

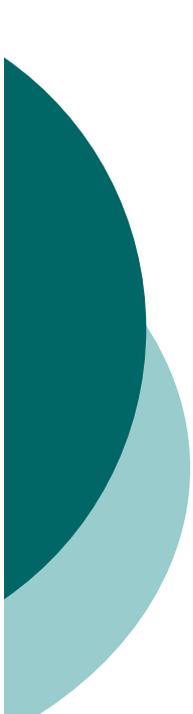
2010-02-19. 뇌과학캠프 .

Appendix

- 인지과학 :
- 부록

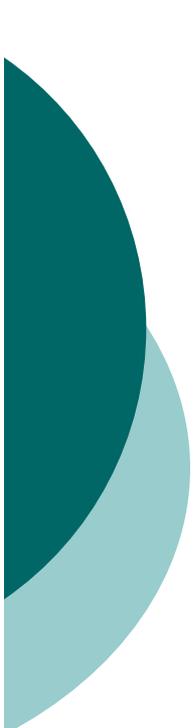
목차

- 부록 1. 인지과학의 제도적 정착과 현황
- 부록 2. 미래는 어떻게 다가오는가?
- 부록 3. 변화하는 인지과학[I]: 인공물과 인간(Mind)의 연결
- 부록 4. 미래 융합과학기술과 인지과학의 연결
- 부록 5. 인지과학 -> 미래 사회:
 - 인지-사회 과학기술의 의의 -
- 부록 6. 인지과학과 학문간 융합
- 부록 7. 변화하는 인지과학 [II]: 체화된 인지 접근
- 부록 8. 기타참고 자료



부록 1.

인지과학의
제도적 정착과 현황



외국의 인지과학

해외 대학의 인지과학 ?

- 해외 대학에서는
 - 인지과학과 관련 하여
 - 어떤 변화가 있는가?
- 전공학과, 과정, 학제간 협동과정 (180여개)
- 우수 학생들의 몰림
- 인지과학 학위 수여
- 인지과학 및 뇌 연구소

대학 인지과학 학과/ 대학원 과정 수

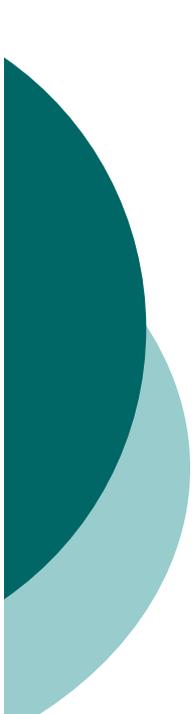
- 전세계: University Programs (186)
 - 2007년 자료
- United States (100)
- Canada (21)
- Europe (41)
 - United Kingdom (31)
- Australia (12)
- * 자료원:
 - http://www.dmoz.org/Science/Social_Sciences/Cognitive_Science/University_Programs/
- 위 목록에 포함이 안 된 한국:
 - 한국에는 학부에 인지과학과가 있는 대학은 없고
 - 대학원 협동과정 있는대학만 (5)
 - 부산대, 서울대, 성균관대, 연세대, 영남대

○ 해외 인지과학 학과 또는 과정이 설치되어 있는 대학 일부 목록

- http://cognitivesciencesociety.org/study_programs.html
- <http://www.cognitivesciencesociety.org/graduate/>
- 미국, 영국, 캐나다 등의 60여개 대학
- 영국, 호주 등 일부 대학에서는
‘Informatics’ 학부나
인지과학연구소(Center)가 학과의 역할을 함

인지과학 학위 수여 해외대학 수

- http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_institutions_granting_degrees_in_cognitive_science
- 미국= 30 여개 대학
- 캐나다: 7개대학
 - (2개대학= 인지과학학사학위 수여)
- 중국= 1
 - (홍콩대: 인지과학학사학위 수여)
- 핀란드=1/ 프랑스= 2/ 독일=1/ 헝가리=1/
이탈리아=1/ 홀랜드=1/ 스웨덴=3/ 영국=3/



Oxford, Harvard, MIT 대학들;

인지과학을 연결한

새로운 전공 학과를 개설

-
- Harvard 대학: **MBB** (Mind, Brain, & Behavior)
; “마음-뇌-행동” 학위 과정
 - Oxford 대학: **P.P.P.** (Psychology, Philosophy and Physiology)
“심리학-철학-생리학” 학사학위 과정
 - MIT 대학: **BCS** (Brain and Cognitive Science)
“뇌-인지과학” 학과

* UCSD ; Johns Hopkins대학; 로체스타 대학 등;
Department of Cognitive Science 을 설치함

<기타>

: **BBC**: Brain, Behavior, & Cognition 전공
- Boston 대학

: **BBB**: Biological Basis of Behavior 전공
- Pennsylvania 대학

Harvard대 MBB (1993)

○ Mind-Brain-Behavior program

- 학부/대학원 과정

- <http://mbb.harvard.edu/>

- 인간의 행동과 심리적 삶과 관련하여 신경계의 구조, 기능, 진화, 발달, 이상 등을 밝히는 연구함

- 학제적 담화를 통하여 획득된 통찰을
 - 인간자신의 이해를 증진하고, 교수나 학생들이 이 틀을 이해하도록 교육하여, 인간경험과 행동을 이해하며
 - 전통적 학문체제에서 가능하지 않는 그러한 학제적 학문간의 협동적 연구를 조장하려 함.

Harvard MBB

교수 구성비

- 인류학,
- 생물학, (10%)
- 컴퓨터과학,
- 과학사,
- 인간진화생물학,
- 언어학, (10%)
- 신경생물학, (20%)
- 철학, (10%)
- 심리학 (46%)
- 기타

설립, 현황

- 1993년에 총장 제안으로 설치
- → 교육에 초점
- 교수 69 (연계 포함)
- 대학원생 40
- 학부생들이 구성한 HSMBB (Harvard Society for Mind, Brain and Behavior) 가 활발히 활동 중

Oxford 대학 P.P.P.

- Psychology, Philosophy and Physiology (PPP)
<http://www.admissions.ox.ac.uk/courses/ppph>.노식
- <http://www.st-hildas.ox.ac.uk/index.php/undergraduate/ppp.html>
- 3년 코스
- 매년 학부 전공 선발 : 평균 90명
 - 매년 지원학생수 : 평균 약 530 여명
 - 지원 학생이 경쟁후 선발될 확률 ; 17.7%
 - 진로: professional psychology, education, research, medicine, the health services, finance, commerce, industry, the media and information technology

UCSD 인지과학 학과 : (1986)

- University of California – San Diego
 - Cognitive Science 학과(학부/대학원)설치
 - 1986
 - 세계 최초의 인지과학 학과
 - 주요 3개 영역: BBC
 - Brain, Behavior, Computation
 - 10 여 개의 Lab
 - 인지과학 BA, BS, PhD 학위
 - 교수 24명 => 60여명 (연계교수 포함)
 - 대학원생 46 + 대학원신입생 19 (2007년)

강좌 개설 과목: 예

- 인지과학 개론/ 컴퓨팅 개론/ 인지과학개론: 마음, 두뇌/ 실험설계와 분석/ 인지 신경생물학/ 인지과학 컴퓨터 프로그래밍 개론/ 1학년 세미나/ 뇌영상기법/ 학습, 기억, 주의/ 인지민속학/ 시스템 신경과학/ 신경발달과 인지변화/ 자연 컴퓨팅/ 인간-컴퓨터 상호작용/ 동물인지/ 특별 주제 세미나/ 뇌장애와 인지/ 인지진화 모델링/ 멀티미디어 디자인 인지공학/

MIT BCS 학과

○ Dept. Brain and Cognitive Science

- 45년

- 1964: 심리학과로 출발 (뇌-마음 괴리 불가 인정)

- 23년

- 1986: Brain & Cognitive Science 학과
 - 심리학과 + 보건대학의 신경과학 과정
 - 보건대학 소속

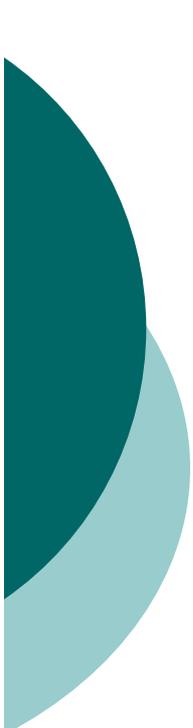
- 16년

- 1993: 자연과학대학 소속
- 1998: 분자신경과학, 신경영상 분야 통합
- 2005: 총 6천억원 규모 독자 빌딩 신축

MIT 강의

(5개 영역 중 3개 영역에서 6개 주제 선택함)

- 0. 공통
 - 심리학 개론
 - 신경과학 개론
 - 뇌 및 인지과학 통계
- 1. 인지과학 영역
 - 감각 및 사회 질서
 - 애니그라프스 (Anigrafs)
 - 이상 언어
 - 언어 습득
 - 언어심리학
 - 인지과정
 - 계산인지과학
 - 유아및 아동 인지과학
 - 언어학 개론
- 2. 인지신경과학 영역
 - 인지신경과학
 - 동물행동
 - 인간뇌의 임상적 접근
 - 감각과 지각
 - 고차시각의 기능성자기공명



○ 3. [신경과학 영역]

- 학습과 기억의 신경적 기초
- 시각과 청각의 신경적 기초
- 몸운동의 신경적 기초
- 세포신경생물학'
- 뇌구조와 그 기원
- 시냅스전도 생화학과 약물학
- 발달신경생물학
- 신경계의 질병
- 계산 신경과학 개론
- 기억 신경생물학

○ 4.[실험실 실습 (택1)]

- 시스템신경과학 실험실습/ 실험분자신경생물학 실험 실습/ 고차 인지 실험실습/ 시각인지 실험 실습

○ 5. [기타 (택1)]

- 학부 연구/ 뇌실험실습/ 실험분자신경생물학/ 신경과학과 인지과학의 제 문제
- 뇌및 인지과학 연구/ 고차인지실험실습/ 시각인지 실험 실습

MIT 뇌/인지과학 학과 빌딩

그림/사진
생략

MIT의 뇌/인지과학과 빌딩

○ 2천억원 규모 빌딩 (컴플렉스)

- 1억7천5백만 달러(약 2천억원)를 들여 건축하고
- 추후 계속 총 3억5천만 달러 (약 4천억원)를 들여 보완
- 연건평 41만1천 스퀘어푸트
- 석회석과 유리로 지은 건물, MIT 내에서 가장 큰 건물

- 관련기사:
 - <http://web.mit.edu/newsoffice/2005/bcs-dec2.html>
- * Brain and Cognitive Sciences Building 사진 생략,

인디애나 대 (1989)

- Indiana University
- Cognitive Science Program
- 교수: 103명
 - 인지과학 전임 교수: 65명,
 - 연계전공 교수 : 38명
- 인지과학학위: 학부, 석/박사

강의

인지, 정보과학의 철학적 기초/ 인지, 정보과학을 위한 수학과 논리학/ 인지, 정보과학을 위한 컴퓨터프로그래밍/ 인지의 실험과 모델/ 뇌와 인지/ 인지, 정보과학에서의 컴퓨테이션/ 인공 지능과 컴퓨터시뮬레이션 개론/ 자율로보틱스/ 인지, 정보과학 세미나/ 인지, 정보과학 연구/ 인지, 정보과학 프로젝트/ 현장연구 인턴쉽/ 인지, 정보과학 강독/ 정보, 인지과학 학위 논문 연구

Johns Hopkins 대학 인지과학 학과

- 인지과학과 전체
 - <http://web.jhu.edu/cogsci>
- 학부 인지과학 학위 과정
 - http://web.jhu.edu/cogsci/undergrad/overview_undergrad.html
 - 영역:
 - 1. 인지심리학 & 인지신경과학/ 2. 언어학/ 3. 인지에서의 계산적 접근/ 4. 심리철학/ 5. 신경과학
- 대학원 인지과학 Ph. D. 과정
 - 학생수: 26명 (2008현재)
 - <http://web.jhu.edu/cogsci/>

미국 아리조나 대학: 마음, 뇌, 행동(MBB) 학부

- 인지과학 학과가 아니라 단과대학 수준의 학부로 (School) 설치됨
- 다음의 4개 영역이 포함됨
 - Cognitive Science Program, including the GIDP(대학원 학제간협동과정)
 - Neuroscience, including the GIDP
 - Psychology
 - Speech, Language and Hearing Sciences
 - <http://catalog.arizona.edu/2009-10/contacts/SxMBB.html>

Mind, Brain, and Education

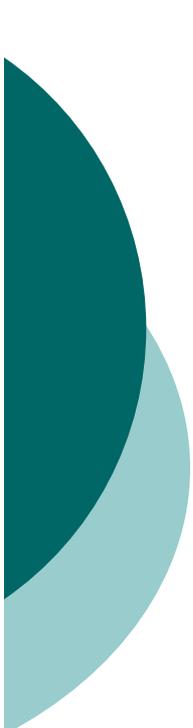
- 하버드대 교육대학원
 - Mind, Brain, and Education 프로그램
 - 교수: Kurt Fischer
 - <http://www.gse.harvard.edu/usableknowledge/mbe/index.htm>
- 국제 마음·두뇌·교육 협회
- 한국 마음, 두뇌, 교육 협회
 - <http://kmbes.org/x/modules/content/index.php?id=6>

해외의 인지과학연구소

유명 대학/회사가 인지과학(뇌+인지) 관련 연구소에 대거 투자함

← 인지과학 + 신경과학 + 인지시스템

- 미국, 영국, 독일, 프랑스, 덴마크 등
- 인지과학 연구소 일부 목록 예:
 - http://dir.yahoo.com/Science/cognitive_science/institutes/



한국의 인지과학

한국의 인지과학은?

