How will Cognitive Science change the academic worlds, technologies, and our lives in the future?

by Jung-Mo Lee (Sungkyunkwan University)

(text in Korean; file size = 790 K)

인지과학은 미래에 우리의 삶과 학문 세계를 어떻게 변화시킬 것인가?
- 인지과학이 여는 미래 -

-이정모 (성균관대학교 명예교수, 심리학, 인지과학)-

- 2010. 09. 07. 판본- Copyrightⓒ2010, Jung-Mo Lee

* 이 파일은 복사하여 다른 곳에 옮겨도 좋습니다. 단 상업(판매)용으로는 사용할 수 없습니다.

---

1. 인류의 미래는 어떻게 전개되는가?

지금 인류 사회, 문화는 빠르게 변화하고 있다. 주판과 같은 보조 계산기에 지나지 않던 컴퓨터가 우리의 삶에 곳곳에 다양한 형태로 스며들어와 있다. 컴퓨터에 바탕을 두고 가능하여진 것인 인터넷이 없는 미래, 핸드폰이 없는 미래. 인공인지시스템(Artificial Cognitive Systems)과 로봇 등이 우리의 일상의 삶에 영향을 주지 않는 미래는 생각하기 어렵다. 사람들이 과학, 기술, 인간, 사회, 뇌, 종교, 도덕, 재능, 법, 경제, 정치, 성공, 일 등에 대하여 생각하는 틀이 예전과는 판이하게, 그리고 빠르게 달라지고 있다. 과연 인류의 미래는 어떻게 전개될 것인가? 그러한 미래에 지금까지 한국에서 일반적으로 수용하여 온 물질 중심의 '과학과 기술(technologies)'의 틀이 미래에도 과연 타당할까? 이런 물질 중심의 낡은 과학관, 테크놀로지 관을 가지고 미래에 대처할 수 있을까? 기업이? 대학이? 교육과학기술 관련 정부 기관이? 매스컴이? 일반인이?

우리는 지금 제2의 계몽시대(The Age of the 2nd Enlightenment)를 맞고 있다.

우리는 지금 [발상의 전환]을 이루어 내야 하는 시점에 도달하여 있다.

이 미래 시대에 맞는 과학, 기술관은 무엇일까?

우리는 과학과 테크놀로지에 대한 우리의 고정관념을 무엇을 어떻게 바꾸어야 하고, 그 새로 개념화되는 관점은 우리에게 어떠한 시사를 가져올 것인가?

인공지능, 지능적 컴퓨터의 개념과 이론을 제시하였고 인터넷과 디지털 문화의 생성에 개념적, 이론적 기초를 놓은 학문 분야가 바로 인지과학이다. 그 인지과학이 지난 세기에 학문세계와 사회에 어떠한 역할을 하였고 또 영향을 주어왔고, 인지과학이 여는 미래는 일반적으로 어떠한 특성을 지니는가. 또한 인지과학이 사회과학과 인문학, 예술과 자연과학 공학 등에 미치는 영향은 무엇인가?, 특히 융합과학 기술로서의 인지과학의 응용은 어떠한 가능성을 지니며 미래 학문체계 재구성에 어떠한 의의를 지니는가? 이 글에서는 인지과학에 초점을 두고 이 같은 물음들을 던지며 인지과학과 그 응용이 우리의 미래 삶과 학문 세계

및 테크놀로지 세계에 던지는 다양한 시사와 그 의미를 다루어보기로 한다.

인류의 미래가 일반적으로 어떻게 전개될 것인가에 대한 예측이 여러 문헌들, 웹 자료들에서 제시되어왔다. 세계미래학회의 미래예측 보고서는 우리들이 상상하는 이상으로 미래 세상은 달라질 것이라고 하며 다음과 같은 내용 등의 변화를 그 예로 열거하고 있다.[1)]

-오늘날 알고 있고 사용하고 있는 테크놀로지 지식의 합이 2050년경에는 그 당시 전체 사용가능한 지식의 1% 수준으로 떨어질 것이다.
-오늘날의 공학기술자의 지식 수명이 5년 정도가 될 것이다.
-10년 내에 한 엔지니어가 아는 지식의 90% 이상이 컴퓨터에 의하여 공유 및 제공될 것이다.
-한 대학 신입생이 배우는 지식의 반 이상이 그 학생이 4학년 때쯤이면 낡은 지식이 될 것이다.
-보다 많은 사람들이 중년에 직업을 바꾸기 때문에, 2차, 3차 직업(경력)이 보편적이 될 것이다.
-사람들은 평균 10년마다 직업을 바꿀 것이다.
-현재의 직장에 있으면서 다음의 직종을 생각해야 할 것이다. 새 기술을 배울 기회를 주지 않으면, 젊은이들은 재빨리 자신의 평생 경력을 준비하는 데 도움이 되는 다른 일자리를 찾을 것이다.

이러한 직업, 과학적 지식 및 기술과 관련된 일반적 예측 이외에 미래 사회 변화의 본질은 과연 무엇일까? 최근에 미래 변화의 특성의 본질을 새롭게 개념화하는 강연이나 글들이 제시되고 있다. 한 예로 《워싱턴포스트》의 기자인 조엘 가로(Joel Garreau)는 『급진적 진화』라는 책에서 첨단 테크놀로지를 선도하는 각 분야의 저명한 과학자 및 전문가들을 취재하여, 과학기술의 발전이 인간이라는 종 자체를 어떻게 변화시킬 것인가에 초점을 맞추어 기술하고 있다.[2)] 그는 다음과 같이 자신 있게 말한다.

"우리는 지금 역사의 변곡점을 지나고 있다. 지난 수천 년 동안 우리의 기술은 바깥세계를 겨냥했다. 우리를 둘러싼 환경을 바꾸고자 했던 것이다. 불의 사용이나 옷의 발명에서 보듯 우리는 먼저 외부의 요소들로부터 몸을 보호할 방법을 찾았다. 농업의 발달과 더불어 우리는 식량 생산을 통제할 수 있게 되었다. 또한 도시를 지어서 안전을 도모했다. 전화와 비행기가 거리의 벽을 무너뜨렸다. 항생제가 치명적 미생물의 공격을 저지했다. 그러나 지금 우리는 **'우리의 기술을 바로 우리 자신의 내부로 돌리는 전면적 절차'**를 밟고 있다. …… 새로운 미개척지는 바로 우리 자신이다"(19쪽)

미래의 변화 양상이 기하급수적으로 달라지는 그러한 미래의 특성을 결정짓는 요인들에 대하여 고려해야 할 여러 측면들이 있겠지만, 21세기와 그 이후에 전개될 미래를 결정하는 중요한 흐름 중의 한 특성이 인지과학의 영향이라고 볼 수 있다. 레이 커즈와일이 미래의 어느 시점에 컴퓨터의 파워가 인간 지능을 능가하는 시점인 특이점(Singularity)이 온다고 주창한 것이나,[3)] 보스트롬(N. Bostrom) 등의 트랜스휴머니즘(Transhumanism)의 관점이나[4)], 미국에서 제시된 NBIC(Nano-Bio-Info-Cogno, 나노-바이오-정보-인지) 융합과학기술(NBIC Converging Technologies)틀, 또는 유럽의 CTEKS(Converging Technologies

1) 53 Trends Now Shaping the Future. (World Future Society, 2007).
2) 조엘 가로 (지음), 임지원 (옮김), 『급진적 진화』(지식의 숲, 2007).
3) 레이 커즈와일 (지음), 김명남, 장시형 (옮김), 『특이점이 온다』(김영사, 2007).
4) 트랜스휴머니즘은, 위키피디아의 정의에 따르면, 새로운 과학기술을 사용하여 인간의 심적(인지적) 그리고 신체적 능력과 적성을 향상시키고 불필요하고 바람직하지 않은 인간 삶의 조건(질병, 노쇠, 죽음 등)을 완화시키는 생각들의 모음, 움직임(movements)이다. 물론 이와 관련하여 많은 문제점들이 제기될 수 있다. http://en.wikipedia.org/wiki/Transhumanism를 참조하시오.

for the European Knowledge Society, 유럽지식사회를 위한 융합기술) 틀의 공통분모가 바로 인지과학과 관련된 문제라고 이야기할 수 있다.

그런데 인지과학과 다른 분야(인문학, 사회과학, 자연과학, 공학)의 상호작용이 갖는 특성, 그리고 인지과학이 미래 인류 삶의 전개에 주는 큰 의의가, 국내에서는 과거부터 내려온 물질중심의 전통적 과학관이라는 선입견으로 인하여 제대로 인식되지 못하고 있는 것 같다. 인지과학이 주는 영향과 의의에 대하여 보다 체계적인 분석이 필요하며 그 결과가 미래 대학과, 학문체계의 재구성 및 관련 교육, 과학기술 정책에 적용되어야 한다. 그리고 일반 시민들은 그러한 미래 변화의 틀의 내용과 그 중요한 시사하는 바를 인식하고 있어야 한다.

그러면, 인지과학은 과거에 학문 일반과 인류 사회에 어떠한 영향을 끼쳐왔고, 급진적으로 변화하는 미래에 어떤 영향을 주는 것이며, 어떤 의의와 시사를 지니는 것인가?

2. 인지과학이란 무엇인가

1930년대부터 생각의 첫 실마리가 거론되고 1950년대 후반에 이르러 형성된 인지과학(Cognitive Science)은 뇌와 마음과 컴퓨터가 본질적으로 동일한 추상적 원리를 구현하는 정보처리 체계들(Information Processing Systems)이라는 생각에서 출발하였다.

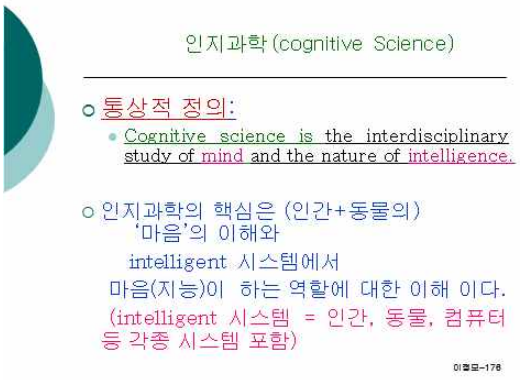
<그림 1>. 정보처리적 인지과학의 보는 틀

인지과학은 뇌와 마음과 컴퓨터에서, 그리고 인간을 포함한 동물에게서 각종 정보처리가 어떻게 일어나며, 그러한 정보처리를 통해서 지능이 (인간의 자연지능이건, 컴퓨터의 인공지능이건, 동물의 지능이건) 어떻게 가능하게 되고 구현되는가, 또 응용될 수 있는가를 탐구하려는 종합과학이다.

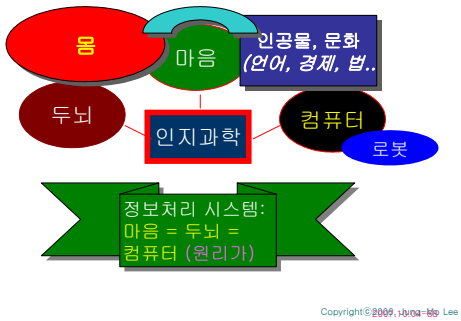
2.1. 인지과학의 정의

인지과학은 여러 학문들이 수렴, 융합되어서 이루어진 학문이며, 그 탐구 주제나 방법론을 계속 가다듬고 정교화하며 영역을 넓혀가고 재구성하는 역동적인 학문이기에 그에 대한

정의가 고정되어 있지는 않다. 대학이나 학술기관마다 그 정의가 조금씩 다르며, 1960년대의 정의, 1990년대의 정의 2010년대의 정의가 조금씩 다르다. 그러나 편의상 이 글에서는 다음과 같이 정의하기로 한다. : 인지과학은 1) 두뇌 2) 마음 3) 인공물의 정수인 컴퓨터 그리고 4) 기타 인공물{언어, 경제, 행정 체제 등의 소프트(soft; 개념적) 인공물과, 컴퓨터, 로봇, 휴대전화 등 각종 하드(hard; 물질적) 인공물 포함}, 이렇게 넷 사이의 정보적, 인지적(지식 형성 및 사용적) 관계를 다루는 다학문적, 학제적, 수렴적, 융합적 과학이라고 정의할 수 있다.[5)]



<그림2>. 인지과학의 통상적 정의



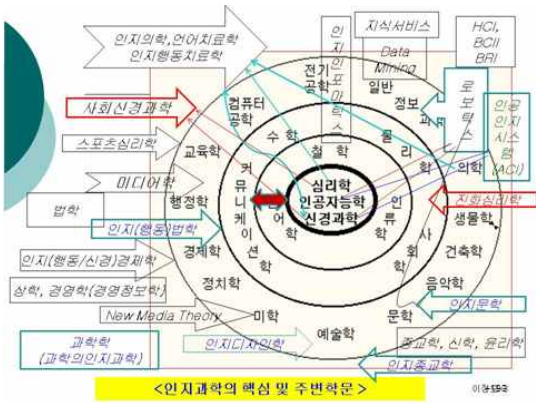
<그림 3> 인지과학의 핵심 주제, 관점

2.2. 인지과학 관련 학문 분야

인지과학에는 여러 학문들이 관련된다. 먼저 인지과정이 심리적 과정이기에 '**심리학**'이 핵심 학문이 되며, 마음을 정보처리적 관점에서 컴퓨터에 유추하기에, 그리고 인지내용과 과정을 형식적으로 기술하기에 '**컴퓨터과학**'(인공지능 연구)의 중추적 역할이 요구된다. 심리

5) 인지과학 개괄은 [이정모(2009). 인지과학: 학문간 융합의 원리와 응용. (성균관대학교 출판부)]의 1장 및 3장을 참조하거나, [이정모(2010). 인지과학: 과거, 현재, 미래. (학지사)]의 1장, 2장, 3장을 참조하시오.

현상이 두뇌 및 기타 신경계의 생물적, 생리적 구조와 기능에 기초하고 있기에 '**신경과학**'도 필수적이다. 또한 언어가 인지의 주요 도구이며 형식이고, 언어과정이 인지과정의 핵심이라는 점에서 '**언어학**'이 관련되고, 인지의 문제는 인식론의 문제이며 마음, 두뇌, 컴퓨터의 문제는 본질적으로 심신론의 문제이기에 '**철학**'적 연구가 필수적이다. 동시에 인지라는 것은 인간이라는 동물의 문화적 배경 위에서 축적되고 공유되는 지식을 근거로 가능하다는 측면에서 '**인류학**'이 관여된다. 이외에도 **수학, 물리학, 로보틱스, 커뮤니케이션학, 사회학, 교육학, 경제학, 법학, 정치학, 행정학, 커뮤니케이션학, 미학, 디자인학** 등이 인지과학의 기초주제, 방법, 응용을 다루는 학문으로서 직간접적으로 인지과학에 관련되어 있다.



