 - McClamrock, 1995
- distributed cognition 논의
 - Salomon, 1993
- situated Cognition 논의
 - Clancy 등
- 문화사회심리학적 논의
 - Vygotsky의 이론들

관련
인물사진
그림
삭제

Humberto Maturana

관련
인물사진
그림
삭제

*National Science Prize in 1994.
“Neurophysiology of Cognition,”
“Biology of Language*



○ 생물학:

- Gregory Bateson,
- Humberto Maturana,
- Francisco Varela,
- Eleanor Rosch
- and Evan Thompson

관련
인물사진
그림
삭제

최근의 철학 내의 움직임

- 지각도 사고도 감각 - 운동적 신체적 행위에 바탕하고 있다 ; A. Noe, (2009)
- 마음은 뇌 자체도, 기계 속의 도깨비도 아니다
 - Rockwell(2005),
- 뇌 속의 마음이 아니라 몸과 괴리되지 않으며 세상과 괴리되지 않은 마음으로, 인지로 재개념화하여야
 - Wheeler(2005),
- 몸 이미지가 아닌 몸 스키마의 개념을 사용하여 ‘몸이 마음을 어떻게 조형하는가/ Gallergher(2005),
- 마음은 뇌 안에 있거나 개인 안에 있는 것이 아니라, 뇌를 넘어서, 개인을 넘어서 있다/ Wilson(2004)
- 정대현(2001): 심성 개념의 신체성/이영의(2008): 체화된 마음
- Clark과 Chalmers (1998), Clark(1997; 2008)

언어학 - 철학

- 언어학과 철학에서의 체험적 실재론
- experiential realism ,
- *Philosophy in the Flesh: The Embodied Mind and its Challenge to Western Thought*
- - 메타포
 - Lakoff, &
 - Johnson, 1999

관련
인물사진
그림
삭제

- 
-
- <http://kyobobook.co.kr/product/detailViewKor.laf?ejkGb=KOR&mallGb=KOR&barcode=9788978785488&orderClick=LAH>

관련
그림
삭제

(2009) Alva. Noe 교수

○ Alva Noe의

- "Out of our heads" 책
 - 서울: 갤리온 (2009)

관련
인물사진
그림
삭제

○ → 이 책의 요점

- anti-These 의문의 근거와 논리 제시
- 뇌를 넘어서 -> 몸 + 세상 환경의 총합으로

신간; Alva Noe의 책

- 주제: **뇌를 넘어서**
- 책 제목: **뇌 과학의 함정**
 - 부제: 인간에 관한 가장 위험한 착각에 대하여
 - 원제: **Out Of Our Heads**
 - 부제: **Why You Are Not Your Brain, and Other Lessons from the Biology of Consciousness**
 - 지은이 : **알바 노에**
 - 옮긴이: **김미선**
 - 출판사: **갤리온**
 - 년도: 2009-08-14



‘뇌과학의 함정’ 목차

- [추천사]: 현대 지성계의 새로운 움직임과 거대한 생각의 전환
- [프롤로그] 과학과 철학의 교차로에서
 - 1장. 놀라운 가설; 우리는 우리의 뇌가 아니다
 - 2장. 생명과 의식의 연결 고리; 마음은 삶이다
 - 3장. 뇌와 의식, 그리고 세계; 인간은 섬이 아니다
 - 4장. 마음과 존재; 우리는 자신을 어디에서 찾는가?
 - 5장. 습관의 생태학; 정신적 삶의 기본적 진실
 - 6장. 창조자 뇌; 뇌 과학자들의 치명적 실수
 - 7장. 마음의 컴퓨터 모형; 인간에 관한 위험한 착각에 대하여
 - 8장. 새로운 출발; 모든 것을 위해 마련된 무無
 - <http://www.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ISBN=890109911X>



체화된 마음(EM) 접근

- 아직 통일되지 않은 채, 산만히 여러 관점이 전개되는 접근 (여러 이름)
 - Embodied Mind/Cognition
 - extended mind
 - embedded mind
 - Situated mind
 - Socially/ culturally constructed mind
 - Interactions
 - 각자 간의 차이 있음
- 인지과학이 EM의 보는틀로 재구성되어야 할 필연성 (Bickhard, 2008)

체화된 인지 실험실

- <http://psychology.clas.asu.edu/glenbergr>



Laboratory For Embodied Cognition



AGO ERGO COGITO



영국 Edinburgh 대학의 체화된 인지 전공 (MSc.)

- <http://www.ed.ac.uk/studying/postgraduate/finder/details.php?id=655>
- MSc in Mind, Language and Embodied Cognition
 - philosophy, psychology, language sciences, informatics and music



학회: Embodied Cognition & Education Talks at AERA

- Embodied and Enactive Approaches to Instruction:
 - Implications and Innovations.
 - SIG-Learning Sciences.
- Constructivism + Embodied Cognition = Enactivism:
 - Theoretical and Practical Implications for Conceptual Change.
 - SIG-Constructivist Theory, Research, and Practice.
 - -DESIGN OF Effective Learning



책: The Body has a Mind of its own. (2007)

관련
책 표지
그림
삭제

매스컴: 인간은 몸으로 생각한다!

○ 2008. 1월 미국 Boston Globe 지 기사

- 그냥 거기 서있지 말고 생각을 하라!
- 그런데 최근의 연구에 의하면, 우리는
- 뇌로만 생각하는 것이 아니라
- 몸으로도 생각한다
 - By Drake Bennett
 - January 13, 2008

관련
책 표지
그림
삭제

뉴욕타임즈 2010년 칼럼

○ 뉴욕타임즈 칼럼 기사

- Abstract Thoughts? The Body Takes Them Literally
- By NATALIE ANGIER / February 1, 2010
- <http://www.nytimes.com/2010/02/02/science/02angier.html>

○ 뉴욕타임즈 칼럼 기사

- The Real Body Language
- By TARA PARKER-POPE/ February 1, 2010,
- <http://well.blogs.nytimes.com/tag/embodied-cognition/>

관련
기사
그림
삭제



3부:
체화된 인지; 이론

많은 사람들의 상식적 생각,

← 단순 과학주의적 생각:

- 전통적인 환원주의적 자연과학의 관점
 - These: →
- 마음은 뇌의 신경적 활동(상태) 그 이상의 것이 아니다.
- 마음, 의식의 숨겨진 비밀은 뇌에 대한 신경과학적 연구가 발전되면 다 밝혀질 것이다.
- → 뇌 연구 지상주의



뇌 연구 지상주의에 대한 반문?

- 이에 대한 반문은 과거에도 있어왔음
 - ← 현상학적 전통의 철학자들
 - ← 일부 기초심리학 분야 심리학자들
 - 생태심리학자들
 - 대부분의 인본주의 심리학자들
 - ← 인문학자들 (사회과학자들)
 - ← 일부 물리학자들

철학자들의 반문

- 현상학적 관점에서: 신경적 설명의 충분성 문제
 - 마음, 의식은 뇌에 있지 않다
 - → 최근의 **Extended Mind** 관점 다시 떠오름
- 일부 심리철학, 과학철학자:
- 전통적 입장은
 - 과학적 설명 및 범주적 오류 등

심리학자들의 반문

- 생태심리학자들
 - no internal representation, direct perception, just picking up the invariants in environment
- 일부 순수 인지심리학자들
- 인본주의 심리학자들
 - 대부분의 상담심리학자들
 - 성격심리학자...
- ➔ 방법론적 문제점, 설명의 충분성, 인간 (의식, 자아)개념의 문제점 제기

뇌연구 지상주의에 대한 심리학자들의 반문: 예

- 도경수, 박창호, 김성일(2002).
 - 인지에 관한 뇌 연구의 개괄적 고찰, 평가, 및 전망.
 - 한국심리학회지: 실험 및 인지, 14,4, 321-343.
 - 10 개의 문제점 제시
- 이정모 (2009).
 - 인지과학: 학문간 융합의 원리와 응용.
 - -제 7장 15절. 인지신경과학의 성과와 문제점
 - (302-310 쪽)



도경수, 박창호, 김성일(2002).

○ 분석의 초점

- 1. 신경과학: 구조적 분석 -해부학적 구조/ 신경적 과정
 - 물리적으로(신경학적으로) 규정된 단위를 경계로 하위체계(systems) 개별화
- 2. 심리학/ 인지과학에서는:
 - 기능적 분석 - 처리 단위와 과정에 의존
 - 인지체계의 하위 과정이나 기능에 의해 개별화
- 1-2의 두 체계의 단위가 일대일로 대응되리라는 확신은 연구자의 하나의 신념체계임



○ 대응관계의 상이성

- 인지과학: 행동-계산처리 사이에 일대일 대응
- 신경과학: 행동-(계산)-신경적 구조 사이의 일대일 대응 관계 도출 시도
 - 애매성 - 매개 신경구조, 동시 작동 배경신경구조
 - 논리적 비약
 - 심리학, 인지과학이 제시하는 이론적 모형 수 보다 훨씬 많은 신경네트워크의 문제 →
 - 인지적, 심리적 기능/ 과정 범주의 분류의 논리성, 타당성, 정당성 분석이 부족한 채로 인지적 접근의 개념, 범주 이용: → 예: 작업기억

- 
-
- → **확증(확인) 편향 중심**
 - 반증보다는 이론적 모형의 **확증(확인) 편향**
 - 뇌과학 연구는 **confirmation bias 중심**
 - **인과적 설명보다는 상관관계 발견 중심**
 - ‘**뇌의 신경생리 작용 = 심리적 작용**’ 관점의 문제점
 - **순환론적 설명의 위험**
 - **연구결과의 수렴성**
 - 연구간 (동일 기능 처리 부위 연구간) 이론 일치, 수렴성 부족



○ 분석 방식

- 신경과학: 선형적 구조 분해 중심
- 그러나 실제의 가능성: 실제로는 비선형적 구조

○ 새로운 골상학에 지나지 않는다는 비판

○ [의미]의 문제

- 의미는 사회적 상호작용에 의해 생성/해석 가능
- 신경과학적 접근으로는 설명 불충분

○ 심적 기능의 신경적 where & 신경적 과정(how)를 밝힐 수는 있으나 그 where와 how의 본질인 what에 대한 답을 주지는 못함



예를 들어서, 뇌연구 결과 발견이

- a는 뇌의 A부위와 j과정이 관여됨
- b는 뇌의 B부위와 k과정이 관여됨
- c는 뇌의 C부위와 m과정이 관여됨
 - 이라고 발견하였다고 하자
- 반문??
 - 이는 아무런 설명을 주는 것이 아니다
 - 단지 물리적 신경적 기초 correlates가 무엇인지 기술할 뿐,
 - 의미가 없음

그런데 영문기호가 무엇을 지칭하는지가 규정되면,

- a는 '나는 너를 사랑한다'는 말
 - 뇌의 A부위와 j과정이 관여됨
- b는 '나는 너를 좋아한다'는 말
 - 뇌의 B부위와 k과정이 관여됨
- c는 '나는 너를 자랑한다'는 말
 - 뇌의 C부위와 m과정이 관여됨
 - => 비로소 이해가 되고 이 연구의 학문적 의미가 있게됨

그러면

- 이러한 과학적 현상 이해와 설명에
 - 기본적으로 전제되어 있으나,
- 우리가 (과학연구자, 일반인)
- '당연한 것'으로 망각하고 있었던 것은
- a, b, c 사이의 차이에 대한 인간의
 - '의미 부여' 없이는
 - 뇌과학적 연구 결과도 아무런 학문적 의미가 없다는 사실

고로,

- 뇌과학 연구가
- 특정 뇌의 신경적 구조와 과정이
- 인간 마음/인지의 어떤 기능과 연계된다는 것을 밝히는 데에는

- 그 마음/ 인지 기능(차이)에 대한
 - '의미부여' meaning giving의 인지적 작업을 전제로 한다

- 
-
- 이런 **meaning giving** 의 작업은 인간의 일상적 언어 의미 부여/ 이해 활동의 연장일뿐이다. 모든 과학이론 검증 활동 바탕에 놓여 있다.
 - **그런데**
 - 일부 뇌과학 연구자들은
 - 이런 자기자신과 우리의 'meaning giving'의 인지적 작업이 과학 작업에 전제됨을 망각하고 있다. ← 휴리스틱스

즉

- 뇌의 탐구에 의해
- 밝히려 하는 심적/ 인지적 기능들의
 - 1. 각 기능의 범주화 과정
 - 2. 의미 부여 과정
 - 3. 차이 관계 파악 -> 과학적 이론 형성
 - 의 단계 단계에 전제되는 언어적, 인지적 '의미 부여' 과정의 존재를 망각하고 당연한 것으로 간주하는 경향이 있다.