- 한국 인지과학의 역사: 과거, 현재, 미래
 - (2002)
 - http://korcogsci.blogspot.com/2008/07/blog-post_18.html
 - 위의 사이트의 문서가 한국 인지과학 분야의 형성사, 현황을 2002년 시점에서 기술함
 - 그러나 그동안 한국인지과학은 대학이나 국가가 적극 육성하지 않아 상당히 영세한 상태임 (2008년 현재)
 - (일부 세부 영역 제외)

학회

○ 한국인지과학회

- 1986-1987년의 대우재단 인지과학 공동연구 모임을 바탕으로
 - 이 모임 참여자들에 의해 대우재단학술총서로 ‘인지과학: 마음, 언어, 계산’이 1989년에 출간
- 19897년 탄생
- 학술잡지 ‘인지과학’ 발간
- 춘계 연차학술대회,
- 10월 한글 및 한국어 정보처리 학술대회
- 이전에는 국가 학문분류체계에서,
 - [의학] -[정신의학] -> [인지과학] 으로 분류
- 1999년에 과학재단에서 인지과학이 복합과학 내의 독립학문으로 분류, 공인
 - 미국보다 거의 40년 뒤진 상황

강좌

- 대학의 인지과학 강좌
 - 80년대 말부터 시작하여 국내 몇 대학에서 인지과학 강좌를 학부의 교양강좌로 개설하게 되었다. 1
 - 1989년 1학기에 성균관대학교에서 ‘인지과학’ 강좌가 개설된 것을 시초로 하여, 연대(1990), 고대(1991), 서강대(1996)에서 교양강좌가 개설되었고, 서울대에서는 90년대 초부터 지금까지 지속되고 있는 인지과학 관련 교수들의 정기적 집담회를 기반으로 하여 ‘언어와 인지’(1991)의 강좌가 개설되었다.

국내 대학원 인지과학 협동과정

○ 인지과학' 대학원 협동과정

- 1994년 가을에 서울대, 성균관대, 연세대의 3개 대학에 설치 허가가 남
- 1995. 1학기
 - 연세대의 석박사과정과
 - 성균관대의 석사과정 개설 -후에 박사과정도 추가
- 1995. 2학기
 - 서울대 - 인지과학 강좌를 개설
 - 부산대 - 인지과학과정 인가
- 1996년도 1학기
 - 서울대- 인지과학 협동과정 석박사 과정
 - 부산대- 인지과학협동과정 석사과정
 - 1997년; 부산대-박사과정

-
- 한국외국어대학교 언어인지과학과(학부)
 - 학부 과정으로 2001년 설치
 - 영남대학교 인지과학협동과정 (석사)
 - 2006년 설치
 - 이화여자대학교 뇌인지과학과
 - 2010년, 3월에 신설
 - 이외에 인접분야의 협동과정
 - 예: 서울대: 뇌과학 협동과정(석사, 박사)
 - 2001년 설치

개설 10년이 경과한 국내 대학인지과학 협동과정의 특색 (이정모의 2010년현재주관적평가)

- 부산대 인지과학 협동과정
 - 언어처리 분야가 강함
- 서울대 인지과학 협동과정
 - 뇌(신경/생물과학) 연결 분야가 강함
- 성균관대 인지과학 협동과정
 - 인지신경 분야 연결이 강함
- 연세대 인지과학 협동과정
 - 인지과학 전담 주임교수가 있고, 인지공학, 감성공학 분야에서 기업과의 연결이 강함

2008-2009년에 국내에서 이루어진 인지과학 관련 주요 변화 사항

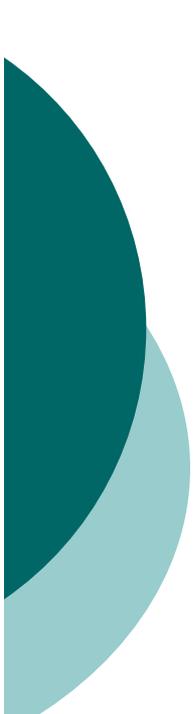
- 1. 교육과학기술부 자체의 변화
- 2. [세계수준 대학(WCU)] 지원 프로젝트에 의한 대학 변화
 - 교육과학기술부의 WCU (World Class University)와 관련하여 2009년에 새로 생긴 인지과학 관련 대학원 학과 신설됨 (모두 석박사 과정)
 - 고려대(뇌공학과)/ 서울대(뇌인지과학과)/ 성균관대(인터랙션 사이언스 학과)
- 3. 기타 대학 내의 변화
 - 이화여대 : (뇌인지과학과가 일반대학원과정으로 2010년 3월에 신설됨)

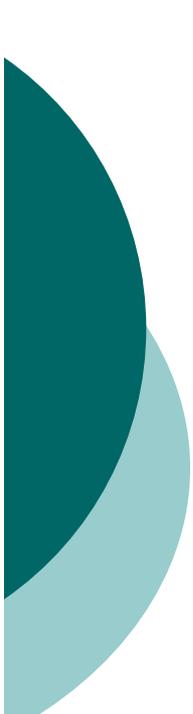
2009 현재 WCU 관련하여 개설된 인지과학 관련 학과

- 교육과학기술부의 WCU (World Class University)와 관련하여 2009년에 새로 생긴 인지과학 관련 대학원 학과들 (모두 석박사 과정)
- ㄱ. 고려대학교: 뇌공학과 (Brain informatics)
 - 석사: 뇌공학; 박사: 인지뇌과학
 - <http://brain.korea.ac.kr/>
- ㄴ. 서울대학교
 - 뇌인지과학과 (Brain & Cognitive Science)
 - <http://bcs.snu.ac.kr/wiki/Home>
- ㄷ. 성균관대학교 인터랙션 사이언스 학과
 - Interaction Science 학과
 - <http://is.skku.edu/>

국내 대학[학부]의 인지과학 연계 전공

- ㄱ. 고려대 뇌 및 인지과학 연계전공
 - 2009. 3.
 - <http://brain.korea.ac.kr/bcs/>
- ㄴ. 연세대학교 인지과학 연계 전공
 - 2000. 3.
 - <http://web.yonsei.ac.kr/yongei/guide/cogn01.html>
- ㄷ. 이화여자대학교 인지과학 연계전공
 - 일반 연계전공 정보만 있음:
<http://www.ewha.ac.kr/korean/html/001/001004002003004.html>

- 
-
- 이 외에 개설, 또는 추진 중인 인지과학 관련 대학원 수준의 학과:
 - KAIST 지식서비스공학과



부록 2.

미래는 어떻게 다가오는가?

<1-A>, 미래: 일반적 예측

○ 미래 테크놀로지의 타임라인

- 2006-2051년

- <http://www.btplc.com/Innovation/News/timeline/index.htm>

- *시점에 따라 어떤 기술이 등장하는가의 내용을
마우스로 점검 가능
- 그림생략

<1-B>. 융합과학기술과 인지과학

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

미국 NSF가 제시한(2002) NBIC 융합과학기술 틀

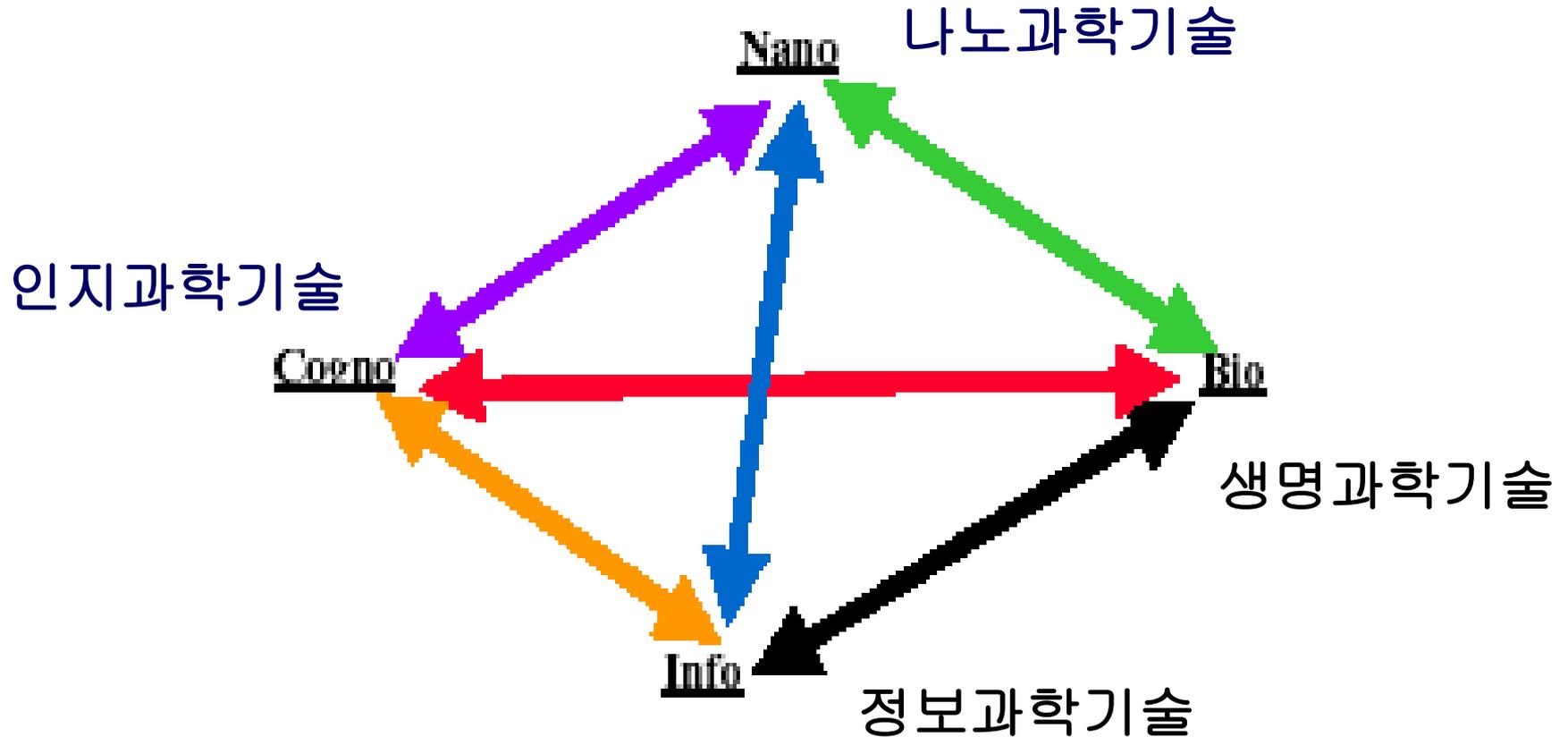


Figure 1. NBIC tetrahedron.

미래 과학기술의 궁극적 목표는: Improving Human Performace

<1-C>. 특이점 (Singularity) 도래 가능성

- 특이점: The Singularity
- 기계(인공)지능이 인간(자연)지능을 능가하는 시점:
 - <http://www.kurzweilai.net/articles/art0134.html?printable=1>
- → Ray Kurzweil (지음)
 - 특이점이 온다: 기술이 인간을 초월하는 시점
 - 미래 인간과 기계의 구분 곤란
 - → merging 시대 도래

번역본 책
그림/사진
생략

Shift in the future; 미래 초점의 변화

- 1) 인간-기계의 경계가 허물어지는 미래
 - The Singularity (특이점) 시점의 도래 가능성
 - 예:
 - 자동차 내비게이션
 - Hwp, Word 등의 워드프로세서 프로그램
 - 핸드폰 조작
 - Matrix, AI 등의 영화에서 제시된 개념
 - -> 현실
 - * 'Matrix Reloaded' 그림 생략

그림/사진
생략

- 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
 - 신과 인간의 차별적 구분
- 제1 계몽(깨달음)시대
 - 신, 하늘이 아니라 인간이 중심
 - 기계적 결정론적 인과론이 세상 원리
 - → 그러나 인간과 인공물의 차별적 구분
- 21세기; 제2의 계몽(깨달음) 시대 도래
 - 인간과 인공물의 구분/ 경계가 절대적 아님의 깨달음
 - 새로운 being(존재) 개념

그림/사진
생략

<1-D>. Joel Garreau의 예측

- 책: ‘급진적 진화’
- 조엘 가로 저/임지원 역
- 지식의숲
- 2007

국내 번역본
그림/사진
생략

‘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.”
 - “이제 기술은 우리의 마음, 우리의 기억, 우리의 신체대사, 우리의 성격, 우리의 자손과 결합하기 시작했고,
 - 어쩌면 우리의 영혼과도 결합할지 모른다. 진지하고 중요한 인물들이 새로운 종류의 조작된 진화라고 부를 정도로 인간을 크게 변화시키는 작업을 개시했다. 그 작업은 바로 우리 자신을 겨냥하고 있다. “

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?
 - 그 이후는.....???