<그림 4. 인지과학의 핵심 및 주변학문>

2.3. 인지과학의 연구방법

이러한 분야들을 통하여 인지과학은 전통적 실험실 실험법, 인지신경영상기법(fMRI, PET, ERP, MEG, 근적외선기법 등), 컴퓨터시뮬레이션, 현장관찰법 등의 여러 방법을 사용하여 연구한다. 인지과학 실험에서(예 : 분할뇌 실험, 대상인식 실험 등) 흔히 사용되는 독립변수에는 물리적 자극(예 : 감각자극, 언어자극 등)의 특성과 같은 자극변수와, 개인의 정보처리 양식, 지식 특성, 뇌손상 부위 등과 같은 유기체 변수가 사용된다. 이러한 독립변수를 조작하여 그에 따른 정보처리 반응의 질적, 양적 특성이 측정되고 수리적 모델들이 제시된다.[6)]

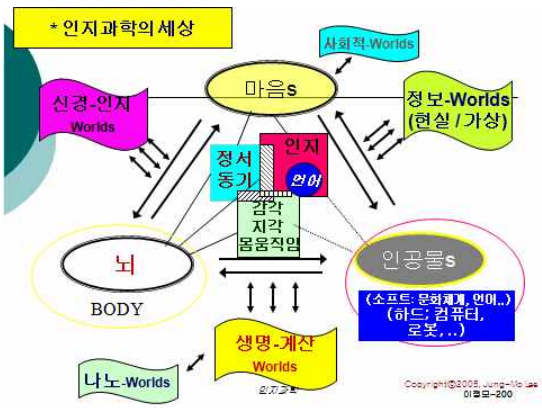
2.4. 인지과학의 연구영역

인지과학의 영역은 광범위하다. 기초분야에서는 인간과 동물의 지각, 주의, 기억 구조와 과정, 지식 표상 구조, 언어 이해와 산출, 문제해결적 사고, 추리, 판단 및 결정, 인간 전문가, 사회적 인지, 인지발달(예 : 아동과 노년의 인지기능 변화의 정보처리적 특성), 인지와

6) 인지과학의 방법론에 대한 설명은 다음을 참조: [이정모(2009). '인지과학: 학문간 융합의 원리와 응용.' (성균관대학교출판부), 제 5장. 인지과학 방법론 (175-214 쪽)]

감정과의 관계, 인지와 문화, 인지의 각종 신경생물적 기초, 신경망 모형, 언어 의미론, 심리철학적 문제, 컴퓨터 시각, 컴퓨터 언어정보처리, 기계적 학습, 기계적 문제해결, 추론기계, 전문가 체계 등의 주제가 탐구된다.

인지과학의 응용분야 연구주제 중 최근에 부각되는 주제 영역 일부만 열거하면 다음과 같다. 로보틱스와 인지과학이 연결된 분야에서, 동물처럼 몸을 유연하게 움직이는 로봇 구현뿐만 아니라, 인간의 아기처럼 환경과 상호작용하고 새 지식과 적응기술을 스스로 습득하며 인간 및 다른 로봇과 팀을 이루어 의사소통하고 자율적으로 행동하는 인지로봇 또는 발달로봇의 영역, 한 시대 뒤떨어진 개념인 인공지능을 넘어서 몸을 지닌 생명체의 지능을 다루는 인지컴퓨팅 및 인지시스템 영역(인지심리원리를 활용한 기계적 대상인식 시각 시스템, 말소리와 글자 인식 시스템, 의료진단 등 각종 전문가 시스템, 워드프로세서 프로그램, 각종 생활장면 및 교육장면에서의 지능 프로그램 개발 영역), 세만틱웹(D/B)의 효율적 구조 형성 및 검색의 인지원리 규명 및 활용 영역, 컴퓨터(로봇)-뇌-인지 인터페이스(인터랙션) 영역, 뇌인지기능 원리를 활용한 정상인의 각종 인간 정보처리 능력 증진 영역, 뇌손상 환자의 인지신경적 진단과 인지적 재활훈련 영역, 인지경제학 영역. 사용하기에 편한 휴대폰. 노트북, 자동차나 항공기의 운전석 디자인하기 등.



<그림5>. 인지과학이 다루는 영역 세상

2.5. 인지과학은 과거에 어떠한 중요한 역할을 하였는가?

2차대전을 전후로 하여 유럽에서 시작된 생각의 변화가 미국에 들여와져서 1950년대 후반 미국 과학계에서는 사이버네틱스, 커뮤니케이션학, 정보이론, 심리학, 철학, 언어학, 그리고 컴퓨터과학 분야에서 학제적 성향을 지닌 학자들을 중심으로 한 하나의 과학혁명이 일어났다. 그것은 과학철학자들과 과학자들이 인지혁명(cognitive revolution)이라고 부르는 패러다임의 전환이었다. 종래의 인간관, 물질관, 기계관, 학문관, 과학기술관을 대폭 수정하게 하는 새로운 관점인 인지 패러다임이 형성된 것이다. 뇌의 좌우 반구 분할 연구로 1981년에 노벨 의학/생리학상을 수상한 신경심리학자 로저 스페리 박사는 20세기 후반에 일어난 가장 중요한 과학적 사건이 인지혁명이라고 말하였다.[7)]

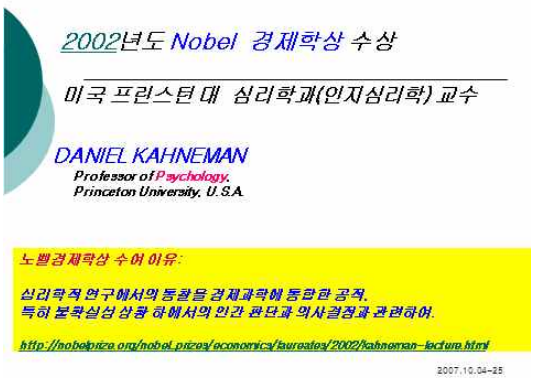
"인지주의 과학혁명의 영향 결과로 일어난 기본적 변화란 수준 간 인과적 결정론에 대한 상이한 패러다임의 출현이라는 것이다. 모든 것이 전적으로 아래에서 위로 결정된다는 전통적 가정 대신에, 우리는 역방향적 하향적 결정론을 전제하는 것이다. (물리학의) 전통적 상향적 입장과 인지주의의 하향적 입장이 조합된 '이중 방향', '이중 결정' 모형은 과학으로 하여금 인간 자신과 자연의 질서 전체를 지각하고, 설명하고, 이해하는 전혀 새로운 양식 – 진정한 쿤(T. Kuhn)적 세계관 패러다임의 전이로서의 – 을 부여하였다. …… 그 결과로, 과학이 이전에 유지해온, 순전히 전적으로 물리적이고 가치결여적이며 과학이 상징하던 바, 과학이 지지해오던 바, 과학의 현실 신조와 세계관들이 급진적으로 수정되는 것이다."

이러한 인지과학이 그동안 인류 문화사에서 이루어놓은 중요한 영향을 분석해본다면 다음과 같은 영향을 열거할 수 있을 것이다.

가. 산술적 계산기에 지나지 않던 컴퓨터를 정보처리적 컴퓨터로 개념화하고 인공지능 분야를 열고, 인간 지능을 정보처리 시스템으로 이론화함.

'정보'라는 개념은 20세기 초 이전에는 인류의 과학기술계에서 잘 거론되지 않은 개념이다. 그러나 지금은 정보, 컴퓨터, 정보화 사회, 정보기술(IT)이라는 개념이 없이 시대적 문화나 과학기술을 이야기하기 힘든 상태이다. 그러면 어떻게 하여 이러한 변화가 생겨났는가? 바로 인지과학의 탄생과 발전이 이것을 가능하게 하였다. 20세기 후반에 인류에게 '정보'라는 개념을 제시하고, '정보사회'라는 개념을 가능하게 하고, 마음, 뇌, 컴퓨터를 연결하는 개념적 틀(정보처리적 인지주의) 중심으로 세상을 보게 하여 디지털 시대를 출발시킨 생각의 틀 변혁이 바로 '인지혁명'이다. 단순한 숫자 처리 계산기에 지나지 않았던 컴퓨터를 정보처리와 지능을 지닌 컴퓨터로 개념화하고 인공지능 연구가 출발할 수 있게 한 개념적 틀을 제공한 것이 바로 인지과학이다. 인지과학은 오늘날의 (하드웨어가 아닌 소프프웨어의) IT의 모체 학문이다.

나. '인간은 감정이 개입되지 않는 한 이성적 존재이다'는 전통적, 사회과학적 이성주의 관점을 경험적 증거에 의하여 와해시킴.



7) R. W. Sperry, The impact and promise of the cognitive revolution, *American Psychologist,* 48(1993), pp.878~885.

<그림6>. 인지심리학자 Kahneman 교수와 노벨경제학상 수상

동물과 달리 인간은 본능과 감정에만 의존하지 않는 이성적 존재이기에, '인간 이성은 합리적이다'라는 관점은 대부분의 사람들이 지니고 있던 상식적인 관점이다. 이러한 통념적인 관점 위에서 사회과학이 발전하였으며 사법, 경제, 행정 등의 사회제도가 형성되었다.

그러나 20세기 후반에 인지과학은 이러한 전통적이고 통념적인 관점에 대하여 실험적 증거를 바탕으로 이의를 제기하였다. 인지과학자 사이먼(H. Simon, 1978년 노벨 경제학상 수상자)은 1960년대에 이성의 합리성에 대하여, 인간 이성이 논리적 합리성을 지닌다기보다는 인간의 인지적 능력의 한계로 인하여 제한된, 한계적 합리성(bounded rationality)의 특성을 보인다고 이의를 제기하였다. 그 후에 스탠포드대학의 인지심리학자들인 트버스키(A. Tversky)와 카너먼(D. Kahneman, 2002년 노벨 경제학상 수상자) 등은 인간이 판단과 결정, 선택의 상황에서 합리적으로 사고하지도 않으며, 자신에게 돌아올 이익과 효용성을 극대화하는 냉철한 합리적 존재도 아님을 여러 실험 증거에 의하여 증명하였다.

이러한 연구결과는, 이성적 존재로서의 인간, 인간 이성의 합리성을 당연한 것으로 생각하여온 통념적인 사회과학의 기본전제를 무너뜨리고 새로운 관점에서 인간과 인간의 행동을 이해해야 할 절실한 필요성을 제기하였다. 이러한 변화의 결과로 경제학에서 '행동경제학', '인지경제학'이라는 분야가 발전되게 되었다.

다. 연결주의(신경망적 접근)를 출발하게 하고 뇌영상기법을 중심으로 한 인지신경과학적 접근을 출발, 발전시킴으로써, 인류가 '마음-뇌-컴퓨터'의 문제를 연결하여 이를 과학의 첨단적 주제로 삼아 탐구하게 함.

1980년대 중반까지의 인공지능 연구는 논리적 알고리즘 중심이어서, 여러 지식을 인공지능 시스템에 미리 입력하여놓는 식의 접근이었다. 융통적 정보처리 특성이 부족한 이러한 접근의 대안으로 신경망적 접근인 연결주의가 1980년대 중반에 탄생하였다. 시스템의 상위 집행부에 의하여 알고리즘이나 특정 지식이 미리 입력되어 있어서 그에 따라 정보처리가 일어나는 것이 아니라, 뇌의 낱개 풀뿌리 단위인 신경세포 단위에서 입력되는 자료 중심으로 그 때 그 때 정보처리하여 상위지식을 형성하고 문제를 해결하는 틀인 신경망 접근인 연결주의는 인지과학과 인공지능 연구의 틀을 변모시켰다. 신경망 접근이 뇌의 특성을 이상화, 추상화한 이론적 모형 중심으로 진행되었다면, 그 이후에 떠오른 신경과학적 접근은 실제적인 뇌의 구체적 특성을 밝히는 데에 초점을 두었고, 인지과학과 신경과학이 연결되어 형성된 인지신경과학 연구는 뇌영상기법 등에 의한 뇌 특성의 탐구를 진행하여 인간의 인지적, 행동적 기능과 연결시켜 뇌의 신경적 구조와 과정들을 이해하는 연구를, 특히 뇌의 신경과학적 연구를 과학적 연구의 총아로 만들었다

라. 심신이원론의 데카르트적 전통을 깨뜨려 '마음=뇌(의 신경적 과정)'라는 일원주의적 관점을 일차로 형성하고, 이를 다시 수정하여 마음 개념이 확장될 수도 있을 가능성을 제안함.

전통적으로 서구 학계의 바탕이 되었던 데카르트적 심신이원론은 인지과학의 등장과 인지과학 내에서 전개된 연결주의나 인지신경과학, 심리철학 등의 발전에 의하여 무너지고, 마

음 현상을 신경현상으로 환원하는 일원론의 관점이 과학계를 풍미하였다. 이것이 인지과학의 일차적 공헌이다. 이러한 관점이 20세기 후반의 인지과학과 자연과학 학계를 지배하여왔다. 그러나 최근에 철학, 인공지능, 로보틱스, 심리학 등의 분야의 연구들은 이에 대한 대안적 관점을 최근에 제시하고 있다. 인지과학 패러다임의 이차적 변화의 가능성이 제기되고 있다. 체화된 마음(embodied mind), 확장된 마음(extended mind), 제3의 인지과학 혁명 등으로 지칭되는 이 새 움직임은 마음이나 인지의 작동의 본질을 설명함에 있어서 그 마음을 지닌(또는 인공지능을 지닌) 인간이나 동물이나 로봇의 몸이 환경에서 차지하는 역할의 중요성에 주의한다.

<그림 7>. 뇌를 넘어서(체화된 인지) 관련 책의 한 예

마음의 모든 과정을 뇌의 신경과정으로만 환원할 수는 없다는 이러한 입장은 환경과 몸과 뇌가 서로 괴리되지 않고 하나로 통합되어 작용하는 활동으로서의 역동적 마음 개념을 제시한다. 이 관점을 한발 더 밀고 나가자면 이는 환경을 구성하고 있는 대상인 인공물(artifacts)과 인간-동물-기계의 마음(minds)을 하나의 연결선상에서 볼 수 있는 가능성을 열어놓는다.

커즈와일 등이 최근에 제시한 '특이점' 개념, 즉 인간의 지능과 기계지능의 경계선이 허물어지는 시점이 임박하였다는 개념이 인지과학의 첨단적 마음 이론 입장과 연결될 수 있는 여지를 제공한다. 인간의 마음이 (인간자신이 만들어 내어 온) 인공물과 공진화하여 왔고 또 미래에도 그러할 것이라는 가능성과 그 의의의 심각성을 되생각하게 한다.

마. 융합과학기술의 전형, 학제적 학문의 수렴의 전형을 보여줌.

인지과학은 정보처리적 인지주의를 그 기본 틀로 삼은 그 태생적 특성 까닭에 자연히 출발 초기부터 당연히 여러 학문들이 수렴되어 이루어진 다학문적, 학제적, 융합적 학문이다. 인지과학은 철학의 전통적인 주제인 '앎'의 문제, 심신의 문제 등을 중심으로 출발하였지만 그것을 인문학의 또 다른 영역인 인문학으로 분류되는 언어학, 사회과학으로 분류되는 심리학, 인류학 등과 연결하고, 정보처리의 형식적 특성을 부각시키는 과정에서 자연과학의 핵심인 수학에서 '계산(computation)'의 개념과 형식(정형)적 기술(description)의 개념을 도입하여 그에 바탕하여 인공지능이라는 새로운 공학 분야를 창출하였었다.