○ 또 다른 문제

- 신경과학, 뇌연구는 internalism, representationalism을 바탕으로 하고 있고
- Internal neural processes가 어떻게 환경의 대상들과 관계를 맺게 되는가 하는
- External interaction 도출 과정에 대하여는 답을 주지 못함
- Descartes적 존재론의 울 안의 관점에 그침
- → externalism의 가능성



=> 대안적 관점의 떠오름 →

- Extended mind (환경에 확장된 마음)
- Embodied Mind (몸을 통해 구현된 마음)
- Embedded mind (환경에 구현된 마음)
- Enacted mind(활동을 통해 구현된 마음)
- Distributed Mind(환경에 분산된 마음)
 - ← phenomenological perspective (철학)
 - ← Ecological Perspective (심리학)
 - <== Reactive Robot (로보틱스)

새 관점의 핵심: 마음 \neq 뇌

- X; 고전적 관점:
 - 마음 = 뇌
 - 1. 마음은 뇌라는 그릇 내에 있는 것이다
 - 2. 뇌의 신경적 상태의 합이다
- O: 새로운 관점
 - 고전적 신경적 환원주의를 넘어서서
 - 뇌(신경적 상태), 몸(비신경적 신체), 환경의 3자가 서로 괴리되지 않은 하나의 통합된 단위체 **nexus**로서 실시간적, 연속된 dynamic activities 에서 드러나는 과정적 실체

체화된 인지 요점

: 위키피디아 자료

○ http://en.wikipedia.org/wiki/Embodied_cognition

- 철학, 인지과학, 인공지능 연구자들의 주장
- 인간의 **마음의 본질은 대체로 몸에 의해 결정됨**
- 인지의 모든 부면은 몸에 의하여 그 특성이 결정됨
 - 이 부면은 지각 시스템/ 몸 움직이는 기저에 놓인 하의식적 직관/ 환경과의 상호작용, 활동/ 몸과 뇌에 내재된 naive 세상이해 등을 포함함



체화된 마음 관점에서의 마음이란?

마음 :

구체적인 몸을 가지고 환경에 적응하는 유기체가 환경상황과의 순간 순간적 상호 작용 행위 활동상에서 비로소 존재하게 되는, 문화, 역사, 사회의 맥락에 의해 구성되고 결정되는 마음

인간은

- 환경이
 - 인간의 인지의 특성, 한계를 규정, 제약하고
- 인간의 인지구조가
 - 환경을 규정하고 변화시키는
- 그러한 쌍방향적, 역동적
 - 상호작용의 관계 속에서
- 몸을 지니고
- 세상 속에서 적응하며 활동하는 존재이며

- 
-
- 마음은 뇌 속에서 일어나는 신경적 상태나 과정이라고 하기보다는
 - 신경적 기능구조인
 - 뇌,
 - 뇌 이외의 몸, &
 - 환경의
 - 3자가 괴리되지 않은 총합체(nexus) 상에서 이루어지는 행위 중심으로 재개념화
 - 몸을 배제한 체화되지 않은 상호작용의 개념으로는 인간/환경간의 상호작용을 설명할 수 없다
 - Seifert, 2008

EM (Embodied Mind) 의 요체

- 환경과의 심적 역동적 상호작용은
 - 몸에 의존
- 따라서 감각운동적 측면이
 - 인지의, 마음의 핵심
 - 몸이 계산함 (뇌를 넘어서)
- 고차 심적 기능도 이러한 기초의 제약과 허용 틀에서 이해되어야

관련
그림
삭제



이에 대한 일반인의 반응 ->

- ?? 내 마음이 내 뇌를 넘어서
- 밖에, 환경에 연장되고, 확장되어 있다니
- 믿기 어려운 입장의 이야기인데?
 - <= 그러나 이 입장은 철학에서 오랜 기간동안 논의된 내재주의 대 외재주의의 논의

모든 사람들의 상식인 천동설 ==>
믿기 어렵지만 참인 지동설

← 천동설

← Tychonic 시스템

관련
그림
삭제

Nicolaus Copernicus

the singer, not the song?

the appearance, not the reality?

북경 올림픽에서
립싱크

각광
받는
뇌

관련
사진
삭제

보이지
않는
몸

??

- 몰입하여
- 땀을 흘리며 연주하는
- 바이올리니스트

과연 심적 계산(정보처리)가
뇌에서만 일어나는가?

관련
사진/ 그림
삭제

Joshua Bell

- 
-
- 김연아는 매 순간 순간 모든 것을
뇌에서 파악하고 있고, 계산하여
결정하여, 움직일까?

관련
사진
삭제



그럼면, Let us think about

- various possible forms/modes of
 - 존재함
 - of
- [mind-body-artifacts(환경)] nexus



뇌 - Mind - 몸 - 환경 - 인공물

- 1. 뇌 - Mind
- 2. 몸
- 3. 환경
- 4. 인공물
- 5. 인공물
- 6. 인공물
- 7. 인공물
- 8. 인공물
- 9. 인공물

유형 1:

몸이 없는 뇌? Disembodied Head

관련
사진
삭제

유형2: 최소한의 몸

관련
사진
삭제

유형3: 인어 ?

과연 그들의 마음은
보통 몸을 지닌
사람들의 마음과 같을까?

관련
그림
삭제

유형4:

정상적 몸을 지닌 사람의 Mind

관련
사진
삭제

유형5:

Brain-Computer-Interface에서 마음

관련
사진/그림
삭제

유형6: 초기 Cyborgs

관련
사진/그림
삭제



유형 7:

Natural born Cyborg's Mind

관련
사진/그림
삭제

유형 8 hybrid

관련
사진/그림
삭제



유형 9

인간-인공물 tandem twins

관련
사진/그림
삭제



○ 그런데,

○ 현재의

○ 우리 인간의 마음의

○ 현주소는 ??

- 우리가 자각 못하는 사이에 밖으로 다분히
- 확장된 마음 =>

뇌 밖으로 확장/ 연장된 마음

연인들의
마음

핸드폰,
노트북에
확장된
내 마음
(기억, 지식)

관련
사진/ 그림
삭제

내비게이션에
의존하는 마음



관련
사진/그림
삭제

○ Otto's notebook

- 오토가 노트북에서 박물관 위치정보 꺼내기

○ Inga's memory

- 잉가가 자신의 뇌의 기억에서 박물관 위치 정보 꺼내기

○ ? 과연 다른것일까?

물음

- 체화된 인지
- 에서는

- 각종 정보 생성, 처리 processing, 재구성 등이
- 과연 어떻게 일어날까?

- 
-
- 운동 협응의 세부 내용들에서
 - 뇌가 계산(정보처리)한다기보다는
 - ‘몸이 계산’한다
 - 말초의 움직임의 변화에 대한 error correction and guiding
 - morphological computation

생명체 진화의 원리

- 최소한의 노력을 들여서
- 환경에 최적 상태 도출
- ← 이를 달성하기 위한 방도
 - Least [informfation] processing
 - ← 이를 달성하는 방법
 - 감각 채널Senses의 다변화
 - 정보의 표상(representation) 저장
 - 가능한 한 많은 정보를 외부에 분할
 - Control의 최소화
 - 지방분권 : 뇌 → 몸이 처리/계산



체화된 인지의 작동 메커니즘: 가설

- 몸이 계산: 지방자치권
 - 뇌가 모두 담당하지 않고 뇌 이외의 몸에도 정보처리 (계산) 능력/역할을 분산, 분할함
- 환경에 정보 분산:
 - 곳 곳에 저장고; (multi USBs 비유)
- Ad lib processing
 - 인간(뇌, 몸)- 환경의 상호작용 (agent의 행위) 시에 USB정보를 활용하는 것을 넘어서
 - Information structure (dynamic) generation
 - Agent-environments(인공물)이 함께 생성/활용

환경에 몸으로, 활동으로 체화된 마음 embedded/ embodied mind

김연아의
스케이팅
그림 생략

환경
(인공물:
아이스링크
스케이팅,
경기장, 관중)

+ 몸,

+ 뇌

가 하나된
마음



정보처리/ 반응 책임감의 분산

- Not all the processing is performed by the brain
 - Clark (2008, p. 7)
 - Certain aspects of it are taken over by the
 - –Morphology
 - –Materials, &
 - –Environments
 - With Sensors. (– > mostly brain)
- morphological computation

- 
-
- 이렇게 processing 부담을 줄일 수 있도록
 - 생명체의 몸의 morphology는 환경과 matching되고
 - 현장 중심의 즉흥적 ad lib processing 할 수 있는 양식으로 진화되어 왔음



agent와 환경의 상호작용 시 작용요소

- 환경의 구조와 physics
- 몸의 biomechanics
- Agent–environment system 의 상태에 대한 perceptual information
- Demands of the task
- +
 - 급진적 체화이론가들: 추가 없음
 - 중도적 체화이론가들: + 뇌 내의 (지식) 표상들

환경에 대한 예전 관점과 체화된 인지 관점의 차이

- 1. 고전적 인지주의 및
 뇌-지상주의의 관점
 - 환경 = problem solving space
 - 뇌가, 지식을 풀어놓고, 통제하는 공간일뿐
- 2. 체화된 인지 접근 관점
 - 환경 = problem solving spaces +
 - problem solving resources



Principle of Ecological Assembly

- 생명체는 tend to recruit,
- 현장에서 (on the spot)
- whatever mix of problem-solving **resources** will yield an acceptable result with a minimum effort(**최소노력**)
- the recruitment processes **make no special distinction** among neural, bodily, and environmental resources

- 
-
- 그렇기에
 - 뇌
 - 몸
 - 환경은
 - 괴리될 수 없는 단일한 통합체

- 
-
- The embodied agents is empowered to use **active sensing** and perceptual coupling
 - in ways that **simplify neural problem solving**
 - by making the most of environmental opportunities and information freely available in the ecological arrays.

- 
-
- what determined phenomenology
 - is not neural activity set up by stimulation /brain/ as such,
 - but the way the neural activity is embedded in a sensorimotor dynamic



sensing 개념의 발상의 전환

- Sensing is opening [sense channels]
- In agent-world circuit

- 자극 제공하는 환경이
- agent와 함께
- 정보를 제공, 생성, 재구성하는 역동적 과정

==> 가상적 비유

○ 1. 잠수함 비유:

- 환경을 뇌의 명령에 의해 sensing 하는 것과 같음 ; STATIC
- 아니라

○ 2. dynamic 물고기 비유

- 물이라는 환경에 적응하며
- 환경인 물에 입력 채널을 열어 놓아
- 물과 하나가 되는
- 그리고 즉흥적, 현장적 ad lib 적응/반응



Dynamic processes: 단계

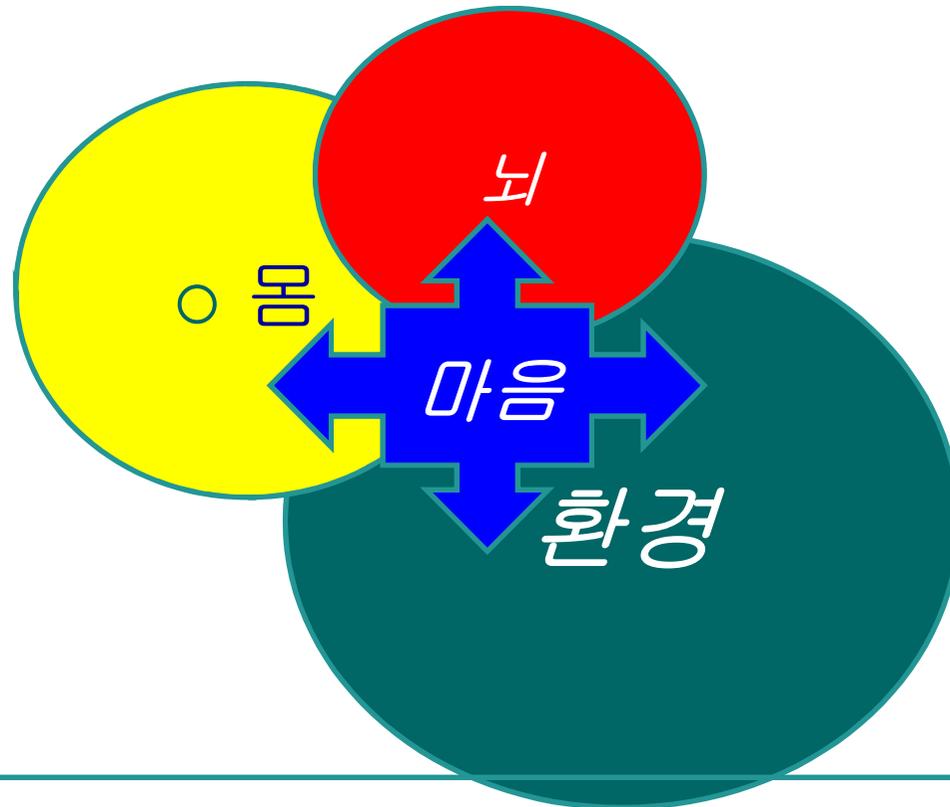
- 1. Brain –neural processes
 - ← 표상
- 2. Acts
- 3. Recording the input sensory data
- 4. Generating a set of candidate models
 - 자신의 몸, 환경, 상호작용 적합한 모델
- 5. Finding actions:
 - 최적 적응/ 정보 산출 행위
- 6. 이 행위의 수행
- 7. Active restructuring the information구조



이런 과정/결과

- 환경(인공물)과 괴리됨이 없는 agent
- Not static but dynamic processes
- Self-generated motor activity
- Information self structuring
 - Continuous dynamic activity

dynamic interaction



마음: < = action, interaction

이정모-159

뇌

관련
사진/ 그림
삭제

- where the brain
 - 그저 한 구성요소일뿐.
- In other words, the brain is best viewed
 - not 행동의 사령탑이나 지휘자가 아님
- but rather
 - 그저 여러 중요한 구성요소들 ; (몸), 환경 등...
- higher cognitive functions
 - 고차 인지기능은 1대1 방식으로 대응되는 뇌 부위 찾기 곤란(van Dijk, Kerhofs, Rooij, & Haselager, 2008)

EM의 요체

Gomila와 Calvo(2008, p. 12-13)

- interactivism과 dynamicism 강조
- 환경과의 심적 역동적 상호작용은
 - 몸에 의존
- 따라서 감각운동적 측면이
 - 인지의, 마음의 핵심
- 고차 심적 기능도 이러한 기초의 제약과 허용 틀에서 이해되어야
- 지각은 능동적이며, 행위는 지각에 의해 인도됨
- 신경계, 몸, 환경 요인이 실시간 상에서 상호작용하는 것을 이해함을 통하여 과학적 설명이 주어짐

=> 강조점

- 마음이 뇌의 신경적 상태에 국한되는 것 아니라,
 - 뇌의 신경적 상태, 비신경적 신체, 환경 등의 전체 상에서 이루어지는 실시간적 활동(activity) 으로 개념화되어야 한다는 것
 - 환원주의적 유물론, 고전적 인지주의에 반발
- 고로 → 뇌, 신체, 그리고 환경 세상이 연결된 집합체 상의 현상으로 재개념화하여야 한다



○ Embodied mind가 아닌 개념으로는

○ 다음을 제대로 설명할 수 없다.