→ 인류 과학기술의 핵심물음의 3 단계

- 1. 물질, 에너지란 무엇인가?
 - 뉴턴 이래의 자연과학의 물음
- 2. 생명이란 무엇인가?
 - 1980년대 이후의 핵심적 물음
- 3. Mind/인지/지능이란 무엇인가?
 - 20세기 후반 이래 미래 21세기의 핵심 물음
 - Engineering of/ for the mind
 - ← by the mind (인지과학기술)

<1-E>. 영국 미래 전략위원회 예측 미래 사회의 10대 과제/영역

- 인지과학의 영역

- 1. Mental Capital and Mental Wellbeing
- 2. Sustainable Energy Management and the Built Environment; 환경은 결국은 사람들의 태도/행동의 문제
 - 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

그림/사진
생략

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

인간(버전 2.0)

- Human v2.0 – 48:02 – Nov 5, 2007
 - 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.

그림/사진
생략

인간 향상

- 그 미래에 중요하게 되는 주제
- 1. 환경
- 2. 인간 기능 향상
 - “Human Enhancement”
 - - 몸(생명) ==> 생명과학(신경과학)
 - - 마음(인지) ==> 인지과학(심리학)

<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>

그림/사진
생략

-
- 이러한 미래지향적, 통합적
소용돌이의 중심에

그림/사진
생략

인지과학 기술이
핵심적 축으로 위치함
{인지과학}

- 통합적인
incubator로서의 학문: 인지과학!

그런데 한국은? 양꼬없는 썬뻡 ?

인지과학기술
없는
미래 한국 테크놀로지

그림/사진
생략

???

- 그런데, ... 사랑이 뭐길래?
- 인지과학이 뭐길래?
- 왜?
 - → ???

그림/사진
생략

[참고자료]

- 인지과학 개론('2010) pdf 파일 (2M):
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40102014739>의 첨부 pdf 파일
- 인지과학, 미래 융합과학기술 사회 전개
 - 이정모(2008). 미래 융합과학기술의 전개 및 학문간 수렴에서의 인지과학의 역할. 제도과 경제, 2008, 2, 2, 37-67.
<http://blog.naver.com/metapsy/40055982292>의 첨부pdf 파일 (588K)
- 인지과학과 미래 정책제안:
 - 이정모, 김미라, 이남석(2007). 미래융합과학기술 사회에서의 인지과학의 역할. 미래사회연구포럼총서 07-04. 정보통신정책연구원. 경성문화사. (제 5장 정책적 지침 (194-209 쪽)).
- 인지과학-심리학 문화 공동체 넷
 - <http://www.korgnet.net/>
- 인지과학 개론 사이트
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-bin/CrazyWWWBoard.exe?db=cogscience>

부록3

변화하는 인지과학: 1 - 인공지능과 인간(Mind)의 연결 -

인간 (Mind)의 진화 역사

- 뇌와 공진화
- 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]

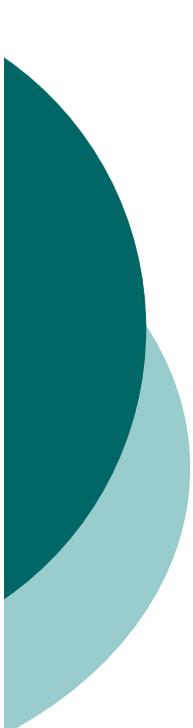
그림/사진
생략

부록

인공물
과의
융합

중요한 것

뇌/인지 기능

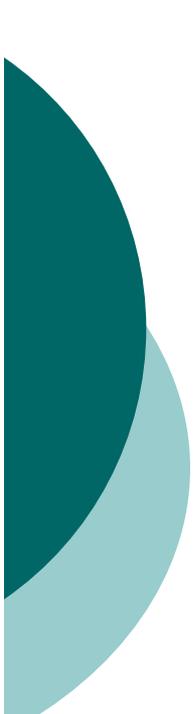
- 
-
- 인간의 생물학적 신체적 진화는 이미 거의 정지됨.
 - 인공물과의 공진화만 진행되고 있음
 - → 미래

-
- 인간과 미래 사회, 과학기술 문화를 생각함에 있어서
 - **인공물과 인간의 상호작용, 공진화가**
 - 과거의 인류 사회, 문화를 크게 결정하여왔고
 - 또 미래에도 이를 좌우하고 결정할 것이라는 점을 심각하게 고려하여야 함
 - ← Kurzweil의 특이점 개념이나
 - Robotics, 인공지능시스템의 발전
 - 인공물에 의한 인간 인지/신체 능력 향상을 참작할 때

고로,

-
- 21세기의 현 시점에서 더하여 생각하여야 할 다른 초점
 - → 인공물과의 관계
 - 인류진화 역사 = 인공물과의 공진화
 - 마음 진화 역사 = 인공물과의 공진화
 - ← 쌍방향적 (인터넷 포함)
 - 미래에는 더욱 더

-
- 인간의 마음(인지, 지능)과 인공물이 함께 공진화 하는 미래의 모습
 - ==> 인지과학의 또 다른 개념적 재구성 시도 필요
 - 인지과학의 제 3의 변혁의 특성, 의의는
 - 후에 ??8부에서 다룸
 - 몸-환경과의 연결 강조



부록 4.

미래 융합과학기술과
인지과학의 연결

4.1. 융합과학기술 내의 인지과학의 역할

- 수렴적, 융합적 과학기술의 전형/모범 보여줌
- 또 다른 상위 수준에서의 수렴, 융합과학기술의 핵심 축 역할도 함
- 나노기술, 생명과학기술, 정보기술, 사회기술 등을 수렴적으로 연결하는 중심 축으로서의 역할 자임, & 수행하여야 함
- 인지과학 응용적 연구의 중요성에 대한 비중 배가
- 인지과학의 영역, 연구방법, 핵심 응용연구주제, 인접학문과의 관계, 전형적 연구 패러다임을 융합과학기술과 관련하여 확장/ 재구성 요함

분야, 주제, 역할들 => 문화적 효과

- 인간-기계 상호작용(MMI) 완벽성 추구
 - 응용기술 제공
- 신경인간공학을 포함하는 intelligent environment 구축
- 국방을 위한 인간 능력의 강화
 - Augmented Cognition 분야의 국가기술로 발전
- NBIC 이용 과학기구 및 도구 지속 개발
- 신체적, 인지적 쇠퇴 개선, 신체적, 심리적 장애자 재활 및 상태 개선
- 인간-마음-뇌-인공물-사회의 연결을 보는 패러다임 전환의 주도

<A>. 핵심 응용 인지과학기술의 틀

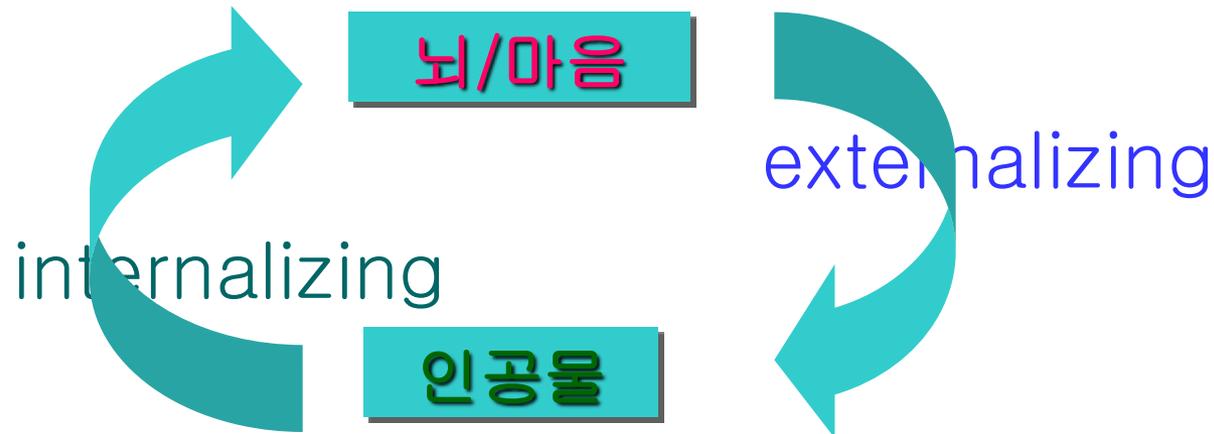
- 1. 고전적 인지 공학 기술
 - 인간의 마음을 외현화 하는 과정 기술
 - 인공물 설계에 인간 인지 특성 반영
- 2. 기술 인지(TC:Technological Cognition)
 - 외현화된 심적 구성물인 도구에 인간의 마음이 인지적으로 적응하는 과정의 문제
- 3. 앎 기술(Epistemic Technology)
 - 인간과 도구의 processing 능력을 증대시키는 기술 개발 = 좁은 의미의 인지기술
 - ←. 인지기능향상 기술 (Cognitive enhancement)
 - (soft): ← 인지심리학 + AI + 뇌인지기능
 - (hard): ← 신경약물학

인류 문화의 진화 ← 인지적 되돌이고리의 작동 결과

인공물 → 인간-인공물의

인지적/행위적 상호작용

→ evolved 인공물



→ *eternal Cognitive loops*

. 인지과학 응용과 미래의 삶

○ → 4 가지 방향

- 1. 인간자신의 **인지적/정서적** 적응 기술의 향상을 통한 **삶의 질 향상**
- 2. 인간 **뇌/신체의** 하드웨어 이상/결함의 이해와 보정을 통한 **삶의 질 향상**
- 3. 인간과 **환경의** 상호작용의 효율화를 통한 **삶의 질 향상**
- 4. **사회인지**-지식과 -기술 증진에 의한 사회적 삶의 질 향상

미래 삶의 변화를 위한 인지과학 응용

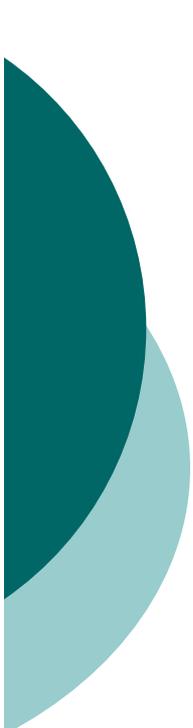
- 1. 인간 자신의 인지적/정서적/ 사회적 적응 기술의 향상을 통한 삶의 질 향상
 - 인간 자신의 심리적 특성 이해를 통한 삶의 질 향상
 - ← 뇌 작용 특성에 크게 의존한 인지/정서 적응력 향상기술
 - 예: 남녀의 뇌 정보처리 특성의 이해의 응용
 - 인간 자신의 인지적 기술 향상을 통한 삶의 질 향상
 - ← 인지심리학, 인지신경심리학,
 - ← 인지사회심리학의 응용
 - 잘못된 사회인지 현상의 설명, 감소 도움
 - ← 일반 인지 기술 향상
 - 일상생활의 인지기술 향상
 - ← 학습과학기술, 일반응용인지기술 : 뇌기반학습기술

-
- 2. 인간 뇌/ 신체의 하드웨어 이상/결함의 이해와 보완/강화를 통한 삶의 질 향상
 - 뇌/신체 손상자의 감각/인지/정서 이상의 본질 이해를 통한 대응 적응 방법 도출
 - 시청각 뇌 손상자 적응력 향상 인지기술
 - 자폐아 적응 기술
 - 노년기 기억/인지기능 향상 기술
 - 뇌/신체 손상자에 대한 신경약물적, 신경보철적 인공물 개발에 의한 삶의 질 향상
 - 홀몬 관련 등 심리신경약물의 개발에 의한 도움
 - 시청각, 운동감각 등의 보완, 재활을 위한 신경보철 인공물 (시스템) 개발

-
- 3. 인간과 환경의 상호작용의 효율화를 통한 삶의 질 향상
 - 보다 인간친화적인 하드/소프트 인공물(환경) 디자인
 - Cognitive Engineering
 - 인간과 환경(인공물)의 상호작용 시스템의 지능화
 - Cognitive Technology
 - 현실세계, 가상세계
 - Usability, efficiency 증가
 - ← 뇌 / 신체 특성 초점 중심
 - ← 일반 인지 특성 초점
 - *마음-뇌-인공물이 괴리되지 않고* 통합된 Total System 으로서의 인간-환경(인공물) 연결
 - 인간-인공물의 공진화로서의 개념들

??

