

[인지과학, 학문간 융합, 인류 미래 사회]
- 인지과학 '2012 - (Cognitive Science '2012) -

* 2011년 12월 5일자 [덕성여대신문] (제594호) 5쪽 (학술기획)란에, [인지과학, 학문 간 융합]이라는 제목으로 실린 글의 초벌 원고 수정본 글입니다. 신문 기사보다 다소 긴, 인지과학 소개 글입니다. (173K)

21세기에 들어서면서 인류 사회에는 중요한 변화들이 전개되고 있다. 2003년에 미국 과학재단이 정보과학기술(IT), 나노과학기술(NT), 생명과학기술(BT), 인지과학(CS)의 넷이 미래 융합과학기술의 4대 핵심축이라는 융합(수렴)테크놀로지 틀을 제시하면서 과학기술에서의 융합은 미래 지향적 테크놀로지나 학문을 추구하는 모든 국가와 학계에서 중요한 화두가 되었다.

한편 인간과 기계(지능)를 이분법적으로 구분하던 종래의 인간 존재 개념은 미국의 미래 과학자 레이 커즈와일을 중심으로 제기된 생각인 ‘인간 대 기계(인공물)의 경계선이 무너지는 특이점(변곡점)이 2030년경에는 도래하게 된다.’는 예측에 의해 크게 흔들리고 있다. 인간과 기계의 경계가 무너지기 시작한다면 인간 존재란 과연 무엇인가에 대한 우리의 생각을 재구성하여야 한다. 인간에 대한 새로운 깨달음(계몽) 또는 새로운 뉴 휴머니즘이 다가오고 있다고 하겠다.

또한 스마트폰 등을 사용한 페이스북 등의 소셜네트워크의 빠른 전파와 그것이 정치를 비롯한 사회적 환경에 주는 그 영향, 그리고 인터넷에 매달린 우리의 일상 모습은 우리로 하여금 과연 다가올 인류 미래 사회는 어떠한 사회가 될 것인가를 곰곰이 생각하게 한다.

그리고 세계적으로 널리 도전받고 재구성되고 있는 도덕, 종교, 인간 이성의 합리성 등의 개념은 미래의 인류의 삶이 예전과는 같지 않을 것임을 미루어 생각하게 한다.

도대체 이 모든 것이 어디에서 시작되었을까? 그리고 다가올 미래 인류 사회를 예측하고, 설명할 수 있고 또 그 미래 사회에 맞는 적절한 과학을 그리고 미래 응용 테크놀로지를 도출할 수 있는 영역이란, 학문이란 무엇일까?

그러한 물음에 대하여 답을 제공할 수 있는 학문이 바로 **인지과학(Cognitive Science)**이다.

이 모든 변화는 디지털 문화가 시작되었음과 인간 본성에 대한 경험 과학적 연구의 집적에서 비롯되었다고 할 수 있다. 그리고 그것은 20세기 중반 이전에는 주판과 같은 산술적 기능 밖에 못 한다고 생각되었던 컴퓨터를 지능을 지닐 수 있는 인공물, 기계로 새로 개념화하고, 또 인간 마음이란 컴퓨터와 유사한 원리의 정보처리를 하는 하나의 정보처리 시스템이라고 개념화한 1950년대의 인지과학자들에 의해 비롯되었다. 그것은 바로 인지주의의 기본 생각이었고, 이 생각을 구체적으로 구현하고 여러 학문들이 수렴되어 이루어진 학문이 바로 인지과학이다.

인지과학은 역동적이고 계속 변화하는 역동적 학문이다. 따라서 그에 대한 불변의 고정된 정의가 없다. 그렇기는 하지만 우리가 일반적으로 정의하여 본다면 다음과 같이 정의할 수 있다.