또한 뇌와 관련하여 신경과학이 인지과학과 연결됨으로써 인지신경과학(Cognitive Neuroscience)이라는 영역이 출발되어서, 인간과 동물의 뇌의 신경구조와 과정의 측면을 탐구하며, 이를 인간의 인지라는 사회적이며-인문(의미)적이며-생물적이며-기호로 형식화할 수 있는(컴퓨터과학적) 측면과 연결하여 이해할 수 있는 가능성을 제시하여 새 학문영역을 출발시켰다. 또한 컴퓨터를 비롯한 각종 인공물의 디자인, 지능시스템의 구성, 효율적 활용, 그리고 각종 사회적 조직, 기관, 제도 등에서의 인간 간의 상호작용의 이해 및 개선 등에서 응용적 효용성, 가능성을 밝히고 응용적 구현의 방향을 제시하고 있다. 최근의 로보틱스, 뇌-컴퓨터 상호작용(인터페이스)(BCI), 인지공학, 인간공학, 인지컴퓨팅(cognitive computing) 등의 연구와 발전은 인지과학의 융합과학기술적 응용 가능성을 보여주고 있다. 즉 학문 간의 융합의 실제와, 융합적 테크놀로지의 개발의 전형적 모습을 보여주고 있다.

이러한 중요한 공헌, 영향을 이루어 낸 인지과학에 의하여 미래의 인간 사회와 학문체계, 과학기술계가 어떻게 달리 전개될 것인가와 관련하여 미래 사회의 전개 특성을 일부 살펴보면 다음과 같다.

3. 인지과학이 여는 미래 특성[8)]

3.1. 인간과 인공물(기계)의 경계가 허물어지는 미래

앞에서 언급했던 커즈와일의 『특이점이 온다』가 출간된 후 미래 과학기술과 관련하여 많은 논의가 전개되었다. 그에 의하면 미래 인류사회를 특징짓는 주요 측면은 '인간과 인공물의 관계'의 변화이다. 앞으로 30여 년 후에는 인간지능과 기계지능의 경계가 무너진다는 것이다. 인간의 지능과 기계의 지능을 구분하는 것 자체가 낙후된 관점인 시대가 오는 것이며, 역사 이래 자연적 생물적 인간으로 존재해 온 인간이, 신체 및 인지적 기능(마음의 기능) 면에서 기계와 융합되는 미래가 다가오고 있음을 예지해주는 것이다. 트랜스휴머니즘 관점과도 연결된 이 새로운 미래과학기술-인간관은 지금까지 전통적 과학기술관이 유지해온 물질, 기계 중심의 과학기술관에서 벗어나서, 인공물(물질, 기계)-인간신체-인간지능과 마음을 통합적으로 개념화하며, 이해하고, 연구하고, 응용기술을 개발해야 하는 절박성을 제기하고 있다.

지금은 커즈와일의 특이점 개념이 터무니없는 이야기처럼 들릴지 모른다. 그러나 자동차 운전 시에 내비게이션 기구에 전적으로 의존하며 목적지를 찾아가는 자기 자신을 돌아보거나, 글을 쓸 때 펜을 들면 생각이 잘 나지 않지만 컴퓨터 앞에 앉아서 워드프로세서 프로그램을 가동시키고 키보드에 손을 얹으면 곧바로 글이 술술 써지기 시작하는 자신을 돌아보면, 또는 몇 년 전만 해도 일일이 기억하였던 전화번호를 이제는 핸드폰에 다 저장해놓고 그 번호들을 잊고 있는 자신을 돌아보면, 내 머릿속에 있어야 할 기억이, 나의 생각하는 인지능력이 내 안에 잊지 않고 저 밖에 있는 인공물에 의존하여 이루어짐을 깨닫게 된다. 인간과 인공물의 구분이 무너지는

8) 앞에서 설명했던 바, 인지주의, 인지과학의 등장에 따라 컴퓨터가 인간 삶의 필수요소가 되고, 정보개념, 인터넷 세상, 디지털 사회, 정보과학, 정보기술 등이 등장하며 또 발전 및 전개되어 왔고, 미래에도 계속 전개될 것임은 이미 널리 알려진 사실이기에 인지과학이 미래에 컴퓨터, 디지털 세상 등에 주는 일반적 영향, 그리고 인지신경과학적 연구의 일반적 의의에 대한 개관은 생략한다.

가능성이 무섭게 빨리 현실로 다가오고 있다. 그러한 인간-인공물의 경계가 무너짐이 시사하는 바를 다음과 같이 정리하여 볼 수도 있을 것이다.

3.2. 신 중심에서 인간 중심으로, 그리고 인간을 넘어서 인공물로 : 마음과 인공물의 공진화 —제2의 계몽시대 도래(The Age of the 2nd Enlightenment)

인류가 인간 자신에 대하여 생각해온 틀은 역사적으로 몇 단계의 중요한 변화를 거쳤다. 서구 문화를 중심으로 본다면, 옛날부터 중세시대까지는 '신 중심의 사회'였다. 인간보다 신이 더 중요하고, 자연과 인간사의 모든 것을 신의 의지가 결정한다고 생각하는 시대였다. 이후 르네상스 시대와 17세기의 계몽시대[제1의 계몽(깨달음)시대]를 거치면서 신보다는 인간이 중심이 되고, 자연사 및 인간사를 기계적 결정론이라는 자연법칙이 좌우한다는 생각이 자리 잡았다. 그러나 인간과 동물이 완연히 구분된다는 생각은 변하지 않았다. 후에 다윈의 진화론이 나와서야 인간과 동물이 하나의 연속선상에 있다는 생각이 형성되고 인간 존재 개념이 크게 바뀌었다.

그런데 지금 21세기에 이르러 또 하나의 생각 틀의 커다란 변혁이 일어나고 있다. 커즈와일 등이 지적하는 바는 30여 년 후의 어느 시점에서 인간과 기계, 즉 인간이 만들어낸 인공물과 그것을 만든 인간과의 경계가 허물어지는 시점이 온다는 것이다.

영화 매트릭스의 내용이 허구만이 아니라 실현 가능해지는 것이다. 실제로 그 허물어짐이 얼마나 완전하게 실현될 것인가는 차치하고라도, 그 무너짐이 상당한 정도일 것이라는 것, 그 영향이 우리의 일상생활에 밀접히 연결되어 우리의 삶을 변화시키는 것인가는 앞서 예로 들었던 내비게이션 기기를 보아도 충분히 예측할 수 있다.

인간과 인공물, 인간의 마음·지능과 인공적(기계적) 지능 간의 경계가 허물어진다면 마음의 개념, 지능의 개념이, 인간 존재의 개념이 밑뿌리부터 재구성되어야 하는 시점이 다가오는 것이다. 이러한 변혁은 '신 중심에서 인간 중심으로'의 '제1의 계몽시대' 생각 틀의 변혁에 못지않은 생각 틀의 변혁인 것이다. 이를 '제2의 계몽(깨달음) 시대'의 도래라고도 할 수 있을 것이다.

이러한 큰 변혁, 즉 인간과 인공물(기계)의 경계가 허물어지고 인간 존재(being) 개념을 그 바탕부터 재정립하여야 할 이 시점에서 이를 예측하고 설명하고 현실적 적응의 틀을 제공하는 학문 틀이 어디에서 올 수 있는가?

그것은 앞에서 언급했던 '마음' 개념 재구성의 **인지과학**적 이론적 작업과 인지과학 응용의 연결에서 온다고 할 수 있다. '인간' 또는 '인간의 마음·지능'과 '인공물'을 연결하여 이해하고 설명하려면 구체적 응용 테크놀로지 개발의 개념적 기초 틀이 되는 것이 인지과학의 개념과 이론이 된다. 인지과학이 미래 인류 삶에서 핵심이 되는 이유가 여기에 있다.

3.3. 인간(마음)과 인공물의 공진화

지금까지의 내용을 연결하여 진화적 관점에서 이론적 틀을 전개해보면, 과거에도, 현재에도, 그리고 미래에도 인간과 인공물의 공진화가 이루어졌으며, 앞으로도 이루어질 것이라고 할 수 있다.

"인간이라는 종의 진화는 순수한 신체적 진화, 마음의 진화의 역사라고 하기보다는 인간의 마음과 몸이 인간이 만들어낸 인공물과 공진화해온 역사라고 볼 수 있다. …… 단순히 인간이 인공물을 만들고 활용한다는 일방향적인 활동에 의하여 인간의 진화가 이루어졌다기보다는, 인공물이 인간의 신체적, 심리적 활동을 확장시키고 또 제약하기도 하는 쌍방향적 상호작용 과정으로 진행돼왔다고 볼 수 있다. 인공물과 인간 마음이 오랜 세월에 걸쳐 공진화하였다면, 그 과정에서 인간의 마음속의 어떤 내적 표상 구조, 특히 외부세계와 자신의 문제 상황간의 관계에 대한 가설적 구성개념들(hypothetical constructs)이 외현화되고 물리적 환경에 구현되어 인공물이 도구가 되었을 것이다. 그리고 이러한 외현화 및 구현 과정 속에서 인간의 뇌와 마음, 특히 인지는 끊임없이 외부세계의 역동적 변화와 상호작용하며 외부세계와 인간의 마음, 그리고 그것을 연결해주는 표상체계를 재구성 내지 창안해가며 변화되었을 것이다.

그렇다면 인간 마음의 진화란, 인간 마음속의 생각을 외현화하여 인공물에 구현하고, 인공물을 활용하는 활동을 통하여 다시 그 도구의 어떤 특성이 마음속으로 내재화되고, 그 결과로 그 인공물에 대한 개념이 변화하고, 이것이 다시 외현화되어 인공물을 변화시키고, 이것이 다시 마음으로 피드백 되는 가운데 마음과 인공물을 오가는 끊임없는 '되돌이 고리'에 의한 것으로 볼 수 있다. 그리고 그 되돌이 고리는 21세기인 현재에도, 그리고 미래에도 그치지 않고 되풀이될 것이며 그를 통하여 우리의 심적 능력과 특성의 변화, 삶의 변화가 초래될 수 있다."(16쪽)[9]

그런데 인지과학은 미래 사회에서 과연 이러한 핵심역할을 하는 것일까? 이것은 미국과 유럽공동체 등이 최근에 발전시킨 융합과학(수렴과학)기술 틀의 내용과 시사를 살펴보면 확인할 수 있다.

4. 미래 융합과학기술의 전개와 인지과학

최근 서구에서 발표된 미래 융합과학기술 예측보고서를 보면 서구의 과학기술은 다음과 같이 크게 두 단계를 거쳐서 제3단계에 진입하고 있다고 할 수 있다.

20세기 중반까지의 제1단계는 인간에게 유용한 물질과 기계의 연구개발을 강조하던 '물질·기계 중심' 시대였다. 20세기 중반 이후에 시작된 제2단계는 이에 더하여 정보와 생명이 강조되는 '물질·기계+정보+생명 중심' 과학기술 단계였다. *그런데 지금 21세기에 이르러 과학기술은 ['물질·기계 + 생명 + 정보 + 인지·마인드 중심]' 의 융합과학기술 체제로 변하고 있다.*

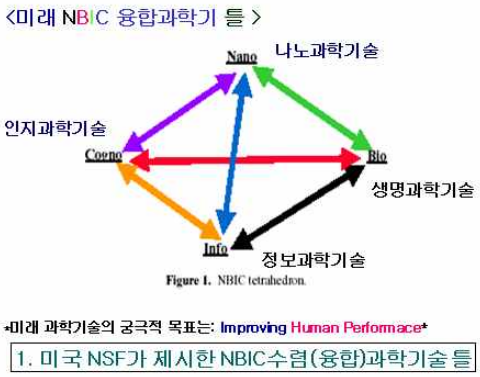
4.1. 융합과학기술의 틀

9) 이정모, (2007). 「심리학의 개념적 기초의 재구성 (II) : 인지과학적 접근에서 본 '마음' 개념의 재구성과 심리학 외연의 확장」, 《한국심리학회지 : 일반》, 2007년 2권 26호, 1~38쪽.

10) M. C. Roco & W. S. Bainbridge (Eds.), "Converging Technologies for Improving Human Performance : Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science", *NSF Report*(2002). http://www.wtec.org/ConvergingTechnologies/Report/NBIC_report.pdf

미국 국립과학기술원 나노과학공학기술 위원회의 요청을 받아서 미국 과학재단(NSF)과 상무성이 공동으로 학계 전문가들에게 위촉하여 2002년에 도출해낸 미래 융합과학기술(Converging Technologies) 틀의 4대 핵심축은 나노기술(NT), 바이오 기술(BT), 정보기술(IT), 인지과학기술(CogT)이다.

이 NSF의 보고서[10]에 의하면 미래 융합과학기술은 나노기술(Nano), 생명과학기술(Bio), 정보과학기술(Info), 인지과학기술(Cogno)의 4개의 핵심축이 초기단계부터 수렴, 융합되어 교육되고, 연구되고, 응용 개발되어야 한다는 것이다. (별개로 진행하여 연구, 개발한 후에 합친다는 것이 아니다.)



<그림 8>. 미국 과학재단이 제시한 NBIC 융합과학기술 틀

더욱이 주목할 점은, NBIC 융합과학기술 틀이 나노과학자들이 주축이 되어 만들어낸 틀임에도 불구하고 미래 융합과학기술 추진의 궁극적 목표가 '획기적인 물질이나 기계의 발명' 또는 '인간의 장수'가 아니라, 인간 개개인이 각자의 일상생활에서, 학교와 일터에서 자신의 능력을 최적으로 발휘할 수 있도록 하는 '인간 능력 향상(*Improving Human Performance*)' 과학기술 개발에 있다는 것이다. 다시 말하여 개개인의 인지적 능력, 정서적 적응력, 신체 능력을 최적으로 효율적으로 향상시키는 기술 개발을 미래 융합과학기술의 궁극적 목표로 삼고 있다.[11]

또한 미래에는 우리가 '과거부터 지녀온 물질중심의 과학기술관을 넘어서야 한다'는 것이 새 틀의 중요한 시사점이다(아직은 이 시사하는 바가 국내 과학기술계, 대학교육계, 매스컴, 학생들, 학부모들에 의해 제대로 인식되고 있지는 않지만). 한편 유럽공동체의 신기술예측 고위전문가위원회는 유럽이 추구해야 할 미래과학기술의 틀을 미국의 NBIC 틀에 유럽의 과학기술 및 문화 특성을 가미한 CTEKS 틀을 2004년에 제시하였다.[12] 이 틀의 특징은 미국의 미래 융합과학기술 틀에, 사회과학, 환경과학 등을 추가하며 미래 과학기술의 기획과 발전에서 사회과학적 측면의 중요성을 강조하는 것이다. 미국과 유럽공동체가 제시한 틀의 공통점 중의 하나는 미래 융

11) 위의 미국 과학재단 보고서 13-16 쪽, "6. Major Themes."
12) EC Commission Tech reports, "CTEKS : Converging Technologies for the European Knowledge Society"(2004), http://europa.eu.int/comm/research/conferences/2004/ntw/pdf/final_report_en.pdf.

합과학기술의 발전 및 미래 사회 전반에서의 인지과학의 중요성을 제기하고 있다는 것이다.

같은 맥락에서 아이비엠 알마덴(Almaden, IBM) 연구소의 제임스 스포러 소장[13] 등이 과학기술의 대상인 세상을 두 개의 일차적 체계와 다섯 개의 이차적 체계로 구성되어 있다는 2/5시스템(2primary systems-5secondary systems) 틀을 제시하면서 다음과 같이 일차적 체계 내에서 '인지시스템'을 물리시스템, 생명시스템과 함께 자연계의 3대 시스템으로 분류하고, 이 셋을 모두 정보적 복잡계라고 규정한 것을 음미하여 볼 필요가 있다.