- 4. 사회인지-지식과 -기술 증진에 의한 사회적 삶의 질 향상
 - 인지적 제약으로 인하여
 - 비논리적, 비합리적으로 사고(신봉, 고착)하는 잘못된 사고들의 분석, 설명, 이해 추진
 - 개인적 고정관념, 편향-선호
 - 집단적 고정관념, 편향-선호
 - 사회 내적 갈등, 문제의 원인 이해
 - 사회적 갈등, 문제 해결 방안의 도출
 - ← 인간 사고의 bounded rationality 의 이해

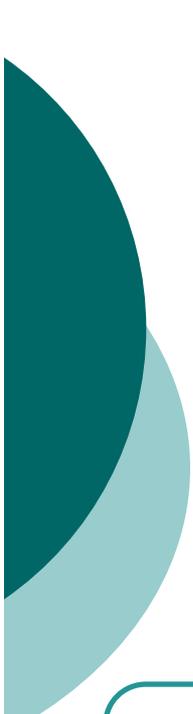


○ Making people:

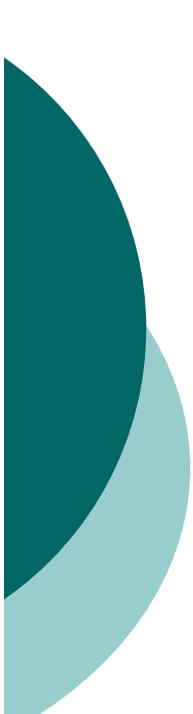
- 더 건강하게:
 - → 생명과학, 의학
- 더 부유하게:
 - → 경제학, 경영학
- 더 물질적으로 편하게
 - 물질: → 일반 공학기술 나노기술
 - 소프트 문화: → IT 응용인지과학기술
- Wiser, more intelligent, satisfied
 - → 응용인지과학기술

4.2. 미래 주요인지과학기술 분야 목록

- 1. 전통적 인지공학
 - Cognitive engineering
 - Cognitive designing
 - (변화)→ Cognitive ergonomics/ 감성공학
- 2. 인공지능-인지컴퓨팅-인지로보틱스
 - Cognitive Systems, Cognitive Computing,
 - Cognitive Robotics
 - Artificial Life
 - Cognitive informatics
 - Semantic Net / Semantic Web
 - Cyber-Infrastructure (CI)



그림/사진
생략



○ 3. 응용 인지신경과학

- → 정상인/ 뇌손상자/ 장애인/ 사회적 집단

○ 4. 인지기능 향상(증강):

- ← 좁은의미의 인지기술 (Cog Tech)
- CE: Cognitive Enhancing Tech
- Education & Training + building up resilience against aging
- Human resource management
- 국방/보안
 - augmented cognition
 - Exploration and detection of enemy mind-threats

넓은 의미의 인지테크

- 인지발달, 진화적 적응 측면에서 어떤 technologies가 인간적인가?
- 왜 인간 마음은 밖으로 외현화되어 인공물을 만드는가? 어떤 진화적 적응기능이 있길래?
- 인간 마음이 인공물에 외현화되는 과정 탐구를 통하여 우리는 마음에 대하여 무엇을 알게 되는가?
 - 마음의 외현화물인 인공물은 인간을 어떻게 근본적으로 바꾸어놓는가?
 - 인간과 인공물의 상호작용이 어느 정도나 인간 마음(인지)의 확장(증폭)역할을 하는가? 또 무기력화/위축시키나
- 우리는 인공물/도구를 통하여 우리의 물리적 자연환경과 인지적 환경을 어떻게 상호작용, 조작, 제어하는가?
- 어떻게 하여야 테크놀로지가 인간 삶/마음/인지에 해를 가져오지 않게 engineering 할 수 있는가?

좁은 의미의 인지테크 개념2: = 인지기능 향상

Cognitive technology

- -is a new and evolving field
 - ← 이스라엘 과학지의 정의
- -which combines the interactive qualities of modern computers
- -with the knowledge acquired by cognitive psychology
- -to create tools that can preserve and improve our cognitive abilities
 - → 교육이란 넓은 의미의 CE의 한 하위 영역

-
- 예 : 이스라엘의 ‘인지기술’ 개발 사례
 - The dawn of cognitive technology
 - Posted Thursday, December 08, 2005 on IsraCast.com
 - <http://www.isracast.com/article.aspx?ID=9>
 - MindFit : → CognitFit
 - 한국 회사:
 - <http://www.cognifit.co.kr/intro/01.asp>
 - –MindFit systematically trains a wide range of basic cognitive skills needed for daily functioning."
 - –Using a computer as a cognitive training tool brings in an entirely different level of possibilities.
 - The interactive nature of the computer along with its ability to present a variety of tasks makes it an ideal cognitive trainer.

(계속); 주요인지과학기술 분야 목록

- 5. 학습과학 (Learning Science)
 - Collaborative Learning
 - Collective Intelligence
 - Knowledge Garden
- 6. cognitive arts and design
 - Entertainment and Game designing
- 7. 인지생태학 (new Cognitive Ecology) 기술
- 8. 지구 생태환경 파괴 지속의 원인으로서는 인간 인지적 요인 규명 및 대처 방안 도출
- 9. 재난방지 대처 인지전략

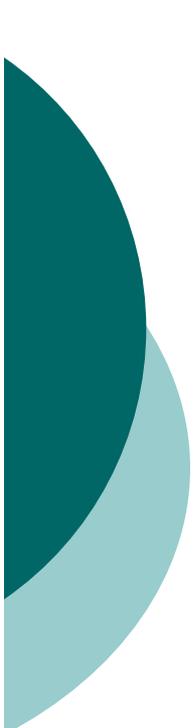
-
- 10. social science, 진화심리학의 사회과학적 응용
 - 11. Service science + 인지과학/공학 기술:
 - → Business

4.3. 미래 융합과학기술로써의 인지과학기술 추세와 목록

- 융합과학기술의 미래 추세 예측
 - 인지과학과 다른 분야 연결측면에서 정리한다면...
 - IT-CogT 의 연결
 - BT-CogT
 - NT-CogT
 - IT-BT-CogT
 - IT-BT-NT-CogT
 - CogT-IT-BT-사회과학기술 의 연결

<1>. IT- CogT

- 현재 다른 관계성에 비해 상당히 발전된 상태
 - 보다 지능화への 초점화
 - 보다 상위 수준의 인지기능의 구현화
 - 컴퓨터 파워의 증진에 비례하는 인공지능 개발 가속화
 - Ubiquitous computing 환경에서의 인지특성 활용 확산
 - 보다 인간화への 초점화
 - 각종 디지털 (soft/hard) 도구의 usability 향상 발전
 - 감성 공학 기술 발전
 - 인간-AI-Robot의 연결에의 초점화
 - 로보틱스 연구개발에서의 인지과학의 영향 점증
 - 인간 감각-지각-운동 기술의 로봇에의 의존도 증가
- ➔ 점진적으로 IT-CogT-BT 연결, 확장의 가속화



- *IT-CogT (계속)*

- 학교-산업의 교육/학습 장면에서의 IT-CogT 연결 시스템, 도구 개발 및 적용의 확산
 - Cognitive Instruction
- 멀티미디어 학습, e-learning
- 일상생활장면에서의 개인의 인지적/정서적 (적응) 인지 기술의 향상 :
 - computer (net)-aided
- CET: Cognitive Enhancing Technologies
 - 이스라엘의 인지테크 예

<2>. BT- CogT

- 지금까지의 신경과학, 인지신경과학의 발달로 가장 빠르고 획기적 발달이 이뤄질 분야
 - 신경과학-심리학-컴퓨터과학(공학)의 연결의 확장
 - BT-IT-CogT 3자 연결에 의한 발전 가속화
 - 뇌영상기법과 컴퓨터 모델링 기법의 빠른 획기적 발전
 - BCI (Brain-Computer Interface) 기술 발전
 - BRI (Brain-Robot Interface) 기술 발전
 - 신경보철-컴퓨터 연결 기술 개발 발전
 - 신경약물학의 발전
 - 인지(심리)신경약물학의 기여 → Cognitive Enhancing
 - → 기억 등의 인지기능 향상 약물
 - → 인지기능향상(CE)의 1 / 3 중심체계중의 하나

-
- - 동기, 정서 연구 활용
 - - 인지신경과학 연구 결과 활용:
 - - 신경생리적 지표(뇌파(EEG), 피부전기반응(GSR), 근전도(EMG), fNIR(근적외선영상) 등의 활발한 응용
 - - 신경회로망 연구의 활용 : 각종
 - - 감성제품, 인공지능 제품의 개발에 활용

 - - 로보틱스에서의 활용

<3>. NT- CogT

- 직접적인 연결보다는 BT, IT를 통한 연결 기술 발전
 - 가장 영향력을 줄 것은 BT와의 연결을 통한 뇌기능 진단 및 활용화 기법의 발전
 - 뇌영상기법의 발전 : 적외선을 사용한 영상기법
 - Cogno-scope 등
 - 신경보철 인공물 기능의 고수준화
 - BT-NT-IT의 연결
 - (주의, 감각, 지각, 학습 영역에서 인지과학의 역할)
 - 예: Cognoscope
- NT-BT-IT-(CogT): 나노바이오지능컴퓨터

대표적 예: fNIR

- 기능-근적외선(fNIR) 기법을 통한 뇌의 인지 기능 연구 방법
- fNIR (functional Near-Infra Red) Spectroscopy – 인지 청진기
 - 머리띠처럼 생긴 NIR 기구를 사용하여
 - 비침습적(non-invasive)으로 뇌의 신진대사와 혈류를 측정하여 주어진 자극에 대한 피험자의 인지적, 정서적 정보처리 특성을 추론하는 방법
 - 미래의 인지신경과학의 주 연구/응용 기법이 될 것임.
 - NT-BT-IT-CogT의 연결 Technology:

그림/사진
생략

<4>. CogT 자체 (인지신경 영역 포함)

- 각종 인지능력 향상 (CE)기술 연구와 응용
 - 상용화
 - 인지학습 기술; 학습, 기억
 - 판단과 추리, 결정 인지 기술
 - 문제해결 기술
 - 아동 및 노인의 인지기술 보완/증강 기술 (예: 치매 저항)
- 각종 학교/산업/전문가 교육, 훈련 장면에서의 인지학습기술 적용
 - 학습과학 기술의 응용 범위와 수준의 확장
 - 인터넷을 통한 교육/학습 인지기술의 발전/확장

<5>. IT + BT + Cog-T

- Cognitive enhancing
- 인간 인지기능 향상 주제 영역
 - 일상생활에서 일반인들의 여러 인지적 적응 향상/증강 측면,
 - 일 (work) 장면에서 노동자, 기술자, 직원들의 일반적인 인지적 적응 기능 향상/증강 측면
 - 학교/산업장면에서의 교육받는 여러 연령대의 사람들의 인지적 기능의 향상/증강 측면
 - 노년기에 여러 가지 인지적 불리함에서 효율적 적응에 문제가 생기는 많은 사람들의 인지적 기능 향상/증강 측면
 - 유전적 원인, 뇌손상, 재난 등의 각종 원인으로 인하여 일반 인지기능이나 사회인지기능 등의 심적 기능이 정상적이지 못한 사람들의 인지적, 사회적 기능을 증강, 개선, 향상 시키는 측면

-
- 뇌 손상자/신체심리기능 이상자의 인지신경적 적응 기법 발전
 - 시청각, 촉각, 운동감각 등 이상의 신경보철 기술 발전
 - 뇌 손상에 의한 주의, 기억, 언어, 사고 등의 인지 기능 이상자에 대한 (소프트)인지 적응(재활) 기술 발전
 - 자폐아, 언어기능 이상자, 기억 기능 저하자 등
 - 신경약물 기술과 연계
 - Computer-aided 의 IT 기술과 연계
 - 정상인의 뇌 기능 활용 최적화 기법 개발 발전
 - 뇌 작동 원리와 인지 메커니즘 연결
 - 군인, 작업 장면 등에서의 인지기능 보강(강화) 시스템 개발 발전
 - Augmented Cognition

-
- 인지과학 + 로보틱스 + AI
 - AI 틀을 대체하는 Cognitive Computing의 개념 하에서는 로보틱스 IT-BT-CogT의 연결 연구임
 - Cognitive Robotics; Cogbot...
 - Developmental Robotics
 - Epigenetic Robotics; Infanoid Robot, Babybot,
 - Human-Robot Interaction; Social Robot
 - Affective Robot; Conscious Robot
 - ← morphological robot

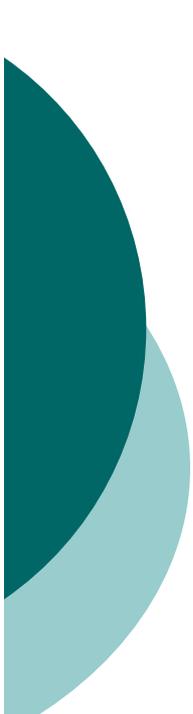
Morphological Robot

- 상호의존성:—between an agent's 몸의 morphology and its 과제 환경 environment

그림/사진
생략

<6>. CogT-Social Science-사회

- 인지기술에 바탕한 제도 등의 시스템, 정책 등의 환경 디자인 + 문제의 사회인지 과학적 이해와 대안 도출
 - 교육
 - 경제, 경영, 광고, 커뮤니케이션
 - 행정
 - 법
 - 정치
 - 교통
 - 문화관광



부록5.

