

폴라니의 인식론에 기초한 수학교육의 목적

남 진 영*

이 글에서는 20세기 과학철학자 마이클 폴라니(Michael Polanyi)의 인식론에서 말하는 수학교육의 목적에 대하여 고찰하였다. 폴라니는 학문을 한다는 것은 진리탐구이고, 실재를 추구하는 것이라고 보았다. 또한 그는 소유자가 없는 지식은 존재할 수 없는 것으로 보면서 인간과 지식의 분리를 지양하였다. 그리고 언어로 표현될 수 있는 명시적 지식의 이면에 있는 암묵적 지식을 상정하고, 묵식을 초점식과 보조식의 관계로 설명하였다. 이러한 폴라니의 인식론에서 수학을 가르치고 배우는 일은 아름다움을 추구하는 것으로, 마음의 총체적 작용으로 인한 총체적 변화, 즉 심성함양이다. 수학을 배움으로 심성함양이 이루어지기 위해서는 기존의 수학적 지식 체계를 개인적 지식으로 습득하고, 명시적 수학적 지식 이면에 있는 암묵적 수학적 지식을 획득하여야 한다.

1. 서 론

수학 교사들이 학생들로부터 받는 흔한 질문 중 하나는 아마도 “이것을 왜 배워야 하나요?” 일 것이다. 이와 같은 질문을 제기하는 밑바탕에는 그 시점에서 배우는 수학적 개념, 원리, 법칙 등이 과거에 배운 개념, 원리, 법칙이나, 앞으로 배울 고급 수학과 어떤 관련이 있는지, 어떤 중요성이 있는지에 대한 순수한 학문적 궁금함이 있을 수 있다. 이에 비해 이것이 과연 내 삶에 어떤 도움이 될 것인가 하는 지극히 개인적 필요를 의도하였을 수도 있다. 이를테면 각을 측정하는 데 있어서 60분법을 사용해도 그 동안 아무 불편이 없었는데, 왜 호도법을 배워야 하는가, 호도법을 사용하면 60분법을 사용할 때와 어떻게 다르고, 무엇이 좋은가, 이것을 배웠을 때 각과 관련하여 이전에

배웠던 것들은 어떻게 달라지는가, 앞으로는 어떠한 것들을 더 배우게 되는가와 같은 질문은 전자에 해당하고, 호도법을 배우는 것이 내 삶에 어떤 도움을 주는가 하는 것은 후자에 해당한다. 어느 편이든 이 질문은 모두 수학을 배우는 목적과 관계된다.

현재 우리나라 수학교육이 추구하는 목적과 목표는 무엇인가? 2007년 개정 고시된 교육과정에서는 우리나라 교육이 추구하는 목적을 다음과 같이 명시한다. “우리나라의 교육은 홍익 인간의 이념 아래 모든 국민으로 하여금 인격을 도야하고, 자주적 생활 능력과 민주 시민으로서 필요한 자질을 갖추게 하여 인간다운 삶을 영위하게 하고, 민주 국가의 발전과 인류공영의 이상을 실현하는 데 이바지하게 함을 목적으로 하고 있다(교육인적자원부 고시 제 2007-79호).” 그리고 이를 구현하기 위한 구체적인 목표로, 수학과 교육과정은 다음을 추구

* 영신고등학교, myjynam@naver.com

한다. “수학적 지식과 기능을 습득하고 수학적
으로 사고하고 의사소통하는 능력을 길러, 여
러 가지 현상과 문제를 수학적으로 고찰하고
합리적으로 해결하는 능력을 기르며, 수학에
대한 긍정적 태도를 기른다(Ibid).” 이상을 보면
우리나라 교육에서는 인격 도야와 인간다운 삶
의 영위라는 개인적 측면과 국가 발전 및 인류
공영의 이상 실현이라는 사회적 측면의 추구라
는 대 원칙하에, 문제를 합리적으로 해결하는
수학적 능력과 자질, 그리고 수학에 대한 긍정
적 태도를 육성하는 데 중점을 두고 있음을 알
수 있다. 우리나라 수학교육과정에서 추구하는
이 목적과 목표는 어떻게 해석될 수 있는가?

2007년 개정 고시된 수학교육과정은 현행 제
7차 교육과정의 문제점을 수정·보완한 것으
로, ‘수학적 의사소통’이 추가된 것 이외에 추
구하는 목적 및 목표, 그리고 구체적 내용이
제7차 교육과정과 크게 다르지 않다. 제7차 수
학교육과정이 추구하는 목적 및 목표에 관하
여, 임재훈, 이경화, 한대회(2003)는 이 교육과
정에 내재적 목적¹⁾이 완전히 배제되어 있지는
않지만, 대체로 가치중립적 목적과 외재적 목
적이 주를 이룬다고 하였다. 그리고 미국의
<학교 수학의 교육과정과 평가 기준>에 제시된
수학교육의 목표에는 이러한 경향이 더욱 뚜렷
함을 밝히고 있다. 한국과 일본의 초등학교 수
학교육과정의 목표를 비교분석한 임문규(2005)
의 연구에 의하면, 한국보다 수학의 일상생활
에의 적용과 수학 학습의 즐거움을 더 중시하
는 일본의 수학교육 목표 역시 이러한 흐름에
있다. 이와 같이 수학교육에서 가치중립적 목

적과 외재적, 실용적 목적이 중시되는 반면 내
재적 목적이 분명히 제시되거나 충분히 논의되
지 못하고 있는 현상은 세계적인 동향이라고
할 수 있다(임재훈, 이경화, 한대회, 2003).

수학에는 분명히 도구적, 실용적 측면이 있
고, 이로 인해 수학이 발전을 거듭해 온 것은
부인할 수 없는, 역사 속에서 뚜렷이 드러나는
사실이다. 그러나 또 다른 한 편으로 수학자들
이 수학이라는 학문 자체에 가치를 두고 그 내
적 일관성을 추구하며 연구하여 온 것도 사실
이다. 그렇기 때문에 서구 수학교육에서 겉보
기에는 실용성을 중시하는 것처럼 보일 수 있
지만, 그 이면에 플라톤의 철학에서부터 전통
으로 흐르는 수학교육의 내재적 가치를 소홀히
해서는 안 된다.

