인지과학의 연구 영역과 협동과정 운영 현황

이 익 환

연세대 영어영문학과 교수 겸 대학원 인지과학 협동과정 실무교수

1. 인지과학의 시작과 연구 영역

1) 인지과학의 시작

최근에 와서 가장 두드러지는 과학적 발전의 하나는 '인지과학(cognitive science)'이라 불리는 새로운 종합과학의 대두라고 할 수 있다. 인지과학의 시작은 1956년 9월 미국 MIT에서 개최된 '정보이론 심포지엄(Symposium on Information Theory)'으로 알려지고 있다. 그러나 인지과학이 하나의 학제적 학문으로 태동할 수 있었던 것은 같은 해 여름 다트머스에서 오늘날 인공지능의 대부로 불리는 맥카시(J. McCarthy)가 준비한 워크숍이 열려, 민스키(M. Minsky), 섀논(C. Shannon), 뉴웰(A. Newell), 사이먼(H. Simon) 등이 참석하여 학제적 공동연구의 기틀을 마련한 것이 중요한 계기가 되었다. 그후 1960년 밀러(G. Miller)가 미국 하버드 대학에 인지과학연구소(Center for Cognitive Science)를 설립하면서 인지과학이 본격적으로 확장되기 시작하였다고 말할 수 있다. 오늘날에는 세계 각국의 여러 대학들이 인지과학연구소를 설립하고 인지과학과 관련된 프로그램을 운영하고 있는데, 대표적인 예를 들면 미국 MIT의 두뇌와 인지과학학과, 보스턴 대학의 인지·신경시스템과학과, 프린스턴 대학의 인지과학연구소, 스탠퍼드 대학의 언어정보연구소, 영국 에딘버러 대학의 인지과학학과 등이다.

국내에서는 1986년 6월 인지과학에 관심이 있는 학자들이 모여 대우 재단의 지원을 받아 공동연구를 하게 된 것이 인지과학의 시작이라고 할 수 있다. 그때 공동연구에 참여한 학자들은 김영정(서울대 철학), 김정오(서울대 심리학), 서유헌(서울대 약리학), 소흥열(이화여대 철학), 이기용(고려대 언어학), 이병혁(서울시립대 사회학), 이익환(연세대 언어학), 이일병(연세대 전산학), 이정모(성균관대 심리학), 이정민(서울대 언어학), 정대현(이화여대 철학), 정찬섭(연세대 심리학), 조명한(서울대 심리학), 최기선(한국과학원 전산학) 등 14명의 교수들이었다. 이 연구의 결과는 『인지과학 : 마음·언어·계산』이라는 책으로 1989년 민음사에서 출간되었으며, 이 책의 출판 이전에 이 연구 결과는 좋은 평가를 받았다. 이러한 성공적인 연구의 결과에 힘입어 이 공동연구 팀이 주축이 되어 1987년 역시 대우 재단의 지원을 받아 한국인지과학회가 창립되어 지금까지 연 2회의 학술발표회를 개최하고, 학술지 『인지과학』을 연 4회 출간하고 있다. 그리고 매년 한글날을 전후하여 한국정보과학회와 공동으로 '한글정보학술대회'를 개최하고 있다.

한국인지과학회는 국제적 교류·협력도 활발히 진행하고 있다. 그 결과 1992년 미국 국립과학재단(NSF)과 한국 과학재단(KOSEF)의 지원을 받아 '한미 인지과학 공동학술회의'를 개최하였고, 1997년에는 '서울국제 인지과학 학술대회'를 개최한 바 있다. 앞으로도 이러한 국제적 학술대회를 계속 개최할 계획이다. 그리고 국제적인 연구소들과 교류 협력을 꾀하여 이미 MIT의 인지과학연구소, 스탠퍼드 대학의 언어정보연구소(CSLI), 영국 에딘버러 대학의 인지과학연구소 등과 학문 교류의 통로를 마련했으며, 외국의 인지과학 연구자들과 학술 교류 및 공동연구의 폭을 활발히 넓혀 가고 있다.