인지과학-> 미래 사회
-인지-사회 과학기술의 의의 -

-
- 인지과학은 인간의 마음의 본질, the texture of the mind, 작동방식, 잘못 작동되는 특성, 제어할 수 있는 목표들을 사회과학에 제시할 수 있고, 또, 하여야 함
 - 인지과학은 사회적 존재로서의 인간 이해에 직접적으로 기여
 - • social cognition : shared cognition
 - • distributed cognition/ Socio-cognitive-neuro aspects/ Human-artifacts-Human interaction

-
- 미래 융합과학기술에서,
왜 사회-인지의 interface가 중요한가?
 - 미래 과학기술은, 특히 융합과학기술은
 - [1].
 - 성공적이라면,
 - 인간 개개인 자신과 그리고 타인 (인간-humanoid), real/virtual, communities, constituencies, networks 들에 대한
 - 우리의 생각, 개념화, 그리고 이와 관련된 상호 작용 (인공물 활용의) 실제 활동과 practices에 커다란 영향을 줄 것임



-
- [2].
 - 미래 인간, 사회, 인공물의 셋 사이에서 일어나는 개인적, 사회적 인지적 측면에 대하여 **social-cognitive science** 에 의하여 적절히, 과학적 정보, 설명. 이해가 주어지지 않는다면,
 - 미래과학기술은, 오용되거나 거부되거나 하는 등의 심각한 파급효과를 가져올 수 있음
 - 그리고 미래 경제, 정치, 교육제도, 과학기술체제 등의 혼란이 심각하여질 수 있음:
 - ←합리적 목표와 현실의 차이

-
- [3].
 - 정책 결정자는 물론 일반인이
 - 그들 자신의 삶, 사회, 인공물과의 상호작용 등의 현실에 대한
 - 인지적,
 - 사회적,
 - 생물적 요인-힘의
 - 작동과정에 대하여 보다 민감하게 잘 인식, 자각할 수 있으며, 이는 그들로 하여금
 - 미래 세상에서 보다 잘 적응하며, 보다 창의적이고, 보다 의사결정을 잘 하며, 보다 협동적인 collaborative 존재로의 삶을 추구 가능하게 함

촛불집회, 광우병 사태, 경제환란...

- 정책 결정자는 물론 일반인이
- 그들 자신의 삶, 사회, 인공물과의 상호작용 등의 현실에 대한
 - 인지적, 사회적, 생물적 요인-힘의
 - 작동과정에 대하여 보다 민감하게 잘 인식, 자각할 수 있으며, 이는 그들로 하여금
 - 미래 세상에서 보다 잘 적응하며, 보다 창의적이고, 보다 협동적인 삶을 추구
- 국내 최근의 광우병 사태, 보수-진보의 갈등, 상용자동차 사태 등은 이러한 ‘사회과학기술-인지과학기술-공학테크놀로지’ 연결 부족에서 비롯된 현상

-
- 사회-사회과학-인지과학 이 연결 안된 미래과학기술의 기획, 논의는 미래 사회에 대한
 - 그리고 미래 과학기술의 특성에 대한
 - 이해부족/ 무지에서 오는 것임
 - ← 선진국은 이 단계를 넘어섬; 유럽 예
 - ←한국의 실정; 인지사회과학기술 개발 전무함
 - → 현재의 각종 사회적 갈등 발생, 손놓고 있음

→ !! 추가설명2:

생태환경파괴의 인지/행위요인 조절/제어 기술

- Applied Ecological Cognition–Action Technology
- 지구 생태환경 파괴 지속의 원인으로서는 인간
 - 인지적,
 - 사회(집단)인지적,
 - 인지–행위적
 - 인간–인공물 상호작용적
 - 동기–인지적
- 등의 인간 요인/ 특성 규명 및 대처 방안 도출
 - ← 생태환경 파괴는 기존의 문명적 이기의 폐해이기 보다는 인간의 고착적 인지–행위적 특성의 결과 폐해임



-
- 미래 사회에서는 복잡한 디지털 환경(인터넷, 이동 통신망, 가상공간 등)의 발전으로 인한
 - 일상 및 작업 사회의 인지적 복잡화 현상
 - → 시간/ 거리 / 자아/ 인간관계/ 개념 변화
 - → 효율적, 적절한 적응 인지기술 계속 변화
 - → 부적응자의 대량 배출

 - → 인지적 공황 (trauma, chronic anxiety)
 - 개인적
 - 사회 집단적

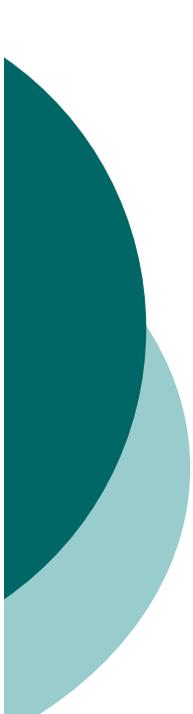
미래의 가장 절실한 당면과제

- ← 이에 대한 대처 문제 해결 필요성 절실
- ← 새로운 지적 응용학문의 필요성
- ?? 이 문제의 해결 분야는?
- => 인지생태학
- 인지생태학이 미래 인류사회의 대안
 - 인간-환경-인공물간의 조화롭고/ 지능적 상호작용 실현 (디지털 환경에서의 효율적인 적응 기술 개발)
 - 인간 인지기능 증강(향상)과 연결



생태환경파괴의 인지/행위요인 조절/제어 기술

- Applied Ecological Cognition–Action Technology
- 지구 생태환경 파괴 지속의 원인으로서는 인간
 - 인지적, 사회(집단)인지적, 인지–행위적
 - 인간–인공물 상호작용적, 동기–인지적
- 등의 인간 요인/ 특성 규명 및 대처 방안 도출
 - ← 생태환경 파괴는 기존의
 - ← 문명적 이기의 폐해이기 보다는 인간의 고착적 인지–행위 특성의 결과 폐해임



부록 6.

인지과학과 학문간 융합

-
- 인지과학은 그 주제로 인하여
 - 그 연구 방법으로 인하여
 - 그 패러다임의 개념적 틀 특성으로 인하여

 - 출발부터, 태생적으로
 - 융합적, 수렴적 과학으로 출발함
 - 융합 학문의 전형 ← 현 과학철학의 경향

-
- 계속된 변화와 발전과정 상에서
 - 인접학문들과 더 밀접한 관계를 형성하고
 - 또한 상호작용의 상승작용을 이르게 하여 인
지과학뿐만 아니라 주변학문의 발전을 초
래함
 - ← 인문학
 - ← 사회과학
 - ← 공학, 자연과학 - 물리학, 수학, 신경과학
 - ← 이들의 연결

○ 인지과학이 열어가는

- → 사회과학,
- → 인문학, → 예술의 변화

○ 인지과학 + 융합과학기술이 여는

- → 미래 사회-문화, 테크놀로지의 변화
 - CogT + [NT, BT, IT, ..]
 - “인간”이 중심에 놓여 있다.

-
- 인간 요인이 고려된 과학, 학문, 미래 사회 설계를 한다면
 - 인지과학은 타 학문과 연계되어
 - 필연적으로
 - 수렴적, 융합적 분야를 창출하게 됨
 - 인간 요인의 측면을 고려하는 한에서
 - 자연히 미래 학문의 초점적 학문 분야임
 - → 김광웅 교수의 틀이 제시될 수 밖에 없는 배경의 이해

서울대
창립
기념
심포지엄;
김광웅 교수
2006.
10. 13

미래대학 편제

© 2006 Kim Kwang Woong
designed by cho ju eun



인지과학에 의한 인문학의 변화

- 1. 철학의 변화
 - 6.1.1. 인지과학이 가져온 철학의 변화
 - 6.1.2. 과학 일반에서의 철학의 역할
 - 6.1.3. 인지과학적 탐구를 인도하는 철학의 역할
- 2. 인지문학: 인지과학 → 문학
- 3. 인지미학: 인지과학 → 미학
- 4. 인지종교학; 인지신학, 신경신학:
 - 인지과학 → 종교학, 신학

인지과학에 의한 사회과학의 변화

- 1. 인지과학 → 경제학
 - 신고전경제학의 문제점
 - → 5.2. 행동경제학
 - → 5.3. 인지경제학
- 4. 인지과학 → 법학
 - 행동법학 → 법인지과학
- 5. 인지과학 → 기타 사회과학
 - 정치학, 행정학, 매스커뮤니케이션, 경영학..

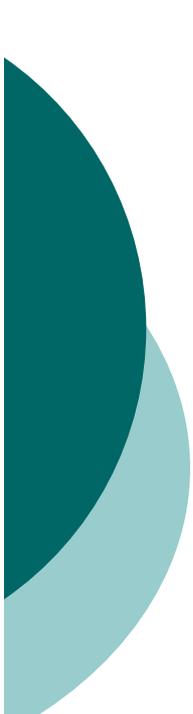
변화하지 않으면 안되는 <경제학>

○ 경제학의 전통적 입장:

- 경제학의 기초를 놓은 Adam Smith 같은 경제학자는 심리학적 원리 도입,
- 그러나 그 이후 신고전주의 경제학은 심리학을 배제하고
- 물리학을 본받아 수리적 체계 전개에 중점 둠
- 신고전주의의 기본 전제:
 - 합리적 경제행위 결정자로서의 인간

인지과학 연구 결과는 ?

- 그러나, 인지과학자로서 노벨 경제학상을 수상한 인지과학자, H. Simon, D. Kahneman 과 연구자들의 연구에 의하면
 - 참고: 카네만 등(저) 이영애 (역) (2001). 불확실한 상황에서
의 판단. 아카넷. 대우학술총서 518.
- 자신의 이익을 최대화하는 ‘합리적 행위 결정자’로서의 인간의 전제는 비현실적임
 - 실험 결과에 의하여 이 전제가 잘못됨을 드러냄,
 - Heuristics 적 사고자로서의 인간
- ➔ 경제학에 행동경제학, 인지경제학, 신경경제학 분야가 탄생함
 - 인간 인지 능력, 의지력, 이기심의 한계성 인정하도록 경제학의 기본 가정을 현실화, 단순화



- 경제학, 인지과학의 경계의 무너짐

- “As economics breaks out of the yoke of the narrow rational choice framework (신고전경제학), its relations to the cognitive sciences become more and more apparent. Under the influence of evolutionary ideas, the frontiers between economics, psychology, and biology are progressively blurred.”

- E. Krecke & C. Krecke (2007). In “Cognition and Economics: Advances in Austrian Economics (V. 9). Elzsevier. (p. 7.)

해외 경제학 전공 학생들의 반발

- 경제학 내의 고전적 전통의 이러한 강한 저항에 대하여
 - 프랑스 대학의 경제학 전공학생들이 2000년에 공개적으로 이에 항의하였고, 일부 진보적 성향의 경제학 교수들의 공개적 호응을 얻었다.
- 2001년에 케임브리지대의
 - 경제학 박사과정 학생들도 마찬가지로 변화를 위한 공개적 청원을 하였다.
- 같은 해에 세계 경제학 전공 학생들이
 - 미국 캔사스시에 모이어서, ‘경제학은 변화되어야 한다’는 집단적 이의 제기 공개서한을 발표 하였고,

-
- 2003년에 하바드대의 경제학 전공 학생들이
 - ‘이런 경제학을 가르치지 말아 달라’는 공개적 청원을 하게 되었다.
 - 이러한 흐름에 동조하는 각국의 진보적 경제학자들이 연결되어서
 - PAE (Post-Autistic Economics; 자폐적 경제학을 넘어서)라는 조직을 결성하였고 경제학 내에서의 “sanity, humanity and science”를 회복하자는 구호를 내걸었다.
 - 이정모(2008). 미래 융합과학기술의 전개 및 학문간 수렴에서의 인지과학의 역할. 제도와 경제, 2권 2호, 37-67.

경제학이 갈 길은...

○ 경제학은

- 더 이상 단일혈통의 배타적 단일학문일 수 없다. 경제학은 다원적 설명수준에서 접근되어야 한다.

○ 경제학은

- 학제적 학문이어야 한다.

○ 경제학이 설명하고자 하는 현상 자체가

- 그러한 복잡계적 현상이기 때문이다.

- 이정모(2008). 제한적 합리성 및 인지과학의 변화 흐름이 인지경제학에 전개에 주는 시사. 제도와 경제, 2008, 2, 1, 65-82.

경제학이 갈 길은...

- 경제학은 더 이상 단일혈통의 배타적 단일 학문일 수 없다. 경제학은 다원적 설명수준에서 접근되어야 한다.
- 경제학은 학제적 학문이어야 한다.
- 경제학이 설명하고자 하는 현상 자체가 그러한 복잡계적 현상이기 때문이다.
- 이정모(2008). 제한적 합리성 및 인지과학의 변화 흐름이 인지경제학에 전개에 주는 시사. 제도와 경제, 2008, 2, 1, 65-82.

법학도 마찬가지로

- 인간 이성의 합리성에 바탕하여 이루어진 법학도 마찬가지로 변화되어야 할 상황임
- 조지타운 법대 → 행동법학 시작
 - → 결국은 인지법학이 형성, 도입되어야
- 다른 사회과학에서도 인지과학 접근도입:
 - 정치학, 행정학, 커뮤니케이션학, 사회학 ...