수학의 도구적 가치, 실용적 가치보다 수학이
라는 학문 자체에 내재적 가치를 두면서, 심성
함양을 통한 올바른 인간의 형성을 목적으로 하
는 인간교육으로서의 수학교육은 여러 연구자들
에 의하여 연구되고, 주장되어 왔다. 임재훈
(2004)은 플라톤의 철학에 대한 분석과 고찰을
통하여, 이데아와 감각 세계의 중간에 위치하는,
이데아의 완전한 제사례인 수학을 가르치고 배
우는 일은 아름다움과 진리를 추구하는 ‘영혼으
로서의 인간을 위한’ 것임을 이끌어내었다. 한대
회(2000)는 18세기 말에서 19세기 초의 서양 교
육 사상을 주도하였던 페스탈로치, 헤르바르트,
프로벨이 공통적으로 인간교육으로서의 수학교
육을 내세웠음을 밝혀내었다. 장성모(2004)는 서
양의 피타고라스학과와 소크라테스, 플라톤으로
이어지는 희랍의 철학 및 자유교육에 대한 고찰

1) 임재훈, 이경화, 한대회(2003)는 수학교육의 목적을 가치중립적 목적과 가치가 결부된 목적으로 구분하였
다. 가치중립적 목적은 수학교육을 통해 추구하는 가치를 명확하게 표현하지 않은 목적으로, 대체로 학교
수학 내용을 상세화, 구체화하여 목적으로 제시하는 것이다. 가치가 결부된 목적은 다시 외재적 목적과 내
재적 목적으로 나누어진다. 외재적 목적은 실용적 목적과 유사한 것으로, 수학을 배우는 것을 수단으로 하
여 다른 가치 있는 것을 얻고자 하는 것이다. 그리고 내재적 목적은 수학을 배우는 것 그 자체에 가치를
두는 것으로 수학교육 내용의 교육적 의미를 드러내는 일이다. 이 때 가르쳐지는 내용과 그 내용의 의미
사이의 관계는 사실적 관계이기보다는 논리적 관계, 개념적 관계이다.

과, 동양의 성리학에서의 경전공부 및 조선시대 증인계층에서 수학을 공부했던 것에 대한 논의를 통하여 수학을 포함한 현대의 교과교육의 목적에 있어서 심성함양의 측면을 반드시 고려하여야 함을 주장하였다. 이와 관련하여 강현영(2007)은 클라인(F. Klein)의 수학교육론에 대한 분석을 통하여 심성함양으로서의 수학교육을 논하였다. 최근에 주장된, 20세기 유럽의 과학철학자 폴라니(Michael Polanyi, 1891-1976)의 인식론적 관점에서 보는 수학교육의 목적 역시 이 흐름의 연장선상에 있다고 할 수 있다. 그러나 폴라니는 다른 철학자들이 주목하지 않은 지식의 인간적 측면과, 드러나지 않는 암묵적 차원에 주목하여 이러한 논의를 이끌어 나가므로 심성함양으로서의 수학교육이라는 큰 흐름 속에서 유의미한 시사점을 제공한다.

폴라니의 인식론은 수학교육 분야에서는 다소 생소한 편이지만, 철학, 정치학, 사회학, 미학, 신학 등 다양한 학문 분야에서 연구되어 왔다. 교육학에서도 이 철학으로부터 교육적 의미와 시사점을 이끌어내려는 노력이 국외는 물론 국내에서도 여러 연구자들에 의해 행해졌다. 예를 들어 특정 교과에 한정되지 않은 일반적 차원에서 폴라니 인식론을 교육학적으로 해석하고, 구체적인 교육적 시사점을 논한 연구가 있고(신소림, 1992; 엄태동, 1998), 과학 교육이라는 특정 교과의 시각에서 폴라니의 관점을 분석하며 과학교육에 대한 함의를 이끌어낸 연구도 있다(김만희, 김범기, 2003). 그리고 폴라니의 인식론으로부터 과학교육에 있어서 과학교사가 어떤 역할을 해야 하는지에 대한 논의도 있다(Kim et al., 2005). 이러한 폴라니의 인식론은 어떤 특징을 가지고 있는가?

폴라니의 인식론의 특징은 철학자이면서 동

시에 과학자인 그 자신의 학문적 경험과 삶을 바탕으로 한다는 데에 있다. 그의 철학은 사색과 논리에서 나온 사변적인 진술이 아니라, 실제 (과)학자로서의 그의 경험을 바탕으로 하고 있으며, 다양한 예를 통하여 설명되고, 뒷받침된다. 그렇기 때문에, 그의 인식론을 본격적으로 논하기 전에 먼저 간단하게 폴라니의 생애를 살펴보는 것이 그의 인식론의 이해에 도움이 될 것이다.

II. 폴라니의 생애와 사상적 배경

폴라니는 헝가리 부다페스트에서 3남 2녀 중 막내로 태어났다.²⁾ 그는 부다페스트 대학에서 의학을 전공하였지만, 의학보다는 화학에 더 관심을 가지고 학부 때부터 독일의 Karlsruhe 연구소 사람들과 교류하며 화학을 공부하였고, 1917년 부다페스트 대학에서 받은 박사학위도 물리화학 분야였다. 1919년, 제1차 세계대전 후 정치적·사회적으로 혼란스러웠던 헝가리를 떠나 독일로 이사한 폴라니는 베를린 Karlsruhe 연구소에서 물리화학을 계속 연구하였다. 그리고 1923년부터 10년 동안 베를린 대학의 교수로 재직하였다.

폴라니가 살았던 당시 동유럽과 독일은 마르크스의 유물론, 사회주의, 공산주의, 전체주의 등이 주를 이루는 이념이었다. 이 이념들에서 진리에 대한 가치는 공공선이나 공리, 즉 국가와 대중의 복리에 종속되고, 과학을 비롯한 모든 학문은 공공선과 대중의 복지 증진, 국가와 사회의 이익에 이바지하여야 한다. 이러한 이데올로기 하에서 정부 또는 중앙 기관이 학문을 통제하는 것은 충분히 정당화된다. 학문은

2) 마이클 폴라니의 형 칼(Karl Polanyi)은 세계적으로 유명한 경제학자이다. 또, 마이클의 아들 존(John Polanyi, 1929-)은 1986년 화학분야에서 노벨상을 받은 바 있다.