==========

<심층분석 박스>. IBM 리더들이 제시한 복잡계의 구조와 관련 학문의 틀

==========

1. 자연체계(Natural Systems) : 일차적 체계(Primary Systems)

물리시스템(Physical systems) : 물리학, 천체물리학 나노기술 등
생명시스템(Living systems) : 생물학, 화학, 동물생태학, 발생학 등
인지시스템(Cognitive Systems) : 인지과학, 심리학, 신경생리학, 아동발달과학 등

2. 인공체계(Human-Made systems) : 이차적 체계(Secondary Systems)

사회시스템(Social systems) : 사회학, 동물생태학, 언어학, 경제학, 정치학, 조직행동 등
기술시스템(Technology systems) : 테크놀로지디자인과학, HCI, 인간공학, 바이오닉스 등

==========

이러한 최근의 흐름들을 종합하여 되돌아보면,

1. 그동안 과거의 물질/기계중심의 과학기술 발전의 1단계를 통하여 인류가 '편하게' 살고,
2. 2단계의 생명과학기술의 강조를 통하여 '병 없이 오래 사는 것도 중요했다.
3. 그러나 21세기에는 '그렇게 편하게 오래 살아서 무엇을 하며 살 것인데? 뭘 할 것인데?'

라는 물음을 던지면서 미래 시대의 과학과 테크놀로지의 방향과 궁극적 목표를 도출하여야 한다. 바로 이에 대한 미국 과학재단 및 상무성의 아이디어맨들이 도출하여낸 미래 테크놀로지적 답변이 **물질·기계+생명+정보+인지**의 융합과학기술이 지향하는 방향인 것이며, 바로 그러한 이유에서 '인지과학기술'이 미국이나 유럽의 미래 융합과학기술의 한 핵심으로 떠오른 것이다. 인간과 인공물의 경계가 무너지는 미래 시점에서 그 두 개를 연결하고, 정보과학공학기술(IT)을 매개로 하여, 새로운 미래를 창출할 미래 과학기술로서 서구는 '**인지과학기술**'에 초점을 맞추고 있는 것이다.

4.2. 인지과학의 공학적 응용과 관련한 기타 미래 변화의 특성

---

13) J. Spohrer, NBICS(Nano-Bio-Info- Cogno-Socio) convergence to improve human performance : Opportunities and challenges. In M. C. Roco & C. D. Montemagno, "The Coevolution of Human Potential and Converging Technologies", *The New York Academy of Science*(NSF NBIC Convergence 2003 Report, 2004).

이외에도 이러한 틀의 변화와 관련하여, 인공지능, 로보틱스, 뇌과학 등의 분야에서 최근 몇 년 사이에 많은 변화들이 있어 왔다. 그러한 변화의 일부를 열거하면 다음과 같다.

-인공지능 연구개발 학계, 연구소, 기업 등에서 인공지능 대신에 인지컴퓨팅이라는 개념을 사용하며. 인공지능시스템(AIS, Artificial Intelligence System) 대신에 **응용인지시스템**(ACS, Artificial Cognitive System)이라는 개념을 사용하며, *전통적 인공지능 분야라는 것은 점진적으로 뒷전으로 밀리고*, 인지컴퓨팅, 인지시스템, 인지에르고노믹스 등의 분야로 확실히 자리를 잡아가는 경향이 있다.

-로보틱스 연구에서, 인간처럼 스스로 발달하고 스스로 학습하며, 지식을 넓혀가고, 적응적 문제해결을 하는 인지로보틱스, 발달로보틱스(Developmental Robotics) 등의 연구가 MIT 미디어랩(MIT Media Lab), 유럽의 유명한 연구소 등에서 이루어지고 있다.

-미국 국방성과 에너지성과 연계하여 미국의 핵무기 개발, 미국의 국가안전 관련 기술, 에너지 기술 등을 개발해온, 전통과 영향력이 있는 미국 국립연구소들(예: 산디아국립연구소, Sandia National Laboratory) 등이 인지과학기술 연구를 미래 과학과 기술 탐구에서 추구하여야 할 하나의 주 연구 축으로 하는 조처가 최근에 이루어졌다.

-유럽, 이스라엘 등에서 인지시스템, 인지기술 등의 연구가 국가적 중요 연구주제로 채택되어 연구개발되고 있다.

-인지시스템(CoSy), 인지기능 향상(cognitive enhancing) 기술 개발이 미국, 유럽, 이스라엘 등에서 활발히 일어나고 있으며 지원을 받고 있다. *단순히 편하게, 오래 살게 하는 것이 인류 과학기술의 목표가 아니라, 인간 개개인이 자신의 능력을 최상으로 향상, 개발, 발휘할 수 있게 돕는 소프트과학 테크놀로지, 곧 인지과학-인지공학기술의 개발이 추구되고 있다.*

5. 인지과학이 열어가는 사회과학, 인문학, 예술, 공학계 등의 변혁

인지과학이 응용공학적 의의를 지닌 과학기술에만 영향을 주는 것이 아니다. 인문학, 사회과학도 변화시키고 있고, 또 이와 관련하여 미래 사회에 중요한 의의를 지니는 변화들을 가져올 것이다.

인지과학은 인지주의라는 과학적 패러다임에 기초하고 있다. 인간, 동물, 인간과 동물이 이뤄내는 사회, 그리고 컴퓨터 등의 인공물과 그 인공물이 (인간과 상호작용하여) 만들어내는 각종 상황들에 대하여 정보처리적 접근으로 현상을 이해, 설명하며, 응용원리와 기술을 도출한다. 따라서 인지과학은 인간이 만들어낸 현상인 인문현상이나 사회현상, 그리고 자연현상 등에 적용되어 새로운 관점의 이해, 설명과 응용적 모형과 기술을 도출한다.

자연히 인문학, 사회과학 등의 여러 분야들에서 인지주의와 인지과학적 탐구, 이해 패러다임이 적용되면서 여러 학문들이 변화하고 있다. 그러한 변화 추세로 인지과학의 영향을 받아 생겨난 새로운 분야들을 인문학, 사회과학, 예술, 기타 과학, 공학 등에서 대체로 열거하여 본다면 다음과 같다.

5.1. 인지과학에 의한 사회과학의 변화 추세

앞서 Kahneman 등의 인지과학적 연구 결과들이 사회과학이 기초하고 있는 [인간 이성의 합

리성] 전제를 경험적 증거에 의하여 무너뜨리는 큰 변화를 일으켰다는 점을 언급했다. 그런데 경제학, 법학 등의 사회과학 학문은 전통적으로 인간 이성의 합리성을 전제하고 세워진 학문 분야이다. 따라서 경제학, 법학, 행정학 등의 사회과학 분야들은 인지주의, 인지과학의 등장과 경험적 연구 결과에 의하여 크게 변화하기 시작하였다.

물론 어떤 학문에서는 이러한 변화에 대한 강한 저항이 있었다. 특히 경제학이 그러하였다. 왜냐하면 경제학은 인지과학의 경험적 연구결과나 이론을 인정한다면 경제학의 전통적 틀이 지녀온 가정이 그 기초부터 재구성되어야 하였기 때문이다. 그러나 이러한 저항이 해외에서는 점차 약화되고 미국이나 유럽국의 상위권 대학을 중심으로 인지과학의 도입의 변화가 진행되고 있다. 인지과학이 가져온, 또는 가져오는 사회과학 분야의 변화 중, 특히 경제학, 법학 등의 변화에 대하여 강조를 두어 다음과 같이 언급하고자 한다.

5.1.1.A. 경제학에서 신고전주의의 문제점

경제학이 하나의 독립적 학문으로 출발할 당시에는 심리학은 아직 독립적 학문으로 형성되지 않았었다. 경제학 형성 초기의 대표적 학자들이었던 애덤 스미스, 제러미 벤담 등은 경제학을 심리학적 개념과 연결하여 제시하였다. 손실 기피, 효용성 등의 심리학적 개념이 이들에 의하여 제시되었었다. 그러나 전통적 경제학의 중심 틀이 된 '신고전주의(Neo-Classical tradition)' 경제학이 출발하면서 경제학을 자연과학과 같은 학문으로 만들려던 경제학자들은 벤담의 쾌락주의적 효용성 개념에 대한 불만과 그 당시에는 아직 기초가 갖추어지지 않은 심리학과의 연결을 기피하고자 하는 생각에서 심리학과는 거리를 두고, 과학의 전형이라고 생각되던 물리학의 본을 받아 경제행위에 대하여 수리적 모델을 가지고 접근하는 틀을 추구하였다.

이러한 신고전주의 경제학의 핵심전제는 경제행위 주체자가 합리적 결정자(rational economic being)라는 전제와, 게임이론에서의 균형(balance) 개념에 기초해왔다. 전자는 '경제행위자로서의 인간이 자신에게 돌아올 효용성을 극대화하는 존재라면 그는 합리적이다' 라고 간주하는 것이며, 후자는 '경제행위에서 자신의 선택과 상대방의 선택이 상호 영향을 미치는 것을 감안하여 선택을 하며 그 선택은 상대방이 내린 선택을 전제할 때에 자신의 선택이 최선이라고 여기는 그러한 균형점을 찾아 선택하는 것이며, 이것이 시장 균형을 형성한다'는 것을 전제하는 것이다.

이러한 전제는 경제학이 경제현상을 형식화하여 수리적으로 접근할 수 있는 바탕이 되었다. 그런데 이러한 신고전주의의 경제학적 접근에는 다음과 같은 문제점이 있다.

첫째는 플라톤적인 틀에서 인간 개인이 자신의 이익을 최적화하는 방향으로 합리적으로 사고하고 결정하는, 합리적 이성적 존재로서 인간을 간주하는 이상화 오류를 범하였다. 실제의 인간은 그러한 이상적 합리적 이성의 인간이 아니며, 인간의 이성적 본질이 논리적 합리성 원리보다는 제한된 합리성의 원리를 따른다는 현실이 무시된 것이다.

둘째는 자연과학적 학문이 되기 위하여 모범으로 채택한 물리학을 닮으려고 한 까닭에 '수학적 모델링은 곧 과학적'이라는 단순한 접근을 주로 적용해왔다는 것이다.

셋째는 경제학이 다루는 경제현상의 복잡성 수준에 따라 다른 설명, 다른 접근이 적용되어야 한다는 과학철학의 관점을 소홀히 하고 경제현상을 단일한 독단론 이론틀(신고전주의 경제학 이론틀)에 의해 모두를 접근, 기술하려 했다는 것이다.

그런데 경제학 내에서, 그리고 심리학과 인지과학에서 이러한 입장에 대한 비판이 제기되

었다. 1978년 노벨경제학 수상자 인지과학자 사이먼은 인간이 (논리적) 합리적 이성적 존재가 아니라 제한된 합리성(bounded rationality)의 휴리스틱스적 사고의 존재임을 이론적으로 제시하였고, 그리고 2002년에 노벨경제학상을 수상한 인지심리학자 카너먼 교수는[14] 경제적 판단과 의사결정 및 일반 판단과 결정 상황에서 인간이 여러 가지 논리적 합리성보다는 실용적 합리성 중심의 여러 휴리스틱스(간편법적 사고)에 의존하며 다양한 인지적 착각과 편향을 보이는 것임을 실험결과를 통하여 보여주었다. 또한 20세기 말에 인지신경심리학자들은 인간의 각종 논리적 판단, 선택, 의사결정 등의 사고에 감정(정서와 동기) 요인이 항상 개입되어 있어서, 순수한 합리적 이성적 사고가 드물다는 것을 보여주었다.

요약한다면 경제행위는 사회적, 심리적, 문화적, 역사적 맥락과 상호작용에 의해 이루어지는 복잡한 행동인데, 과거의 전통적 경제학은 이러한 측면을 소홀히 하거나 단순 추상화하여 수리적 모델 중심으로만 접근하려 하였다고 비판할 수 있다. 이러한 문제점을 지니고 있는 신고전적 경제학의 전통에 대하여, 특히 '합리적으로 개인의 기대효용성을 극대화하는 경제인'으로서의 인간 가정 개념(경제학의)을 비판하며, 심리학, 인지과학의 실험결과 및 이론을 연결하며 등장한 것이 **행동경제학**, **인지경제학**이다.

5.1.1.B. 행동경제학

사이먼이나 카너먼 등의 연구에 의하면[15] 신고전주의 경제학의 '효용성을 극대화하는 합리적 결정자로서의 경제인'이라는 대전제는 심리학, 인지과학이 여러 실험 증거에 의하여 밝혀놓은 실제적 경험적 현실과는 배치되는 것이다. 이러한 문제점에 대한 인지과학적 비판에 공감하는 일부 진보적 경제학자들의 인지과학의 경험적 증거와 이론적 관점을 경제학과 연결시키려는 계속된 노력의 결과로 경제학에서 '행동경제학(Behavioral Economics)'이라는 분야가 형성되고 점차 확산되기 시작하였다.[16] 그러나 이러한 변화의 요구는 기존의 고전적 경제학 전통에 의하여 아직도 강하게 저항을 받고 있고, 경제학 전공 학생들은 이러한 신고전주의 경제학 중심 경제학 교육에 반발하고 있다.[17]

---

14) 2002년도 노벨상 수여와 관련하여 노벨상위원회는 카너만 교수에게 노벨경제학상을 수여하는 이유를 다음과 같이 언급하였다. " ... 인지심리학 연구에서의 통찰이 새로운 이론적, 경험적 결과를 확립하는 데에 결정적 역할을 하였다. 이 통찰은 후속되는 다른 연구들의 경제학 이론과 재무학 이론의 여러 부면들을 재형성하는 시도들에 새로운 아이디어를 제공하며 이끌어 왔다. 학문 간의 새로운 가교는 (카너만 등이 이루어 낸) 경제학과 심리학의 경계선에 대한 혁신적 연구에 크게 기인한고 할 수 있다."

15) D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty : Heuristics and biases*. (Cambridge University, 1982).

16) 인지과학의 응용분야인 행동경제학에 대해서는 http://korcogsci.blogspot.com/2007/03/14.html를 참조하시오.

17) 경제학 내 고전적 전통의 이러한 강한 저항을 보다 못한 프랑스 대학의 경제학 전공 학생들이 2000년에 공개적으로 이에 항의하였고, 일부 진보적 성향의 경제학 교수들의 공개적 호응을 얻었다. 그래도 변화하지 않는 경제학계의 전통에 항의하기 위하여 2001년에는 케임브리지 대학교의 경제학 박사과정 학생들도 마찬가지로 변화를 위한 공개적 청원을 하였다. 이탈리아 등 유럽의 다른 나라에서도 비슷한 지지가 있었다. 같은 해에 세계 경제학 전공 학생들이 미국 캔자스 시에 모여서, '경제학은 변화되어야 한다'라는 집단적 이의 제기 공개서한을 발표하였고, 2003년에 하버드 대학교의 경제학 전공 학생들은 '이런 경제학만을 가르치지 말아 달라'라는 공개적 청원을 하게 되었다(http://www.paecon.net/petitions/Harvard1.htm). 이러한 흐름에 동조하는 각국의 진보적 경제학자들이 연결되어서 '자폐적 경제학을 넘어서(PAE, Post-Autistic Economics)'라는 조직을 결성하였고 경제학 내에서의 '건전성, 인간성 그리고 과학(sanity, humanity and science)'을 회복하자는 구호를 내걸었다. 프랑스 학생들이 인용한 「소수 깨어있는 경제학 교수/학자들의 선언」에서는 경제학 교육에서 다음의 현 상황이 계속 유지되는 것에 대한 토론을 전개할 것을 청원했다.