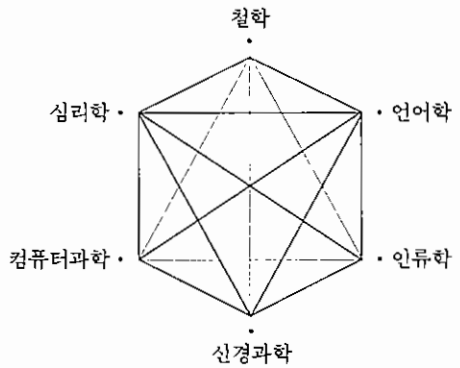
2) 인지과학의 연구 영역

인지과학은 인간의 인지 혹은 인지체계를 연구하는 것이 목적이다. 인지체계 안에는 인간이 목적을 성취하기 위해서 적절한 행위 방향을 선택하는 일, 주어진 질문에 일관성 있고 적절하게 대답하는 일, 난이도가 다양한 문제를 해결하는 일, 무엇인가 유용한 것·아름다운 것·혹은 새로운 것을 창조하거나 설계하는 일 등이 포함된다. 인지과학은 이러한 인간의 행위를, 특히 인지적 행위를 계산(計算)의 관점에서 보려고 하는 데 특징이 있다. 그러므로 인지과학은 마음(mind), 두뇌(brain), 컴퓨터(computer)의 본질과 기능 및 상호관계를 밝히려고 노력한다.

이러한 목적을 달성하기 위하여 발전된 인지과학에는 여러 가지 특징이 있지만, 그 중 두 가지 특징을 요약하면 다음과 같다. 첫째, 인지과학은 인지의 문제를 정보처리적 관점에서 접근한다. 정보의 처리 과정은 내장된 규칙에 따라 기계적으로 수행되며 변환을 위한 계산의 과정도 포함된다. 이러한 정보처리적 인지과정에 관한 이론을 세우면, 이것을 컴퓨터 프로그램을 통해 검증해 볼 수 있다. 둘째, 인지과학은 인간의 인지 현상을 설명하기 위해서 다학문적 접근을 필요로 한다. 인간의 지식체계를 밝히려는 학문들이 각각 독립적으로 접근한다면, 인지현상에 대한 효율적인 설명이 어렵기 때문이다.

인간이 주변의 정보를 파악하여 저장하고

인출하는 인지적 과정을 설명하는 것은 여러 학문간의 학제적 연구를 통해서 가능하다. 따라서 인지과학은 여러 학문 분야를 포함하게 되며, 그 대표적인 분야로 인지심리학, 인공지능(전산과학), 언어학, 철학(특히, 논리학과 인식론), 신경과학, 인지인류학 등을 들 수 있다. 이러한 종합과학은 우리의 생활에서 인간관과 세계관의 변화를 가져오게 하고 있다고 말할 수 있다. 1978년에 발표된 슬로언 재단(Alfred P. Sloan Foundation) 관련 보고서에 의하면, 인지과학을 구성하는 주요 학문으로 여섯 개 분야를 들고 이들간의 상호 관계를 다음 그림처럼 표현하고 있다. 그림에서 실선은 긴밀한 관계를, 그리고 점선은 덜 긴밀한 관계를 나타내는 것이다. 아래에서는 인지과학 내에서 각 학문 분야가 어떠한 역할을 하는지 검토하여 보겠다.



① 심리학

심리학은 1950~'60년대에 와서 행동주의 심리학으로부터 탈피하려는 노력이 인지심리학을 발전시키게 되었다. 심리학에서 이러한 추세는 사고하는 것을 기호조작 과정으로 생각하며, 컴퓨터 현상실험(시뮬레이션)을 사고이론을 세우는 방법으로 이용하였다. 비교적 최근에 많이 발달한 심리언어학은 이론에 대한 정보처리 방법론적 접근에서 인지심리학과 서로 상통하는 견해를 갖게 되어 결국 심리학과 언어학 사이에 서로 대화가 통하게 하는 문을 열게 되었다. 실험심리학 역시 인지 활동에 관하여 정보처리의 견해를 갖게 되었다.