국가와 대중의 이익의 하위 개념일 뿐이기 때문이다. 그 자체를 위한 학문은 무책임하고 이기적이며 사치이다. 그러나 어렸을 때부터 과학 그 자체에 대한 경외심을 가지고 있던 폴라니는 이러한 생각에 동조할 수 없었다. 폴라니가 볼 때, 비록 이 이데올로기들을 옹호하는 자들이 국가의 이익 및 사회적 유용성을 내세우긴 하지만, 실은 지배적 목적을 위해서 과학을 통제하고 자유를 억압하는 것이었다(Wigner and Hodgkin, 1977). 이러한 사회적 이념은 헝가리나 독일이 크게 다를 바 없었다. 특히 나치당과 히틀러가 집권하면서 유대인으로서 어려움을 겪어야 했던 폴라니는 독일도 떠난다.

학문과 관련하여, 폴라니의 연구물들 일부는 불운하게도 당시 과학계에서 인정을 받지 못하였다. 박사학위 논문도 그러했지만 그 이후 베를린에 있는 물리 화학 연구소에서 발표한, 원자 사이에서 움직이고 있는 힘의 개념에 관한 연구물도 당시에는 큰 관심을 얻지 못하였다(이은봉, 1990). 그러나 1930년 이후 그의 이론을 뒷받침하는 증거가 나타나기 시작하였고, 그의 연구는 재조명을 받는다. 이러한 사건들을 경험하면서 폴라니는 과학적 발견은 개개인의 노력에 의해 이루어지지만, 이 발견의 사회적 수용은 발견과 동시에 일어나는 것이 아님을, 현 시점의 과학자 사회의 지식과 기준에 영향 받음을 체험하게 되었다. 그는 이것을 계기로 개인의 과학 연구와 발전, 과학의 격률과

권위의 역할, 과학자 사회 등에 대하여 생각하게 되었고, 이것은 그의 인식론에 상당한 영향을 끼쳤다.

1933년 맨체스터 대학으로 옮긴 폴라니는 영국에서 공리주의와 실용주의를 만난다. 유럽 대륙의 여러 이데올로기들에 찬성할 수 없었던 폴라니에게 학문의 실용성과 공리성을 강조하는 실용주의와 공리주의는 이들과 크게 다를 바 없는 이론이었다. 이들 역시 과학의 사회적 기능을 강조하여, 과학이란 사회의 필요에 의해서 나왔고, 공공의 이익에 이바지 하여야 한다는 견해를 표명하였기 때문이었다. 진리의 발견을 위한 과학자들의 헌신과 참여를 과학의 발전의 으뜸 조건으로 보았던 폴라니(Wigner and Hodgkin, 1977)는 이 이념들도 당연히 반대하였다. 이러한 폴라니의 반대는 그 이데올로기들이 지배하는 사회 속에서 직접 살면서 겪었던 경험에 기반을 둔다는 데에 의의가 있다.

폴라니가 반대하는 이데올로기는 사회주의, 공산주의, 전체주의, 공리주의, 실용주의뿐만이 아니었다. 그는 객관적 증거만을 진리 판별의 기준으로 삼는 객관주의, 객관적이고 실증 가능한 사실만을 진리로 취급하는 실증주의, 그리고 모든 것을 의심하고 비판에 몰두하는 비판주의도 찬성하지 않았다(PK; TD; KB; M³⁴). 의심한다는 것은 믿고 있는 다른 것이 있다는 의미일 뿐, 처음부터 모든 것을 의심하고 시작할 수는 없다.³⁾ 또한 증명할 수 있는 명시적

3) 이 글에서 폴라니의 저술물은 이해를 돕기 위하여 관계적인 형식인 저자와 출판연도를 표기하는 대신 약어를 사용하겠다. 여기서 'PK'는 'Personal Knowledge: towards a post-critical philosophy (1962)', 'TD'는 'The Tacit Dimension (1967)', 'KB'는 'Knowing and Being (1969)', 'M'은 Harry Prosch와 공저한 'Meaning (1975)'이다.

4) 비판주의를 비판한다는 의미에서 폴라니는 자신의 철학을 '탈-비판주의 철학'이라고 하였다. 실제로 1958년에 저술한 그의 저서, 『Personal Knowledge』에는 'towards a post-critical philosophy'라는 부제가 붙어 있다.

5) 당신은 당신의 안경을 검사하기 위해 바로 그 안경을 사용할 수 없다. 이론은 이러한 안경과 같다. 당신은 그것으로 사물들을 검토하고, 이론에 대한 당신의 지식은 바로 그것을 사용하는 데에 있다. ... 어떤 사람이 어떤 이론을 검사한다면, 그는 초점적으로 의식하지 못하는 어떤 암묵적으로 받아들인 다른 이론과 과정에 보조적이고 무비판적으로 반드시 의존하고 있다(M: 37)."

지식에만 초점을 두는 객관주의는 알기는 하지만 증명할 수는 없는, 지식의 암묵적 차원을 버린 것이다(장상호, 1994:45-46). 겉으로 드러나는 명시적 지식은 극히 일부에 불과하다고 보는 폴라니에게 언어로 분명하게 표현할 수 없다 하여 지식의 암묵적 차원을 버리는 것은 지식의 본질적인 부분을 포기하는 것과 같다. 또한, 이론의 형성, 승인, 전파의 과정은 객관주의자들의 가정과는 다르게 진행된다. 어떤 이론에 모순되는 증거가 나와도 이론이 쉽게 포기되지는 않는다. 이 모순적 현상은 다른 발견에 의해 설명되기도 하고, 또 이론을 바꾸기 보다는 증거와 자료가 재해석되기도 한다. 따라서 객관적 증거가 진리를 판별하는 기준이라는 것은 지극히 제한된 시각이다. 이 외에도 폴라니는 지식이 암묵적으로 획득되는 주된 매커니즘을 따로 분리하려 하였다는 이유로 실험 심리학을, 고차원적인 인간을 저급화한다는 이유로 행동주의를(TD8; M44), 모든 존재물을 고정적이고 결정적인 기계적 구성체로 간주하여 작은 요소로 분해하고, 환원시켜 인식하는 환원주의도 총체적인 의미를 상실한다는 이유로 비판하였다(PK; TD; KB; M). 그는 진리와 정의, 도덕과 가치 등 형이상학적 의미를 가정하며, 자유와 인간을 소중히 여기는 사람, 지식의 비인간화를 걱정하는 사람이었다(장상호, 1994; 이은봉, 1990; Wigner and Hodgkin, 1977).