- 인간-인간 상호작용(HHI),
- 인간-인공물 상호작용(HAI)
- 인공물-인공물 상호작용(AAI) - 예: 팀 로봇
- 인공물 매개 인간-인간 상호작용 (HAHI)

관련
사진/그림
삭제

Embodied Cognition 요약

- 그 동안의 인지과학을 지배해온 데카르트적 존재론의 틀을 벗어나려는 움직임
- 제3의 인지과학
 - (the third kind of cognitive science)
- 체화된 – 몸에 바탕한 인지과학
 - (embodied – embedded cognitive science)

- 
-
- 그래서
 - 마음/ 몸/ 환경(인공물 포함)
 - 의 개념적 재구성이 필요함
 - 그런데 이를 찾다보니, 이미 이전에 철학에서 상당한 논의가 진행되어 온 것
 - 이제 인지과학/철학/신경과학/로보틱스/인류학/진화심리학 등이 이를 재구성 시도 ==> 응용적 의의 큼



○ 체화된 인지 입장의 두 형태

- 1. 인지적 표상이 있고 extended mind
- 2. 인지적 표상이 없고 extended mind
- => 설명은 다음 슬라이드에



급진적 입장: Radical Embodied Cognition

- 1. 약한(온건한) 체화된 마음 입장
 - 전통적 인지주의 인정
 - 표상주의, 계산주의 인정
 - + 표상의 원천(source)은 몸의 감각운동적, 몸의 활동에서 옴
- 2. 강한(급진적) 체화된 마음 입장
 - 전통적 인지주의(표상주의) 반대
 - static → dynamic
 - Mind is a set of dynamic systems

- 
-
- 그러나
 - 현재 대부분의 (진보적: 체화 접근에 기울은) 인지과학자들이 지니고 있는 관점은
 - 1. 약한(온건한) 체화된 마음 입장
 - 의 입장임



4부:

미래사회와 테크놀로지

<1-A>, 미래: 일반적 예측

- 미래 테크놀로지의 타임라인
 - 2006-2051년
 - <http://www.btplc.com/Innovation/News/timeline/index.htm>
 - 시점에 따른 가능 기술내용을 마우스로 점검 가능

- 
-
- Robots이 신체적으로 심리적으로 인간 능력 추월
 - 2030s
 - 외적 도구로 지능/기억 향상
 - 2020s
 - 인공뇌
 - 2040s
 - 대학교육이 불필요하다는 논의 제기됨
 - 2013-2017
 - 언어 교육 불필요 (기계 번역)
 - 2020s

<1-B>. 융합과학기술과 인지과학

- 21세기에 들어서 융합 과학기술의 개념이 대학, 학계, 과학기술계의 화두
 - ==> Converging Technologies
- 학문간의 융합의 가장 두드러진 분야 = 인지과학
 - ← 인지과학의 다 학문적 본래 특성상
 - ← 인문, 사회과학, 자연과학, 공학의 연결의 가장 좋은 본보기, 대표적 전형



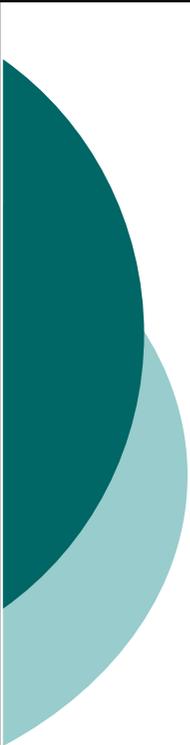
관련
사진/그림
삭제

인간의 생물적 지능의 한계를, 확대된 인지(Augmented Cognition)
NBIC 기술을 통해 미래 컴퓨터 파워 수준에 근접 향상시킴

<1-C>. 특이점(Singularity) 도래 가능성

- 특이점
- 기계(인공)지능이 인간(자연)지능을 능가하는 시점
- → The Singularity
 - Ray Kurzweil (지음)
 - 특이점이 온다: 기술이 인간을 초월하는 순간.
 - 미래 인간과 기계의 구분 곤란
 - → merging 시대 도래

관련
사진/그림
삭제



<1-D>. Joel Garreau의 예측

- Joel Garreau (2005).
- “Radical Evolution”
 - (New York: Broadway Books)
 - 부제목: “The promise and Peril of Enhancing Our Minds, Our Bodies – and What It Means to Be Human.”
 - UCLA 의과대학의 의학·기술·사회 연구 프로그램의 책임자인 그레고리 스텝은
 - “새로운 미개척지는 바로 우리 자신”이라고 자신 있게 말한다. (……)



‘급진적 진화’책의 내용 중 발췌

- “우리는 지금 역사의 변곡점을 지나고 있다.
- 지난 수천 년 동안 우리의 기술은 바깥 세계를 겨냥했다. 우리를 둘러싼 환경을 바꾸고자 했던 것이다...”
- “그러나 지금 우리는 우리의 기술을 바로 우리 자신의 내부로 돌리는 전면적 절차를 밟고 있다.”



<1-E>. 영국 내각수반 실 전략기획 위원회 의 생각: 2008

- Foresight 프로그램
 - run by the Government Office of Science:
 - Adviser and sponsored by a Minister.
 - 프로젝트는 부처 간 연결로 진행됨
- 영국 내각수반(PM) SU lunchtime seminar
 - 2007년 10월 11일 세미나 주제
 - 미래 영국 사회의 제 1의 과제는
 - Mental Capital and Wellbeing



영국 Foresight 전략위원회 예측 미래 사회의 10대 과제/영역

- 1. Mental Capital and Mental Wellbeing
- 2. Sustainable Energy Management and the Built Environment
- 3. Infectious Diseases
- 4. Intelligent Infrastructure
- 5. Tackling Obesities
- 6. Brain Science Addiction and Drugs
- 7. Cognitive Systems
- 8. Flood and Coastal Defence
- 9. Cyber Trust and Crime Prevention
- 10. Exploiting the Electromagnetic Spectrum

<1-F>. 미국 국립공학학술원, 2008에 제시한 미래 공학의 14개 대 도전

- 위원회 위원: (2006- 2008. 2.)
 - 유전과학의 개척자 Craig Venter,
 - 미래과학자 (특이점이 온다의 저자) Ray Kurzweil,
 - Google의 창업자 Larry Page 등
- 그들이 최종 제안한 미래의 공학적 대 도전 4주제
 - 1. sustainability, (인류 생존, 존속) :
 - 태양열 활동, 지구온난화대책 등
 - 2. health - 생명의학적 연구
 - 3. reducing vulnerability,
 - 사이버공간 더 안전하게 만들기, 핵 테러 방지
 - 4. *joy of living.* :
 - 인간자신에 대한 지식과 기능 향상

<1-G>. 삼성경제연구소(2008. 3.)

- 삼성경제연구소는 2008. 3월 5일자로 CEO Information 시리즈의 새 자료
- [삼성경제연구소] [SERI.org]; CEO 인포메이션 제 644 호, 2008.03.05 [제 644호]
 - 임영모 이안재 고유상 조용권 이원희 이성호
- “국가 주도해야 할 6大 미래기술 “
 - http://www.seri.org/db/dbReptV.html?submenu=&d_menu=&s_menu=0202&g_menu=02&pubkey=db20080305001
 - **지능형 인프라**
 - 바이오 제약,
 - 청정에너지,
 - **군사용 로봇,**
 - 나노소재,
 - **인지과학**

<1-J>. Trans-humanism

○ Nick Bostrom

- 경제학자 -> 옥스퍼드대 철학교수
- 테크놀로지의 발전 → 인간 + 기계
- → 포스트 휴먼
 - greatly expanded abilities as to merit the label "posthuman"
- 현재 인간의 최대 능력 + 2 표준편차

관련
사진/그림
삭제

인간(버전 2.0)

○ Human v2.0

- 동영상 자료
- <http://www.youtube.com/watch?v=l1PW3oIK1jU>
- <http://video.google.com/videoplay?docid=2160815834239891699>
- There is a moment in the near future that scientist believe will transform the notion on WHAT it is to be HUMAN.

관련
사진/그림
삭제

<1-K>. The Cognitive Age의 도래

- ← 뉴욕타임즈 지 칼럼 기사
- The Cognitive Age
 - By DAVID BROOKS
 - Published: May 2, 2008
 - - 미래 과학기술 사회의 특성을 단순히 Globalization으로 개념화하는 것은 잘못이다,
 - ← The Cognitive Age의 도래
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40050648005>

관련
사진/
삭제



‘The Cognitive Age’ 도래!

세계를 움직이는 중추적 driving 힘은
not globalization.

- It's the skills revolution.
- We're moving into a more demanding cognitive age.
- ‘글로벌라이제이션’ 시대라는 말은 현상의 본질에 대한 이해 부족한 표현

==> 인지경제학의 틀

<1-L>. 미래 집단 지능/지식 현상

- CI; Collective Intelligence
- Swarm Intelligence
- Knowledge Garden:
- 지식 정원 개념 제안
 - 웹을 통하여
 - 지식(= 유기물)의 씨앗 심기
 - 지식을 커뮤니티 사람들이 함께 키우기/ 지식의 진화
 - 지식 거두기
 - 지식정원이 지식 중심의 커뮤니티 형성과
 - 나눔을 지원하기
- 물질적 생태를 넘어서
 - 지식생태-인지생태 (학)

관련
사진/그림
삭제

이 모든 미래 테크놀로지 예측이 시사하는 바 →

- 융합과학기술 중심의 미래 사회
 - 인류 과학기술의 초점이 변화됨
 - 1단계: 20세기 중반까지
 - [물질/기계]: 편하게 살기
 - 2단계: 20세기 중반(1980년대) 이후
 - [물질/기계 + 정보 + 생명]: 오래 건강하게 살기
 - 3단계 21세기
 - [물질/기계 + 생명 + 정보 + 인지]
 - 편하게 오래 살아서 무얼 할(/하며 살) 건데?
 - 이후는???????



20세기 -21세기 Technologies 특징

- 20세기 중반까지:
 - 인간에게 유용한 물질과 기계의 연구개발 강조
 - [물질/기계] 중심 시대
- 20세기 중반 이후:
 - 이에 더하여 정보와 생명이 강조되는
 - [물질/기계 + 정보 + 생명] 중심 기술 단계.
- 21세기에 이르러 과학기술은
 - [물질/기계 + 생명 + 정보 + 인지/mind] 중심의 technologies 로 초점이 변하여가고 있음
 - → 과학에도 적용됨

- 
-
- 현재 시점에서의 우리 인간 삶의
 - 마음의 현주소는 ??
 - 우리가 자각 못하는 사이에 밖으로 다분히
 - 확장된 마음 =>
 - <== 핸드폰, 내비게이션, 컴퓨터, 인터넷...
 - 즉, 우리는 몸을 통해 환경에 구현되고 환경과 상호작용하는 [체화된 마음/인지]를 탐구하여야
 - 그런데 이러한 변화의 매개체는 **인공물** ==>



5부:

인공물과 인간

[체화된 인지]를 논의하면,

- 부수적으로 자연히 부각되는 주제들
 - 뇌를 넘어서
 - 몸-환경 상호작용
 - Bodily / Information-wise Interaction (science)
- 그런데 우리의 환경의 대부분은 하드 인공물
 - 언어, 핸드폰, 내비게이션, 컴퓨터
 - ← 인공물의 역할 커짐
 - ==> 인공물과 인간 의 존재 개념 재구성 요청
 - <= 미래 '특이점의 도달' 관점과의 연결 가능성
 - ==> 21세기 테크놀로지에 대한 시사

- 인류진화의 역사 = 인공물과의 공진화
- 마음의 진화 역사도
 - 인공물과의 공진화/ 쌍방향적
 - 인간의 마음속의 어떤 내적 표상 구조, 특히 외부 세계와 자신의 문제 상황간의 관계에 대한 가설적 구성개념들이 외현화
 - → 물리적 환경에 구현되어 인공물(도구)이 됨
 - → 외현화 및 구현 과정 속에서 인간의 뇌와 마음은 끊임없이 외부 환경의 구조와 역동적 변화와 상호작용하며 그 환경의 인공물과 함께 공진화
 - Seifert, 2008

인류 문화의 진화 ← 인지적 되돌이고리

인공물 → 인간-인공물의
인지적/행위적 상호작용
→ evolved 인공물



→ eternal Cognitive loops

Copyright©2005, Jung-Mo Lee

- 
-
- 인간/ 과학기술/ 학문 의 논의에서
 - 마음의 진화역사와 인공물의 관계를
 - 더 이상 무시 못함
 - 마음의 작동 탐구에서
 - 환경과의 몸을 통한 상호작용 행위로서의 마음
관점에서는
 - 인공물의 역할 무시 못함
 - ➔ 패러다임의 전환
 - ➔ 융합적 접근의 필요성

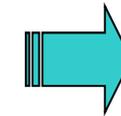
인간 (Mind)의 진화 역사

- 마음과 뇌가 공진화
- 마음이 사회-문화(인공물이 핵심)와 공진화
- &
- * 인공물과 공진화
 1. 언어와 공진화
 2. 컴퓨터와 공진화
 3. 사이버 세계와 공진화
 4. 인공지능시스템, 로봇과 공진화
 5. 사회 문화적 인공물과 공진화
 6. 미래는 ??