② 컴퓨터과학

컴퓨터과학 분야에서는 1956년경에 인공지능이라는 용어가 만들어졌는데, 지능의 개념이 인간과 동물의 행동 범위를 넘어서 인공적인 체계, 즉 컴퓨터를 포함할 수 있을 것이라는 신념에서 기인한 것이다. 그러나 인간과 기계의 지능이 어떠한 국면에서 상응될 수 있는지에 대한 구체적인 연구는 앞으로 더 많이 이루어져야 할 것이다. 하지만 컴퓨터과학의 인공지능과 인지적 현상실험 사이의 긴밀한 관계는 지난 30여 년 동안 지속적으로 유지되어 왔으며, 서로의 관련성과 상호 상승작용은 인지과학의 각 분야가 모일 수 있는 공동의 장을 마련하는 데 중요한 역할을 하였다.

③ 언어학

언어학은 언어가 인지과정의 핵심적 역할을 한다는 의미에서 인지과학에서 다양하게 중요성을 갖는다. 언어학 이론은 언어의 문법구조, 언어와 인지와의 관계, 의미론 및 자연언어 처리 등의 문제를 직관적·실험적 방법으로 연구하여 인지과학의 형성에 기여하고 있다. 특히 인지과학 내에서의 언어학은 계산언어학(計算言語學)이나 심리언어학이라는 이름으로 표현되고 있다. 계산언어학은 어구 분석이나 번역의 연산방식과 같은 언어처리에 컴퓨터의 이용 가능성을 논의하고 있으며, 대체로 인공지능과 관련되고, 특히 기계번역에 관한 연구가 이와 관련되었다. 심리언어학은 언어의 이해에

순수 언어학적 형식 이론보다 심리적인 이해 모형을 구축하는 데 관심을 갖고 연구해 오고 있다. 그리고 언어습득의 문제도 심리언어학의 중요한 일부분이다.

④ 철학

철학은 인지과학에서 표상의 문제, 마음과 두뇌의 기능에 관련되는 심신론(心身論) 문제 등을 심리철학이나 과학철학의 문제로서 재조명하여 인지과학의 개념적 기초를 다루고 있다. 이러한 문제들은 결국 철학뿐 아니라 심리학, 인공지능학, 언어학, 신경과학 등이 공통으로 지니는 문제임을 제시한다. 20세기에 들어오면서 수학적 논리학은 추론과정이 기호조작 과정으로 이해될 수 있게 해 주었으며, 이러한 견해는 정보처리 혁명의 기본적 발상을 제공해 주었다고 말할 수 있다. 아울러 인공지능 체계를 위해 필요한 거대한 자료집적(資料集積)을 구축하기 위해서는 추론을 취한 양상논리의 발전이 요구되고 있다. 그리고 인식론과 관련하여서는 기계지능의 도래와 더불어 심신의 문제를 근본적으로 재고하게 된다.

⑤ 신경과학

신경과학은 인지과학에서 복잡한 위치를 차지하고 있다. 많은 심리학자들은 사고의 과정이 원칙적으로 두뇌의 전자과학적 과정에 의해 설명될 수 있다고 믿는다. 정보처리와 사고의 신경학적 국면을 직접 설명하는 일 외에, 신경과학은 기계지능의 설계에 필요한 가설을 제공해 주는 역할을 한다. 특히 신경과학은 연결주의 설계에 대한 중요한 동기를 제공해 주었다. 신경계에서 자극신호의 접수, 종합, 분석, 전달 및 저장의 문제가 인간의 정보처리 과정과 구조의 문제라는 점에서 신경과학은 인지과학의 중요한 일면을 설명해 주고 있다. 그리고 신경과학은 인지심리학이나 인공지능학 모형이 인간이나 동물의 신경계에 맞게 구축되도록 도움을 준다.