1. 신고전주의가 아닌 경제학 이론을 교과과정에서 배제하는 현실.
2. 가르치는 경제학과 실제의 경제학의 괴리 현상.
3. 수학을 학문의 도구로서가 아니라 목표로써 사용하는 현실.

경제행위자의 주체인 인간에 대하여 인지과학이 밝혀낸 이러한 측면들을 고려한다면, 전통적 신고전주의 경제학이 강조한 바, 즉 물리학을 본받으려 하고, 수리적 모델링을 중심으로 한 접근해온, 그리고 경제행위를 행하는 인간 개인의 실제적 특성, 인간사회의 작동 특성 분석을 소홀히 하고, 경제적 행위를 하는 사람들을 합리적 행위자로 전제하고 전개된 신고전주의 경제학은 이제 인지과학을 연결한 경험적 증거 중심으로 전개된 행동경제학에 의하여 보완되어 재구성되어야 한다.[18]

5.1.1.C. 인지경제학

경제학과 인지과학을 연결하여 한발 더 나아가, 행동경제학을 넘어서 인지경제학을 추구하여야 한다. 지난 20여 년간 유럽에서는 오스트리아경제학파 등을 중심으로 '인지경제학'이 전개되었다.[19] 인간의 경제적 의사결정 등을 주요 연구주제로 삼아 출발한 인지경제학은 개인, 조직 내에서의 경제 관련 지식구조의 생성, 학습, 적용, 변화의 연구와 관련하여 빠르게 발전하고 있다.[20] 인지경제학은 경제활동에 참여하는 사회적 에이전트(개개인)의 인지적 능력, 인지적 과정, 그리고 그들의 지식, 신념, 욕망, 의도 등에 바탕을 두고 경제체제를 연구하는 분야이다. 인지경제학은 기존 경제학이론의 전통적 가정들, 합리성이나 균형 등과 같은 가정들에 대하여 회의적 논의를 제시하며, 경제학을 규준적 학문이 아닌, 실험과학으로 추구하려한다.[21]

최근의 오스트리아경제학파 그룹의 연구에 의하면[22] 인지경제학은 80년대의 판단과 결정에서의 비합리성을 보여주었던 인지과학 연구를 경제학에 도입함을 넘어서서 '체화된 인지(Embodied Cognition 또는 Extended Cognition)'와 같은 최신의 인지과학적 패러다임의 개념, 관점을 도입하여 경제학 이론과 연구를 진행시키고 있다. 유럽 경제학계의 거장이었던 하이에크의 이론과 연결되고, 경제체제 내에서의 개인이나, 조직의 경제관련 지식 및 행동의 학습, 변화 등을 설명하는 틀로서 적용되고 있다.

이제, 경제학은 신고전주의 경제학의 전통적 '자폐적 경제학' 틀을 넘어선 새로운 틀의 경

---

4. 비판적 사고를 제외하거나 금지하는 교육 방법.
5. 과독점적 이론 틀이 아니라 현상(연구대상)의 복잡성에 맞게 다원주의적 접근을 적용하여야 할 필요성/요구를 무시하는 현실.

하버드 대학교 경제학 학생들의 청원서 중에는 이런 내용이 있다. "학생들에게 경제학의 강한 주류 관점인 신고전경제학에 대한 다른 대안적 관점을 가르치고, 그리고 경제학의 사회적, 정치적 의의를 자각하게 하는 그러한 교육을 하라." 하버드 대학교 등 해외 경제학 전공 학생들의 절실한 청원서내용을 보려면 http://blog.naver.com/metapsy/40042331269, 행동경제학 관련 공부를 하려면 http://blog.naver.com/metapsy/40030992841를 참고하시오. 행동경제학과 관련하여 참고할 만한 웹 자료 가운데, 행동경제학서론은 다음 자료를 참고하시오: http://korcogsci.blogspot.com/2007/03/14.html,

18) 이정모 (2008)., 「제한적 합리성 및 인지과학의 변화 흐름이 인지경제학 전개에 주는 시사」, 《제도와 경제》, 2008년 2권 1호, 65~92쪽; / 이정모, 「미래 융합과학기술의 전개 및 학문간 수렴에서의 인지과학의 역할」, 《제도와 경제》, 2008년 2권 2호, 37~67쪽.

19) 「인지경제학 : 짤막한 개관」, http://korcogsci.blogspot.com/2008/04/blog-post.html.

20) M. Egidi & S. Rizzello, Cognitive Economics : Foundations and Historical Evolution. Centro di Studi sulla Storia e i Metodi dell'Economia Politica "Claudio Napoleoni"(CESMEP), *Working paper*, No. 04(Università di Torino, 2003).

21) "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, *In Cognition and Economics : Advances in Austrian Economics*, V. 9(Elsevier, 2007), p.7.

22) E. Krecke & C. Krecke, *Cognition and Economics : Advances in Austrian Economics*, V. 9(Elsevier, 2007).

제학으로 거듭나야 한다. 인간의 경제행위(개인, 개인 간, 조직, 조직 간)를 실제 현실과 괴리되지 않게 제대로 이해, 설명, 예측하려 한다면, 경제학은 새 틀의 경험적 학문이 되어야 한다. 심리학, 인지과학, 진화심리학, 여러 사회과학, 그리고 생물학(신경과학), 문화과학, 생태학 등과 연결되고 재구성되어야 한다.[23] 경제학은 다원적 설명 수준에서 접근되어야 한다. 경제학은 더 이상 신고전주의 전통의 경제학과 같은 단일 혈통의 배타적 단일 학문일 수 없다. 경제학은 여러 학문들이 수렴되어 연결된 학제적 복합학문이어야 한다. 경제학이 설명하고자 하는 현상 자체가 그러한 다원적 복잡계적 인간현상이기 때문이다.

5.1.2. 인지과학이 여는 법학의 변화 가능성 : 법인지과학

그러면, 경제학은 그렇다 치고, 한국의 일반 사람들이 선호하고 한국 및 서구 사회에서 막강한 권위를 자랑하는 법학의 미래는 그대로 있을 것인가? 전통적인 틀만을 고수하여 미래의 법학이 발전할 수 있을까?

인간 이성의 합리성을 전제하였기는 법학도 마찬가지다. 인지과학적 틀에서 본다면 법이란 인간이 오랜 진화의 역사 속에서 사회적으로 상호작용하면서 인지적 능력을 통하여 만든 문화적 소프트(개념적) 인공물 중의 하나이다. 법이 없던 시기에 법의 역할을 했던 사회적 관습에서 부터, 언어화된 법이 필요하다고 생각하기, 법을 언어적 형태로 만들기, 법을 수정 보완하기, 법을 지키기 (또는 어기기), 법정 내에서 이루어지는 여러 다양한 언어적-판단-추리적-행동적-사회인지적-인지정서적 상황들, 그리고 잘 암기한 법 지식과 현재 주어진 상황 간의 관련성을 파악하여 법률가들이 법을 적용하여 판단 결정하기, 변호하기, 법정 증인의 기억, 진술 및 판단의 타당성 및 왜곡의 인지적 특성, 법 적용의 적절성, 타당성에 대하여 배심원과 일반인들이 공감하기 등의 대부분의 법적 상황과 과정들이 인간의 인지적 과정과 지식에 의존하고 있다. 따라서 법 자체, 그리고 법 집행에서 인간의 인지과정을 무시하고 진행하기 곤란하다.

그러나 과거의 법학과 법적용의 실제를 돌아보면 이러한 측면이 충분히 고려되지 않은 채 법이 제정되고, 가르쳐지고, 또 집행되었다는 사실을 볼 수 있다. 과거에는 인간의 인지와는 괴리된 채 법학이 연구되어 왔고, 법이 적용되어 왔다. 그런데 20세기 후반부터 이러한 상황이 변하기 시작하였다.

앞에서 설명하였듯이 경제학에서는 경제학이 인지과학과 연결되어 행동경제학, 인지경제학 등의 분야가 일어서고 경제학의 전통적인 신고전경제학 틀이 도전을 받게 되었다. 법학에서도 그와 마찬가지로 전통적인 법학이나 법의 적용 실제와 관련하여 인간 인지의 중요성, 인지과학과 법학의 연결이 이제는 중요한 고려 대상이 되기 시작하였다. 이러한 변화가 해외에서, 그리고 국내에서 지금 일어나고 있다고 본다. 국내외 법학계에서는 이러한 문제를 법심리학의 영역의 문제로 다루어 왔다.

그런데 최근 해외 법학계에서는[24] 법학이 행동경제학을 수입하여 인지과학과 간접적으로

---

23) 경제행위는 인간이라는 동물이 뇌라는 신경기관을 사용하여 이루어낸 행위이기에 경제학에 생물학적, 신경과학적 접근이 도입되어야 하며(신경경제학), 경제행위는 인간이 오랜 진화 역사를 통하여 발달하면서 발전시킨 인공물 체계이기에, 진화적으로(진화생물학, 진화심리학, 진화사회학 등) 접근하여야 한다(진화(발달) 경제학). 또한 경제는 인간의 인지적 판단에 의해 이루어지는 것이며, 인간사회집단을 통하여 이루어지는 것이기에 집단이기 이전의 개인의 심리/행동원리에 기초하여야 하므로, 인지심리학, 인지과학이, 그리고 동기/정서심리학, 인지사회심리학 등의 연결이 이루어져야 하고, 경제행위는 사회적 행위이기에 사회심리학적, 사회과학적 이론틀에 의하여 기술, 설명되어야 한다. 경제의 사회적 이론 틀이 있어야 하며, 문화와 경제, 정치와 경제, 법과 경제 등의 주제가 경제학의 주요 주제로 다루어져야 한다. 또한 경제행위는 각종의 생태환경이라는 맥락 내에서 이루어지는 것이기에 생태적 경제이론이 전개되어야 한다.

연결되고 있는 추세가 일어나고 있다. '법의 인지과학(cognitive science of law)' 즉 법인지과학 분야가 열렸다.[25] [행동 법학 및 경제학]이라는 책도 출간되었다. 이 책의 소개 글에서는 행동법학이라는 새로운 영역이 왜 필요한지를 다음과 같이 설명하고 있다.

"이 책은 인간행동의 정확한 이해를 통하여 법을 탐구하려는 새로운 영역의 탄생의 효시이다. 이 책은 인지심리학의 새로운 발견들을 보고한다. 즉 인간이 흔히 이타적이며 과다하게 낙관적이라는 것, 인간은 의지력과 자제력의 한계가 있으며, 인간이 '제한적 합리성'을 지닌 존재 – 즉 인간이 정보처리 능력의 한계를 지니고 있으며, 흔히 (필자 주 : 일반 삶의 여러 상황에 있어서 그리고 법과 관련된 행위에 있어서) '심리적 지름길(short-cuts)'과 간편법 또는 주먹구구식 편법(휴리스틱스, heuristics)에 의존하는 존재 – 라는 연구 사실들을 보고한다. 인간행동의 이러한 측면을 이해한다는 것은, 법의 분석에, 특히 환경보호, 조세, 헌법, 선거, 시민권 침해에 대한 처벌, 노동중재, 기업재무 등의 영역과 관련된 법의 분석에 심대한 의의를 지니고 있다. 인간행동에 대한 보다 올바른 이해를 통하여, 법의 실제 효과(actual effects of law)를 예측할 수 있고, 법이 그 사회의 목표를 어떻게 도모하는지를 알 수 있고, 또한 법이 무엇을 하여야 하는가 하는 물음에 대한 재평가를 할 수 있다."[26]

또한 해외 일부 대학에서는 행동법학 강좌가 개설되기도 하였으며[27] 관련 논문들이 발표되기도 하였다.[28] 또한 법의 언어적 측면에 대한 인지과학적 분석이 필요한데, 법과 가장 관련이 깊으면서도 최근에야 뒤늦게 법-인지과학의 관심영역이 된, 인지언어학적 틀에서의 법 및 법 관련 행동에 대한 이해가 있다. 법이란 본질적으로 인간 사고를 언어의 틀에 맞추어 넣은 것이라고 볼 수 있으며, 언어적 개념의 의미에 법의 존립의 기초가 주어져 있는 것이다. 인지언어학자들에 의하면 법의 용어, 구절이란 객관적 의미가 있을 수 없고, 메타포적 의미를 지닐 수밖에 없다(언어학자 레이코프(G. Lakoff)와 경제학자 하이에크 등의 입장).[29]

법의 본질, 그리고 법과 관련된 인간의 인지적(개념적, 언어적) 이해 및 사고와 행위들을 제대로 파악하고, 그것을 고려하여 보다 현실적인 올바른 법을 만들고, 또 적용하는 데에는 법과 관련된 모든 사람들의(법관, 일반인 등) 인지과정 이해가, 특히 언어적 이해와 사고가

---

24) 국내에서도 사법연수원, 서울대 등을 중심으로 [법-인지과학]의 연결의 문제의 탐구를 구체적으로 거론하기 시작하고 있다.

25) 법과 인지과학 연결에 대한 소개 자료는 다음의 두 자료를 참고하기 바란다. 전자는 텍스트 파일이고 후자는 파워포인트 파일이다: [1] http://cogpsy.skku.ac.kr/cwb-data/data/newarticle/1coglaw-m2.htm
[2] http://korcogsci.blogspot.com/2010/08/ppt-pdf-571-21m.htm

26) Cass R. Sunstein(Ed.), *Behavioral Law and Economics*(Cambridge University Press, 2000)의 책 소개 글에서.

27) 행동법학 강좌로서 다음을 참조하라. 미국 예일 대학교 법대 세미나r의 "Topics in Behavioral Law and Economics" (2006), http://www.law.yale.edu/documents/pdf/Final_Syllabus_Topics_in_Behavioral_Law_and_Economics_Fall_2006.pdf; 미국 조지타운 법대의 Behavioral Law and Economics Seminar, http://www9.georgetown.edu/faculty/kmz3/BLEsyllabus.doc.

28) 예일대학교 법대 크리스틴 졸스(Christine Jolls) 교수의 논문 Behavioral Law and Economics(2006), http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=959177을 참조하시오.