제2차 세계대전을 겪으며 폴라니의 관심사는 과학에서 철학, 사회학, 경제학, 정치학, 미학 및 문화 전반으로 확대되었고, 결국 1948년에 맨체스터 대학의 사회대학으로 옮겨 본격적으로 이에 대한 연구를 시작하였고, 1958년 이후에는 옥스포드 대학의 Merton College에서 활발한 저술활동과 강연 활동을 하며 수많은 업적

을 남겼다.

이상에서 본 바와 같이 폴라니는 의학, 화학, 물리학 등에서의 연구 경험과 사회학, 정치학, 경제학, 미학, 철학 등 광범위한 영역에 학문적 관심을 가지고 있었다. 그리고 여러 사회를 거쳐 그 안에서 실제 생활하면서 각 사회의 저변에 있는 이념들에 대한 뚜렷한 문제의식이 있었다. 이러한 경험들은 모두 그의 인식론의 바탕이 되었다.

III. 폴라니의 인식론

폴라니의 인식론의 키워드는 ‘개인적 지식(personal knowledge⁶⁾’과 ‘암묵적 지식(tacit knowledge)’ 또는 ‘묵식(默識, tacit knowing)’이라고 할 수 있다. 그는 지식 자체의 본질은 그것의 소유자가 있어야 하는 것으로, 소유자가 없으면 지식도 없는 것으로 보았다. 또한, 언어로 표현될 수 있는 지식은 명시적 지식뿐이고, 그 이면에는 명시적 지식이 기반을 두고 있는 암묵적 지식이 있으며, 인간에게는 말로 설명할 수 없는 앎이 가능하다고 하였다. 이 두 개념과 앎의 방식에 대한 폴라니의 설명을 자세히 보자.

1. 개인적 지식

폴라니의 인식론에서 학문 활동의 가장 근본적인 목적은 ‘진리탐구’이며, 학문을 하는 추진력은 진리에 대한 사랑에서 비롯된다(PK). 학문의 가치는 신뢰성(또는 정확성), 체계성, 내재적 흥미에 있으며, 이것 이외의 어떤 목적이나 가치에도 종속될 수 없다. 학문 활동이 실제적

6) 이 용어는 ‘개인적 지식’ 이외에도 ‘당사자적 지식,’ ‘인격적 지식,’ ‘자득지(自得知)’ 등으로 번역된다. 각 번역어의 특징과 장단점에 대해서는 남진영(2007:121)을 참조하기 바란다.

용도에 영향을 받을 수는 있지만, 지식 자체의 추구와 탐구는 이와 무관하게 정당화 된다. 바꾸어 말하면, 학문의 동기나 성과가 정치적 권력, 경제적 이익, 사회적 안정 등의 이유로 부여받거나 평가받을 수 없다는 의미이다. 지식이 실세계에 이용되고 공공선에 이바지하는 것은 부차적 문제이다. 실지로, 학자들은 실세계의 현실적 문제 해결이나 공공선에 이바지하기는커녕, 세상이 알아주지 않더라도 진리탐구에 대한 확신과 열정을 가지고 지속적으로 연구한다. 당시에 받아들여지던 통념과는 다른 생각을 가지고 연구하다가 위대한 발견에 도달하는 학자들도 많다. 폴라니는 코페르니쿠스를 대표적인 사례로 들지만(PK; SR⁷⁾, 발견 당시에는 인정받지 못하였지만 나중에 그 연구의 중요성과 의의가 인정받게 되는 사례들은 학문 전체의 역사에서 무수히 많이 볼 수 있다. 수학에서도, 예컨대 정수론이 컴퓨터 및 정보통신 공학에서 유용하게 적용되는 것은 최근의 일일 뿐, 정수론을 연구하던 수학자들이 처음부터 그것의 용도를 염두에 두고 연구한 것은 아니다.

학문의 목적이면서도 추진력을 제공하는 ‘진리탐구’는 다른 말로 하면 ‘심층의 실재에 도달하는 것’이다(PK, SR). 폴라니는 학문 자체가 실재를 향해 전진해 나아가는 것이라고 보았다. 폴라니의 실재관에 대해서는 절대성과 상대성에 대한 논란의 여지가 다소 있으나,⁸⁾ 중요한 것은 인간이 공부하고 연구하면서 실재에 접촉할 수 있다고 보았다는 점이다(PK, SR). 특

히 그는 실재에 위계가 있다고 보았다(PK). 각 수준의 실재 사이에는 논리적 간극이 있어 불연속적인 위계를 이룬다. 위계를 이루는 실재에 있어서 지식의 발전이란 보다 높은 수준의 실재를 발견하는 것이다. 하위 수준의 실재를 구성하는 구조는 상위 조직의 출현을 위한 선행조건으로, 수준을 건너뛸 수는 없다.

그러나 언제나 낮은 수준이 명확해진 다음에야 높은 수준으로 나아갈 수 있는 것은 아니다. 실재의 본질상 모든 수준에서 어느 정도의 모호성은 불가피하다. 그렇기 때문에 하위 수준이 다소 불명확하여도 상위 수준으로 나아갈 수 있다. 때로는 출현된 상위 수준이 하위 수준을 규정하거나, 하위 수준의 모호함을 어느 정도 해소하기도 한다.⁹⁾

실재를 추구하는 활동인 학문적 탐구에는 지적 활동뿐 아니라 정서적 작용이 수반된다. 과학자들이 연구에 몰두할 때에는 무엇인가 발견될 것이 있다는 데 대한 예감(또는 예견)이 있다(TD22-24). 폴라니는 과학 역사의 케플러, 갈릴레오, 뉴턴의 예를 들며, 이 예감은 실재가 주는 것이라고 하였다(SR191). 연구가 진행되면서 이 예감은 더욱 커지고, 이에 따라 과학자들은 확신과 열정을 가지고 그 연구에 헌신한다. 그러면서 발견, 즉 각 수준의 실재 사이에 있는 논리적 간극을 뛰어 넘게 되고, 이에 따라 인간은 실재를 접촉하는 기쁨과 만족감을 누리게 된다. 예감, 신념, 열정, 기쁨, 만족 등은 실재가 인간에게 주는 것, 바꾸어 말하면

7) Science and Reality (1967)

8) 폴라니의 실재관은 학자에 따라 그가 인간 외부의 절대적 실재를 가정하였다고 보기도 하고(Brownhill, 1968), 그의 진술의 상대적 특징을 부각시켜 상대론적으로 해석하는 학자도 있다(엄태동, 1998). 이것은 곧 폴라니가 생각하는 실재가 이 두 요소를 모두 함축하고 있다는 것을 의미한다. 그는 분명하게 ‘실재’를 언급하고 있고, 스스로 플라톤주의의 성격이 있다고 하였다(PK). 또한, 진리탐구를 학문의 절대적 기준으로 본 것은 그가 진리(실재)에 절대적 권위를 부여하였음을 의미한다. 그러나 지식 자체를 개인적 요소로 환원하고 그 진위 여부의 판별을 일차적으로는 개인에, 그리고 이차적으로는 공동체에 두었다는 점에서 상대론적 시각을 가지고 있다고 해석할 수도 있다. 따라서 폴라니의 실재관은 어느 한 편으로만 해석할 것이 아니라 이 두 요소를 모두 함의하는 통합적인 시각이라고 보아야 할 것이다.