⑥ 인류학

인류학은 사회심리학과 더불어 인간의 인지 양태에 대하여 설명 방법을 제공해 준다. 인간의 언어와 사회적 행동 양태가 인종, 사회상 및 문화적 특성에 의해서 차이를 보일 수 있다는 점에서 인류학과 사회학은 높은 차원에서 인간의 인지 형상을 이해하는 데 도움을 줄 수 있다.

⑦ 기 타

이 외에도 인지과학은 교육공학, 컴퓨터공학, 인간공학, 경제학, 행정학, 디자인학 등 많은 분야를 포함하고 있다. 그리고 중요한 것은 이처럼 다양한 학문 분야들이 인간의 마음과 두뇌의 관계에 관한 이론을 세우기 위하여 공동연구를 하여야 바람직한 결과를 가져오게 된다는 사실이다.

2. 인지과학 협동과정의 교육과정 편성 및 운영

① 인지과학 협동과정의 설립

위에서 이미 논의한 것처럼 외국에서는 인지과학연구소와 더불어 대학에 인지과학 학과가 설립된 곳이 많이 있다. 그리고 학과가 없는 대학도 인지과학 프로그램을 학과간 협동과정의 형태로 운영하는 곳이 많다.

국내에서는 1986년 인지과학에 대한 공동연구가 시작되어 성공적인 결과를 얻었고 그후 많은 학자들이 관심을 갖게 되었다. 연세대에서는 1990학년도부터 학부의 교양과목으로 '인지과학'을 설강하여 계열에 관계없이 매학기 150~200여 명의 학생들에게

인지과학의 기초 개념을 강의하고 있다. 이러한 일반적인 추세에 힘입어 1995년에 연세대, 성균관대, 서울대가 교육부로부터 대학원 과정으로 인지과학 협동과정 설립 인가를 받았으며, 연세대와 성균관대는 별도의 석사과정 및 박사과정 학생 입학정원도 배정받았다. 그후 부산대 등이 인지과학 협동과정을 설립하였다. 연세대와 성균관대는 1997년부터 석사 졸업생을 배출하고 있다.

② 교육과정

인지과학 협동과정의 교육과정은 석사 학위과정, 박사 학위과정, 석사 학위과정과 박사 학위과정이 통합된 과정('석·박사 통합과정'이라 한다)으로 되어 있다. 이러한 교육과정을 운영하기 위하여 마련된 구체적 교과과정의 내용은 학교마다 크게 차이가 나지는 않는다. 하지만 참여하는 교수진의 전공별 다양성에 따라 입학하는 학생의 세부 전공 분야의 다양성에 차이가 있을 수 있다. 따라서 학교에 따라 특성화되는 분야가 두드러지게 나타날 것으로 예상된다. 그러나 원칙적으로는 위에 열거한 여러 학문 분야가 모두 포함될 수 있다.

③ 교과목의 특성

교과과정은 연세대의 경우를 참고로 하여 인지과학 교과목의 특징적인 면을 논의하겠다. 전공과목은 두 가지 종류로 되어있다.

첫째는 인지과학 협동과정에서 고유하게 개설하는 과목으로 고급인지과학, 인지과학 특강 Ⅰ·Ⅱ, 전산언어과학, 정보처리공학, 인지인류학, 신경과학입문, 감각·신경생리학, 인지과학의 논리, 음악인지학, 예술의 논리, 의사결정 세미나, 창조적 문제해결, 인간과 컴퓨터의 만남 등을 들 수 있다. 이 교과목들은 인지과학 협동과정에서 독자적으로 개발한 것들로, 학기마다 필요에 따라 적절한 과목들을 설강한다.