인류 단계적 진화 역사

- [인류 단계적 진화 역사 그림 생략]

관련
사진/ 그림
삭제



인공물
과의
융합



뇌/인지/몸
/인공물

- 
-
- 인류진화의 역사
 - 인간 +인공물의 공진화 역사
 - 마음의 진화 역사도
 - 인공물과의 공진화
 - 쌍방향적이었고
 - 미래에는 더욱 더 가속

- 
-
- 이제,
 - 인간의 생물학적 신체적 진화는 이미 거의 정지됨.
 - 인공물과의 공진화만 진행되고 있음
 - → 미래



- 그런데 …..

- 잠깐 !!!

- 
-
- 자연적 대상인 인간/ 그리고 마음과 (M),
 - 인간이 만들어 낸 인공물(A)

 - 이 둘은 전통적, 상식적 관점에서 생각하
듯이 명백히
 - 이분법적으로 구분될 수 있는 것일까?

그런데 ...

- Ray Kurzweil 박사가 이야기하듯이
- 그의 책 “특이점이 온다”에서처럼,
 - 2030년 경에
 - 이 둘 사이의 경계가 무너지면
 - 그것이 시사하는 바는?
 - 인류의 미래는?
 - 그 미래의 테크놀로지는?

Shift in the future; 미래 초점의 변화

- 1) 인간-기계의 경계가 허물어지는 미래
 - The Singularity (특이점) 시점의 도래 가능성
 - 이 사실이라면,
 - 예:
 - 자동차 내비게이션
 - Hwp, Word 등의 워드프로세서 프로그램 사용
 - 핸드폰 조작
 - 매트릭스, AI 등의 영화에서 제시된 개념들이
 - -> 현실화 됨

관련
사진/그림
삭제



○ 2) 신 중심에서 → 인간 중심으로, 그리고
→ 인간을 넘어서 → 인공물로

- → The Age of the 2nd Enlightenment
- 인류가 인간 자신에 대하여 생각하여온 틀은 역사적으로 몇 단계의 중요한 변화를 거쳤다.
- 신 중심 → 인간 중심 → 인간 + 인공물 중심
- ‘인간’ 존재(being)의 개념의 수정 불가피
- → transhumanism



→ 제 2의 계몽시대 도래

- 고대→ 중세 기독교 서구사회
 - 신 중심적, 하늘 중심적; 세상사 신이 좌우
- 제1 계몽(깨달음)시대: 17 세기 전후
 - 신, 하늘이 아니라 인간이 중심
 - 기계적 결정론적 인과론이 세상 원리
- 천지창조 (신의 손과 인간 손의 연결) 그림 생략



○ 21세기 지금과 미래;

○ 제2의 계몽(깨달음) 시대 도래

- 인간과 인공물의 구분/ 경계가 절대적 아님의 깨달음
- ==>새로운 being (존재) 개념

○ 인간의 손과 기계 손의 연결 그림 생략

따라서

- 인간,
○ 마음에 대한 탐구/ 개념화에서
- 인간 마음과 공진화해 온, 또 앞으로도 그러할
- *인공물(Artifacts)*
- 과 인간의 상호작용 측면이 미래의 핵심 주제가 된다.



그러면

- 도대체 지금 무엇이 일어나고 있는가?
- 우리는 인간, 마음, 뇌, 인공물, 환경에 대하여 무엇을 하여야 하는가?



- 인간, 마음, 인공물, 환경
- 에 대한 개념적 틀
- 발상의
- 전환을 하여야 한다.

- 
-
- 이 발상의 전환을 받쳐줄 수 있는 이론적 틀은?
 - → 체화된 인지(마음)
 - Embodied Cognition (Mind)

embodied cognition

- 마음 =
 - [뇌와 몸과 환경]이 하나로 엮어진 통합체에서의 능동적 활동으로 재구성됨
- 환경 → 주요소가 인공물
 - 마음 + 인공물, 그리고 이들이 구성하는 현실공간이나 가상공간,
 - 뇌 속의 마음이 아닌, ‘확장된 마음’으로서,
 - 그리고 마음의 특성을 형성, 조성하는 기능 단위 또는 공간, 대상 및 사건으로서 작용
 -
- 마음과 인공물이 하나의 통합적 단위 형성

체화된 마음과 인공물과 인간

- 더 나아가기
- 마음을 단순히 뇌 속에서 일어나는 **신경적** 과정의 결과로써, 그리고 **알고리즘적** 또는 **확률적 정적(static)** 계산적 정보처리로써 개념화하지 않고,
- 몸과 괴리되지 않은 마음이
- 몸을 통하여 환경에 **공간적 확장**, **연장의 특성**을 지닌 **역동적인 활동**에 존재하는 것으로 개념화 한다면,
 - ==> [마음/인지] 개념의 확장



21세기의 인지과학 내에서의 마음 개념의 확장

- Mind의 개념이 확장되어
 - 인간 + 인공물
 - 인간 지능 + 인공지능
 - 인간 + 인공물 + 기타환경
 - 마음 = 뇌 + 몸 + 인공물 + 기타 환경 상에서의 dynamic acts 로
 - 개념화되고 있음
 - 인간(마음) ← 몸 → 인공물(지능)의 개념의 재구성이 이루어지고 있음
 - ←← Embodied Cognition

이러한 개념적 틀의 재구성이 가져올 변화 가능성 →

- 인간 관련 학문 틀의 재구성
 - 인간 존재/person의 개념 재구성
 - 마음, 인공물, 환경 개념의 재구성
- 테크놀로지 개념의 재구성
 - 인공물/ 인간-인공물 관계의 본질 새로운 이해

고로,

- 21세기의 현 시점에서 더 깊이
- 생각하여야 할 주제 초점은
 - → [인간] - [인공물]의 상호작용관계
 - ← 쌍방향적 (인터넷 포함)
 - 미래에는 더욱 더
 - → Acts, Activities로서의 마음/지능



관계 속의 인간: 상호작용 유형

- [인간]-[일반물질적 대상]
 - ←생태심리학
- [인간]-[인간]: 둘 다 행위주체자
 - ←인지심리학, 사회심리학
- [인간]-[동물]
- [인간]-[수동적 대상 일반 인공물]
- [인간]-[행위주체자로서의 인공물]

ㄱ. 인간-인공물 일반(A1) 상호작용

- 인간의 마음속의
- 어떤 내적 표상 구조,
- 특히 외부 세계와 자신의 문제 상황간의
- 관계에 대한 가설적 구성개념들이
- 외현화

- → 물리적 환경에 구현되어 인공물이 됨

*

-
- 그러나
 - 과거의 [인간 - 인공물(HAI)] 상호작용의 연구는
 - (Gibson + D. Norman의 인지공학)
 - ← 전통적인 데카르트적 인식론에 기초한 이론들
 - 데카르트적 입장에 바탕하여,
 - 인지적 활동과 / 인간 - 인공물 상호작용을 개념화
 - non-agentive artifacts 중심 → 그래서 →

ㄴ. 인간-행위주체로서의 인공지능(AI) 상호작용?

- 테크놀로지의 가속적 발달에 근거한 미래예측에서,
- 가까운 미래에
 - 인공지능의 정수인 컴퓨터가 인간의 지적 능력을 넘어서고 기계와 인간의 경계가 애매하여지는
- 특이점(The Singularity) 가능성이 2030년경에 도래
 - 고로 이 가설의 가능성이 조금이라도 있는 한,
- ➔ 마음에 대한 개념화와 탐구에서
 - 인간 마음과 공진화해 온, 또 앞으로도 그러할
 - 인공지능과의 역동적 상호작용 측면을 도외시할 수 없다.

- 
-
- 몸-마음-환경 nexus(통합체)
 - → Interaction/ activities : Key 개념
 - ← 아리스토텔레스로 돌아 가기
 - 응용인지심리학, 응용인지과학
 - Interaction 개념, 응용기술을
 - 몸/ Embodied Cognition의 틀에 바탕하여
 - 재구성하여야
 - → ‘동역학체계적’ 마음 개념



6부:

체화된 인지 접근이
주는 시사

체화되 인지 틀의 시사 :

- 국내 매스컴 기사 -

- 1. 한국연구재단; - 사회과학웹진;
 - 사회과학 연구동향/ 2009년 겨울호(12월)
 - "체화된 마음: 심리학 패러다임의 새로운 전환"
-이정모-
 - http://110.45.139.211:8080/sub/content_view.jsp?l_idx=6&B_idx=2&M_idx=100# ; 또는 <http://blog.naver.com/metapsy/40095880340>
- 2. 한겨레신문 + 한국과학기술총연합회 웹진 창간호
 - 사이언스 온/ 2010. 02.09.
 - 이정모 : 뇌, 몸, 환경은 하나라는 강한 외침이
 - - 뇌와 마음에 대한 새로운 이해
 - http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/403525.html

체화된 인지 접근 파급 영향 1

- 인접학문에의 영향을 본다면, 먼저 **인문학** 분야에서, 이러한 개념적 틀을 제공한 학문인 **철학**이 존재론과 인식론의 전개에서 데카르트적 틀의 대안적 틀에 대하여 보다 수용적이고 많은 정교화 작업을 하며 심리학과 인지과학의 체화된 마음 접근의 이론적 기초를 계속 가다듬어 주어야 한다고 볼 수 있다.
- **언어학**에서는 인간 언어의 바탕이 몸의 감각 운동적 활동에 있다는 것을 고려하여 기존의 형식적 접근 중심을 수정하고 **인지언어학**의 비중이 더 커져야 하리라 본다.



파급 영향 2

- 사회과학에서는 교육학, 사회복지학, 경제학, 법학, 정치학, 매스커뮤니케이션학, 인류학 등에서 이러한 체화된 마음 측면이 고려된 인간행동-사회 현상의 이해 및 이론들의 재구성이 있어야 하며.
- 언어치료 등의 개인적 또는 사회적 집단의 인지나 행동의 변화를 목표로 하는 실제 응용장면에서 효율적 실용적 접근 틀이 재구성되어야 한다. 스포츠 교육 분야나 광고-마케팅 관련 분야도 이에 해당된다.

파급 영향 3

- 예술 분야에서는 인간의 예술적 퍼포먼스와 관련하여 기존의 실제 예술적 퍼포먼스의 수행과 그에 대한 교육에서는 이미 이러한 체화적 마음의 입장이 도입되어 실시되어 왔다고 볼 수 있는데, 반면 예술이론 작업 측면에서는 (기존의 심리학 이론들의 미흡으로 인하여) 실제 예술적 퍼포먼스와 다소 거리가 있는 예술 퍼포먼스 이론이 전개되어 왔다고도 할 수 있다.
- 이러한 부족함이 이 새 틀의 도입으로 보완되어야 하리라 본다. 체화된 마음의 내러티브적 측면을 고려한다면 문학이론 분야도 재구성되어야 한다고 본다.

파급 영향 4

- 공학 분야에서는 인공지능, 로봇틱스 분야가 직접적으로 가장 크게 영향을 받을 것으로 생각되며, 학문적, 실용적 연구 틀이 상당히 변화되어야 하리라 본다. (사실 체화적 접근이 부각되게 된 직접적 영향의 하나는 MIT의 로봇틱스 연구자들이 이 관점의 중요성을 깨달았던 데에 힘입은 바 크다.)
- 또한 핸드폰, 내비게이션 등의 현재 수없이 쏟아져 나오는 디지털 도구 등의 디자인산업은 도구와 인간의 상호작용을 전제로 하는데 그 상호작용의 핵심이 몸을 사용한 감각-운동 중심의 인간의 심적 활동에 있다면 기존의 디지털 기계/도구 및 환경 디자인(공학 포함)의 틀이 대폭 보완되어야 한다.

미래는… ?

- 테크놀로지의 가속적 발달에 근거한 미래예측에서,
- 가까운 미래에 인공물의 정수인 컴퓨터가 인간의 지적 능력을 넘어서고 기계와 인간의 경계가 애매하여 지는
- 특이점(The Singularity)이 2030년경에 도래
 - R. Kurzweil 등의 논의
 - 신체적으로 그리고 심리적 과정 측면에서
 - 인공물과 인간의 경계가 무너지는 가능성 등을 생각한다면
- 마음에 대한 개념화와 탐구에서 인간 마음과 공진화해 온, 또 미래에도 그러할
- 인공물과의 상호작용 측면을 도외시할 수 없다.
- -관련 이미지 생략

그래서...