29) 조지 레이코프 교수의 저서 중 국내 번역본 중에서 주요 책을 일부 열거하면 다음과 같다: 1. [삶으로서의 은유(수정판)./ G. 레이코프 (지음), 노양진, 나익주 (옮김)/ (박이정, 2006)]. 2. [논리적 사고의 길. G. 레이코프 (지음), 노양진 (옮김)/ (전남대학교출판부, 2004). 3. [몸의 철학. / G. 레이코프, M. 존슨 (지음), 노양진, 임지룡 (옮김)/ (박이정, 2002). 4. [인지 의미론. / G. 레이코프 (지음), 이기우 (옮김)/ (한국문화사, 1994). 5. [코끼리는 생각하지 마]/ 조지 레이코프 (지음), 유나영(옮김)/ (삼인, 2006)

기본이 된다는 생각이, 그리고 인간의 정서, 동기, 사회적 인지와 행동에 관한 인지과학의 이론적 틀과 경험적 증거의 적용이, 그리고 이러한 법학 영역의 교육이 앞으로 국외에서 그리고 국내에서 점차 더 확장되고 또 인정되리라고 본다. 따라서 미래의 법학은, 해외에서 지금 막 '행동경제학'을 중개로 출발되고 있는 분야인 '행동법학' 분야의 발전을 거쳐서 종국에는 인지과학과 직접 연결된 '**인지법학 또는 법인지과학**'[30] 분야가 전개될 것이다. 행동법학, 법인지과학(인지법학)의 분야가 제대로 연구되고 학생들에게 가르쳐지고 실제 법정 장면에서 적용된다면, 법과 관련된 영역에서 많은 사람들의 삶이 보다 개선될 것이다.[31]

5.1.3. 기타 사회과학과 인지과학

사회과학의 다른 분야에서도 인지과학의 영향이 크다. 사회학, 정치학, 행정학, 커뮤니케이션학, 경영학 등에서도 인지과학의 인지적 관점과 실험결과를 적용하려는 추세가 상당하고, 특히 사회인지심리학, 신경인지심리학을 적용하려는 추세가 해외에서 증가하고 있다. 한국에서의 황우석 박사의 줄기세포 관련 상황, 2008년 광우병 관련 상황, 경제적 환란 상황, 정치적 보수-진보의 대립적 복잡 상황, 천안함 사건에 대한 조사 결과의 상반적 수용 상황, 웹을 통한 중국이나 일본과의 상호 편견적 대립의 증폭 상황 등에서의 사람들의 사회적 인지 왜곡 및 그에 따른 집단적 행동 전개 특성을 본다면, 커뮤니케이션학, 사회학, 정치학, 행정학 등이 인지과학과 밀접히 연결되어 사회적 상황을 탐구하고 대안을 도출하여야 할 국가적 필요성이 제기된다.

경제학, 법학 이외의 사회과학 다른 분야에서의 인지과학의 역할과 영향에 대한 논의는 생략하겠다.

5.2. 인지과학의 영향에 의한 인문학의 변화

사회과학 분야뿐만 아니라, 인문학에서도 인지주의, 인지과학의 확산에 따라 많은 변화가 일어나고 있다. 그러한 변화의 일부를 소개하면 다음과 같다.

5.2.1. 철학의 변화

인지과학이 가져온 철학의 변화 : 인지과학의 출발 초기에 인지과학을 구성하는 한 핵심 학문으로 참여한 이후에 철학은 몇 개의 하위 영역에서(심리철학, 과학철학, 윤리학, 방법론 등) 많은 변화를 겪고 있다. 전통적인 심신론이 재구성되고 정교화되엇으며, 과학철학에서 인지과학을 과학철학적 논의의 전형적 분야로 삼기도 하고, 철학의 주 방법론으로 논리적, 사변적 분석만 하던 연구에 경험적 실험방법이 도입되어서 방법 틀이 변화되고 있으며, 인지신경과학, 진화심리학 등과 연결되어 신경철학, 신경윤리학 등의 새 분야가 생겨나고 있

30) 법인지과학이라는 용어의 문제: "Cognitive Laws"라는 용어는 이미 서구의 인지심리학에서 전혀 다른 의미로('인지 과정의 자연현상법칙들'의 의미) 50여년을 사용하여 오고 있다. 따라서 '인지법학'에 상응하는 영문 용어는 사용하기가 부적절하다. 또한 법과 인지과학의 연결은 인지, 몸의 활동, 내러티브 등의 다양한 수준에서의 연결이 필요하다. 그런 이유로, '인지법학'이라는 용어보다는 여러 분야의 수렴을 나타내는 '법인지과학'이라는 용어가 더 적절하다고 본다.

31) 행동법학, 법인지과학에 관해 국내 법학도 크게 변화되어야 한다는 인지과학마당 블로그 글을 참조하시오. http://korcogsci.blogspot.com/2007/09/blog-post_29.html.

다. 또한 인지심리학, 인지신경과학뿐만 아니라, 인지발달심리학, 인지사회학, 인지인류학, 인지사회학, 인지종교학, 사회인지신경학, 신경신학 등이 철학과 연결되어 계속 철학적 물음의 방향, 양식을 변화시키고 있다.

[도덕]. 또한 도덕/윤리와 관련하여 더 이야기한다면, 예를 들어 정의, 선악 등의 도덕적 개념, 그리고 도덕적 규칙이 인간 마음속에서 어떻게 형성되는가, 진화적으로 어떻게 발달하였는가? 그리고 도덕적 상황에 대하여 사람들이 어떻게 사고하는가, 정서가 도덕적 사고에 어떤 영향을 주는가, 공감, 이타심, 자아 형성의 문제, 도덕적 발달의 문제, 성차별 등과 관련된 윤리/도덕적 개념의 문제 등이 모두 인지과학의 문제이기에 철학은 이러한 현실적 인지의 문제를 다룸에 있어서 인지과학적 입장을 도입하게 된다. 이 주제는 사회과학, 특히 법 영역과도 밀접한 관련이 있다.

인지과학적 탐구를 인도하는 철학의 역할 : 철학은 인지과학에서도 중요한 역할을 하였고 또 이 역할은 미래에도 계속될 것이다. 인지과학의 핵심 연구 주제들은 대부분 오랜 학문역사를 지닌 철학이 과거의 탐구를 통하여 설정해놓은 것이다. 철학은 인지과학이나 신경과학이 탐구하해야 할 인간 현상의 범주(예 : 기억, 언어, 지각, 의식) 등의 개념, 범주를 규정, 분석하였고, 현재에도 이러한 역할을 계속하고 있다. 최근에는 앞에서 언급한 바와 같이 인지과학, 인공지능, 로보틱스가 직면한 [몸-뇌-마음]의 관계 개념 틀을 재구성하며 대안적 돌파구의 가능성을 제시하고 있으며, 이러한 철학의 역할은 계속되리라 본다.

먼저 철학이 인간 심리현상, 인지현상에 대한 기본개념, 범주를 개념적으로 규정하면, 인지심리학을 비롯한 인지과학이 이 개념, 범주들의 기능적, 과정적 측면을 중심으로 세분하고 규정하여 기본 특성을 경험적으로 탐색하고, 그리고 그 다음으로 이러한 범주적, 개념적 규정과 분석의 존재론적, 인식론적 전제를 수용한 바탕 위에서 비로소 뇌에 대한 신경과학(뇌과학)이 전개될 수 있는 것이다. 인지과학 내의 여러 학문간(신경과학에서 인공지능을 거쳐서 인류학까지)의 관계, 이들 분야의 연구 결과들에 대한 연결과 통합 등은 철학에서의 여러 개념적 작업에 의하여, 즉 일반 학문보다는 개념적으로 한 수준 위에서 종합한 포괄적 메타과학적 이해의 제공에 의하여 비로소 가능한 것이다. 미래의 인지과학의 발전을 위하여 철학의 연결은 필수적인 것이다.

5.2.2. 인지문학 : 문학의 인지과학

현재 인지과학과 문학의 연결에의 노력이 점차 증가되고 있다고 볼 수 있다. 문학이란 무엇을 위하여 생겨났는가, 문학 활동을 어떻게 이해할 것인가, 개개의 문학작품의 내용을 어떻게 이해해야하는가 등의 물음들이 인지과학적 관점에서 접근되고 있다. 문학이론을 지배하던 정신분석학, 마르크시즘, 포스트모더니즘, 페미니즘 등의 과거의 관점으로 부터 이제는 문학의 내용 전개나 예술을 진화이론이나 인간의 인지 이론에 의거하여 분석하고, 비평하고, 이해하려는 입장이 점차 세를 얻고 있다.

문학하는 사람들의 문학 활동, 그리고 작품을 읽는 독자의 활동들이 본질적으로 인지과학에서 논하는 언어이해 이론과 마음이론(Theory of Mind; *다른 사람들이 어떻게 생각하고 느끼는가 하는 그들의 마음에 대한 자신의(작가의) 나름대로의 생각/이론/관점을 전개하는*)의 적용이라는 것이라고 볼 수 있다. 독자들이 자신의 글을 어떻게 받아들여 어떻게 생각할 것일까에 대해 저자가 나름대로 생각하여, 즉 독자의 마음에 대한 저자의 마음이론에 바탕을 두고, 저자 자신의 생각을 상징으로, 표상으로 표현하고, 독자는 이를 읽으면서 자신의 기억에서 '이야기(서사) 원리' 지식과 각종 세상사 관련 지식을 동원하여 그 상징 표상을

정보처리하고 해석하여 이해하고 그것이 자신의 정서적 메커니즘과 연결되어 감흥을 갖게 된다.

일상의 그리고 문학작품의 언어적 표현 자체가 의미를 지닌다기보다는, 저자의 글 표현은 독자가 자신의 기억에서 어떠한 지식을 동원하여 인지적으로 의미를 해석하고 구성할 것인가에 대한 기호적 단서에 지나지 않는다. 독자의 해석과 구성의 과정은 본질적으로 인지-정서적 과정으로 인지과학의 영역에 속한다.

앞으로 -학술적으로 쉬운 작업은 아니겠지만- 문학과 인지과학의 연결분야가 인지과학의 응용분야로서 발전될 뿐 아니라, 이 분야가 발전되면서 인간의 마음을 이해하는 또 다른 상위수준의 인지과학 이론 틀이 형성될 수도 있을 것이다. 인지과학 자체도 문학과 연결됨으로써 인간의 마음과 행동에 대하여 보다 거시적인 새로운 이해와 접근을 전개할 수 있는 가능성이 있다. 문제는 논리적, 형식적, 신경적 접근을 강조하여온 형식적 전통 및 경험 과학 전통의 인지과학이 주관적 의미를 강조하여온 문학과 어떻게 연결 가교를 짓는가 하는 것이다.

5.3. 인지미학, 인지음악학, 예술인지과학

문학과 인지과학 연결에 적용하였던 논리를 미술, 음악, 건축 등의 예술 분야에서도 적용할 수도 있을 것이다. 포스트모더니즘의 입장에서 예술 일반에 대하여 직관에 기반하여 갑론을박 이론을 전개하던 이전의 방식에 대한 대안으로, 인지주의, 인지과학의 접근이 상당한 환영을 받고 있다. 예를 들어 얼마 전에 하버드 대학 인문학센터에서 진행된 '인지이론과 예술' 강좌는[32] 예술, 신경과학, 인지이론이 서로를 설명해주고 있다고 보았다.

"많은 미학자들이 인지과학의 등장에 의한 '인지혁명'이 미술이건 문학이건 음악이건, 모든 매체 영역에서 창작, 작품의 해석과 감상을 이해하는 데에 상당한 의의를 지니고 있음에 동의한다. 마음, 지각, 정서, 상상에 대한 새로운 인지과학적 연구가 예술과 미학을 탐구하는 여러 영역에 상당한 영향을 줄 것으로 생각한다."

이러한 접근은 예술이 인간의 마음을 이해하는 중요한 탐구 방식의 하나로 인정하는 것이다. 미술, 음악, 건축 등이 인간이 만들어 낸 인공물을 활용하여 이루어진다는 측면을 고려하고, 인간의 마음, 인지가 인류 진화사에서 인공물과 공진화하여 왔다는 사실을 고려한다면, 예술을 이해하는 데에 인지과학적 접근이, 그리고 인간의 마음과 인지의 특성을 이해하는 인지과학 작업에 예술과 연결된 접근이 이루어져야 함은 당연한 논리적 귀결이다.[33]

5.4. 인지종교학, 인지신학, 신경신학:

국내에서 출간된 종교와 과학간의 갈등을 다룬 여러 책들에서 자주 언급되는 것이 진화심리학적 이론과 개념, 그리고 인지과학적으로 발견된 경험과학적 사실과 이론이라고 볼 수 있다. 인지과학과 종교학, 신학이 빠르게 연결되고 있다. 국내외의 종교학이나 신학 학회 모임에서 인지종교학의 주제가 자주 거론되고 있다. "이제 인지종교학이라는 말은 종교학 이

32) Cognitive Theory & the Arts; Humanity Center 세미나, http://www2.bc.edu/~richarad/lcb/fea/cta.html.
33) 예술 관련 인지과학에서 다루어지는 주요 주제들: http://www.class.uh.edu/cogsci/keytopics.html
'예술적 마음'(The Artful Mind: Cognitive Science and the Riddle of Human Creativity) 책 소개: http://www.casbs.org/~turner/art/; 인지신경과학자 라마찬드란이 제시한 예술인지과학: 예술의 10대 원리; http://scienceblogs.com/mixingmemory/2006/07/the_cognitive_science_of_art_r_2.php

론과 방법에서의 '어떤' 급진적인 혁신을 가리키는 기호가 되어버렸다. …… 인지종교학은 몇 가지 점에서 기존의 종교학에 새로운 활력을 불어넣을 것으로 기대된다."고 이야기할 수 있다.[34] 인지과학에서 다루게 되는 종교와 관련된 주제로서는 다음과 같은 주제들이 있다: 세상사의 인과적 원인자로서 신을 생각하는 인간 마음의 표상 문제, 그 원인자(agent)의 의도, 행위, 바람 등에 대하여 마치 어린아이가 타인의 생각을 자기 마음속에서 표상하듯 인격화하여 신의 의도를 생각하는 문제인 마음이론(Theory of mind) 문제, 박애의 문제, 종교제도의 문제, 신도 인간처럼 사고하여, 판단하고 상벌을 내린다는 인간적 사고자, 상벌자로서의 신 개념 관련 인지 문제 등이다.

인지종교학, 인지신학에서는 뇌와 종교 관계를 다루는 신경신학, 종교 및 정서와 뇌의 관계를 다루는 인지사회신경과학, 종교적 신념을 다루는 인지심리학 및 인지사회심리학, 종교 개념의 진화적 근원을 다루는 진화심리학, 종교의 사회적 바탕을 다루는 사회심리학, 인지사회학, 인지인류학, 그리고 종교와 정서의 관계를 다루는 정서심리학, 종교적 체험을 다루는 인지심리학(의식) 등에서 종교와 인지과학의 연결의 문제가 탐구되고 있어서 미래의 종교학, 신학, 일반인의 종교적 행동 등에 상당한 영향을 주리라 본다. 종교 현상에 대한 자연과학적 연구, 경험적, 실험적 접근을 기본으로 하는 인지과학적 접근은 앞으로 종교학에서 각광을 받는 분야가 되리라고 본다. 현재 여러 종교학자들과 신학자들이 이러한 인지종교학, 인지신학적 입장을 전개하고 있다.[35]

---

34) "종교학과 인지과학의 만남"에서 발표된 이창익(2009), 「종교학과 숨은 그림 찾기」, 5쪽에서 인용함. '인지종교학'에 대한 위키피디아의 설명은 다음을 참조: http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_science_of_religion; 인지종교학 참고자료는 다음을 참조: http://korcogsci.blogspot.com/2008/06/blog-post_21.html.

29) 2008년 한국종교문화연구소 심포지엄(http://korcogsci.blogspot.com/2008/06/blog-post.html)

35) 예: 이창익, 「종교학의 위기와 인지종교학」(2008) 등, http://www.kirc.or.kr/hermeneut/hermeneut_03.php?mode=view&tblname=BBS_21&page=0&seqid=329.