둘째는 인지과학 협동과정은 14명의 실무 교수진과 30명의 협력 교수진으로 구성되어 있다. 이 교수들은 연세대학교의 주요 학과를 망라하고 있다. 이들은 각각 자신이 속해 있는 학과에서 대학원 전공과목을 강의하고 있다. 여기에는 인지과학의 중요 구성분야인 심리학, 언어학, 철학, 전산과학, 신경과학, 인류학 등은 물론 다른 모든 분야의 교과목들이 포함된다. 인지과학 협동과정에 입학한 학생은 자기의 필요에 따라 이 교수진과 교내 다른 교수들이 강의하는 과목을 수강할 수 있으며, 자신이 전공하는 분야의 교과과정을 지도교수와 협의하여 스스로 편성한다.

④ 교육과정의 운영

대학원의 조직 면에서 협동과정은 대학원 5계열 중 어느 계열에 속하는 것이 아니라, 대학원 직속으로 있으며 일반 학과와 같은 자격을 갖는다. 현재 인지과학 협동과정의 실무 교수진 14명은 인지과학 협동과정 운영위원회의 기능을 한다. 실무 교수진은 교과목 개발, 수업 및 전반적인 학사를 논의하여 운영하며, 사실상 인지과학 협동과정의 모든 학사를 개발·결정·운영하는 핵심 역할을 맡고 있다. 현재 30여 명의 협력 교수진은 인지과학에 관심을 갖고, 인지과학 대학원생들에게 자신의 강의를 공동으로 제공하고 있다.

3. 대학원 인지과학 협동과정의 학사 운영

① 일반적인 사항

인지과학 협동과정의 학사 운영은 기본적으로 대학원 석사 학위과정, 박사 학위과정

및 석·박사 통합과정의 학사 운영 내용과 같다. 구체적인 시행을 위한 결정은 실무 교수진으로 구성되고, 주임교수가 위원장이 되는 운영위원회의 결정에 따른다. 일반학과와 차이가 있다면, 학생들의 세부 전공분야가 다양하기 때문에 학생마다 지도교수와 의논하여 조금씩 다른 교육과정을 이수하게 되므로 세부적인 면에서 일반 학과와 좀 차이가 있다. 학사 운영에 관한 중요한 사항만 조목별로 명시하자면 다음과 같다.

② 학위 취득을 위한 최소 이수 학점수

석사 학위과정은 30학점이고, 박사 학위과정은 60학점(석사 학위과정에서 이수한 학점 포함)이며, 석·박사 통합과정은 54학점이다.

③ 학위 취득 연한

석사 학위과정은 4년이고, 박사 학위과정 및 석·박사 통합과정은 7년이다.

④ 학위논문을 쓰기 위한 자격시험

석사 학위과정은 영어 또는 전공분야와 관련된 외국어 1과목에 합격한 후, 전공 2과목 이상의 종합시험에 합격하여야 한다. 박사 학위과정 및 석·박사 통합과정은 영어 및 제2외국어 중 1과목에 합격한 후 전공 3과목 이상의 종합시험에 합격하여야 한다.

⑤ 외국어 시험 중 영어 시험은 토플 성적으로 하며, 영어 이외의 외국어의 경우에는 '국제적으로 공인된 어학시험'의 합격점 이상의 성적이나 대학원에서 시행하는 시험에 합격하여야 한다.

⑥ 지도교수

인지과학 협동과정에 입학한 학생은 동 과정의 실무교수 혹은 협력교수 중에서 자기의 세부전공을 고려하여 지도교수를 결정한다. 학생은 이 지도교수와 교육과정 및 학위논문에 관하여 긴밀하게 논의한다. 대학원에 공식적으로 지도교수를 통보하는 시기는 학생이 외국어시험 및 종합시험에 모두 합격하고 연구계획서를 제출할 때 한다.

⑦ 학위 수여

인지과학 협동과정에서 학위를 위한 모든 과정을 다 마치면, 학생의 세부 전공분야에 적절한 학위를 수여하게 된다. 예를 들어, 컴퓨터과학을 세부 전공으로 하는 학생에게는 공학석사 또는 공학박사 학위를 수여한다. 세부 전공분야는 학위 증서 및 학적부에 명기된다.