인지과학은 인간의 마음에서 그리고 동물과 인공물(컴퓨터, 로봇 등)의 지능에서 각종 정보처리가 어떻게 일어나며 그러한 정보처리를 통해서 마음과 지능이 어떻게 가능하게 되고 구현되는가를 탐구하며 이해하려는 과학이다. 더 간단하게 정의하자면, 인지과학은 [1] 마음, [2] 뇌, [3] 마음과 뇌에 대한 한 모형이며 인간이 만들어 낸 인공물 중의 최고봉인 컴퓨터, [4] 인간의 마음이 작동하는 여러 환경(컴퓨터, 핸드폰 등의 하드 인공물과 그 이외에 법 제도, 교육제도, 인공지능 등의 소프트 인공물들을 포함하는 주위 환경)의 네 가지 각각에서 그리고 이

들 사이에서 일어나는 정보적(인지적) 활동을 다루는 학문이라고 할 수 있다.

인지과학은 마음과 지능에 대한 과학이다. 인지과학에서의 인간의 ‘마음(mind)’이란 개념은 상식적으로 통용되는 가슴이나 감정이 라는 편향된 좁은 의미의 개념이 아니라, 인간의 사고, 언어, 기억, 주의, 지각 등의 지적인 측면과, 정서, 동기 등을 포함하는 감정적인 측면과, 사람의 감각과 몸의 활동 등을 제어하는 신체적 측면 등을 모두 포괄하는 넓은 의미이다.¹⁾

인지과학에서 그 ‘인지(Cognition)’를 좁은 의미의 ‘이성적 사고’라는 의미로 받아들여서는 안 된다. 인지과학에서 사용하는 넓은 의미의 ‘인지’는 바로 ‘마음’이다. 그 마음은 인간에게서는 마음이 되지만 동물에게서 그리고 컴퓨터와 같은 인공물에서는 ‘지능’이 된다. 그렇기에 인지과학에서의 ‘마음’은 소위 지, 정, 의라고 하는 마음의 요소를 모두 포함하고 거기에 몸의 활동과 관련된 측면까지 모두 포함한다. 그리고 마음의 작용이 가능하여 지고 발현되는 것은 두뇌의 신경적 활동에 기반하고 있기에 뇌 기능에 대한 탐구가 인지과학의 한 주요 영역이 된다. 최근의 인지과학에는 ‘뇌-몸-환경’의 세 요소를 모두 통합하는 그러한 개념으로 ‘마음’ 개념을 사용하는 ‘체화된 인지(Embodied Cognition)’라는 접근도 있다.

인지를, 또는 마음을 이렇게 개념화하기 때문에 자연히 인지과학은 하나의 좁은 영역의 단일 학문일 수 없다. 인지과학이 형성된 1950년대 후반 그 당시부터 시작하여 지금까지 인지과학은 다학문적, 학제적, 융합적 학문의 틀을 유지하여 왔다. 어떤 학문 분야들이 인지과학에 왜 포함되었는지를 살펴보자.

먼저 인지과학은 마음의 과학이기에 심리학이 포함되는 것이 당연하다. 그러면 기존의 심리학과 인지과학이 무엇이 다른가 하는 물음이 생길 수 있다. 그에 대하여, 인지과학은 인간의 마음, 동물의 지능뿐만 아니라 컴퓨터와 같은 인공물의 지능(인공지능)도 다루며, 정보처리 측면을 강조하고 심리적 과정을 가능한 한 정형화(형식화; formalize)하여 접근하려 한다고 이야기 할 수 있다.

다음으로 인간의 마음의 문제는 심신론을 비롯하여 예전부터 철학을 중심으로 다루어져 오던 문제이다. 따라서 심신관계, 좁은 의미의 인지, 지식, 언어, 지각, 마음과 두뇌의 관계, 인식론 등의 문제와 관련하여 철학이 연결된다.

다음은 언어학이다. 인간의 마음은 언어라는 상징체계를 통해 구현되고 작동되는²⁾ 경우가 대부분이다. 언어가 인지의 수단이라는 점에서, 마음과 언어의 관계를 밝히는 점에서 언어학이 인지과학의 한 핵심 학문이 된다.

다음은 신경과학이다. 마음의 여러 현상은 두뇌에 의해 가능해지기 때문에 뇌를 비롯한 신경계의 구조와 그 기능이 심리적, 인지적 현상과 어떻게 관련되는가를 밝히는 탐구와 관련하여 신경과학이 인지과학과 연결된다. 인지과학과 신경과학의 연결을 연구하는 분야가 인지신경과학(cognitive neuroscience)이다.