- 마음 개념이 embodied cognition 중심으로 재구성된다면
 - 뇌와 몸과 환경이 하나로 엮어진 통합체에서의 능동적 활동으로 재구성된 마음 개념 틀 도입
 - 인공물이, 그리고 이들이 구성하는 현실공간이나 가상공간이
 - ‘확장된 마음’으로서, 그리고 마음의 특성을 형성, 조성하는 기능 단위 또는 공간, 대상 및 사건으로서 작용하며,
 - 마음과 인공물이 하나의 통합적 단위를 형성한다고 볼 수 있다.
 - → HCI, Robotics 등에서
 - → 새로운 좋은 이론적/ 응용적 틀 도출 가능



embodiment & 테크놀로지

- 몸과 테크놀로지는 항상 상호의존적으로 생각하여야 한다.
- 몸과 테크놀로지를 마치 별개의 괴리된 실체처럼 생각하는 것이
- 즉 체화이론과 테크놀로지 이론을 분리하여 생각하는 것이
 - it becomes increasingly difficult
 - Eugene Thacker

파급 영향 5

- 또한 자연과학 분야에서는 뇌연구 결과의 의의에 대하여 과장된 맹신을 일반인에게 부추키어 온 뇌 지상주의적 오해가 수정되어야 한다. 뇌연구의 제한점이 인식되어야 한다.
- 뇌 연구가 앞으로도 인간 삶에서 계속 중요하기는 하지만,
- 우리는 그 과학적 설명의 한계를 인정하고 뇌 지상주의를 넘어서야 한다. [‘마음은 곧 뇌이다’가 아니다]라는 문제에 대하여 과학철학적, 심리철학적 논의가 오랫동안 지속되어온 이론적 바탕을 이해해야 한다.



파급 영향: 종합

- 이러한 여러 측면을 고려해 본다면,
- ‘체화된 마음’ 관점은
- 인문학, 사회과학, 예술, 공학, 자연과학을 연결하는 융합학문적인 중심 주제라고 할 수 있다.
- 인문학이나 사회과학, 공학 학자들이 다른 곳에서 융합적 주제를 찾아 **연목구어** 하지 **않아도** 될 것 같다.

- 
-
- 인간은 본질적으로 사실적 지식 보유만 하는 존재가 아니라
 - 진화적으로 환경에 적응하며 자신과 환경의 상호작용 속에서
 - MEAGNINGFULNESS를 형성하는 존재
 - 그 의미 챙김은
 - 적응에서 선호구조 형성하기 위한 것
 - 이는 사실적 지식 추구인 과학이 제공 불가



그렇기에: from syntax to meaningfulness

- 왜 인간은
 - 동물 수준에서 그대로 머물지 않고
 - 마음을 진화시켰을까
 - 인지를 진화시켰을까
- 자연환경의 위험과 어려움을 다루기 위해
 - 그러기 위해 필요한 것은?
 - 자연의 복잡성을 예측하거나 그 중에서 선택하는 preference structure가 있어야



○ 어떻게?: How do we go about this?

- 사실적 지식(:과학) 확보만으로는 불가
- 동기적 욕구(motivaitional desire)를 즉감적 감각과 추동(drives)과 같은 즉시적 감정으로부터 해방시켜
- 즉 원하던 바의 즉각적 욕구 충족의 원리에 의해 작동하기보다는
- 환경의 장기적인 복잡한 다양성, 가변성에 대응할 수 있도록 나의 선호구조를 형성해야함

- 
-
- 그러하기에 감정, 충동 등을 인지적 제어 하에 두어야 함
 - 그렇게 하기 위하여 인지적 표상이 필요함
 - 환경의 가변성, 구조, 자신의 새 욕구 등에 대한
 - 그렇게 하기 위하여 meaningfulness 창출 필요
 - ==> 마음, 인지가 생겨 나고 진화됨

 - 이 진화 과정에서 Story 생성, telling, 활용의
 - Narrative Principle of Mind 가 생겨남



narrative principle in 'How minds Operate''

- 발표자 이정모의 개인적 생각으로는
 - narrative principle (story telling)이
 - 인간 마음 작동의 주 기능이라고 봄
 - 이러한 입장은 해외 선구적 인문학자들이 전개하기도 함
 - 그러나 이러한 입장은 하나의 추정적, 해석적 관점이기
 - 여기 본문에 첨가하지 않고 부록에 따로 제시하겠음
 - 지적 호기심이 있는 분은 [부록 K] 참조



7부:

**체화된 인지적 접근에 대한
비판**



'체화된 인지'가 새 패러다임이라고? : 비판

- Fodor: 2009:
 - Clark의 'Supersizing the Mind'를 읽고
 - 마음이 과연 parts가 있는 것인가
 - 마음 = underived(original) representations
 - have contents
 - underived intensionality
 - Inga의 기억의 내용

- 
-
- 인공물 = derived representations
 - derived intensionality
 - Otto's notebook의 내용
 - presupposes having inside representations
 - needs one more processe of consulting inner representqtation and evaluate the parity
 - therefore; 환경은
 - depends ontologically on the un-derived intensionaliy of what happens on the inside
 - 외적 표상은 side-show에 지나지 않음

- 
-
- The world can't be its own best representaitaion.
 - It doesn't represent anything.
 - The world doesn't mean anything and it isn't about anything
 - There is a gap between the mind and the world, ...you need to posit internal representaitaions if you are to have a hope of getting across.



○ Adams & Aizawa (2001; 2008, in press)

- The Bounds of Cognition (2008)
- (환경의) 대상이나 과정을 인지적 agent 또는 인지적 과정의 부분으로 보는 오류 지적
- -그것이 넓은 의미의 cognitive Systems의 부분 일수는 있어도, 인지과정 자체가 될 수는 없다



A. Clark의 답변

- 외적 대상을 인지적으로 만들려는 것이 아니라
- 외적대상을
 - not usefully thought of as either cognitive or noncognitive
 - into a proper part of some cognitive routine. 로 하려함
 - 그것이 정보적 기능을 하느냐의 문제
 - cognitive의 정의 문제일 뿐

1

○ 8부

○ 종합:

○ (Whither to) ?

종합과 결론

- 극단의 급진적 체화된 인지/ 확장된 마음 입장을 취하지는 않더라도
- 마음/인지의 근본이 환경과 밀접히 연결된 몸의 활동에 기초함을 인정하여야
- 모든 것이 뇌 안에 있다기 보다는 외적으로 분산표상, 분산처리됨을 인정하여야
- 외적 대상(인공물)이 정보 생성, 처리, 보유의 기능을 함과 이의 중요성을 인지과학에서 인정하여야

- 
-
- 인공물과 인간(지능)의 경계가 무너지는 시점에 대비한 인지과학 틀로 받아들여야
 - 테크놀로지의 발전과 비중이, 그리고 인간 삶에서 차지하는 양상의 질적 변화가 빠르게 일어나는 이 시점에서 테크놀로지와 인간을 연결하는 좋은 틀로 받아들여져야
 - 이 틀이 인문학, 사회과학, 자연과학, 공학, 예술에 주는 의의는 계속 탐구되어야

- 
-
- 그러나 이 틀의 이론적 세부(심리철학적)에 대하여는 계속된 철학적 정교화가 이루어지고
 - 이의 의의 (특히 테크놀로지에의 반영)에 대한 계속 탐색이 이루어져야 하며
 - 경험과학들에서는 이 틀의 주장에 대한 경험적 지지 검증, 반증 등의 탐구를 계속하여, 이 틀의 한계와 가능성을 계속 찾아가야함

- 
-
- 1. 인지과학= 과학, 공학, 사회과학, 인문학/ 예술
연결의 수렴적(융합적) 인큐베이터

 - 2. 인지과학의 강조점이 변화하고 있음
 - 뇌 → [+] 인공물, 몸, 환경... → ??

 - 인공물 [+ 상호작용적 행위]

 - 몸 [+ 뇌를 넘어서 환경에 확장된 마음]



어디로 가는가 (Whither) ?

- 미래의
 - 뇌의 탐구를 비롯한 자연과학, 공학
 - 사회과학
 - 인문학
 - 예술 이
 - 어디로 가야 하나? whither?
 - ➔ 인간 Mind의 재 발견
 - 인문학/예술과 + (사회과학) + 과학/공학의 연결로 가야



○ 체화적 접근 is to

- 데카르트 틀을 넘어서
- 17세기 Baruch Spinoza의 입장으로 돌아가기
 - 몸의 중요성 강조
- 비트겐슈타인 (후기 입장),
- 훗설, 메를로 폰티, 하이데거, 리퀴르, 20-21c의 H. Dreyfuss 등의 현상학적 전통 +
- → 미시적(Micro)접근,
- 중간수준 접근포함

- 
-
- 마음은 과연 무엇을 하는 것인가?
 - 인간의 삶은 인공물과 함께 과연 무엇을 이루어 내는가?
 - 인간 주요 활동 본질을 이해하는 길
 - & 그리고 인간을 중심으로
 - 과학/기술+ 인문학(사회과학/ 예술)의
필연적 접점을 탐구하여가는 지적 탐구의
 - 핵심적 작업이다.



- 올더스 헉슬레이

- → A Brave New World
- ← 인문학, 사회과학, 생명과학
- + 테크놀로지

- 수렴적, 융합적 학문의로서의

- 인지과학

- → A New Brave New World !

관련
사진/그림
삭제



New Brave New World !

- <http://www.borders.com.au/book/brave-new-world/1714055/>
- - 의 이미지 생략

"임금님은 과연 옷을 안 입었을까?"

- <= 체화된 마음(인지)의 역동적이고 on-spot processing 이 배제된 뇌의 기능이라면,
-yes, 안입었음
- <= 인간과 /인공물을 이분법적 범주로 구분하며 '존재(being)'의 개념을 전개하여온 인류의 문화/ 과학이라면,
-yes, 안입었음



우리가 깊이 다시 생각하여야 할 것

- 나의 마음은 과연 어디에 있을까?



9부:

부록



○ 9부: 부록 (목차= 254)

- A. [체화된 인지] 정의, 도서, 기타 웹자료 - 255
- B. 체화된 인지 관련 학회 -263
- C. 해외 심리과학연합회 회지(Observer) 특집 -267
- D. 체화된 인지 관련 자료 목록 주소 - 269
- E. 체화된 인지와 관련 학문분야의 연결 - 270-282
- F. 체화 관련 매스컴 기사: 국외/ 국내 - 283
- G. 체화 관련 자료 목록이 있는 기타 사이트 - 286
- H. 체화된 인지 관련 이정모의 발표, 강연 등 자료 목록 -287
- I. [체화된 인지]관련 이정모의 web자료 목록 - 289
- J. 융합과학기술 관련 자료 목록 -292
- K. 인지과학, 마음, 내러티브 -295-318



A. [체화된 인지] : 정의, 도서, 기타 웹자료

- [체화된 인지(embodied cognition) 관련
국내 백과사전 자료
- 위키피디아 자료
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Embodied_cognition
- 열린사전: embodied philosophy
 - http://sajun.org/index.php/Embodied_philosophy
- 심리학 용어사전: embodied cognition
 - http://www.cogpsych.org/dict/dict.cgi?cmd=view_item&item=embodied%20cognition

- 
-
- [체화된 인지(embodied cognition) 관련 국외 영문 백과사전 자료 + 입문 자료]
 - 철학사전의 설명:
 - <http://www.iep.utm.edu/embodcog/>
 - [체화된 인지]; 어떻게 공부하여야 하는가?
 - http://cogprints.org/3945/1/bes_ec.pdf
 - 체화된 인지 강의
 - Lecture Course: Embodied Cognition
 - by Michael J. Spivey
 - Cognitive and Information Sciences/ University of California, Merced
 - 강의용 읽을거리 목록도 보세요
 - http://www.nbu.bg/cogs/events/2009/m_spivey_course.html



- Embodied Embedded Cognition (EEC)

- 위키피디아 자료

- http://en.wikipedia.org/wiki/Embodied_Embedded_Cognition

- 체화된 인지에 관한 6개 관점

- (1) cognition is situated;
- (2) cognition is time-pressured;
- (3) we off-load cognitive work onto the environment;
- (4) the environment is part of the cognitive system;
- (5) cognition is for action;
- (6) offline cognition is body based.