종교학자 토머스 로슨(Thomas Lawson)이 「종교의 인지과학을 향하여」라는 학술지 논문의 서두에서 언급한 것을 보면, "지난 50여 년 사이에 과학에서 하나의 혁명이 출현한 것을 놓치고 지나기는 쉽지 않다. 이 혁명은 과학자들이 인간 마음에 대하여 이론화하는 방식을 변환시켰을 뿐만 아니라 자신들의 이론을 검증하는 방식조차도 변환시켰다. 이 혁명의 맥락에서 솟아난 인지과학은 …… 종교의 맥락에도 작용하기 시작하였다"[Thomas Lawson (2000). Towards a cognitive Science of religion, *Numen*, 47.].

안드레센(Andresen)은, "우리는 종교를 이해하는 새로운 접근, 새로운 분야의 탄생을 목격하고 있다. 두 세기에 걸친 인지과학 분야의 발전에 의해 자극받아서 많은 학문 영역에서 인지과학적 개념, 관점들을 여러 현상에 적용하기 시작하고 있다. … 종교적 체험, 신념, 행동 등 …, 그리고 이러한 새 학문 영역을 종교인지과학(cognitive science of religion)이라고 부르겠다"라고 했다[J. Andresen, Introduction : Towards a cognitive Science of religion. In Jensine Andressen(Eds.), *Religion in mind : Cogitive perspectives on religious belief, ritual, and experience*(Cambridge University Press, 2007), p.1~10].

퓌시에이넨(Pyysiäinen)에 의하면, 종교인지과학은 종교의 내용을 문제 삼는 것이 아니라 인지적 과정 메커니즘에 초점을 두고 이를 자연과학적으로 연구하려는 접근이다. 이 입장에 의하면 사람들의 종교적 신념과 행동은 본질적으로 인간의 생물적, 심리적 과정에 기반하여 가능하여지는 것이며, 따라서 개인적이건 집단적이건 인간의 종교적 신념, 행동, 체험, 예식과 관습은 인간의 심적 메커니즘의 원리로 설명할 수 있다. [Ilkka Pyysiäinen, Amazing Grace : Religion and the Evolution of the Human Mind. In Patrick McNamara(Ed.), *Where God and Science Meet ; How Brain and Evolutionary Studies Alter Our Understanding of Religion. VOLUME I : Evolution, Genes, and the Religious Brain.* (Praeger, 2007)].

6. 인지과학이 여는 미래 융합과학기술[36]의 전개

인지과학이 미래 테크놀로지와 관련되어서 어떠한 발전을 가능하게 할 것인가를 미국 과학재단이 제시한 NBIC 융합테크놀로지 틀(Converging Technologies)을 중심으로, IT(정보과학기술), BT(생명과학기술), NT(나노과학기술)과 CogT(인지과학기술)과의 상호관계에서 미래 테크놀로지와 관련지어 살펴보기로 한다.[37]

6.1. [IT-CogT]의 연결

현재 과학기술의 추세가 좀 더 높은 수준의 지능화 시스템 탐구와 상위수준의 인지기능을 구현하는 것에 집중되고 있기 때문에 [IT-BT]의 연결은 상당히 진전되어 있다. 지능과 효율적인 정보처리가 모두 인지과학과 아주 밀접한 주제이기 때문에 지식사회가 고도화되면서 [IT]가 발전할수록 인지과학과의 연결도 그만큼 강해지고 넓어져왔고, 또 미래에도 그러한 추세가 지속될 것이다.

각종 디지털 기구가 사람이 사용하기에 좀 더 편한 형태로, 즉 사용성(usability)이 높은 상태로 향상, 발전하게 되고, 감성공학 기술과의 연결도 발전할 것이다. 학교나 산업 장면에서의 교육/학습 관련 [IT-CogT] 연결 시스템, 도구개발 및 적용의 확산되어 인지적 교육-학습법 연구, 멀티미디어를 사용한 효율적 인지학습, 이러닝(e-learning) 등이 발전할 것이다. 그리고 곧 닥아 오는 언제어디서나(ubiquitous computing) 컴퓨팅하는 환경 구현에서 인간 인지특성의 효율적 연결(interactions)과 활용이 확산될 것이다. 일상생활장면에서의 개인의 인지적/정서적 (적응) 인지기술의 향상을 지원하는 각종 디지털 기구가 개발, 활용될 것이며, 개인의 지적, 인지적 기능을 향상하는 테크놀로지(CET, Cognitive Enhancing Technologies)의 개발과 활용이 빠르게 이루어질 것이다.

6.2. [BT-CogT]의 연결

이 분야는 현재까지의 신경과학, 인지신경과학의 발달을 바탕으로 가장 빠르고 획기적 발달이 이뤄지고 있으며 미래에도 빠르게 발전할 분야이다. 신경과학-심리학-컴퓨터과학(공학)의 연결이 확장되어 [BT-IT-CogT] 3자 연결에 의한 발전이 가속화되고, 뇌영상기법과 컴퓨터 모델링 기법이 빠르고 획기적으로 발전할 것이다. 세부적으로는 뇌-컴퓨터 인터페이스(BCI, Brain-Computer Interface) 기술과 뇌-로봇 인터페이스(BRI, Brain-Robot Interface) 기술 등이 발전하고 신경보철-컴퓨터 연결 기술개발이 발전할 것이다. 이런 발전은 로보틱스에도 큰 영향을 주게 될 것이다.

이외에도 신경약물학의 발전에 인지(심리)신경약물학(cognitive drugs에 대한 연구)의 보다 큰 기여가 예상되며, 구체적으로는 주의, 기억, 판단 등의 인지능력을 향상시키는 기억약(memory drug)과 같은 약물이 빠르게 개발되고 널리 사용될 전망이다. 전체 융합에서 비중을 따지자면 이 분야가 바로 인지기능향상(CE)의 미래연구영역 분야에서 중심을 차지하

---

36) 과학(science)과 기술(technologies)은 엄연히 다른 영역 주제이다. 그러나 그동안 국내에서 일반적으로 거과학과 기술을 통합하여 '과학기술'이라는 용어를 사용하여 왔기에, 이 글에서도 '과학기술'이라는 용어를 사요한다. 그 용어는 맥락에 따라 [1)과학과 기술, 2)과학에 기초한 테크놀로지]라는 두 가지 의미로 달리 사용됨을 밝혀둔다.

37) 자세한 내용은 2007년 11월 17일에 연세대학교에서 개최된 미래사회연구포럼의 "인지과학과 미래" 심포지엄 자료집이나, 다음을 참조하라. 이정모·김미라·이남석, 「미래 융합과학기술 사회에서의 인지과학의 역할」, 《미래사회연구포럼총서》, 2007년 07-04(정보통신정책연구원).

는 중요한 영역으로 평가될 수 있다. 물론 이러한 약물 개발과 사용 가능성과 관련하여 신경윤리적 문제가 주요 논쟁 주제로 제기되리라 본다.[38] 이외에 동기, 정서 연구 활용이 두드러질 것이며, 뇌파나 피부전기반응 등과 같은 생리적 지표의 측정 및 활용, 근적외선영상 등의 인지신경과학 연구결과가 활발하게 응용될 전망이다.

6.3. [NT-CogT]의 연결

[NT-CogT]의 연결은 직접적인 연결보다는 다른 분야인 [BT], [IT]의 매개를 통한 연결 기술발전으로서의 의의를 찾을 수 있다. 가장 영향력을 줄 것의 한 예는 [BT]와의 연결을 통한 뇌기능 진단 및 활용화 기법의 발전이다. 예를 들어 적외선을 사용한 뇌영상기법, Cogno-scope(청진기가 아닌 인지진단기) 등이 있다. 또한 신경보철 인공물 기능을 높이는 분야에서 이 [NT-CogT] 연결이 중요한 역할을 할 것이다. 이 연결은 [BT-NT-IT]의 연결로 이어져 나노바이오지능컴퓨터와 같은 혁신적인 성과물을 내놓게 될 것이다.

6.4. [IT-BT-CogT]의 연결

이 세(IT, BT, CogT) 영역을 연결하여 인간의 인지기능을 향상하는 기술은 다음과 같은 영역에서 이루어질 수 있다. 일상생활에서 일반인들의 여러 인지적 적응 향상 및 증강, 그리고 작업 장면에서 노동자, 기술자, 직원의 일반적인 인지적 적응기능 향상 및 증강, 학교, 산업장면에서의 교육받는 여러 연령대의 사람들의 인지적 기능의 향상 및 증강, 유전적 원인, 뇌손상, 재난 등의 각종 원인으로 인하여 일반 인지기능이나 사회인지기능 등의 기능이 정상적이지 못한 사람들의 인지적, 사회적 기능을 증강, 개선, 향상 등이다. 이런 분야에서 디지털 정보처리 기구와 생명공학 기술이 연결되어 인간의 인지기능을 향상시키는 여러 지원 테크놀로지가 개발되리라고 본다. 시청각, 촉각, 운동감각 등 이상의 신경보철 기술 개발 및 활용이나, 뇌 손상에 의한 주의, 기억, 언어, 사고 등의 인지기능 이상자에 대한 인지적 응(재활) 기술 개발 및 활용 등의 인지신경적 적응, 재활기법이 발전할 것이다.

또한 인지컴퓨팅이나 인지시스템(자연 및 인공 인지시스템(Artificial Cognitive Systems)) 연구, 인지로보틱스(Cognitive Robotics) 등의 발전을 기대할 수 있다. 인공지능의 틀을 대체하는 인지컴퓨팅의 개념 하에서는 로보틱스 연구가 [IT-BT-CogT]를 연결하는 인지공학적 연결 연구의 중심이 될 수 있다. 또한 이러한 탐구들과 연결되어 인지인포마틱스(Cognitive Informatics)[39] 분야의 발전이 기대된다.

6.5. NT-BT-IT-CogT의 연결

앞에서 언급한 바와 같이 [NT-BT-IT-CogT]의 연결의 대표적 사례는 기능-근적외선(fNIR) 기법을 통한 뇌의 인지기능 연구방법이다. fNIR(functional Near-Infra Red) Spectroscopy는 머리띠처럼 생긴 근적외선(NIR) 기구를 사용하여 비침습적(non-invasive)으로—현재의 MRI, fMRI, PET 촬영 상황에서처럼 환자나 피험자가 겁을 먹게 되는 커다란

---

38) 신경과학적 연구와 윤리의 관계 문제에 관심이 있는 사람은 다음 도서를 참고하기 바란다. : 마이클 S. 가자니가 저/ 김효은 역 "윤리적 뇌 : 뇌과학으로 푸는 인간 본성과 생명윤리의 딜레마. (바다출판사, 2009) (원서명: The Ethical Brain)

39) 인지인포마틱스는 새로 떠오르는 학제적 분야로써, 컴퓨터과학, 인지과학, 신경심리학, 시스템과학, 사이버네틱스, 소프트웨어공학, 지식공학, 생명과학의 연구 결과를 연결하여 자연적 지능에서의 정보처리 미케니즘을 뇌를 중심으로 하여 연구하는 분야이다.

원통기구에 몸을 넣는 것이 아니라—뇌의 신진대사와 혈류를 측정하여 주어진 자극에 대한 피험자의 인지적, 정서적 정보처리 특성을 추론하는 방법이다. 이 방법은 미래의 인지신경과학의 주 연구 및 응용기법이 될 것이다.[40]

6.6. CogT-IT-BT-사회기술(Socio-Tech)의 연결

이 네 분야, 즉 [CogT-IT-BT-사회기술]의 연결이 추상적이어서 별 실효가 없을 것이라는 비판을 제기할 수도 있다. 하지만, [사회(과학)기술-인지과학]이 연결이 안 된 채 미래 과학기술을 기획, 논의하는 것은[41] 미래 사회에 대한, 인지과학의 시사에 대한, 그리고 미래 과학기술의 특성에 대한 지식과 이해가 부족하기 때문이다.

인지과학은 마음의 여러 양상 특성 및 작동방식, 잘못 작동되는 특성, 제어할 수 있는 목표들을 사회과학 영역에 제시할 수 있다. 작금의 광우병이나 경제상황 상황, 특정 국가 또는 피부색깔의 외국인에 대한 편견, 특정 연예인에 대한 왜곡된 소문의 확산 등에서 일어나는 사람들의 각종의 집단적 사회인지적 왜곡 인식, 디지털 매체를 통한 집단적 정보의 확산 역동 및 왜곡, 신뢰와 확신의 문제 등의 문제의 본질을 밝히고 그에 대한 대책을 제공하는 연구를 수행할 수 있다.

이런 면에서 **[CogT-IT-BT-사회기술]**의 연결은 학문적으로나 실용적으로 큰 가치를 갖는다고 할 수 있다. 선진국은 대체로 인지과학적 지식을 활용하여 이러한 상황에 대한 대책을 탐구하고 활용하고 있다고 본다. 이외에도 인지기술에 기반을 둔 사법, 행정 시스템의 개선, 정책 입안과 홍보, 녹색 환경 및 산업에서의 인간 및 사회적 요인의 탐구 및 정책에의 반영, 창의적 인력의 육성 등의 분야에서 정책 및 환경 디자인과 해당 문제에 대한 사회인지과학적 이해와 대안이 도출될 것이다. 이것에 의해 크게 변화될 분야는 교육, 경제, 경영, 광고, 커뮤니케이션, 행정, 법, 정치, 교통, 문화관광 등으로 다양하다. 예를 들어 어떤 정부의 녹색 정책의 성공 여부는 수소동차, 환경오염의 방지 등의 하드웨어적 면에 달린 것이라고 하기보다는, 그에 대한 일반 시민들의 생각과 태도, 즉 녹색 환경, 산업, 정책과 관련된 사람들의 사회적 '인지'를 어떻게 변화시키고 조성하는가의 문제가 더 관건이 된다. 이러한 것이 인지과학의 원리가 다른 과학기술과 연계되어 사회적 정책으로 구현되는 가의 인지사회적 테크노롤지의 발전의 문제이다.

자연과학과 공학에 사회기술이 잘 연결됨으로써 미래 세상에서 사람들 개개인이나 집단이 보다 효율적으로 적응하며, 보다 창의적이고, 보다 좋은 의사결정을 잘 하며, 보다 협동적인(collaborative) 존재로의 삶을 추구 가능하게 될 것이다. 인지과학이 융합과학의 핵심에 서는 이유도 바로 이런 접점, 이런 연결에 핵심적 역할을 하기 때문이다.

7. 인지과학과 미래 학문융합

지금까지 살펴본 바와 같이 인지과학은 그 추구하는 대상 주제 영역이나, 이론적 개념화나, 사용되는 방법론적 도구나, 가능한 응용 분야 등의 면에서 어떤 한 기존 학문 분야만으로서는 그 목표를 추구하거나 달성할 수 없는, 태생적으로 융합적이고 수렴적인 학문이다.

---

40) fNIR 방법에 대한 안내는 다음 링크를 참조: http://korcogsci.blogspot.com/2007/10/fnir.html
41) 현재 국내의 대부분의 미래 과학기술 정책 논의가 그렇게 진행된다고 본다.

그러하기에 심리학, 신경과학, 언어학, 철학, 인공지능, 인류학 등의 여러 학문들이 밀접히 수렴, 융합되어야 그 주제에 대한 과학적 탐구와 테크놀로지적 응용 모색을 상당히 이루어 낼 수 있으며, 이 하위 학문들의 역할, 중요성, 상호작용 특성도 계속 변화되고 있다.