다음은 컴퓨터과학 또는 인공지능(AI) 분야가 연결된다. 인지과학의 출발 초기부터 인간의 마음을 컴퓨터와 유사한 원리를 지닌 정보처리시스템으로 간주하고, 인공지능 연구에서 사용하는 형식적(formal) 접근, 컴퓨터 시뮬레이션 등을 인지과학의 핵심적 요소로 도입하였다. 인간의 마음을 컴퓨터의 인공지능으로 구현하려 하고, 또 인공지능 연구에서 언어적 개념이나 방법

1) 1) 서구에서 사용되는 ‘마음(mind)’ 개념을 인지과학에서는 인지, 정서, 신체적 운동의 제어를 모두 포함하는 넓은 개념으로 사용하는데, 한국에서 통용되는 상식적 용법은, ‘머리 대신 가슴으로 생각하라, 또는 느껴라’는 식의 표현 등에서 보는 바와 같이 ‘감정’만을 마음이라고 지칭하는 것 같다. 몸과 마음 개념이 한국과 서구가 서로 다를 수 있음이 학자들 사이에 거론 되고 있기에, ‘마음’이나 ‘몸’의 개념 정의가 단순하지 않음을 염두에 두어야 한다. 더 자세한 논의는 “우회중, 성태용, 강신익, 변희욱, 정준영, 조광재 (공저), 박찬욱 (기획), 김종욱 (편집) (2009). [몸, 마음공부의 기반인가 장애인가]. 운주사.” 책을 참조하십시오.

2) 인지과학, 심리학, 철학, 언어학에서는 이를 ‘표상’(representation; 마음의 내용)이라는 용어를 사용하여 기술하고, 국내 인공지능 연구, 컴퓨터과학에서는 같은 것을 ‘표현’이라는 용어를 사용하여 나타낸다. 마음의 작동 ‘과정’을 나타내는 데는 모든 학문이 공통적으로 ‘계산’(computation; 정보의 변환, 처리)이라는 용어를 사용한다.

을 인지과학에 도입하려고 노력하여 왔고, 20세기 이후에는 스마트폰이나 인지로봇, 인간-컴퓨터 인터페이스, 뇌-컴퓨터 인터페이스 등에서 보듯이 인간의 정보처리 특성을 이해하여 인간과 인공물을 연결하는 최적 인터페이스 중심으로 인공물을 디자인하려고 노력하면서 인간-컴퓨터(인공물)의 효율적 연결이 미래 테크놀로지의 한 핵심이 되고 있다.

그 다음은 인류학, 사회학이다. 인간의 마음의 작용이 인간이라는 종과 사회, 문화의 영향에 의해 구성되고 작동된다. 그런 의미에서 인류학, 사회학 등은 인간 마음에 대한 비교적 미시적 접근인 신경과학의 영역과는 달리 인간 마음에 대한 거시적 접근과 설명을 제시하여 준다.

그 밖에도 인간 마음의 작용과 그 결과로 이루어진 것들을 연구하는 정치학, 경제학, 행정학, 교육학, 커뮤니케이션학, 법학, 경영학, 광고와 마케팅 분야 등의 사회과학 분야가 연결된다. 인지정치학, 행동경제학, 인지경제학, 신경경제학, 인지커뮤니케이션, 인지법학, 인지마케팅, 학습과학 등의 새 분야들이 사회과학과 인지과학과의 연결을 나타내어 준다. 사회과학 이외의 분야인 인문학, 예술, 자연과학, 생명과학, 테크놀로지 등에서 인지과학과 상호작용하여 새로 이루어진 분야들을 열거하자면 다음과 같다: 인지문학, 인지종교학, 인지신학, 인지윤리학, 신경신학, 인지미학, 인지음악학, 인지의학, 인지공학, 인지로보틱스, 인포마틱스, 인지디자인학 등이다.

이러한 여러 학문들이 수렴되어 융합과학의 전형으로 출발한 인지과학은 여러 단계의 발전을 해오며 많은 변천을 거쳤고 그 결과로 지금 21세기 초엽에는 여러 가지 시사를 던져 주고 있다.