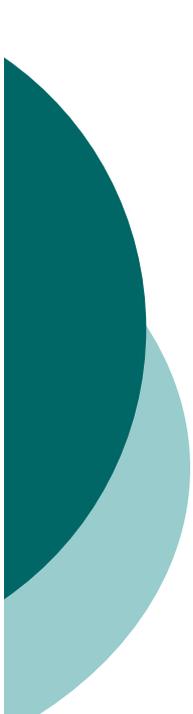
인지과학에 의한 예술의 변화

- 예술인지과학
 - 인지미학
 - 시각예술인지과학
 - New media theory
- 인지음악학,
- 기타:
 - New media theory
 - 인지과학 + 공연 예술
 - 인지과학 + 건축학
 - 인지과학 + 디자인

그림/사진
생략

예술과 인지과학의 연결: 최근 추세의 예

- media art – Robotics – Cognitive Science의 융합;
 - -----
 - 3. combining research issues
 - from media and cognitive science.
 - 독일 김진현(Jinhyun Kim)박사의 연구 예
 - Key concepts in this framework are
 - “mediality” and “cognitive artifact”.
 - An educational goal of our approach is
 - to facilitate the understanding of “computation” and
 - the use of algorithmic agents in *music and the arts* for students in the liberal arts or humanities.
 - Therefore, robot programming has been introduced as part of a general education on information technology and cognitive science in some of our courses



부록 7.

변화하는 인지과학 [II];
- '체화된 인지' 접근

인간은 몸으로 생각한다 !

- 2008. 1월 미국 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

그림/사진
생략

체화된 마음 (Embodied Mind) 접근

- 인지과학은
 - 1950년대의 인지주의의 탄생보다도
 - 더 드라마틱한 전기, 변혁기를 지금 맞고 있다.
- ← Bem & Keijzer(1996)
- 탈 데카르트적 움직임
- → ← 1980년대 후반부터 시작
 - ← 1990년대 중반에 하나의 대안적 흐름으로 떠오름

embodied cognition의 시사

- Descartes의 존재론을 넘어서

그림/사진
생략



- Baruch de Spinoza로 돌아가기
- 인지과학, 심리학, 주변학문들 탐구의 수렴
 - -개념적 틀의 재구성

체화된 마음 관점에서의 마음이란?

마음 :

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

EM의 요체

Gomila와 Calvo(2008, p. 12-13)

- 환경과의 심적 역동적 상호작용은
 - 몸에 의존
- 따라서 감각운동적 측면이
 - 인지의, 마음의 핵심
 - 몸이 계산함
- 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

마음 -> 뇌 -> 몸 -> 환경

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

그림/사진
생략

환경에 몸으로, 활동으로 체화된 마음 embedded/ embodied mind

그림/사진
생략

환경
(인공물:
아이스링크
스케이트,
경기장, 관중)

+ 몸,

+ 뇌

가 하나된
마음

두뇌가 아니라, '몸-환경'의 연합이 계산하여 집행

뇌 밖으로 확장/ 연장된 마음

그림/사진
생략

연인들의
마음들

핸드폰,
노트북에
확장된
내 마음
(기억, 지식)

내비게이션에
의존하는 마음

*corporeal schema

- 우리는 외적 (활동) 공간을 우리의 몸을 통하여 파악한다.
- 몸-schema: 우리자신(몸)과 사물과의 관계성에 대한 실제적이고 암묵적인 관계 개념을 결정한다.

그림/사진
생략

모든 사람들의 상식인 천동설 ==> 믿기 어렵지만 참인 지동설

- 그림
- 생략



Nicolaus Copernicus

인지과학-부록-이정모

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
 - 가격: 13,800원



‘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>

‘뇌를 넘어서’의 입장

○ 이러한 추세에 대한 여러 이름들

- 체화된 마음/인지(Embodied Cognition)
- 확장(연장된) 마음 (Extended Mind)
- 환경에 구현된 몸/마음 (Embedded mind)
- 인지과학의 제 3의 변혁
- ...

체화된 마음과 인공물과 인간

- 단순한 체화된 마음 입장에서 더 나아가기
- 마음을 단순히 뇌 속에서 일어나는 신경적 과정의 결과로써, 그리고 알고리즘적 또는 확률적 정적인 계산적 정보처리로써 개념화하지 않고,
- 몸과 괴리되지 않은 마음이
- 몸을 통하여 환경에 공간적 확장, 연장의 특성을 지닌 역동적인 활동에 존재하는 것으로 개념화 한다면,

○ 따라서 자연히 부각되는 주제들

○ 몸-환경 상호작용

- →

- Bodily / Information-wise Interaction (science)

- → 그런데 인간 환경의 대부분은 인공물

- 고로 인공물의 역할, 인간과 인공물의 상호작용의 본질의 이해, 관련 응용기술이 중요

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

관계 속의 인간: 상호작용 유형

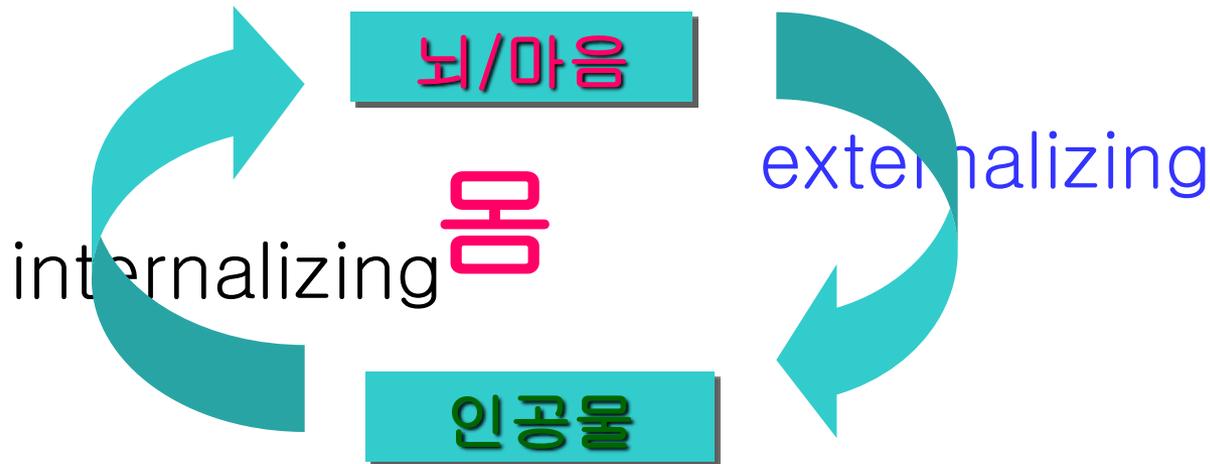
- [인간]-[일반물질적 대상]
 - ← 생태심리학
- [인간]-[인간]: 둘 다 행위주체자
 - ← 인지심리학, 사회심리학
- [인간]-[동물]
- [인간]-[수동적 대상 일반인공물]
- [인간]-[행위주체자로서의 인공물]

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

인류 문화의 진화 ← 인지적 되돌이고리의 작동 결과

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



→ eternal Cognitive loops

Copyright©2005, Jung-Mo Lee

*

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

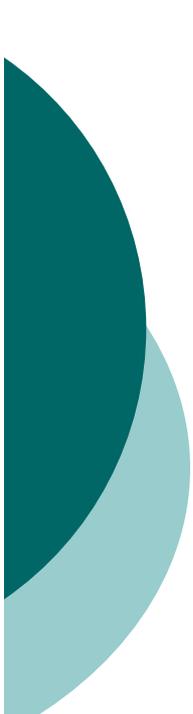
└ . 인간-행위주체로서의 인공지능(AI) 상호작용?

- 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 그럴
 - 인공지능과의 상호작용 측면을 도외시할 수 없다.
 - 예: ← 운전 시에 내비게이션 기기 사용

다시: 인류 문화사를 단순화하여 본다면

- 1. 고대-중세:
 - 신 중심의 시대: 신의 의지가 만사 결정
- 2. 르네상스, 17C 계몽시대
 - 인간 중심의 시대:
 - 기계적 결정론으로 자연현상 이해
 - 인간사회현상 <- 합리주의: 이성 중심으로 이해
- 3. Darwin 이후
 - 인간-동물의 연속성을 인정하나
 - 인간 행위는 합리주의 관점에서 설명/이해
 - 신고전주의의 기초
- 4. 21세기: 제2의 계몽시기
 - 인간과 인공물의 경계선이 허물어짐-> 존재 개념 재구성

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



○ 개관적 방법론의 세련화?

- 특히 현상학적(주관적 체험) 측면을 전통적 과학적 연구들에 도입함에 따르는 문제들
- 다면적인 인간(몸)-환경의 상호작용 역동 측면을 어떻게 과학적 탐구의 면면으로 객관화하는가
- 기존의 인지주의 접근이 성공한 설명적 측면보다 더 좋은 그리고 체계적인 기술과 설명을 제공하여야

ㄷ.

- 체화된 마음 접근이 가져오는 시사는 상당히 큼
- 더구나 인간과 인공물의 경계가 허물어지는 미래 가능성을 고려한다면
- 이 접근이 인지과학, 심리학의 주제와 영역을 확장시킬 가능성
 - 심리학, 인지과학 →
 - 현재, 그리고 미래에 존재하게 되는 온갖 유형의 인공물과 인간의 상호작용을 탐구하는 학문이 되며,
 - 이에 따라 많은 기존의 사회과학, 공학이 다루는 역동적 상황들이 인지과학, 심리학의 영역으로 포섭, 확장될 가능성
 - → 이미 인지과학에서 그러한 경향이 일어남

Embodied Cognition의 두 입장

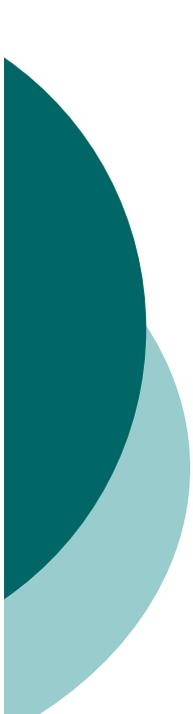
- 1. 약한(온건한) 체화된 마음 입장
 - 전통적 인지주의 인정
 - 표상주의, 계산주의 인정
 - + 표상의 원천(source)는 몸의 감각운동적, 몸의 활동에서 옴
- 2. 강한(급진적) 체화된 마음 입장
 - 전통적 인지주의(표상주의) 반대
 - static → dynamic
 - Mind is a set of dynamic systems

but, 예상되는 미래 인지과학의 틀

- 급진적 체화적 접근보다는
- 약한 체화적 접근
 - 나의 존재함이
 - 구체적으로 몸에 근거함
 - 나의 사유함보다 우선하고 그것을 넘어서다
 - But Not: 반(反)표상주의
 - ←리퀴르의 입장

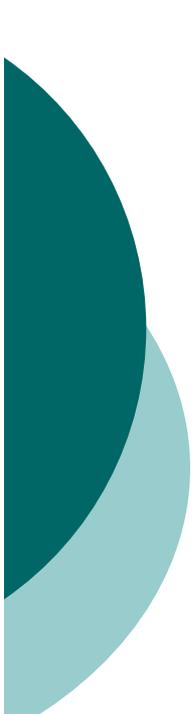
융합/ 수렴할 수 밖에...

- 인지심리학 (생태(지각)심리학)
- 철학
- 인지과학/ 신경생리학/ 인지신경심리학
 - / bio-mechanism 과학-공학
- 발달심리학/ 사회심리학/
- 물리학 : 동역학체계, 복잡계
- 동물행동학, 사회학, 인류학, 교육심리학 등
- 로보틱스 / 인지컴퓨팅(인지시스템, 인공지능)
 - Performance 학 분야 (예술,...)



○ 남는 물음?

- 그러한 확장의 필요가 강하게 부각될 때에도 심리학이 전통적 인지과학의 틀을 유지할 수 있을까 ?
- 아니면 또 인지과학/ 심리학을 매개로
 - 인문학, 사회과학, 생명과학, 물리과학, 공학
- 이 수렴되는 또 다른 변혁을 필요로 할까?

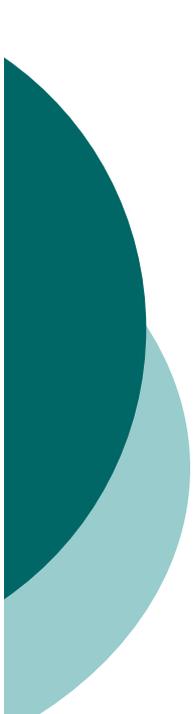


○ 미래의 인지과학/ 심리학은

- 다원적 방법론과
- 다원적 메타포를
 - 도입하여야 하지 않는가,

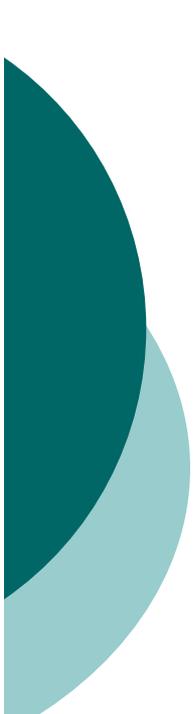
○ 과연 고전적 인지주의가

- 21세기의 심리학, 인지과학의 중심들로 계속 남을 수 있을까?



