

인지심리학으로 추적한 동양수학과 서양수학 뿌리

서양문화의 원류를 풀 발레리는 그리스의 유클리드 기하학의 정신, 로마의 법률, 기독교 정신이라고 했으며, 1988년 유럽 정체성 회의에서는 그리스·로마의 전통, 기독교 정신, 프랑스 혁명정신이라고 규정하였다. 미시간대학교 심리학과 석좌교수인 리처드 니스벳 교수는 '서양인과 동양인의 사고방식은 어떻게 다른가? 사고방식의 차이는 무엇인가?'를 인지심리학적으로 실험·연구한 것을 '생각의 지도'에 기술하였다. 실험대상은 미국의 미시간대, 우리나라 서울대, 일본 도쿄대, 중국 베이징대 학생이었다. 이는 곧 동양수학과 서양수학의 뿌리를 이해하는 것이 된다.

토대가 다른 동양과 서양의 사고

동양사고와 서양사고의 차이는 우선 문명의 근원지인 중국과 고대 그리스의 생태환경부터 그 차이를 비교해야 한다. 중국의 자연환경은 대체로 평탄한 농지, 낮은 산, 강이 있어서 농경 생활에 적합한 자연조건을 갖추고 있었으며, 그리스는 해안까지 산이 연결되어 있는 척박한 환경이므로 농업보다는 사냥과 수렵, 목축과 무역이 적합하였다. 그리스와 중국의 생태환경에서 비롯된 차이는 각각 독특한 민족성과 기질을 형성하였다.

그리스인들은 개인을 독립적이고 개별적인 존재로 보았고, 진리를 발견하는 수단으로서의 논쟁을 중요시했으므로 자신의 운명을 스스로

통제할 수 있다고 믿었다. 중국인들은 인간을 사회적이고 상호의존적인 존재로 파악하고 인간에게 가장 조화로운 것은 개인의 자유가 아니라 조화라고 생각했다. 즉 인간과 자연의 융합, 인간들 사이의 화목을 중요시했다.

이러한 기본적 사상을 바탕으로 동양인이 이 세계를 복잡한 것으로 이해하였다면, 서양인은 보다 단순하게 이 세계를 파악했다. 단순성을 추구한 결과 서양인은 논리학과 기하학을 발전시켰고, 이어서 근대과학의 눈부신 발전을 이룩하였으며, 수학에서는 독특한 추상의 세계, 집합론을 창안하였다. 그러나 현대논리학의 모순에 부딪히면서 마침내 '카오스 이론'을 발표한다. 카오스 이론은 바로 복잡성을 추구했던 동양적인 사고방식으로 서구사상이 극한에 도달하자 동양사상으로 회귀한 것으로 이해된다.

동양의 어떻게(how)와 서양의 왜(why)

니스벳 교수팀이 동양인과 서양인의 인과적 사고를 밝히기 위해 '사물에 초점을 두느냐, 상황에 초점을 두느냐'를 실험한 결과가 흥미롭다. 일본 교사들은 역사적 사건을 설명할 때 전체적 맥락을 자세히 기술하면서 시작하고, 또 각 사건을 앞의 사건들과 연관을 시켜 설명한다. 그러면서 일본 교사들은 왜(why)라는 질문보다 어떻게(how)라는 질문을 미국 교사들보다 2배 정도 더 많이 했다고 한다. 하지만 미국 교사들은 사건의 맥락을 기술하기보다는 곧바



글_계영희 고신대학교 유아교육과 교수 yhkye@kosin.ac.kr
글쓴이는 이화여대 수학과 졸업 후 한양대학교에서 석사학위를, 홍익대학교에서 박사학위를 받았다. 현재 고신대학교 종합인력개발원 원장, 한국수학교육학회 이사, 한국수학사학회 부회장 등을 겸임하고 있다.



로 사건의 결과를 설명하기 시작하면서, 사건의 인과적 설명에 부합하는 증거들을 찾아내는 것이 훌륭한 역사적 사고라고 강조를 한다. 왜(why)라는 질문이 일본 교사들보다 2배 이상 많았다고 한다. 이는 수학에서 유클리드 기하의 논증적 증명과 동일한 사고방식인 것이다.

중국인들은 농경생활을 하면서 자신을 사회적 의무와 인간관계들로 이루어진 커다란 네트워크 속에서 파악하였으므로 우주를 낱알의 요소가 모여서 이루어진 집합이 아니라 연속적인 관계들의 유기체로 인식하게 되었다. 반면에 그리스인들은 사람이나 사물을 파악할 때 그것이 속한 전체 맥락과의 관계를 고려하기보다는 사람 자체, 사물 자체에 관심을 집중했다. 따라서 동양인이 서양인에 비해 종합주의적으로 사고하면서 복잡성을 추구했다면, 서양인은 세상을 덜 복잡한 곳으로 보았으므로 단순성을 추구했다. 20세기 현대수학과 현대미술의 추상화는 말하자면 '단순화'라고 할 수 있는데 같은 맥락으로 이해된다.