또한 인지과학의 등장에 의하여 철학, 언어학, 문학, 종교학 등의 인문학 분야, 그리고 심리학, 인류학, 경제학, 법학, 정치학, 매스커뮤니케이션학, 교육학 등의 사회과학 분야에 대한 접근 틀이 재구성되어야 하며 또 재구성되고 있다. 이 학문들은 인간 마음의 작용에 의하여 이루어지는 인문적, 사회적 대상이나 현상을 다루기 때문에 인간의 마음, 인지작용 본질의 탐구에서 나오는 개념적, 이론적, 경험적 결과들을 무시하고는 그 분야의 대상을 제대로 접근, 개념화, 분석, 이해, 통합할 수 없는 것이다. 유사한 평가를 예술과 인지과학의 관계에 대하여도 적용할 수 있을 것이다.

인지과학은 마치 과거에 자연과학 영역이나 공학 영역에서 물리학이나 수학이 하였던 것과 비슷한 역할을 융합학문계에서 하고 있다고 할 수 있다. 예를 들어 과거에 물리학이 여러 가지 연구 주제들을 수학에 던져주어 수학의 연구 분야와 이론을 더욱 풍부하게 만들었듯이, 인지과학은 관련 과학 분야에(심리학, 신경과학, 인공지능, 물리학 등) 그리고 공학에(인공지능, 로보틱스, 인간공학, 디자인공학 등) 여러 연구 주제들을 던져주어 관련 분야의 학술적 탐구를 더 풍부하게 하고 있다.

예를 들어 인지과학 연구 주제의 하나인 의식이라는 복잡계 현상은 이러한 현상을 설명하기 위하여 물리학과 신경과학, 심리학, 철학, 인류학 등이 각기 새로운 개념적, 이론적 틀의 탐구와, 또는 경험적, 방법론적 시도를 하게 해주고 있다. 인지과학이 각종 인간 관련 응용공학에 주는 의의는 앞에서 언급하였다.

또한 과거에 수학이 자연과학, 공학, 사회과학의 여러 분야에 기초학문적 바탕을 제공하였던 것과 마찬가지로, 인지과학은 사회과학, 자연과학, 공학, 인문학, 예술 등의 기초학문으로서의 역할을 하리라 본다. 인간의 생물적, 인지적, 사회적, 행위적, 그리고 인공물과의 공존적 본질을 탐구하며, 뇌, 인간-인간 상호작용, 그리고 인간-인공물 상호작용 관련 현상과 관련하여, 이론적 및 응용적 영역에서, 제반 현상들이 여러 학문들이 수렴, 융합되어 이해되면 설명되고, 또 인간 중심의 미래 테크놀로지를 개발할 수 있는 기반 개념, 이론, 방법, 경험적 결과 사실들을 제공하는 역할을 하리라 본다.

인지과학의 등장과 발전은, 과거에 자연현상을 물리적 시스템과 생물적 시스템의 이분법 체계로만 분류하며 그에서 제외하였던 [(자연적, 인공적) 인지적 시스템]을 자연과학에 포함시키게 하여 자연과학의 영역을 확장하는 공헌을 하였다. 또한 이 인지적 시스템이 이루어내는 각종 사회적 시스템과 인공적 테크놀로지적 시스템을 자연과학과 사회과학 및 공학의 연계 틀을 통하여 접근하게 하여 사회과학, 자연과학, 공학이 수렴되어 더 좋은 설명과 이해 및 응용을 낳게 하였다. 나아가 인문학 분야와 예술에 대한 새로운 이해 틀을 제공하기도 하였다.

이러한 모든 점을 고려해볼 때에, 서구의 미래 융합과학기술 틀에서 인지과학이 4대 핵심축의 하나의 위치를 차지하는 것은 당연하며, 유럽의 융합과학기술 보고서에서 인지과학을 21세기 인류의 “가장 야심적인 과학적 작업(enterprise)”[42]이라고 부르는 것도 당연하며,

김광웅 교수가[43] 아래 그림을 통하여 지적한 바와 같이 인지과학이 미래 대학 체계의 핵심이 되어야 하는 것도 당연한 논리적 귀결이라고 할 수 있다.

<그림 4-3>미래 대학의 편제

앞서도 언급하였지만 《뉴욕타임즈》의 권위 있는 칼럼니스트인 데이비드 브룩스(David Brooks)[44]에 의하면 21세기는 글로벌라이제이션 시대가 아니라 '인지시대(The Cognitive Age)'의 도래가 그 특징이라고 하였다. 그에 의하면 우리는 글로벌라이제이션, 즉 세계화라는 그 자체보다도 더 중요한 것을 인식해야 하는데, 20세기-21세기의 기술의 변화가 새로운 '인지적 시대'를 열었다는 것을 깨달아야 한다는 것이다. 기업, 정부를 포함한 우리 모두의 요즈음의 관심의 초점인 아이폰, 아이패드의 등장은 글로벌라이제이션의 문제이기보다는 **인간-인공물의 상호작용의 새로운 국면의 전개**인 것이고, 이것은 이전의 물질 중심의 과학기술 개념이나 접근으로는, 그것을 설명하거나, 예측하거나, 인류 모두에게 큰, 그리고 오래가는 영향을 줄 새로운 테크놀로지를 도출하기에는 불충분한 그러한 시대인, '인지적 테크놀로지'가 초점이 되는, 즉 '인지시대(The Cognitive Age)'에 우리가 들어서고 있음을 단적으로 보여주는 것이다.

수많은 정보가 상당히 짧은 시간 내에 세계를 넘나드는 테크놀로지의 발전, 변화는 그렇게 많은 정보들을 개인이 빨리 처리하고 통합하고 활용하여야 하는 인지적 요구, 부담을 초래하였고 세상 사람들에게 큰 인지적 변화를 가져왔다. 이러한 변화가 전 세계적으로 어떤 국가나 지역에 관계없이 상당한 영향을 주며 일어나고 있다는 것이다. 세계 각국의 모든 사람들이 보다 더 유능한 인지적 정보처리자가 되어가야 하는 이러한 흐름이 세계적으로 생성해내는 인지적(인간사회적, 인공환경적) 요구 변화추세는 어쩔 수 없는 변화추세인 것이다.

이전에 정치가들이 사용하던 '글로벌라이제이션(globalization)'이라는 세계화의 틀 패러다임은 세계적 변화, 특히 경제적 변화를 특정 경쟁 국가들의 정책적 전략 중심으로 보게 하

42) D. Andler (2005). Cognitive Science. *Report, Key technologies for Europe, Directorate K, European Commission,* ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/foresight/docs/kte_cognitive.pdf
43) 김광웅, 「미래의 학문, 대학의 미래」(2006), 서울대학교 개교 60주년 기념 심포지엄 발표논문.
44) D. Brooks, The Cognitive Age. *New York Times Opinion Column article*, May 2, 2008.

여 국가적 경쟁과 차이를 강조하고, 자기 나라를 보호해야 한다는 국수주의 개입 가능성을 열어놓지만, '인지 패러다임'에서 본다면, 이러한 세계적 변화는 테크놀로지의 발전에 따른 '인지적 시대'의 도래에 따른 부수현상이라고 볼 수 있다. 인지적 패러다임에서 본다면 서로 다른 국가, 다른 사회들이, 사람들이 비슷한 방식으로 정보적, 인적 자원적 요구(demands)에 처하여 있으며 이에 대하여 인지적으로 반응하며 변화하고 있는 것이다.

그렇기에 이미 진부한 개념인 '국제화(세계화, 글로벌라이제이션)' 추세를 주장하며 정치적, 경제적, 사회적 정책을 논할 것이 아니라, 그리고 한 세대 낡은 과학관인 물질중심의 과학관만을 계속 유지하여 현상을 이해, 예측하고 미래 태크놀로지를 개발하려는 관성적 접근을 취할 것이 아니다. 과연 최근의 테크놀로지적 변화에 의해 사람들이 어떠한 인지적 요구를 겪고 있으며 그것이 경제와 사회, 그리고 일상의 삶에 대한 사람들의 이해와 바람의 방식을 어떻게 바꿔놓았으며, 이것이 정치, 경제 정책에 미치는 영향이 무엇인가, 인간과 인공물의 연계 기술이 인간의 인지적, 정서적, 사회적, 일상적 삶을 어떻게 바꾸어 놓고 있으며 그것이 어떠한 사회적(법적, 정치적, 행정적, 교육적, 사회적 등) 함의를 지니는지 심각하게, 체계적으로 분석되어야 할 것이다."[45]

뉴욕타임즈의 칼럼 기사를 비롯하여 앞에서 든 몇 개의 예들이 시사하는 바는 바로 미래 인류사회의 중요한 변화 특징의 하나가 '인지주의', '인지시대'의 코드라는 것이다.

노벨의학/생리학상 수상자인 스페리(R. Sperry) 교수가 지적한 바와 같이, 인지주의의 등장은 하나의 [과학혁명]이었고, 물리학 중심의 전통적 과학이론에서처럼 모든 것이 전적으로 아래에서 위로 결정된다는 상향적 입장이, 인지주의 과학혁명에 의하여 비롯된 하향적 입장과 조합하여 '이중 방향', '이중 결정' 모형으로 과학이 변하게 되었고, 그 결과로, 과학관과 세계관이 급진적으로 수정되게 된 것이다. 더구나 인지과학과 여러 테크놀로지(특히 인공물과 인간의 상호작용 관련 기술)의 수렴, 융합은 또 다른 가능성을 시사하고 있다.[46]

21세기의 특징이 '**인지시대'의** 떠오름인데, 서구에서 인지주의, 인지과학이 출발된 지 이미 50여 년이 경과되었음에도 한국에서는 아직도 인지과학이 무엇인지, 어떠한 학문들이 이에 관여되는지, 인문, 사회, 자연과학 및 공학, 미래 테크놀로지 도출의 여러 분야 등에 어떠한 영향, 변화, 시사를 가져오는지 등이 제대로 이해되고 있지 못한 것이 현실이다.

세계의 100여 개가 넘는 주요 대학(공대를 포함하여)에서 인지과학 학과 또는 인지과학 과정, 심지어는 인지과학 단과대학이 개설되어 있고, 유명한 해외 연구기관에서는 인지과학이 주요 분야로서 인정되고 많은 연구, 교육 노력이 이루어지고 있는데, 아직도 한국은 (2010년 현재로) 대학 학부에 인지과학 학과가 있는 대학이 하나도 없고, 현재의 5개의 대학원 인지과학 협동과정도 지원과 육성이 제대로 되지 않은 상황이며, 미국이나 유럽과는

---

45) 정치가들이 즐겨 사용하는 국가경쟁적 '글로벌라이제이션(globalization)' 패러다임에 말려들어 그 관점으로 세계나 국내 상황을 볼 것이 아니라, 다시 말해 세계 변화의 본질 즉 테크놀로지의 빠른 변화와 그것이 가져오는 각국의 사람들이 겪는 인지적 요구 부담과 그에 대한 적응적 변화의 틀을 인식한다면 지금 우리가 겪는 변화가 단순히 글로벌라이제이션의 결과라든가 외국의 경제적 정책에 의해 널뛰는 식의 단순화된 생각에서 벗어나서 성장과 번영의 참 원천(테크놀로지의 변화와 인지적 변화)을 이해할 수 있을 것이다. 정치가들의 즐겨 사용하는 글로벌라이제이션 패러다임 틀을 넘어서서 세계적 변화의 참 핵심을 이해할 때이다. '인지시대'에 이미 깊숙이 들어가 있는 이 시대인데도 불구하고 아직도 낡은 정치경제학 틀에 매여서, 아니면 좁은 물질중심 테크놀로지 관점의 과학기술관에 매여서 시대의 변화의 본질을 제대로 읽지 못하며 암중모색하여서는 곤란하다.

46) Sperry 교수의 말에서 인용함.

달리 한국의 공대에는 아무데에도 아직 인지과학학과나 과정이 없다.

이러한 후진성의 이유가 여럿 있겠지만 크게 두 가지를 생각해볼 수 있을 것이다.

하나는 한국의 학문이 개개의 분야들이 체계적으로 깊이 연구되어 자연히 성장하는 틀이 아니라, 서구의 학문을, 특히 과학을 이미 충분히 발전되고 세분화된 상태에서 수입하였다는 것이다. 깊이, 오래, 넓게 연구하다 보니 자생적으로 어떤 분야가 자연히 생기며 인접 학문과 밀접히 연결된 서구 국가들과는 달리, 이미 서구에서 확립된 학문, 과학의 결과 산물을 도입하여 조합체제를 이루다 보니 분야간 모듈적으로 괴리되고 경계 지어진 학문들만 형성하였지, 인지과학과 같이 여러 학문 분야 간의 학제적 상호작용을 통하여 필연적으로, 자생적으로 발생하는 학제적 학문이 자리를 확립할 수 없었던 것 같다.

다른 한 측면은 일제시대부터 심어진 '물질중심의 과학관'의 문제이다. 과학 하면 물질이나 기계만을 생각해온 국내 과학관에서는 지난 20세기 초반과 중반에 서구, 특히 미국에서 일어난 과학패러다임의 변화가 물질과 에너지 중심을 넘어서서 정보와 인지의 개념을 중심으로 일어났음을 이해하기도, 또 수용하기도 어려웠을 것이다.

그러나 인지과학의 등장 및 발전과, 그동안의 신경과학의 발전과, 나노과학의 발전은 기존의 인문학, 사회과학, 자연과학, 공학의 분류 범주와, 이 네 범주에서 모듈적으로 서로 불가침적으로 경계 지어진 하위학문들의 한국식 분류 체계가 자연현상, 인간문화현상을 이해하고 접근하는 틀로는 부적절함을 보여준다.

20세기 후반과 21세기 초입의 학문 틀은 인지과학이라는 학문, 즉 자연과학, 사회과학, 공학, 인문학을 아우르며, 다양한 주제, 다양한 접근, 다양한 방법론, 다양한 설명 수준을 적용하는 수렴적, 학제적 학문의 떠오름에 의하여 하나의 변혁이 일어났다. 바로 그러하기에 인지과학의 등장을 '과학적 혁명'이라고 부르는 것이다. 이제 우리가 할 일은 이러한 인지과학적 혁명의 본질, 의의, 응용적 시사가 21세기의 각광받는 주요 다른 학문 분야들의 발전과 함께 인지과학의 이론과 응용이 미래 인류사회에 시사하는 바를 명확히 파악하고, 기존의 학문체계, 대학체제를 재분석하여 이들의 새 틀에서의 재구성의 가능성을 체계적으로 탐색해야 하며, 그와 연결하여 지속적으로 인류에게 영향을 줄 수 있는 테크놀로지를 도출하여야 할 것이다.*

---

* 이글은 김광웅 (엮음). [우리는 미래에 무엇을 공부할 것인가 창조사회의 학문과 대학]. (2009. 10월, 서울: 생각의 나무) 중에서 2장. 101-159 쪽의 필자의 글을 바탕으로 2010년 9월 현재로 대폭 보완한 글임. 이 글의 일부분은 경제학 학술지 《제도와 경제》, 2008년 2권 2호에 「미래 융합과학기술의 전개 및 학문간 수렴에서의 인지과학의 역할」이라는 제목 하에 제시되었음.