???

- 미래의 심리학자들이
- 인지과학자들이
 - 구성해낼
- 그 인지과학, 심리학이 무엇이 될지...
- 궁금하여짐



부록 8.

기타참고 자료

인지과학 설명 문헌

- 인지과학 서론 pdf 파일:
 - <http://blog.naver.com/metapsy/40029620785> 또는
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/cogpsy1.htm>
- 인지과학, 미래 융합과학기술 사회 전개
 - 이정모(2008). 미래 융합과학기술의 전개 및 학문간 수렴에서의 인지과학의 역할. 제도와 경제, 2008, 2, 2, 37-67.
<http://blog.naver.com/metapsy/40055982292>의 첨부pdf 파일 (588K)
- 인지과학과 미래 정책제안:
 - 이정모, 김미라, 이남석(2007). 미래융합과학기술 사회에서의 인지과학의 역할. 미래사회연구포럼총서 07-04. 정보통신정책연구원. 경성문화사.
 - 제 5장 정책적 지침 (194-209 쪽).
- 인지과학 소식 웹진
 - http://www.infomail.co.kr/bzmain/?ifm_id=6571#

국내 자료 사이트: 인지과학 관련

- 한국인지과학회
 - <http://krcogsci.snu.ac.kr/>
- Daum넷의 카페 중 인지과학학생회 카페
 - <http://cafe.daum.net/cogsci>
- 인지과학-심리학 문화 공동체 넷
 - <http://www.korgnet.net/>
- 이정모의 사이트
 - 1. 인지심리학/인지과학 홈페이지 [학술자료실]
 - <http://cogpsy.skku.ac.kr/study/study.html>
 - 2. Google Blog: 인지과학마당
 - <http://korcogsci.blogspot.com/>
 - 3. Naver Blog: 심리학 인지과학 마을
 - <http://blog.naver.com/metapsy>

국외 자료 사이트

- 위키피디아 웹 백과사전의 인지과학 정의와 설명
 - http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_science
- 인지과학의 하위 주제들
 - <http://cogsci.uwaterloo.ca/courses/resources.html>
- 인지과학 용어들
 - <http://cogsci.uwaterloo.ca/courses/Phil256/glossary.html>
- 인지과학 사전
 - http://www.bcp.psych.ualberta.ca/~mike/Pearl_Street/Dictionary/dictionary.html
- 인지과학 역사에서 중요한 사건 연대기: 4-9개
 - <http://www.cse.buffalo.edu/~rapaport/575/F07/7keydates.html>
- 인지과학 전공 후의 진로는? Berkeley 대학의 자료
- - "What can I do with a major in cognitive science?"
 - <http://career.berkeley.edu/Major/CogSci.stm>
- 해외 인지과학의 유명인 사이트 (Celebrities in Cognitive Science)
 - http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/cogsci.html
- 해외 저명 인지과학자 소개(short biography)
 - <http://mechanism.ucsd.edu/%7Ebill/research/ANAUT.html>

-
- 인지과학 자료 사이트 resources;
 - <http://www.cogsci.weenink.com/resource.html>
 - CogNews :
 - <http://cognews.com/>
 - All in the Mind : Radio National (사운드 파일);
 - <http://www.abc.net.au/rn/science/mind/>
 - CogWeb :
 - <http://cogweb.ucla.edu/>
 - 인지과학회(미국 및 전세계):
 - <http://cognitivesciencesociety.org/index.html>
 - 인지과학 네트워크:
 - <http://www.ssrn.com/csn/index.html>
 - 인지과학 학술지 집적소(아카이브):
 - <http://csjarchive.cogsci.rpi.edu/>
 - Trends in Cognitive Sciences (인지과학 추세 월간 학술잡지):
 - <http://www.trends.com/tics/default.htm>
 - MIT Cognet:
 - <http://cognet.mit.edu/>

국외 대학원 인지과학 과정의 전공 분야 예

1. Area A: Cognitive Psychology and 인지심리학
Cognitive Neuropsychology 인지신경과학
2. Area B: Linguistics 언어학
3. Area C: Computer Science and Artificial Intelligence
(AI) approaches to Cognition 인공지능
4. Area D: Philosophy of Mind 심리철학
5. Area E: Neuroscience 신경과학

Institute for Cognitive and Brain Sciences 의 연구주제
University of California at Berkeley 의 예:

- Learning Complex Motor Tasks
- Perceptual Organization in Vision
- Metaphors in Language and Thought
- Cognitive Neuroscience of Memory and Cognition
- Control of Automated Vehicles
- Crosslinguistic Studies of Early Language Development
- Understanding Explanatory Coherence
- Children's Theories of Mind
- Spatial Cognition
- Neural Theory of Language
- Neuropsychological studies of mind and brain
- PERCEPTION AND ATTENTION
 - Preattentive Visual Processing:
 - Frames of Reference:
 - Object and Event Perception:
- MEMORY AND THOUGHT
 - The Structure of Memory:
- LANGUAGE AND CONCEPTUAL SYSTEMS
 - Construction Grammar:
 - Cognitive Linguistics:
 - Child Language Development:
- EDUCATION IN MATHEMATICS, SCIENCE AND TECHNOLOGY
 - Domain-specific Knowledge Structures:
 - Applications to Learning Theories and Learning Environments:
- FOUNDATIONS OF COGNITIVE SCIENCE

○

미국 내 인지과학 관련 학부/학과/대학원 과정 개설 대학

(일부 대학에서는 연구센터가 교육과정을 담당)

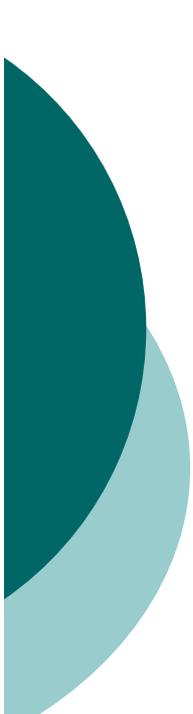
Cognitive Science : Schools, Departments, and Institutes (무순)

- UC San Diego : ▫ [Department of Cognitive Science](#)
- MIT : ▫ [Department of Brain and Cognitive Sciences](#)
 - [The Center for Biological and Computational Learning](#)
- Brown University : ▫ [Department of Cognitive and Linguistic Sciences](#)
- Indiana University : ▫ [Cognitive Science Program](#)
 - [Center for Research on Concepts and Cognition](#)
- Carnegie Mellon University : ▫ [The Center for the Neural Basis of Cognition](#)
- University of Pittsburgh : ▫ [The Center for the Neural Basis of Cognition](#)
 - [Learning Research and Development Center](#)
 - [Intelligent Systems Program](#)
- University of Pennsylvania : ▫ [Institute for Research in Cognitive Science](#)
- Georgia Tech : ▫ [Cognitive Science Program](#)
- Northwestern University : ▫ [Cognitive Science Program](#)

-
- Rutgers University : ◻ [The Rutgers Center for Cognitive Science](#)
 - Carnegie Mellon University : ◻ [The Center for the Neural Basis of Cognition](#)
 - University of Pittsburgh : ◻ [The Center for the Neural Basis of Cognition](#)
 - ◻ [Learning Research and Development Center](#)
 - ◻ [Intelligent Systems Program](#)
 - University of Pennsylvania : ◻ [Institute for Research in Cognitive Science](#)
 - Georgia Tech : ◻ [Cognitive Science Program](#)
 - Northwestern University : ◻ [Cognitive Science Program](#)
 - Rutgers University : ◻ [The Rutgers Center for Cognitive Science](#)
 - Johns Hopkins University : ◻ [Department of Cognitive Science](#)
 - Florida Atlantic University : ◻ [The Center for Complex Systems and Brain Sciences](#)
 - California Institute of Technology : ◻ [Computation and Neural Systems Program](#)
 - University of Rochester : ◻ [Cognitive Science Program](#)
 - ◻ [Department of Brain and Cognitive Sciences](#)
 - Boston University : ◻ [Department of Cognitive and Neural Systems](#)
 - UC Berkeley : ◻ [The Institute of Cognitive Studies](#)
 - University of Massachusetts, Amherst : ◻ [Cognitive Science](#)

- UC Irvine : ▫ [The Department of Cognitive Sciences](#)
- Ohio State University : ▫ [The Center for Cognitive Science](#)
- Rice University : ▫ [Cognitive Sciences](#)
- University of Illinois, Urbana–Champaign : ▫ [Cognitive Science](#)

- Michigan State University : ▫ [Cognitive Science Program](#)
- UC Los Angeles : ▫ [Cognitive Science Program](#)
- Cornell University : ▫ [Cognitive Studies Program](#)
- University of Southern California : ▫ [Cognitive and Computational Neuroscience](#)
- Brandeis University : ▫ [Cognitive Science Program](#)
- Stanford University : ▫ [Center for the Study of Language and Information](#)
- University of Oregon : ▫ [Institute of Cognitive and Decision Sciences](#)
- SUNY Buffalo : ▫ [Center for Cognitive Science](#)
- SUNY Stony Brook : ▫ [Cognitive Psychology](#)
- Washington University : ▫ [Philosophy–Neuroscience–Psychology Program](#)
- University of Michigan : ▫ [Cognitive Psychology](#)
- SUNY Binghamton : ▫ [Philosophy, Computers and Cognitive Science](#)
- George Mason University : ▫ [Human Factors and Applied Cognition Program](#)
- University of Texas at Dallas : ▫ [Cognitive Science Program \(B.S.\)](#)
 - [Applied Cognition and Neuroscience \(M.S.\)](#)
 - [Cognition and Neuroscience \(Ph.D.\)](#)

- 
-
- University of Delaware : ▫ [Cognitive Science Program](#)
 - Vanderbilt University : ▫ [Cognition and Cognitive Science](#)
 - Villanova University : ▫ [Cognitive Science Program](#)
 - University of Colorado, Boulder : ▫ [The Institute of Cognitive Science](#)
 - Southern Illinois University : ▫ [Brain and Cognitive Sciences Program](#)
 - University of Louisiana at Lafayette : ▫ [Institute of Cognitive Science](#)
 - Vassar College : ▫ [Cognitive Science](#)
 - Occidental College : ▫ [Cognitive Science](#)
 - California State University, Stanislaus : ▫ [Cognitive Studies Department](#)
 - Hampshire College : ▫ [School of Cognitive Science](#)

MIT 뇌-인지과학 빌딩 예

- MIT 대학 대학 뇌/인지과학 인지과학 빌딩 빌딩 -
- [Brain and Cognitive Sciences [Brain and Cognitive Sciences Complex] Complex]
- •2006. 12월2일개소; 총3억5천만달러(약4천억원) 건물
- •MIT의 캠퍼스 내에서 가장 큰 건물;
- -세계에서 가장 큰 신경과학센터
- •건물내기관;
 - 뇌/인지과학학과(Department of Brain and Cognitive Sciences),
 - 맥거번뇌연구소(McGovern Institute for Brain Research),
 - 피카워학습-기억연구소
 - AthinoulaA. Martinos뇌영상센터
- 미국Columbia대학도 비슷한 규모(액수)의 신경/인지과학 건물을 건축계획중임

해외 인지과학 관련 해외 연구 센터 (예)

- **the Center for the Neural Basis of Cognition**

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

- The CNBC is a joint project of the University of Pittsburgh and Carnegie Mellon, integrating the strengths of the University of Pittsburgh in basic and clinical neuroscience with the strengths of Carnegie Mellon in psychology, computer science and statistics

- **The Center for Cognitive Neuroscience at Dartmouth College**

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

- The Center for Cognitive Neuroscience at Dartmouth College is a multidisciplinary research group devoted to understanding the relationship between the brain and behavior. Research efforts encompass a broad range of activities including functional neuroimaging, neuropathology and computer science. In addition to its intensive research activities, a Ph.D. in cognitive neuroscience may be obtained through one of the participating departments.

- **MRC Cognition and Brain Sciences Unit (영국)**

- <http://www.mrc-cbu.cam.ac.uk/>

- **McGovern Institute for Brain Research at MIT**

- <http://web.mit.edu/mcgovern/>

- The mission of the McGovern Institute is ambitious: to investigate and ultimately understand the biological basis of all higher brain function in humans.

- **Cognitive Brain Research Unit (CBRU)**, located at the Department of Psychology, funded primarily by the University of Helsinki and the Academy of Finland and

- <http://www.cbru.helsinki.fi/sivu.php>

- **The Eunice Kennedy Shriver Center,**

- http://www.ninds.nih.gov/health_and_medical/pubs/brain_basics_know_your_brain.htm#art

- The Center promotes the understanding of neurological, cognitive and behavioral development associated with developmental disabilities, emphasizing mental retardation

-
- **George Mason University**
 - **Human Factors and Applied Cognition**
 - – The research conducted by lab members tends to emphasize complex cognition with an applied twist. Current projects range from scientific reasoning to cognitive workload to reasoning about social issues to the training of commercial airlines pilots to the strategies used by submarine commanders.