- <http://www.indiana.edu/~cogdev/labwork/WilsonSixViewsofEmbodiedCognition.pdf>

[체화된 인지 관련 국내 논문: 일부]

- 이영의 (2008). 체화된 마음과 마음의 병. 철학탐구, Vol.23 No. 중앙대 부설 중앙철학연구소, 5-37.
 - <http://mybox.happycampus.com/kstudy/3627234>
- 윤보석(2008). 계산주의는 구현주의와 양립가능한가? 인간과 환경의 경계에 대한 한 고찰
 - -철학연구 , 83권 , 전체:23페이지 , 시작페이지:187페이지
 - <http://www.reportnet.co.kr/detail/1383/1382802.html>
- 박충식 (2004), 구성적 인공지능 (Constructive Artificial Intelligence)
 - 인지과학 제15권 제4호, 2004. 12, pp. 61~66 (6 pages)
 - http://www.dbpia.co.kr/view/ar_view.asp?arid=1005639

[국내 도서 자료]

- 인지과학의 철학적 이해 [원제: The Embodied Minds: Cognitive Science and Human Experience]
 - 바렐라, & 톰슨 (지음), 석봉래 (옮김)
 - 서울: 옥토; 1997
 - <http://www.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ISBN=898656601X>
- 앎의 나무. [원제: Der Baum der Erkenntnis]
 - 움베르토 마투라나, 초란시스코 바렐라 (지음) 최호영 (옮김).
 - 갈무리, 2007-05
 - <http://www.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ISBN=8986114976>
- 있음에서 함으로 [원제 : From Being to Doing)
 - 움베르토 마투라나 (지음), 서창현 (옮김).
 - 서울: 갈무리; 2005
- 윤리적 노하우 [원제: Ethical Knowe-How]
 - 프란시스코 J. 바렐라 (지음)/ 유권종, 박충식 (옮김).
 - 서울: 갈무리; 2009
 - http://www.kopus.org/cs/rep.asp?b_idx=3349&b_type=J&b_gbn=R

- 
-
- 뇌과학의 함정 [원제 Out Of Our Heads]: 인간에 관한 가장 위험한 착각에 대하여
 - 알바 노에 (지음), 김미선 (옮김). 서울: 갤리온. 2009.
 - <http://www.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?isbn=890109911x>
 - 몸의 철학 [원제: Philosophy in the Flesh : The Embodied Mind and Its Challenge to Western Thought]
 - 조지 레이코프, M. 존슨 (지음), 노양진, 임지룡 (옮김).
 - 서울: 박이정, (2002년 5월)
 - <http://www.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ISBN=8978785484>
 - 스피노자의 뇌 [원제: Looking for spinoza : joy sorrow and the feeling brain]
 - 안토니오 다마지오 (지음), 임지원 (옮김)
 - 사이언스북스, 2007-05
 - <http://book.daum.net/detail/book.do?bookid=KOR9788983712042>

- 
-
- 심성내용의 신체성: 언어 신체성으로 마음도 보인다
 - 정대현 (지음). 대우학술총서 528. (영문 제목: Embodied Mental Content)
 - 서울: 아카넷, 2001

 - 메를로-퐁티의 몸철학으로 본 현대인의 몸
 - 조광제 저

 - 니체의 몸 철학. 지성의 샘, 서울 : 1995
 - 김정현 지음,

[해외 도서 자료] : 국내 사이트 게시 +

- 바렐라 등의 1992년 책 원서 판매 사이트 : The Embodied Mind
 - <http://www.yes24.com/24/goods/514230>
- Supersizing the Mind : Embodiment, Action, and Cognitive Extension (PaperBack)
 - Clark, Andy (지음) 출판사: Oxford / 2008-10-01
 - <http://book.daum.net/detail/book.do?bookid=ENG9780195333213>
- Designing With Blends : Conceptual Foundations of Human-computer Interaction And Software Engineering
 - Benyon, David & Imaz, Manuel / MIT Press/ 2006-11-10
 - <http://foreign.aladdin.co.kr/shop/wproduct.aspx?ISBN=0262090422>
- * 기타 해외 도서 목록은 다음 자료 참조
 - <http://blog.aladdin.co.kr/qualia/category/21009474?communitytype=MyPaper>



B. 체화된 인지(확장된 마음) 관련 학회

- 1. Extended Mind: Conference; 사이트 :
<http://www.unibielefeld.de/philosophie/extendedmind/>
- Michael Wheeler (Stirling):
 - Is Cognition Embedded or Extended? The Case of Gestures
- Robert Rupert (Boulder):
 - Do Groups Have Mental States?
- Lawrence Shapiro (Madison):
 - Embodied Cognition: Lessons from Linguistic Determinism

- 
-
- Kenneth Aizawa (Shreveport):
 - What is this cognition that is supposed to extend?
 - Gregor Schoner (Bochum):
 - Understanding the context dependent emergence of cognition in terms of neuronal mechanisms
 - Mark Sprevak (Cambridge):
 - The functionalist argument for extended cognition: challenges and responses
 - Henrik Walter (Bonn)
 - -----

- 
-
- Andreas Engel (Hamburg):
 - The pragmatic turn in cognitive science: neuroscientific evidence and its implications
 - Andy Clark (Edinburgh):
 - Are Brains Special?
 - -----
 - TEI 2010: Fourth International Conference on Tangible, Embedded, and Embodied Interaction
 - <http://tei-conf.org/> January 25–27 Cambridge, MA, USAS
 - “Converging Technologies: body, brain, and being” / An international Working Conference
 - Slovenia. May 17th and 18th, 2010



국내 학회, 체화된 인지 튜토리얼

- 2. 2009 한국 HCI 학회; 튜토리얼7: Embodied Cognition: 인간-기계 상호작용의 새 이론틀
- 1. Embodied Cognition : Overview
 - 이정모 (성균관대:심리학과/인지과학협동과정)
- 2. Embodiment and philosophy of mind
 - 이영의 (강원대: 철학과)
- 3. Perception–Action Coordination: The ecological and dynamical systems approaches
 - 박형생 (서울대; 심리학과)
 - 학회 튜토리얼 참관기
 - <http://blog.openmaru.com/286>



C. [해외 심리과학연합회지]특집

- 체화된 인지의 이해: [미국] 심리과학회 소식지(APS- Discover)의 특집기사
 - 미국의 2대 심리학회 중의 하나인 APS (Association for Psychological Science) 협회의 기관지인 Observer의 2010sus 1월호의 feature article 로
 - 체화된 인지의 이해 (Understanding Embodied Cognition) 라는 기사가 실렸다.



○ '체화된 인지' 라는 주제가 인지과학에서
나 심리학에서 이제는 중심 주제로 인정
되고 있음을 보여준다.

- Observer, 2010, January, Vol 23, No. 1,
14-18.

- <http://www.psychologicalscience.org/observer/getArticle.cfm?id=2606>

또는

- http://www.psychologicalscience.org/observer/digital_edition/jan_10/16.html

D. 체화된 인지 관련 자료 목록 주소

- Google 블로그 자료
- "인지과학 패러다임의 새 변화가 학문간 융합에 주는 시사"
 - 이정모
 - <http://korcogsci.blogspot.com/search?updated-max=2010-02-05T11:51:00-08:00&max-results=1>
 - 의 끝 부분의
 - [부록: 체화된 인지(embodied cognition, embodied mind)]관련 선별적 웹 자료]
 - 에 관련 자료 링크주소가 있음. 그 일부 + 추가를 다음에 제시함



E. 체화된 인지 와 관련 학문 분야와의 연결

- [감각/ 지각]과 체화된 인지
- -이에 대하여는 기존의 생태심리학(Ecological Psychology)의 연구자들이 많은 이론과 자료를 내어 놓았기에 여기서는 생략함
- [기억] 과 체화된 인지
- Introduction: Memory, Embodied Cognition, and the Extended Mind
 - <http://www.informaworld.com/smpp/content~db=all~content=a747697835>
- [사고] 와 체화된 인지
- An embodied cognition view of imagery-based reasoning in science: Lessons from thought experiments
 - <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=19048540>



- [언어처리] & Embodied Cognition

- Embodied Cognition, Perceptual Symbols, and Situation Models.
- Discourse Processes, 1999, 28, 1, 81–88.
 - <http://www.brain-cognition.eu/publications/zwaan-dp-99.pdf>
- Extended, Embodied Cognition and Second Language Acquisition
 - <http://applied.oxfordjournals.org/cgi/content/abstract/amq009v1>
- Embodied cognition: The interplay between automatic resonance and selection-for-action mechanisms
 - <http://www3.interscience.wiley.com/journal/122682866/abstract>
- Embodied language: A review of the role of the motor system in language comprehension
 - <http://www.informaworld.com/smpp/425596209-95366815/content~db=all~content=a790180700>



- [정서(감정)와 체화된 인지

- The Embodied Cognition and Emotion Laboratory (ECE Lab)
- The Embodied Cognition and Emotion Laboratory (ECE Lab)
- he Embodied Cognition and Emotion Laboratory (ECE Lab)

- <http://www.psy.plymouth.ac.uk/research/ece/>

- - 이 실험실에서 여러 자료를 보세요

- Science 18 May 2007:

- Vol. 316. no. 5827, pp. 1002 – 1005

- Embodying Emotion ; by Paula M. Niedenthal

- <http://www.sciencemag.org/cgi/content/abstract/316/5827/1002>

- 
-
- The Embodied Cognition and Emotion Laboratory (ECE Lab)
 - graphic design, website design, implementation, maintenance, and documentation
 - <http://www.andrew.cmu.edu/user/lnl/portfolio/ece/>
 - Embodied cognition and emotion in multisensory media
 - <http://publications.lib.chalmers.se/cpl/record/index.xsql?pubid=26253>
 - Embodied Perspective on Emotion–Cognition Interactions
 - –Handbook of Environmental Engineering
 - <http://www.springerlink.com/content/t77051m6l7522txl/>
 - C. S. Peirce, Antonio Damasio, and Embodied Cognition: A Contemporary Post–Darwinian Account of Feeling and Emotion in the 'Cognition Series'
 - Author: Trout, Lara M.
 - <http://www.ingentaconnect.com/content/rodopi/cpm/2008/00000005/00000001/art00005?crawler=true>

- 
-
- **[law]; [법학]과 체화된 인지**
 - The Body of the Mind: Embodied Cognition, Law, and Justice
 - http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1546674
 - Cognitive Science of Law: An Introductory Overview ; [by Jung-Mo Lee] (Texts are in Korean.)
 - <http://skku.academia.edu/JungMoLee/Papers/152911/Cognitive-Science-of-Law--An-Introductory-Overview->
 - '법의 영역에 대한 인지과학적 관점에서의 재조명' (ppt-pdf file)
 - http://korgnet.net/zb41pl7/bbs/data/data_1/2010_0319_KDI_KIEA_ppt2.pdf
 - BROOKLYNLAWREVIEW SYMPOSIUM: COGNITIVE LEGAL STUDIES: CATEGORIZATION AND IMAGINATION I NTHE MIND OF LAW
 - https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/2420/Philo_Johnson_Law_OCR.pdf
 - **Steven L. Winter 지음 (2003). "A Clearing in the Forest: Law, Life, and Mind". 448 pages. The University of Chicago Press.**
 - <http://www.press.uchicago.edu/presssite/metadata.epl?mode=synopsis&bookkey=3631960>



- **[경제, 경영, Product design] & Embodied Cognition**

- Elements of a cognitive theory of the firm
- <http://pdfcast.org/pdf/elements-of-a-cognitive-theory-of-the-firm>
- Embodied Cognition and New Product Design: Changing Product Form to Influence Brand Categorization*
- Robert Kreuzbauer and Alan J. Malter
- <http://www3.interscience.wiley.com/journal/118699494/abstract?CRETRY=1&SRETRY=0>

- **[소비자 행동] & Embodied Cognition**

- Advances in Consumer Research Volume 24, 1997 Pages 39-41
- SPECIAL SESSION SUMMARY
- EMBODIED COGNITION: TOWARDS A MORE REALISTIC AND PRODUCTIVE MODEL OF MENTAL REPRESENTATION
- <http://www.acrwebsite.org/volumes/display.asp?id=8005>

- 
-
- [AI; [인공지능]] & Embodied Cognition
 - AI & Embodied Cognition
 - *by Andres Perez-Uribe*
 - <http://www.cogsci.rpi.edu/~rsun/embodied.html>
 - EMBODIED COGNITION AND ACTION: PAPERS FROM THE AAAI FALL SYMPOSIUM
 - <http://www.aaai.org/Press/Reports/Symposia/Fall/fs-96-02.php>
 - "뇌과학의 함정"과 [인공지능]의 미래..: 아스트랄 세계
 - http://blog.naver.com/neo_turing?Redirect=Log&logNo=20089275740
 - Embodied AI as Science: Models of Embodied Cognition, Embodied Models of Cognition, or Both?
 - <http://www.springerlink.com/content/95u51fxj624hcmif/>
 - -----
 - [Brooks, Rodney](#) (1986), *Intelligence Without Representation*, MIT Artificial Intelligence Laboratory
 - [Brooks, Rodney](#) (2002), *Flesh and Machines*, Pantheon Books
 - [Minsky, Marvin](#) (1986), *The Society of Mind*, Simon and Schuster, p. 29
 - [Moravec, Hans](#) (1988), *Mind Children*, Harvard University Press
 - [Nilsson, Nils](#) (1998), *Artificial Intelligence: A New Synthesis*, Morgan Kaufmann Publishers,



- [로보틱스] & Embodied Cognition

- Embodied Cognition and Robotics

- <http://www.indiana.edu/~cortex/robots.html>

- Embodied Cognition – Robots and Smart Things

- http://www.foresight.gov.uk/OurWork/CompletedProjects/Cognitive/Docs/5_Embodied.asp

- An Embodied Cognition Approach to Mindreading Skills for Socially Intelligent Robots

- <http://portal.acm.org/citation.cfm?id=1529958>

- ECCCEROBOT – Embodied Cognition in a Compliantly Engineered Robot

- <http://www.scienceprog.com/ecccerobot-embodied-cognition-in-a-compliantly-engineered-robot/>

- RobotCub website

- <http://www.robotcub.org/>

- Embodied Cognition and Robotics Approaches to Human Cognition and Learning

- <http://www.ccc.utexas.edu/cogsci08/tut08-yu.pdf>

- Embodied Cognition: Using Movement to Understand the Mind

- <http://www.physorg.com/news179155993.html>

- Symbols and Dynamics in Embodied Cognition: Revisiting a Robot Experiment

- <http://www.springerlink.com/content/1d2m18plh89ap11w/>



- [HCI] & Embodied Cognition

- HCI-2009

- <http://blog.openmaru.com/286>

- 컴퓨터와 인간의 상호작용, [HCI 디지털 기기 디자인] 관련

- <http://whisper.playmaru.net/archive/20090217>
- <- 이글의 댓글도 보세요

- Entelechy and Embodiment in (Artistic) Human-Computer Interaction

- <http://www.springerlink.com/content/m856512u04702707/>

- Cognition in HCI : An Ongoing Story

- BYHurienne, Jörndate.
- <https://jyx.jyu.fi/dspace/handle/123456789/20231?show=full>