4. 졸업생의 진로

21세기 정보화 시대를 주도할 인지과학 전공자들은 자기의 세부 전공분야에서 전문가가 되는 것 외에도 다음과 같은 분야에서 활동할 것이 기대된다.

① 기존 학계와 학문이 단독으로 수행하기 어려운 인지과학 교육과 박사후 연수 등 수행

② 국내 인지과학계의 학제적 공동연구의 추진을 위한 구심체 역할

③ 국제적 인지과학 연구 교류 및 협력을 위한 전문가

④ 연구계획의 공동 수행, 세미나, 심포지엄, 학술회의 등의 인지과학 분야 활동의 중추적 역할

⑤ 인지과학 분야의 연구 및 교육을 담당할 학자 및 교육자

⑥ 인지과학과 관련된 정책, 행정, 언론 등의 사회활동에 참여하는 전문가

5. 인지과학연구소 설립

1989년 8월, 인지과학 관련 인사들이 연세대학교 내에 대학교간 공동연구 센터로 '인지과학연구센터'를 설립하기 위하여 한국과학재단에 설립을 위한 지원신청서를 제출하였다. 이때는 경북대, 경희대, 광운대, 동덕여대, 부산대, 삼성종합기술원, 서강대, 서울대, 서울시립대, 성균관대, 숭실대, 연세대, 영남대, 이화여대, 중앙대, 충남대, 포항공대, 한국과학기술원, 한국전자통신연구소 등 20여 개 대학교 및 연구소들이 망라되었고, 연세대학교의 많은 인지과학 관련 교수들이 이 계획에 참여하였다. 그러나 이렇게 거대한 연구센터를 설립하는 데는 성공하지 못했다.

연세대 인지과학 관련 교수들은 교내 교수들만으로 구성하는 연구소를 기획하여 1996년 한국 최초의 인지과학연구소를 설립 개소하였다. 실무 교수진이 구체적인 연구를 수행하는 중요 연구원들로 활동하고, 박사학위를 취득한 상주 연구원들 여러 명이 교수들과 공동으로 여러 가지 공동연구에 참여하고 있다. 현재 연간 외부 연구비 수주액이 2억 원을 넘는데, 이 연구소의 연구원들은 가장 활동적으로 연구를 수행하고 있는 학자들이다. 아울러 이 연구소는 외국의 인지과학연구소들과 학술자료 및 연구자 교류를 적극적으로 추진하고 있다.

〈참고문헌〉

이익환·황상민·이승종·임중우·한광희·이민행. 1998. 『인지과학의 대두』. 교육부 지원 인문·과학분야 중점영역 연구 보고서.

이정모·이익환 외. 1989. 『인지과학 : 마음·언어·계산』. 서울 : 민음사.

Green, David A. et al. 1996. *Cognitive Science: An Introduction.* Oxford : Blackwell Publishers.

Newell, A. & H.A. Simon. 1956. "The Logic Theory Machine," *IRE Transactions in Information Theory* IT-2(3) :61~79.

Simon, H.A. 1980. "Cognitive Science :The Newest Science of the Artificial," *Cognitive Science,* 4: 33~46.

Stillings, Neil A. et al. 1995[1987]. *Cognitive Science: An Introduction.* Cambridge, MA : MIT Press.

Time special issue. July 31, 1995 : "In search of the mind."

이익환/서울대 영어교육과를 졸업하고 동 대학원에서 석사학위를 받은 후, 미국 텍사스 주립대학(오스틴)에서 언어학 박사학위를 받았다. 중앙대 영어교육과 교수를 거쳐 현재 연세대 영어영문학과 교수로 있으면서 대학원 교학처장을 맡고 있으며, 한국언어정보학회 이사, 한국언어학회 편집위원, 한국인지과학회 부회장으로 활동하고 있다. 주요 저서로 『현대영어학개관』, 『의미론 개론』, 『Harvard studies in Korean Linguistics Ⅶ』(공편) 등이 있고, "Bridging Situations and NPI Licensing", "Common Ground as Multiple Information States" 외 다수의 논문을 발표하였다.