9) 폴라니는 이것을 경계 통제의 원리(the principle of marginal control)이라고 하였다(TD40).

실재의 본질적 특징으로 인하여 인간이 갖게 되는 것이다. 이러한 정서적 기운은 진리탐구의 원동력이 된다. 이와 같이 실재를 추구하는 학문 활동에는 인간의 지적 능력만 작용하는 것이 아니라, 정서적 요소들도 수반된다.

학문 활동에는 정서적 요소와 함께 인간의 의지도 포함된다. 폴라니는 학문 활동에 대한 당사자의 참여, 헌신, 그리고 결과에 대한 책임 등을 강조한다(PK). 당사자의 참여와 헌신 없이는 학문 활동 자체가 불가능하며, 이를 통해 나온 결과에 대해서는 발견 당사자가 일차적 책임을 져야 한다. 이와 같이 실재를 추구하는 일은 마음의 지적, 정서적, 의지적 요소가 모두 작용하는 총체적 활동이다. 따라서 이것은 인간이라면 누구나 할 수 있고, 또 해야 하는 고급 활동이다.

실재는 그 본질상 절대적이다. 그러나 폴라니는 “진리의 수립은 형식적으로 정의될 수 없는 일련의 개인적 기준에 결정적으로 의존한다(PK71).”고 하면서 진리의 판정 기준을 개인에게 두었다. 발견이 이루어지는 순간, 그것의 진위여부를 식별, 또는 판단하는 것은 발견자 당사자이다. 폴라니의 인식론이 객관과 주관에 통합하는 인식론으로 평가받는 것은 바로 이 점 때문이다. 폴라니가 볼 때, 사람이 없으면 지식도 무의미하다. 본질적으로, 소유자가 없는 지식은 불가능하다.¹⁰⁾ 따라서 지식이라는 것은 그것을 소유한 개인의 삶과 개성을 문힐 수밖에 없다. 다시 말하면 완전히 객관적인 지식이라는 것은 있을 수 없다. 그러나 그렇다고 하여 지식이 완전히 주관적인 것도 아니다. 아무리 진리

의 판정이 일차적으로 개인에게 있다고 하여도, 그것은 보편적이고 책임 있는 행위이다. 물론 개인이 발견한 내용에는 오류가 있을 수 있지만, 이 오류는 사회적 차원에서 오류임이 드러날 수 있다. 발견의 결과는 개인 혼자서 옳다고 우길 수 있는 성질의 것이 아니며, 개인은 옳다고 판정내린 지식에 대하여 책임을 져야 한다. 그리고 자신이 발견한 내용을 다른 사람들에게 보이고, 그들을 설득함으로써 보편성을 획득하여야 한다. 이것은 자연스럽게 생기는 정서로 폴라니는 이를 ‘설득의 열정’이라고 하였다(PK). 이 책임과 설득 때문에 폴라니가 말하는 개인적 지식은 주관적 지식과 구분된다.

개인이 높은 수준의 지식을 평가하기 위해서는 그만큼의 지적 수준이 필요하다. 낮은 수준의 지식을 가진 사람은 좀 더 세련된 지적 기준을 가져야 한다. 폴라니는 이것이 교육을 통해서 가능하다고 하면서 전통을 존중하였다(장상호, 1994). 지식 자체는 개인의 개성을 문힐 수밖에 없지만, 개인은 선진들이 이룩해 놓은 업적을 존중하고, 이를 받아들이고 더욱 발전시켜야 하는 것이다. 그렇기 때문에 교육은 사회적 지식의 전달과 인간의 인간에 의한 자기 수정이다(Ibid.:58). 교육을 통해 인간이 수정하여야 하는 것, 반드시 획득하여야 하는 것은 외부 사물을 보는 능력이다(TD14-15). 학생들은 선진들이 이루어 놓은 지식체계와 교사를 통하여 사물을 보는 관점과 해석을 변화시켜야 한다.

이상에서 살펴 본 바와 같이 폴라니의 인식론에서 학문을 한다는 것은 지성, 감정, 그리고 의지가 모두 작용하는 마음의 총체적 작용이

10) 폴라니의 이러한 지식관은 포퍼(Karl Popper)와 대비된다. 폴라니와 포퍼는 모두 지식이 인간 활동의 결과이며 실재와의 접촉을 통해 형성된 것이라고 생각했지만, 포퍼는 지식으로부터 인간적, 인격적인 요소를 완전히 제거하려고 하였던 반면 폴라니는 인간과 지식은 분리 불가능하다고 보았다(강영안, 1994). 포퍼는 과학적 활동 자체를 개인적 활동보다는 상호 비판과 상호 협조를 통한 과학 공동체의 활동으로 보았지만, 폴라니는 그 어떤 활동도 행하는 사람이 없으면 무의미하다고 보았다. 그가 볼 때, 모든 지식 활동에서 인간적 요소는 불가결히 있는, 분리할 수 없는 것이다.

다. 장상호(1994:34-43)는 플라니가 말하는 개인적 지식의 특징을 다음과 같이 요약한다.

1. 모든 개인적 지식은 말의 경계를 뛰어넘는 내용을 가지고 있다.
2. 개인적 지식은 신체를 거점으로 점차 확대되고 발전된다.
3. 개인적 지식의 획득은 신체 밖에 있는 사건의 의미를 신체 내부에 있는 단서를 통하여 파악하고 우리 내부의 것으로 동화시킴으로 가능하게 된다.
4. 개인적 지식은 그 자체 내에 평가 능력을 갖추고 있다.
5. 개인적 지식은 개인의 소신이며, 책임과 헌신이 포함된다.