- Human Computer Interaction/ Week 6: Distributed Cognition

- http://jaredonovan.com/teaching/hci/slides/wk6-HCI-Distributed_Cognition.pdf

- 
-
- 교육/학습 과 [체화된 인지]
 - -교육과 체화된 인지
 - <http://embodiedcog.wikispaces.com/>
 - The Connection between Embodied Cognition and Learning: 3 Examples from Physics Education
 - <http://edtechdev.wordpress.com/2010/03/24/the-connection-between-embodied-cognition-and-learning-3-examples-from-physics-education/>
 - [수학교육]
 - Embodied Cognition and the Mathematical Emotional Orientation
 - <http://www.informaworld.com/smpp/753410935-57034850/content~db=all~content=a785828322>
 - EMBODIED COGNITION AS GROUNDING FOR SITUATEDNESS AND CONTEXT IN MATHEMATICS EDUCATION
 - http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jfmatos/papers_learn/paper2.pdf
 - 대안적 수학교육 철학으로서의 체험주의 탐색
 - http://www.dbpia.co.kr/view/ar_view.asp?arid=1063730



- **[체화된 인지와 [음악, 예술, 미디어 이론]]**

- Perspectives for Media Theory, Human-Computer Interaction, and Artistic Investigations
- http://www.transcript-verlag.de/ts842/ts842_1.pdf

- **[예술, 미디어아론]**

- <http://www.fk-427.de/Profil/JinHyunKim>
- 의 김진현 박사의 연구 주제 자료를 참고

- **[음악]**

- Embodied Cognition Applied to Timbre and Musical Appreciation: Theoretical Foundation / by Rafael Ferrer/
- http://www.bpmonline.org.uk/bpm10/ferrer_rafael-embodied_cognition_applied_to_timbre_and_musical_appreciation_theoretical_foundation.pdf

- **[무용]과 체화된 인지;**

- 현대무용의 발전에 나타난 철학사상(2); 현상학을 중심으로*
- 장 정 윤
- <http://www.kdes.or.kr/publishing/report/pdf/14106.pdf>



○ [문학]:

○ How cognitive is cognitive poetics? The interaction between symbolic and embodied cognition

- <http://www.reference-global.com/doi/abs/10.1515/9783110213379.4.423>

○ 몸과 영혼의 갈등 양상의 차이: 던과 마블의 경우//

- 이 상 엮// 밀턴과 근세영문학. 제18집 1호 (MEMES 18.1) (2008.05): 163-190
- <http://memes.or.kr/sources/%C7%D0%C8%B8%C1%F6/MEMES/18.1/18.1.163-190.%C0%CC%BB%F3%BF%B1.pdf>

○ [서사: narratives]

- by Richard Menary

○ Embodied Narratives

- <http://uow.academia.edu/RichardMenary/Papers>



- [과학교육과 체화된 인지 틀]

- Chemistry Simulations and Embodied Cognition: Exploring Design, Model Generation, and Collaboration

- 화학교육

- <http://redesignresearch.com/chi05/P%20Jeffrey%20ChemistrySimsEmCog.pdf>

- [체화된 인지와 [비디오게임 프로그래밍]]

- Embodied Cognition and Video Game Programming

- http://www.editlib.org/?fuseaction=Reader.PrintAbstract&paper_id=29179



F. [체화 관련 매스컴 기사]: 국외/내

- Boston Globe 지 기사
 - Don't just stand there, think: New research suggests that we think not just with our brains, but with our bodies
 - By Drake Bennett/ January 13, 2008
 - <http://www.boston.com/bostonglobe/ideas/arti>
- 뉴욕타임스 기사
- 1. Abstract Thoughts? The Body Takes Them Literally
 - By NATALIE ANGIER/ February 1, 2010
 - <http://www.nytimes.com/2010/02/02/science/02angier.html>
- 2. The Real Body Language
 - By TARA PARKER-POPE/ February 1, 2010,
 - <http://well.blogs.nytimes.com/tag/embodyed-cognition/>
- 3. 뇌-컴퓨터 연결과 관련하여 뉴욕타임스지 사이트 링크;
 - http://blog.daum.net/_blog/BlogView.do?blogid=0LKkN&articleno=8751156&bloghome_menu=recenttext#ajax_history_home



- Körper im Kopf: *Wissenschaftler erforschen die leibhaftigen Wurzeln des Geistes*

- *Von Martin Hubert*
- *2008. 01.20. (Y-M-D)/ 독일 방송국 방송 특집/*

- "Embodiment", die Verkörperung, ist der zentrale Begriff einer neuen Denkrichtung in der Wissenschaft. Hirnforscher entdecken, dass das Gehirn in einem lebendigen Organismus steckt und sich der Geist nur von diesem her richtig begreifen lässt.

- <http://www.dradio.de/dlf/sendungen/wib/722397/>

국내

- 조선일보 이영완 기자 기사
 - 똑똑해지려면 머리만 굴리지 말고 몸도 굴려라: 지능은 몸에서 시작된다... '체화된 인지이론' / 2008/02/05/
 - http://www.chosun.com/site/data/html_dir/2008/02/05/2008020500042.html
- 조선일보 백승재 기자 기사 (2010/ 02/01)
 - 표정·몸짓 먼저 가르친다... 로봇 AI (인공지능)연구 새바람
 - http://news.chosun.com/site/data/html_dir/2010/02/01/2010020101794.html
- 한국연구재단; 사회과학웹진; 사회과학 연구동향
 - - "체화된 마음: 심리학 패러다임의 새로운 전환"
 - 이정모 (성균관대 심리학)
<http://blog.naver.com/metapsy/40095880340>
- 한겨레신문 과학웹진[사이언스 온] 창간 특집
 - 한겨레신문, 2020년 2월 9일(화), 37면./
 - 2020 과학의 길을 묻다: 2020을 보는 열 가지 시선
 - 뇌·몸·환경은 하나라는 강한 외침: 뇌와 마음에 대한 새로운 이해
-이정모 -
 - http://www.hani.co.kr/arti/science/science_general/403525.html

G. 체화 관련 자료 목록이 있는 기타 사이트, - 일부만 제시함: 국외/국내 -

[국외]

- http://www.enotes.com/topic/Embodied_philosophy
- <http://openpdf.com/ebook/the-embodied-mind-pdf.html>
- 등

- [국내]; Qualia 님이 운영하는 블로그 자료에서
- Topoi, 28(1) – Special Issue on Embodied Mind, Extended Mind, and Enactivism | Cognitive Sciences
 - <http://blog.aladdin.co.kr/qualia/category/21009474?communitytype=MyPaper>
- 이 블로그 자료 중에서 왼쪽 하단의 마이페이지(구글용어로는 'labels', 한국 일반 용어로는 '키워드' 에 해당)의 Consciousness, philosophy of mind, Cognitive Science, qualia, mind & brain 등도 관련이 있음
- -알라딘 사이트에서 보신다면 Qualia 님의 글인 다음을 찾아 볼 수도 있습니다.
 - [마음 · 뇌 · 몸을 탐구하는 책들]
 - http://www.aladdin.co.kr/shop/common/wbrowse_talktalk.aspx?ISBN=&CID=4395&CNO=0&PCID=&CType=&CommunityType=MyPaper&page=&SortOrder=3&IsListView=&BranchType=1&PaperId=3195236&IsOrderer=2

H. 체화된 인지관련 이정모의 발표, 강연 등 자료 목록; 최근 순 (2009. 12. - 2002. 3.)

- 2009. 12. 10. 이정모 (2009). '학문간 융합론1: 인지과학을 중심으로'. 철학문화연구소 세미나. (hwp 1-14쪽)
- 2009. 12. 15. 이정모 (2009). '뇌를 넘어서: "뇌과학의 함정" 책 읽기'. 과학독서아카데미 강연. (ppt, 1-99 슬라이드)
- 2009. 11. 20. 이정모 (2009). '인지과학, 언어, 내러티브-마음, 뇌, 몸, 환경의 연결'. 나사렛대학교 언어치료학과 창립 기념일 강연. (ppt, 1-140 슬라이드)
- 2009. 11. 12. 이정모 (2009). '인지과학과 마음, 뇌, 몸, 예술의 연결: 미래 융합과학기술 문화의 한 특성'. 충북대학교 심리학과 초청강연. (ppt, 1-165슬라이드)
- 2009. 09. 24. 이정모 (2009). '뇌를 넘어서: 체화된 마음, 인공물, 인지내러톨로지: 신경과학, 공학, 인문학, 사회과학 융합의 인큐베이터로서의 인지과학', 신경인지연구회 강연. (ppt, 1-168 슬라이드)
- 2009. 08. 18. 이정모 (2009). '미래 융합테크놀로지와 인지혁명', 미래경영 CEO 북클럽 4기 (11차 포럼) 강연, 자료집, 1-53. [한국생산성본부](720 K)
- 2009. 01. 31. 이정모(2009). '몸이 있는 마음: 인지과학의 새로운 보는 틀'. 100박스클럽 '뇌과학과 동서정신의학의 만남' 심포지엄 초청강연 자료집, 23-32.
- 2008. 12.12. '마음의 체화적(embodied) 접근: 심리학 패러다임의 제6의 변혁 (Embodied Mind Approach: The 6th Revolution in the Paradigms of Psychology). 한국실험심리학회 2008년 겨울 제43차 학술대회 논문집, 143-152. (초청강연).
- 2008. 10. 14. '인지과학이 미래 융합과학기술사회 전개와 정책에 주는 시사'. 교육개혁포럼월례세미나. (260 슬라이드)
- 2008. 06. 12. '인지(COGNO)로 모인다: 인지과학의 전개와 미래 융합학문'. 미래대학과 융합학문 심포지엄 발표논문집, 3-26. (미래대학 콜로키움 운영위원회),
- 2007. 11. 17. "미래 융합과학기술 사회에서의 인지과학의 역할". 미래사회연구포럼 주최 '인지과학과 미래 학술심포지엄' 자료집. 23-62.
- 2007. 8. 31. 2007 여름 인지신경과학 워크샵 " 마음, 뇌, 인공물의 수렴: 인지과학과 미래과학기술" 자료집, 3-18, (ppt 96 slides)
- 2007. 6. 28. ETRI 전문가 세미나 " 인지과학의 원리와 응용: 마음, 뇌, 인공물의 연결과 미래 융합과학기술" [ppt 300 slides]

- 
-
- 2006. 09. 23. 한국언어청각임상학회 2006년도 학술대회 기조강연. 마음 개념의 재구성과, 학습, 기억, 이해의 원리.
 - 2006. 08. 10. 2006년 여름 인지신경과학 워크샵. <강연>. 마음, 뇌, 인공물의 연결: 인지과학의 중심주제와 조망. (ppt: 1-65)
 - 2005. 2. 28. '로보틱스와 인지과학의 수렴: 인간-인공물 상호작용의 재개념화'. 삼성전자 정보통신총괄통신연구소 세미나.
 - 2005. 1. 13. '인공물과 인지: 로보틱스와 인지과학의 수렴적 개념틀', KAIST 인간-로봇 상호작용 핵심연구센터(HRI-RC) 세미나 강연.
 - 2004. 11. 13. '마음개념의 인지과학적 확장과 재구성'. 명지대학교 사회교육대학원. 인간발달을 위한 다학문적 치료접근 학술대회, 기조강연.
 - 2004. 7. 1. '사이버 인지심리학의 조명: 확장된 인지, 인지생태학' (Issues in Cyber Cognitive Psychology: Extended Cognition & Cognitive Ecology). 한국실험심리학회 여름학술대회, 주제: 사이버의 인지. 기조강연.
 - 2004. 5. 13. '인간-인공물 상호작용: 인지과학적 재구성'. KIST 지능로봇 사업단 정기 세미나.
 - 2003. 6. 28. 뇌의 인지 과학적 연구와 응용의 미래 제13차 신경심리연구회, 초청강연, 장소 : 초록 1-34.
 - 2003. 6. 26. 융합과학의 미래와 인지과학. 한국산업기술진흥협회 산하, CTO클럽 교류회 강연.
 - 2003. 2. 22. 8:00AM 인지과학: 서론+ 인지과학: 개관. - 마음, 뇌, 컴퓨터, 문화의 연결고리. 과학기술개발정책연구회의, 전문가 세미나.
 - 2002. 5. 24. 이화여자대학교 사회과학연구소 '마음, 인간, 사회의 이해' 심포지엄. '마음의 재개념화: 인지과학적 재구성'.
 - 2002. 5. 17. 부산대학교 사회과학연구소 콜로퀴엄. '마음'의 개념: 인지과학적 재구성.
 - 2002. 3. 30. 토요일인지세미나. 발표. 마음의 재개념화: 한 작은 생각의 나눔. (성균관대 수선관 10 AM).