범주화를 속성으로 생각하는 서양

그리스인들은 공통의 속성을 지닌 것들을 같은 범주로 분류하길 좋아했다. 세상을 개개의 사물이 모인 집합체로 생각한 서양인들은 19세기가 되자 1803년에 달톤이 '분자설'을, 1883년에 칸토어가 '집합론'을 발표하였으며, 미술에서는 쇠라와 시냐크의 '점묘화법'이 등장했다. 모두가 요소환원주의적 사고에 기인한 시대정신의 반영이다. 1970년대가 되자 '카테고리론'은 위상수학의 한 분야로 자리매김했으며, 나아가 수학의 대수학과 해석학분야에서도 사용되는 유용한 도구가 되기도 한다.

범주화에 대한 서양인의 사유는 수학의 귀납법을 비롯하여 귀납적 추리를 유도하게 했다. 귀납법이란 어떤 범주에 속하는 한 개의 개체특성을 알면 그 범주에 속하는 다른 개체도 그 성질을 가지고 있을 것이라는 추론이 가능해지는 편리한 개념이다. 반면에 중국인은 우주를 연속적인 물질로 이해하기 때문에 범주화는 지식을 제한한다고 생각한다.

자기 개념에 대한 차이

동·서양 어머니들의 어린아이 양육과정을 지켜본 실험도 흥미롭다. 서양의 어머니들은 어린 아이에게 말을 가르칠 때 동사보다 명사를 먼저 가르쳤으나, 동양의 어머니들은 명사

보다 동사를 먼저 가르친다는 것이다. 이러한 언어 습득의 차이로 인해 서양인은 사물에, 동양인은 관계를 중요시하게 되었으므로, 서양인은 본질을 중요시했으며 이와 대조적으로 동양인은 음양의 조화, 태극의 원리 등 사물의 관계를 중요시했다.

미국과 한국 대학생들에게 여러 대상의 그림을 보여준 후에 좋아하는 것을 선택하라고 주문을 했다. 미국학생들은 그림 중 가장 희귀한 것을 선택하는 반면 한국학생들은 가장 보편적인 것을 골랐다. 미국인이 항상 남의 눈에 띄고 싶어 하는 경향을 나타낸다면, 우리 한국인은 가장 무난한 것을 선택하고 싶어 했다. 뛰어난이나 탁월함은 집단의 화목을 위해서는 별로 필요하지 않으며, 오히려 공동체에서 비판받게 되는 요인이 되기도 한다. 따라서 미국인은 자기 자신을 칭찬하는 것에 매우 자연스러우며 자신을 여러 영역에서 '평균이상'이라고 믿는 경향이 있는 반면, 동양인은 자신을 '평균이하'로 평가하는 경향이 있다고 한다. 즉 자기 개념에 대하여는 동양인의 자존감이 서양인보다 낮다고 볼 수 있다.

수학 성취도와 자기 개념에 대한 차이

니스벳 교수팀이 실험한 동·서양인의 자기 개념에 대한 차이는 2003년 OECD 국가의 학생들을 대상으로 실시한 PISA(국제학생능력측정)의 결과보고서와 일치한다. PISA는 40여 개국의 만 15세 학생들의 학업성취도를 비교 측정한 것으로, 2003년 우리나라 학생의 수학은 3위를 기록했다. 그런데 문제는 바로 이것이었다. '문제해결력'과 '수학'에서 우수한 성적을 거두었음에도 불구하고 수학의 흥미도와 수학 공부에 대한 동기는 각각 31위, 38위를 기록한 점이다. 수학에서 3위를 한 한국학생들은 스스로 수학에 높은 점수를 맞았다고 생각하는 학생의 비율이 36%인데, 24위를 기록한 미국 학생들은 72%의 학생이 자기 스스로 수학에 높은 점수를 맞았다고 생각하는 점이다. 결국 자기 개념에 대한 동서양인의 의식이 이와 같이 표출되었다고 풀이된다. 20%의 한국 학생이 "어려운 문제를 풀 수 있는가?"라는 질문에 16%만이 "그렇다"고 답한 것도 자기를 평균 이하로 생각하는 동양인 특유의 사고방식 때문으로 해석된다. 이는 수학학습의 성취도에서 '자신감'과 '효능감'이라는 수학적 태도에 주목해야 함을 시사하는 것이다. (ST)