지금까지 논한 것은 이 요약에서 넷째와 다섯째에 해당한다. 이것은 곧 플라니가 말하는 개인적 지식의 보다 본질적인 핵심이 아직 논의되지 않았다는 것이다. 그것은 '암묵적 지식(또는 묵식)'이다.

2. 지식의 암묵적 차원(暗默的 知識, 默識)

인간과 지식을 분리하지 않고 지식이 본질적으로 개인적임을 주장한 플라니의 인식론의 또 다른 특징은 지식의 암묵적 차원(tacit dimension)을 상정한다는 것이다. 전통적인 인식론은 지식의 명시적인 측면에만 주목하지만, 플라니가 볼 때 우리의 인식 활동은 명시화하여 드러낼 수 없는 큰 영역에 토대를 두고 있다.

"우리는 말할 수 있는 것 이상을 알 수 있다(TD4)."

"모든 지식은 두 종류 중 하나에 속하는데, 하나는 암묵적 지식이고, 다른 하나는 암묵적 지식에 뿌리를 내리고 있는 것이다(KB195)."

위 인용문들에서 볼 수 있듯이, 플라니는 비

록 그 앞의 근거와 과정을 상세하게 설명할 수 없다 하여도 인간은 명시적으로 드러나지 않는 지식을 획득할 수 있는 능력을 가지고 있음을 전제한다. 이것은 학문적 지식 뿐 아니라 도덕, 예술, 종교, 각종 특수한 기술 등 모든 분야에 해당한다. 자기 분야에서 탁월한 능력을 발휘하며 능숙하게 일을 해내는 사람도, 자신이 수행하는 과정을 전부 명시적으로 설명하는 것은 불가능하다. 수학 문제 해결에서도 어떻게 그런(해에 이르는) 생각을 했느냐는 질문에 언제나 명확하게 대답할 수 있는 것은 아니다. 특히 아이들은 자신의 이해 과정을 명확히 인식하여 언어로 분명하게 설명하는 데에 익숙하지 않다.

플라니는 묵식을 사람들의 얼굴 인식을 사례로 하여 설명한다. 우리는 사람을 볼 때, 예를 들어 얼굴 모양이 둥글다, 눈에 쌍꺼풀이 있다, 눈썹이 진하다, 코끝이 뾰족하다는 등 상세한 것들, 특수한 것들에 근거하여 그 사람의 얼굴을 파악한다. 그러나 우리가 받아들이는 얼굴의 전체적인 인상은 그 상세한 것들, 특수한 것들을 초월한다. 어떤 사람의 얼굴을 수천 명, 수만 명 가운데에서 식별해내는 것은 가능하지만, 그렇다고 하여 그 얼굴의 모든 특징을 말하는 것은 불가능하다. 설혹 말할 수 있다 하더라도 그 특징들 하나하나 모아 놓은 것과 우리가 보는 얼굴은 같다고 할 수 없다. 얼굴 인상은 그 모든 것이 총체적으로 어우러지는, 상세한 것 이상이기 때문이다. 이와 같이 우리의 인식은 일반적으로 세부적인 요소들의 기반 위에 출현하지만, 출현한 내용은 세부 요소들의 합 이상이다. 그렇기 때문에 이 내용이 요소들로 환원되거나 이들의 형식적인 조각으로 대치될 수는 없다. 우리는 그것을 전체적인 구성물로 이해한다.

플라니의 이와 같은 생각은, 인간은 특수한

사항들에 대한 식별 없이 통합적인 전체 인상을 인식한다고 하는 게스탈트 심리학의 영향을 받은 것이다. 그러나 폴라니는 게스탈트 심리학에서 주의를 기울이는 지각(Perception)은 가장 빈약한 형태의 목식이라고 하였다(TD8). 그는 여기에 인간의 의지를 첨가한다(M61). 폴라니의 인식론에서 인간은 수동적인 인식자가 아니라 일상생활에서든 과학에서든 문제를 인식하고 이 문제를 적극적으로 해결하는 탐구자이다(PS¹¹). 앞서서도 언급했듯이 인간의 의지적 요소인 참여와 헌신이 없으면 학문 활동 자체가 불가능하고, 그 활동은 책임이 따르는 행위이다.

목식의 메커니즘과 암묵적 지식은 본질적으로 언어로 표현할 수 없다는 것이 원칙이다. 지식의 원천 자체를 실재라고 보는 폴라니에게, 그 스스로 한계를 가지는 언어가 모든 지식을 다 표현할 수 없음은 당연하다. 언어로 표현할 수 있는 지식은 명시적 지식이고, 우리에게 드러나 있는 지식은 이 명시적 지식뿐이다. 그러나 명시적 지식은 암묵적 지식에 근거한다(KB195). 명시적 지식의 이면에 있는, 언어로 표현되지 않는 암묵적 지식의 존재를 우리는 어떻게 알 수 있으며, 암묵적 지식의 얽힌 목식을 불완전하게나마 언어로 설명하자면 어떻게 설명할 수 있을까?

폴라니는 목식을 다음 세 요소를 가지고 설명한다(PK; TD; KB; M). 첫째는 보조적인 상세한 것들이고, 둘째는 초점을 두는 대상이며, 그리고 셋째는 첫째와 둘째를 연결하는 인식자이다.¹²⁾ 첫째 요소는 ‘보조식(subsidiary awareness)’, 그리고 둘째 요소는 ‘초점식(focal awareness)’의

대상이다. 인식자는 목적을 가지고 첫째에서 둘째로 나아간다. 보조식은 명시적 지식에 작용하는 암묵적 지식을 설명하기 위한 것으로, 폴라니는 명시적으로 드러나는 인식인 초점식 보다는 그 이면에서 작용하는 보조식에 더 큰 비중을 두었다. 인간의 인식은 보조적인 것에서 출발하여 명시적으로 기술할 수 없는 긴 통로를 거쳐 초점식에 이른다. 이 보조적인 것은 신체와 가까운 것이라는 의미에서 근위항(proximal term)으로 표현되기도 한다. 초점적인 것은 보조적인 것이 긴 통로를 거쳐 이르는 멀리 있는 것으로, 원위항(distal term)¹³⁾이다.