I. 체화된 마음 관련 이정모의 웹자료

- 2004. 12. 30. 이정모, 이근효, 이재호(2004). 사이버 인지심리학의 개념적 틀의 재구성: 인공물과 인지의 공진화. 한국심리학회: 실험, 16, 4, 365-391.
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/data/data/04-1230사이버인지심리.htm>
- -2007. 07.26. 인지과학에서 진행되고있는 패러다임 변화에서 인공지능이 차지하는 역할.
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40040315381>
- -2007. 12. 15. 이정모 (2007). 심리학의 개념적 기초의 재구성 (II): 인지과학적 접근에서 본 '마음' 개념의 재구성과 심리학 외연의 확장'.
 - 한국심리학회지: 일반, 2007, 26, 2, 1-38.;
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-data/data/break1/20061208KPAympo-Mind-2.pdf>
- -2009. 02. 16. 인지향상 (CE)테크놀로지: 미래 인지과학기술 응용의 초점;
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40062330550>
- -2008. 02.20. 제한적 합리성 및 인지과학의 변화 흐름이 인지경제학 전개에 주는 시사.
 - [제도와 경제] 제2권 제1호(2008. 2): 65-92.
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40047946949>
 - http://www.kiea21.or.kr/board/imgfile/02_%EC%9D%B4%EC%A0%95%EB%AA%A8.pdf
- -2008. 12. 14. ; 마음의 체화적(embodied) 접근: 심리학 패러다임의 제6의 변혁
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40058706310>
 - <http://koty.tistory.com/1003>
- - 2008.. 12. 20. 인지과학과 상호작용성, 미디어아트, 체화된인지 개념의 연결 책 소개
 - http://korcogsci.blogspot.com/2008/12/blog-post_9355.html
- - 2008. 12. 20. Radical Embodied Cognitive Science 책 사이트/ 각 챗터다운가능
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40059055190>
- - 2008. 12. 31. 2009년, & 미래의 심리학, 인지과학에 대한 짧은 생각.
 - <http://korcogsci.blogspot.com/2008/12/2009.html>

- 
-
- -2009. 01. 09. 인지공학에서의 Social signifiers ; Norman 교수의 개념
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40060086911>
 - -2009. 02. 10. : 2009년2월10일 HCI학회 발표 '체화된 인지' 튜토리얼 ppt 파일자료
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-bin/CrazyWWWBoard.exe?mode=read&num=3184&db=newarticle&backdepth=1>
 - -2009. 02. 19. 체화된 마음 접근의 시사
 - 한국스포츠심리학회 2009 동계 학술대회 ;
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-bin/CrazyWWWBoard.exe?mode=read&num=3188&db=newarticle&backdepth=1>
 - -2009. 04. 11. ; 심리학에 새로운 혁명이 오고 있는가: 체화적 접근/
 - 동덕여대 지식융합심포지엄 파일;
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40065405491>
 - -2009. 06. 05. 인지과학에서의 '마음' 개념의 재구성: 뇌-몸-환경의 통합적 활동으로서의 마음; [책의 장 제목: 뇌-몸-환경의 상호작용으로서의 마음: 인지과학에서 마음의 전개 (290-344 쪽). 박찬욱 기획, 김종욱 편집, 미산, 한자경, 윤원철, 최화, 김종주, 이정모 집필 (2009). '마음, 어떻게 움직이는가'. 은주사.] (참고문헌: 390-396 쪽)
 - http://korcogsci.blogspot.com/2009/07/blog-post_04.html
 - -2009. 08. 08. ; 천동설과 같은 착각? 을 넘어서는 체화적 마음(인지) 관점; 로보틱스 연구자 자료 연결 예;
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40087228562>
 - -2009. 09. 27. ; 마음을 파고들지도 버려놓지도 마라, 그저 바라보라 & 인지과학적 탐구 ;
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40090771463>

- 
-
- -2009. 12. 07. "체화된 마음: 심리학 패러다임의 새로운 전환"
 - 한국연구재단; - 사회과학웹진 -; 사회과학 연구동향
 - http://ssc.nrf.go.kr:8080/sub/content_view_print.jsp?l_idx=6&B_idx=2&M_idx=100
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40095880340>
 - -2009.12. 11. ; 학문간 융합론1: 인지과학을 중심으로.
 - [철학문화연구소]. 2009년 12월 세미나 발표;
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-bin/CrazyWWWBoard.exe?mode=read&num=3249&db=newarticle&backdepth=1>
 - -2009. 12. 13. ; 정년퇴임한 후 약 3개월간 관심의 대상이 되었던 주제들에 관한 자료 ;
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40096269577>
 - -2009. 12. 20. ; 유럽 학회 모임 내용 한글 자료: 확장된/연장을 지닌 마음(EM) 주장의 이론과 응용
 - <http://korcogsci.blogspot.com/2009/12/extended-mind.html>
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40096824677>
 - - 2010. 01. 03. ; 2010년에 내다보는 인지과학: 미래의 인지과학 전개에 대한 한 짧은 생각 ; [웹 파일]
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40097791384>
 - 2010. 2. “학문간 융합론: 인지과학을 중심으로”
 - - 계간지, [철학과 현실], 2010. 봄호, 미발간. (hwp 파일 46 K)
 - 2010. 2. 뇌, 몸, 환경은 하나라는 강한 외침이...: 뇌와 마음에 대한 새로운 이해
 - - 한겨레; 사이언스온. 2010. 2.9. (hwp. 22 K)
 - - 한겨레신문. 2010.2.9. 37쪽. {2020 과학의 길을 묻다} 특집
 - 2010. 2. 인지과학 패러다임의 새 변화가 학문간 융합에 주는 시사
 - - 성균관대 지식통합포럼 도서 : 미발간 (hwp 294 K)



J. 융합과학기술 관련 문헌 목록

- [1]. [NSF보고서]: Roco, M. C., & Bainbridge, W. S. (Eds.) (2002. 6.). "Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science." NSF Report.
- <http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/>
- <2002년도 6월 미국 NSF 보고서>

- [2]. <2004년 9월 유럽 EC Commission Tech reports>:
 - "CTEKS: Converging Technologies :-Shaping the Future of European Societies"
 - HLEG/ Foresighting the New Technology Wave
 - http://ec.europa.eu/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf

- [3]. **Converging Technologies and the Natural, Social and Cultural World**
 - Special Interest Group Report ; *Foresighting the New Technology Wave*
 - ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/ntw_sig4_en.pdf

- [4]. **State of the Art Reviews and Related Papers**
 - ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/ntw_soa_essai3.pdf

- 
-
- [5]. Technology Assessment on Converging Technologies
 - <http://www.itas.fzk.de/eng/etag/document/beua06a.pdf>

 - [6]. Europe and the U.S. take different approaches to Converging Technologies
 - <http://www.nanowerk.com/spotlight/spotid=6905.php>

 - [7]. 일본의 융합기술 관점
 - <http://www.cacci.org.tw/Journal/2008%20Vol%201/ElementsofConverging.pdf>
 - [8]. 독일 관점
 - <http://www.tab.fzk.de/en/projekt/zusammenfassung/hp16.htm>

- 
-
- [1]. 이정모. “융합과학기술 개발과 인지과학”. Science & Technology Focus, 2003, 제32호, 1-11.(과학기술부 (KISTEP), 심층분석 (http://www.stin.or.kr/weekly_trends.jsp/) (250번))
 - [2]. 이정모. “융합과학-인지과학-학습과학: 그 연결의 개념적 틀과 응용적 의의”. 한국인지과학회 2003년도 춘계학술대회 발표논문집, 2003, 76-92.
 - [3]. 이정모. “인간-인공물 상호작용: 인지과학적 재구성”. KIST 지능로봇 사업단 정기 세미나. KIST. (2004. 5. 13) PPT.
 - [4]. 이정모. “심리학의 펼침을 위한 한 조야한 생각: NBIC 융합과학과 심리학의 펼침”. 한국심리학회 회보. : 121호, 2004, 6월. 15-17.
 - [5]. 이정모. “학문간 융합론1: 인지과학을 중심으로”/ [철학문화연구소] 2009년 12월 세미나 발표.
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-data/data/newarticle/%C3%B6%C7%D07-5.pdf>



K. 인지과학과 내러티브의 연결 논지

- 인지과학과 내러티브
- 인지과학과 인문학
- 인문학과 공학의 연결



○ 마음과 내러티브 ?



그런데

- 단순히
- 뇌를 넘어서
- 뇌, 몸, 환경을
- 하나의 괴리될 수 없는 단일한 분석단위
- 통합체로
- 개념화하고
- 그 상호작용을 동역학체계 적으로
- 접근한다고 하여 모든 문제가 해결될까?



???

- 남는 문제
- 마음은 [의미 생성]이 기본이라는 원리
 - Frederic C. Bartlett: 심리학 교수 ;
 - 1930년대
 - 마음의 기본 원리 =
 - Effort after Meaning
 - Story
 - Schema

- 
-
- 마음이 뇌를 넘어선 수준에서 이야기되고 설명되어야 하는 이유는?
 - 마음은
 - (dynamic) narrative machine



○ 내러티브라니?

- 자연과학인 인지과학이 무슨 인문학적?



내러티브와 인지과학 관련 이정모의 **가정적** 생각(틀릴 수 있음)

- 인간의 마음은 왜 생겨났을까?
- 인간 마음은 어떠한 기능을 인간에게 제공하기 위하여 진화했을까?
- 인간 마음과 동물 지능의 차이는?



○ 동물의 지능

- 단순 감각을 넘어서
- 떨어진 사건/대상 사이의 시공간적 관계 파악
- ==> 반응

- 전후 사건의 아주 **초보적 인과관계** 파악
- 고차적 인과관계 개념은 없음



○ 인간의 지능

- 자연현상(대상, 사건)의 시공간 관계 파악
- 초보적 인과관계 파악

○ 그런데 동물과의 차이점은 ?

- 고차적 인과관계 파악/형성
- 그리고
- story, narratrive 구성, 활용 능력 진화/ 보유



계속: 왜 내러티브 능력인가?

- 동물과 인간의 진화의 초점은
 - 가변적이고 복잡한 자연현상에
 - 반응하는데에 있어서
 - 최소한의 노력을 들여 최대한의 효율 얻는 방향으로 진화됨

- 이를 달성하는 방도
- ==> 삶의 장면에서의 processing의 최소화
 - least processing with maximum gains



○ 이를 어떻게 달성할 것인가?

- 1. 처리할 정보 양의 단축
- 2. 처리 책임/부담의 분할
- 3. on the spot, ad lib 처리 능력의 증대



- 2. 처리 책임/부담의 분할

- 3. on the spot, ad lib 처리 능력의 증대

- => 몸과 환경을 연결시켜 최대한 활용함으로써 달성 가능

- <== embodied dynamic mind/ cognition

- <= 몸과 환경에게 정보 생성, 재구성 기능 분할

- 
-
- 1. 처리할 정보 양의 단축
 - 어떻게 이루어 낼까?
 - {외적 방법}
 - 1. sense channels의 다양화
 - 2. 외부 환경 자체에 정보 저장
 - {내적 방법}
 - -여러 다양한 정보들을 효율적으로 묶기 (clustering), 범주화하기의 인지적 전략 개발 ;
 - how? ==>

- 
-
- 1. 시간-공간 관계성으로 묶기
 - 2. 유사성 중심으로 동류 범주화 묶기
 - 3. 인과관계성 중심으로 묶기

 - 4. 그런데 더 고차원의 묶기 방식은?
 - 여러 사건/대상들에 coherent한 이야기 틀을 부여하기; story telling
 - => narrative principle



내러티브적 접근이 가미된
[체화된 인지]
의
인지과학이
인문학, 사회과학, 공학 등에
주는
시사



○ 인지와 내러티브

- 마음 작동의 기본 원리-
= 이야기 구성과 이해의 원리

- 
-
- 내러티브 구성, Story Telling은
 - 현재/ 차후에
 - 환경과 그에 대한 반응에서
 - least processing 하기 위하여
 - 인간이 진화적으로 발전시킨 하나의 고도의 인지적 전략
 - <== 감정 연결로 또 다른 차원의 의의를 지님



21세기의 새 시대 = the age of discovery of mind

- “The coming age will be known and remembered, I believe, as the age in which human mind was discovered.
- I can think of no equal intellectual achievement.”
 - ← Mark Turner (1991).
 - Reading Minds.
 - → 인지과학 + 문학 & 예술
 - → 이하의 내용은 해외 학자들의 생각임



인지과학과 인문학의 연결

- 인지과학은 언젠가 궁극적으로는
 - 인간 마음의 결정적 산물이며
 - 또한 인간 마음 활동인
- 문학을 연구하는 것이
- 필요할, 요청될 것이다.
 - the study of literature
- 인지과학과 문학의 수렴, 융합의 그 시점
 - → integration of [CS + Literature]



인문학과 인간학- 인지과학 연결

- 이러한 경향에서
- 인문학과 인간 본성에 대한 과학적 연구가 수렴 융합되는 것을 보게 될 것이다.
 - “ We may be seeing
 - a coming together
 - of the humanities and the science of human nature.”
- 이러한 연결: 인지과학과 문학, 예술의 수렴, 융합, 통합적 연결에 의해 가능하여짐.

공학/ 인터랙션과 내러티브

- . 인공물과 인간의 상호작용: 내러티브
 - 소프트 인공물과 인간
 - 언어, 경제/ 정치/ 행정 제도/관행/ 틀
 - ← 내러티브적 구성
 - 하드 인공물과 인간
 - 핸드폰, 내비게이션, 각종 도구
 - ← 그 특성, 사용성 등이 내러티브적 행위 구조임
 - 내러티브 지능(NI) 시스템 구성 탐구
 - 공학적 응용



문화 일반과 내러티브

- Narrative는
 - A Key Concept for Cognition and Culture
 - Ana Margarida Abrantes
- 내러티브는
- a possible interface
- between
- the cognitive science and the study of culture.



결론적 시사

- 뇌
- 마음
- 인공물
- 체화된 인지
- 문화 + 테크놀로지
- 내러티브
 - => 이 모두를 융합적으로 연결하는 개념적 틀이 필요함
 -

이를 달성하는 틀 ==>

- 인지과학의 제 3의 패러다임인
- <=[체화된 인지] 접근에
 - + 내러티브적 접근 틀 추가
- 이는,
- 인지과학과 넓은 의미의 인지 Technologies 를
 - [뇌 + 몸 + 컴퓨터 + 로봇 + 기타 환경 요소
 - + 내러티브]
 - 모두를 수렴한 틀로 접근하는 시도임