그동안의 인지과학의 발전 역사를 단순화하여 간략히 조감해 본다면 다음과 같이 나누어 볼 수 있을 것이다.

ㄱ. 고전적 인지주의: 1950년대 후반에서 1980년대 초의 시기이다. 이 시기는 인간의 마음을 컴퓨터에 유추하여 정보처리하는 시스템으로 보며 정형화하여 접근하려는 입장이 강하던 시기이고, 인지과학이 서구의 대학, 학계에서 하나의 과학 영역으로 자리잡고 제도화되던 시기이다. 인공지능이 많은 것을 해결하여 줄 수 있다는 낙관적 견해가 강하던 시기이기도 하다.

ㄴ. 연결주의: 1980년대부터 1990년대 초까지의 시기로, 컴퓨터 유추대신 이론적 뇌에 대한 신경망적 유추를 도입하여 인간 인지와 인공지능에 대한 형식주의적 신경망 모델이 발전하던 시기이다.

ㄷ. 신경과학에의 연결: 연결주의가 이론적 뇌에 유추한 정형적 모델에 강조를 두었다면, 1980년대 중반 이후 시기에는 인지신경과학의 등장과 더불어, 인간의 마음의 작용과 기능에 대하여 (구체적 실제적) 뇌의 신경적 활동 중심으로 환원하여 이해하고 설명하려는 접근이 강하여 진 시기이다. 21세기 초엽인 현재까지 이러한 접근이 인지과학 학계의 주축이 되고 있다고 할 수 있다.

ㄹ. 체화된 인지 패러다임의 확산: 21세기에 들어서서 철학을 중심으로 번지고 있는 새로운 접근 경향이다. 마음이 뇌 속에 있다고 하기 보다는, 마음은 '뇌-몸-환경'의 삼자가 서로 괴리되지 않고 통일체의 단위로 작동하여 이루어 내는 역동적 활동이라고 보는 입장이다

현재 인지과학은 고전적 인지주의를 바탕으로 삼되, 신경과학과의 연결에 의하여 즉 뇌의 기능에 대한 과학적 연구에 의하여 마음 기능과 작용의 본질을 밝히려는 미시적 접근과, 철학의 현상학적 관점을 도입하여 '체화된, 확장된 마음'으로 접근하려는 거시적인 관점이 혼재하여 있는 상황이다.

어느 것이 더 좋은 성공적 과학적 설명을 줄 것인가는 두고 보아야겠지만, 인지과학이 탐구하고 추구하는 문제들이 학문간 수렴과 융합을 전제하고 이루어진다는 사실은 변하지 않을 것 같다.

그리고 그 두(bottom-up적, top-down적) 접근을 모두 활용하여, 보다 효율적이고 사용자에게 친근한(user- friendly) 인공지능시스템(인공지능의 새 이름), 인지로봇, 사용자 인터페이스 디자인(아이폰의 예에서 보듯이), 인지기능 향상(cognitive enhancing) 소프트웨어 개발 등에 활용하고 있는 인지과학의 응용 기술은 계속 발전하면서 우리의 삶을 바꾸어 놓으리라고 본다.

또한 앞서 언급한 바처럼 인지과학은 21세기 우리 인간의 삶의 개념들을 바꾸어 놓고 있다. 인간 존재 개념의 재구성, 도덕과 윤리 개념의 재구성에서 나타나는 인지과학의 영향, 그리고 사회적네트워크(SNS)에의 사람들의 몰입 등이 파생시킬 미래의 파장 등이 인지과학과 함께 새 계몽(깨달음; Enlightenment)시대, 새 뉴휴머니즘(New Humanism) 시대를 도출하면서 인류사회를 변화시킬 가능성을 우리는 늘 생각하고 있어야 할 것이다. 즉 인지과학이 인류 미래 인류사회와 학문, 그리고 소프트 기술 문명에 주는 개념틀적 그리고 실용적 변화에의 시사에 우리는 늘 마음을 열어놓고 있어야 할 것이다.

- 이정모 (성균관대학교 명예교수: 심리학) -

<https://www.facebook.com/metapsy>