인식은 근위항 → 원위항의 과정과 원위항 → 근위항의 과정을 거친다.¹⁴⁾ 우리가 보조식으로 인식하는 것에는 기존에 내면화된 수많은 항목들이 있다. 이 세부 항목들이 과거에는 서로 연결되어 인식되지 않다가 하나의 전체 속의 부분들로 파락되면서 어떤 대상을 초점적으로 보게 된다. 이것이 근위항 → 원위항의 과정이다. 그리고 초점식은 부분을 초월하여 한꺼번에 통합적 의미로 이해되고, 또 다른 초점식을 위해 보조식으로 작용하게 된다. 이것이 원위항 → 근위항의 과정이다. 이 때 초점식은 보조식의 특수한 세부 항목들이 통합되어 의미화된 것으로, 이 통합은 그것을 가져 온 보조적인 것들 이상이다. 따라서 초점식을 그 뒤에서 가능하게 해 준 보조식으로 환원해서 이해하는 것은 무의미하다. 초점식 이면에 있는 특수한 세목들을 분리하여 열거하게 되면, 주의가 이 세목들로 옮겨지고, 그 순간 이 세목들은 통합적 의미를 상실하고 새로운 초점식이 된다.

11) Problem Solving (1957)

12) 이 세 요소는 삼각형의 세 꼭지점, 또는 삼각대의 각 다리와 같다. 그러나 인식자가 그 동안 초점을 두고 있던 대상에서 그 초점을 보조적인 것으로 옮기면 이 삼각형은 사라진다(M61).

13) 이 때 ‘원’, ‘근’은 신체와의 거리를 의미한다.

14) 이를 폴라니는 근위항과 원위항의 ‘from-to relation(M34)’이라 하였다.

보조식과 초점식의 관계에 대하여 플라니는 많은 예를 들고 있다. 망치질을 할 때, 우리는 손바닥에 닿아있는 망치의 손잡이가 주는 느낌으로 못이 박힘을 안다. 그러나 실상은 망치 끝에서 일어나는 사건에만 주목하여, 마치 망치의 머리 부분이 못을 때렸다고 느낀다. 이때 손바닥의 느낌이 보조식에, 망치의 머리 부분이 초점식에 해당한다. 장남의 지팡이나, 동굴 탐사 시 사용되는 탐침도 같은 맥락이다(TD12-13). 또, 피아니스트의 연주에서 연주하는 곡 자체는 초점식, 손가락의 움직임은 보조식이다(Ibid.18). 이 외에도 플라니는 무대 연기자(PK56), 입체 사진의 판독(KB211-212), 문장과 운율체계(TD18-20) 등 많은 예로 보조식과 초점식을 설명한다.

보조식과 초점식의 예는 역사에서도 찾을 수 있다. 수학의 역사를 보면, 의식하지 못하고 암묵적으로 사용하여 오다가 의식하면서 이를 새로운 이론으로 발전시키거나, 또는 기존의 이론에 통합하여 더욱 발전시킨 예들이 있다. 예를 들어, 군(Group) 아이디어는 방정식의 해와 구조에 대한 Lagrange, Ruffini, Abel 등의 연구 속에 치환군 형태로 암묵적으로 들어 있어 보조적으로 작용하였다. 수학자들은 이 아이디어를 사용하면서도 이것이 무엇인가에 대한 명확한 인식이 없었다. 이 아이디어는 Galois에 의해 좀 더 분명하게 초점적으로 인식되었고, Jordan, Cayley, Klein, Lie 등에 의해 점차적으로 발전되었다. 다시 말하면 방정식의 해와 구조에 대한 연구에서 보조식으로 작용하던 군 아이디어가 초점식이 되었고(근위항→원위항), 다른 보조식들과 통합되어 새로운 것(군론)이 되었다. 그리고 이것은 다시 보조식이 되어(원위항→근위항) 현대 추상대수의 정립에 바탕이

되었다.¹⁵⁾

초점식과 보조식의 관계에서 인식자가 보조식으로 작용하던 것에 주목하게 되면, 초점식은 더 이상 의미를 가지지 않게 된다. 예를 들어, 피아니스트가 자신이 연주하는 곡이 아닌 손가락의 움직임에 초점을 두게 되면, 곡 자체는 더 이상 의미가 없어진다. 하지만, 보조적으로 작용하던 것을 초점적으로 인식하면 더 깊은 이해를 할 수 있기도 하다. 피아니스트가 손가락의 움직임에 초점을 두고, 이를 이해하고 훈련하면, 이후에 같은 곡을 연주하더라도 그 연주는 과거와 다르게 된다. 수영선수가 팔의 움직임이라든가 발차기에 집중하여 훈련하는 것도 같은 맥락이다. 문장을 상세하게 해부하고 분석하면 전체적인 의미가 사라지긴 하지만, 그 이후 다시 전체를 볼 때 훨씬 깊이 이해되기도 한다. 수학에서도 마찬가지이다. 예컨대 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙과 같은 실수 연산 규칙은 실수의 사칙계산 이면에 보조식으로 들어있다. 이를 의식하여 배우고, 행렬의 곱셈에서와 같이 이 법칙이 성립하지 않는 경우를 대하고 나면, 이 연산 규칙의 실수 연산에서의 작용과 의미를 더 잘 이해하게 된다. 또 이것은 보다 발전된 형태로 현대 추상 대수에서의 군, 환, 체의 아이디어의 이해에 보조식으로 작용하게 된다. 이와 같이 보조적으로 작용하던 상세한 것들을 재인식함으로써 우리는 미묘한 부분을 더 깊이 이해하고, 이것이 보다 발전된 형태로 다시 보조적으로 작용하면서 초점이 되는 대상의 이해에 더 높은 발전이 있게 된다.

그러나 잊지 않아야 할 것은 초점식의 이면에 작용하는 모든 보조식이 명확하게 파악되거나 언어로 표현되는 것은 아니라는 점이다. 기본적으로 보조식은 암묵적 지식, 목적을 설명

15) 군론의 역사에 대해 보다 자세한 것은 Wussing(1984)과 남진영, 박선용(2002)을 참고하기 바람.

하기 위한 것이다. 기존에 학습했던 것, 또는 현재 우리에게 알려진 것들이 보조식으로 작용하기도 하지만, 보조식 전부가 명시적으로 드러나 있거나 언어로 설명될 수 있는 것은 아니다. 보조식은 말할 수 있는 것, 의식할 수 있는 것 이상이다.