 - **University of Pennsylvania**
 - **Institute for Research in Cognitive Science (IRCS).**
 - ◦ [Cognitive Electrophysiology \(ERP\) Lab](#)
 - ◦ [Head-Mounted Eyetracking Lab](#)
 - ◦ [Visuo-motor/Optotrack Lab](#) / ◦ [Vision Analysis and Simulation Technologies \(VAST\) Lab](#)
 - ◦ [Penn Developmental Lab](#)
 - ◦ [Psycholinguistics Lab](#) / ◦ [Speech Lab](#) / [Affiliated Laboratories](#)
 - ◦ [Cognitive Neuroscience Research Laboratory](#)
 - ◦ [Eyetracking Reading Lab](#)
 - ◦ [General Robotics and Active Sensory Perception \(GRASP\) Lab](#)
 - ◦ [Graphics Lab/Center for Human Modeling and Simulation](#)
 - ◦ [Human Vision Research Lab](#)
 - ◦ [Language, Information, and Computation \(LINC\) Lab](#)
 - ◦ [Neuroengineering Research Lab](#)

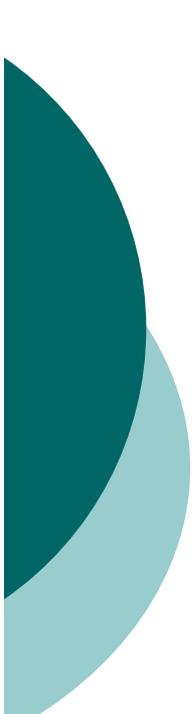
 - **CIRCLE, the Center for Interdisciplinary Research on Constructive Learning Environments.**
 - **CIRCLE** is an NSF-funded research center located at [the University of Pittsburgh](#) and [Carnegie Mellon University](#), with multiple partnerships among schools, industries and other research institutions. **CIRCLE**'s mission is to determine why highly effective forms of instruction, such as human one-on-one tutoring, work so well, and to develop computer-based constructive learning environments that foster equally impressive learning.

○

○

미국 과학재단(NSF)이 지원하는 인지과학 관련 주제

- Behavioral & Cognitive Sciences (BCS)
 - <http://www.nsf.gov/div/index.jsp?div=BCS>
- NSF의 인지과학 관련 주제(컴퓨터과학 연관 제외)
 - Archaeology and Archaeometry
 - Cognitive Neuroscience
 - Cultural Anthropology
 - Developmental and Learning Sciences
 - High-Risk Research in Anthropology
 - Human Origins
 - Linguistics
 - Next Generation Cyberinfrastructure Tools
 - Perception, Action & Cognition
 - Physical Anthropology
 - Social Psychology



정보화사회에서의 인지과학의 역할

정보화사회에서의 인지과학의 역할 1: 정보화의 개념적 기초 제공

- 인지과학: 정보화 사회에 개념적 기초 (Conceptual Foundations) 제공
 - 정보, 인간, 마음의 개념을 재규정
 - 정보처리(Information Processing)의 개념 세련화
 - 인간-인공물(artifacts)의 상호관계의 개념 재구성

인지과학의 역할2:

— 마음, 뇌의 기초 정보처리과정 규명, 설명

감각, 지각, 주의, 기억, 언어, 사고, 지능, 정서 등의
인지과정 개념, 이론, 경험적 사실 제공

* 인간, 동물 뇌 구조, 작용 규명

* 인지과정 및 지식 표상 특성 규명

* 환경/ 인공물과의 상호작용 특성 규명

인지과학의 역할 3:

- 응용적 구현 영역 창출, 개발, 효율화, 디자인
- 정보처리 관련 인간의
효율적, 최적 performance 원리 발견, 구현
응용 (인공물 디자인)
- human potentials (학습, 사고, skills)의 본질 규명,
진단, 개선, 육성 방안 도출
(뇌/인지-friendly 환경 도출, 뇌 효율적 사용)

참고서

인지과학 관련

참고서적 목록

1. 이정모 (2009).

인지과학: 학제적 수렴의 원리와 응용

- 성균관대학교출판부. (741쪽)
 - * 인지과학의 응용, 타학문과의 융합에 초점을 둔 개괄서이나, 분량이 너무 방대함. 대학 상급학년 및 대학원생 수준임
- 머리말
- 제1장 인지과학이란 무엇인가?
- 제2장 인지과학의 형성 역사: 개관
- 제3장 마음과 기계 개념의 이론적 연결 역사
- 제4장 인지과학의 특성
- 제5장 인지과학 방법론
- 제6장 철학과 인지과학
- 제7장 뇌와 인지
- 제8장 인공지능과 인지과학
- 제9장 시각과 계산
- 제10장 학습과 기억
- 제11장 언어와 인지
- 제12장 사고
- 제13장 정서와 진화
- 제14장 인지과학의 응용
- 제15장 인지과학의 조망
- 참고문헌

2. 한광희 외 지음 (2000). 인지과학: 마음, 언어, 기계.

- 학지사.
 - 학부 수준의 내용. 그러나 일부 장이 너무 전문적이고 장(챕터) 간에 통일적 연결이 다소 부족함.
- 제1장. 인지과학의 형성 및 발전 상황
- 제2장. 인지과학의 철학적 기초
- 제3장. 신경과학
- 제4장. 학습과 기억
- 제5장. 인지과학의 논리
- 제6장. 퍼지논리와 인지과학
- 제7장. 인공지능
- 제8장. 신경회로망
- 제9장. 언어학
- 제10장. 자연언어처리
- 제11장. 자연언어의 기계적 분석과 생성
- 제12장. 문제해결과 인지공학
- 제13장. 감성공학

3. 이정민 외 지음 (2001) .인지과학.

- 서울대학교 인지과학연구소 인지과학총서1.
- 서울대학교출판부. → ; 고급 수준:
 - 인지과학 전반을 다루었으나 일부 소수 장을 빼고는 대학원 중급 내지 고급 수준이고 너무 세부적-전문적으로 들어간 부분 많음. 전체적 연결이 주어지지 않음.
- 김영정 / 철학: 인지과학의 토대
- 김재권 / Philosophical Reflections on the Status of Cognitive Science
- 조인래 / 인지과학의 방법: 기능적 분석
- 김정오 / 인지과학의 지각심리학적 기초
- 조명한 / 작업기억과 언어처리의 개인차
- 이정민 / 의미 표상과 인지
- 이정민 / 언어의 쓰임과 인지
- 김영주 / 언어 습득
- 김영택 / 자연언어처리
- 장병탁, 김형주 / 기계학습 연구 방법론
- 백은옥 / 인공지능의 이해
- 강봉균 / 인지 신경과학의 기초
- 서유현 / 인지 신경과학
- 이경민 / 뇌의 신경과학적 접근 - 기능적 뇌영상화를 중심으로
- 최재천 / 동물의 인지

4. 이정모 지음 (2001). 인지심리학: 형성사, 개념적 기초, 조망.

- 아카넷. 대우학술총서 511. 720쪽. 30,000원(절판 여부 확인 요함)
 - → 인지과학의 형성의 역사적 배경과 계산주의, 연결주의, 인지신경과학에 대한 개괄(제1부). 최근의 변화 추세와 미래 조망 제시함.
 - 대학원 수준이지만. 4장, 5장, 6장의 역사적 흐름 내용은 학부생에게도 적절함
- 제 1 부 인지심리학의 형성사, 개념적 기초
 - 제1장 인지심리학이란 무엇인가?
 - 제2장 과학적 심리학 이전의 심리학
 - 제3장 과학적 심리학의 형성과 변화
 - 제4장 마음과 기계의 연결: 튜링 기계 이론의 형성 배경
 - 제5장 인지주의 형성 배경: 정보처리 패러다임의 형성
 - 제6장 정보처리적 접근과 인지심리학: 일반적 특성
 - 제7장 인지과학: 인지심리학의 기반
 - 제8장 인지심리학의 연구방법
 - 제9장 뇌와 계산: 연결주의적 접근
 - 제10장 뇌와 마음의 연결: 인지신경심리학
- 제 2 부 인지심리학 연구의 의의
 - 제11장 사고의 합리성1 : 추리, 판단 및 결정 과정의 일반적 특성
 - 제12장 사고의 합리성2 : 인지심리학적 연구의 의의
 - 제13장 인지심리학과 과학이론, 인식론
- 제 3 부 인지심리학의 조망
 - 제14장 마음의 재개념화: 인지과학적 재구성
- 참고문헌

5. 필립 존슨 레어드 지음, 이정모, 조혜자 옮김 (1991). 컴퓨터와 마음: 인지과학이란 무엇인가.

- 민음사. 10,000 원
 - (절판 되었으나 대학도서관에서는 볼 수 있음; 대학생 수준).
 - (Philip N. Johnson-Laird (1988). The Computer and the Mind: An Introduction to Cognitive Science.)
- 제1부. 계산과 마음
- 제2부 시각
- 제3부 학습, 기억, 행위
- 제4부 사고
- 제5부 의사소통
- 제6부 의식과 무의식적인 마음
- 결언

- 참고문헌

6. 이인식 지음 (1992). 사람과 컴퓨터.

○ 까치. 까치글방 74.

- → 인지과학과 인공지능 관련 기본지식 제공의 좋은 입문서임. 특히 시각부분. 생명, 생체와 컴퓨터, 두뇌와 컴퓨터, 눈과 컴퓨터, 마음과 컴퓨터 등과 관련된 외국의 최근 연구 결과, 이론, 관점들을 포괄적으로 쓴 책.

- 제1부 생체와 컴퓨터
- 제2부 두뇌와 컴퓨터
 - 1장. 뉴론의 비밀/ 2장. 신경망의 기초/ 3장. 신경컴퓨터의 가능성
- 제3부 눈과 컴퓨터
 - 1장. 시각의 생리학 / 2장. 시지각의 수수께끼/ 3장, 데이비드 마의 계산이론
 - 4장. 기계의 눈
- 제4부 생명과 컴퓨터
 - 1장. 비선형세계와 컴퓨터/ 2장. 자기조직하는 생명/ 3장. 자기증식하는 생명
 - 4장. 인공생명의 해부
- 제5부 마음과 컴퓨터
 - 1장. 마음의 과학 / 2장. 인공지능 논쟁
 - 3장. 기계의 정서/ 4장. 괴델, 호프스태터, 펜로즈

7. 이인식 (2008). 지식의 대 융합

○ 1부. 마음의 연구와 지식 융합

○ 1장 인지과학

- 1. 인지과학의 뿌리
- 2. 인공지능의 역사
- 3. 인지과학의 본질

○ 2장 시각의 계산 이론

- 1. 데이비드 마의 계산 이론
- 2. 시지각 이론 논쟁

○ 3장 인공지능 논쟁

- 1. 튜링의 모방 게임
- 2. 컴퓨터가 할 수 없는 것
- 3. 괴델, 에셔, 바흐
- 4. 중국어 방
- 5. 해석학과 인공지능
- 6. 황제의 새 마음
- 7. 중국어 체육관

○ 4장 인지과학과 융합 학문

- 1. 인지인문학
- 2. 행동경제학

● 2부 . 뇌 과학과 신생 학문

○ 1장 신경과학

○ 2장 의식의 과학; / 1. 의식의 신경과학적 근거 / 2. 의식과 양자역학 /

○ 3장 뇌 연구와 인문학의 융합 ; 1. 사회신경과학 / 2. 신경경제학 / 3. 신경신학

○ 4장 뇌 연구와 과학기술의 융합 ; 1. 계산신경과학/ 2. 신경공학 / 3. 신경윤리

인지과학-부록-이정모

[지식의 대융합] 책 목차 계속

- 3부. 진화론과 지식 융합
 - 1장 자연선택과 지식 융합
 - 2장 성적 선택과 지식 융합
 - 3장 과학과 종교

- 4부. 비선형세계의 신생학문
 - 1장 카오스와 프랙탈
 - 2장 복잡성 과학과 융합 학문
 - 3장 인공생명
 - 4장 창발지능

- 5부. 21세기의 기술 융합
 - 1장 정보기술
 - 2장 생명공학 기술
 - 3장 나노기술
 - 4장 로봇공학
 - 5장 환경과 에너지
 - 6장 바이오닉스
 - 교양서적이거나 인지과학 주변학문 관련하여 방대한 주제를 다루고 있음.

- ***

8. 조르쥬 비노 지음. 김어자, 임기대, 박동열 옮김 (1991. 한국판 2002).인지과학입문'

- 도서출판 만남.
 - → ** 고급수준: 일부 장은 도움이 되나 원문 자체가 어렵고 번역도 난해한 부분 있음
- 서론: 인지과학, 새로운 논쟁의 장
- 1장. 인공지능: 꿈, 현실, 신화
- 2장. 신경과학의 약진: 거대한 과학 혁명
- 3장. 인지심리학과 사회심리학: 변화상의 분야들
 - 시각 지각/ 운동기능/ 상징정보, 지식, 표상 그리고 추론/ 인식과 표상,
 - 사회적 인지/ 사회적 표상
- 4장. 언어학과 인지:
 - 언어과학, 인지과학에서 분쟁의 소지가 있으나 중요한 부분
- 5장. 결론을 대신하며
 - 고전적 인지주의, 연결주의, 의미와 표상의 문제, 고전적 인지주의의 퇴조.
-