보조식은 통합된 전체를 파악하도록 우리를 안내하고, 우리는 이를 통해 포괄적이고 통합적으로 대상을 파악한다. 이것은 곧 인식에 있어서 보조적인 요소가 확충되지 않으면 대상 파악에 지장이 있다는 의미이기도 하다. 이를테면 언어가 모든 것을 다 표현할 수 있다면 언어로 기술된 글은 그냥 읽기만 해도 이해되어야 한다. 그러나 실은 그렇지 않다. 같은 글을 읽어도 사람마다 받아들이는 것이 다 다르며, 어떤 사람에게는 잘 이해되지 않는 글이 다른 사람에게는 감명 깊은 글이 되기도 한다. 이처럼 언어로 기술된 글의 의미는 언어라는 물리적인 것이나 문자적인 것을 초월한다. 그 글에는 언어로 표현되는 초점식 이면에 저자가 장기간에 걸쳐 확장시킨 보조식이 있기 때문이다. 이것을 갖추지 못하면 독자는 그 글을 통해 저자가 전달하려고 하는 의미를 제대로 파악할 수 없으며, 각자 갖추고 있는 보조식의 정도에 따라 받아들이는 것이 저마다 다르게 된다. 같은 글을 읽어도 삼년 전에 읽었을 때 이해되었던 것과 지금 읽을 때 이해되는 것이 다른 것도 같은 맥락이다. 이와 같이 초점식은 보조식 속에서만 의미를 가질 수 있다.

이상에서 살펴 본 암묵적 지식, 묵식을 주장한 폴라니는 마음과 신체, 이성과 경험, 주체와 객체, 사적인 것과 공적인 것, 주관적인 것과 객관적인 것, 사실과 가치, 자연과학과 인문과학, 학문적인 지식과 기술의 이분법을 무너뜨렸다고 평가받는다(장상호, 1994). 그러나 이 묵식은 그 본질 자체가 언어로 명확하게 설명할

수 없는 것이기 때문에, 모호하고 난해하다는 비판도 받는다(Sanders, 1988). 그렇다 하여도 폴라니는 지식에 대한 기술에 있어서 명확성에만 초점을 맞추느니, 차라리 모호함을 받아들여야겠다는 편이다.

3. 묵식의 방식 - 회득(會得), 체득(體得), 내주(內住)

폴라니는 묵식의 방식을 보다 구체적으로 설명하기 위해 ‘회득(comprehension)’, ‘체득(interiorization)’, 그리고 ‘내주(indwelling)’라는 용어를 도입한다. 이것들은 묵식의 다양한 측면들을 설명하기 위한 것으로, 이들이 순차적으로 일어나거나 또는 어느 하나만 일어나는 것은 아니다. 묵식이 일어났다면 회득, 체득, 그리고 내주가 모두 이루어졌다고 보아야 한다. 이것들을 좀 더 자세히 보자.

회득은 우리의 삶이 상세한 것들, 특수한 것들에 기반을 두긴 하지만, 근본적으로 이 상세한 것들을 초월한 전체적이고, 통합적인 이해임을 나타내는 용어이다. 앞에서 설명한 얼굴 인상의 파악은 회득의 예이다. 또, 연극이나 영화를 볼 때, 그 극에 대한 이해는 배우들의 대사나 연기, 표정을 초월하는 통합적 이해이다. 운전 기술은 자동차에 대한 교육이나 운전 요령에 대한 설명으로 대체될 수 없고, 운과 운율에 대한 규칙들이 시가 주는 감동을 다 설명할 수 없는 것도 같은 맥락이다(TD20). 이와 같이 우리는 어떤 것을 이해할 때, 세부적인 상세한 것들을 이를 초월하여 통합적으로 회득한다. 회득하여 이해되는 것은 그 기반이 되는 세부적인 요소들의 단순한 합 이상인 복잡한 전체이다.

체득의 영어 표현인 ‘interiorization’은 통상 ‘내면화’로 번역되는 단어이다. 그러나 폴라니의 인식론에서는 이 단어가 ‘내면화’가 아닌

‘체득’으로 번역된다. 플라니는 앞에 있어서 신체를 중시하며, 인간의 가장 고차원적인 창조 의 힘을 포함하여 모든 사고가 신체에 근거를 둔다고 생각하였기 때문이다(TD15). 우리의 신체는 이론적이든 실제적이든 모든 외부 지식의 궁극적 도구이다. 우리는 신체를 통해 세계를 경험하고, 신체를 지적으로 사용함으로써 세계의 사물이 밖에 있는 사물이 아니라 우리의 신체인 것처럼 느낀다. 따라서 무엇을 안다는 것은 신체에 근본을 두고 신체에서 출발하여 다시 신체화 되어야 한다. 여기서 신체화 된다는 것은 무엇을 의미하는가?

우리가 볼 수 있는 신체, 즉 손, 발, 팔, 다리 등은 지극히 일부에 불과하다. 우리는 거울이 없으면 자신의 얼굴조차 볼 수 없다. 기구의 도움을 빌린다 하여도 우리가 볼 수 있는 신체는 외부적인 것이나, 극히 일부에 한하는 내부적인 것일 뿐, 우리 몸의 내부의 대부분은 살아 있는 동안 볼 수 없다. 또한 우리가 느낄 수 있는 신체의 작용도 일부에 불과하다. 우리는 웃거나 찡그릴 수 있지만, 이 때 신체의 어떤 부분이 어떻게 작용하여 그러한 인상이 나오는지 모른다. 단지 표현되는 인상을 보고, 이 인상을 짓기 위해 필요한 신체의 부분들이 움직였을 것임을 추론할 뿐이다. 이처럼 어떻게 생겼는지도 모르고, 어떻게 움직이는지도 모르는, 있는지 없는지 존재 여부조차 의식되지 않는 것이 신체이다. 플라니는 바로 이 신체에서 인식이 출발한다고 본 것이다. 그리고 새롭게 배운 개념, 원리, 법칙 등은 자신의 신체의 일부처럼 통합되고, 사용될 수 있어야 한다. 즉 의식하지 않고 자유자재로 사용할 수 있을 정

도가 되어야 한다. 장님에게 지팡이는 처음에는 원위향이었지만, 사용을 거듭함으로써 근위향이 되어 신체의 일부처럼 된다. 이것이 플라니가 말하는 묵식이고, 체득이다.¹⁶⁾

어떤 것을 신체화 함으로 우리는 그와 함께 거할 수 있게 된다. 앞에 대한 플라니의 설명에서 내주는 바로 이 ‘거함’의 의미이다. 플라니는 암묵적 지식을 개인적 지식으로 배우기 위해서는 내주하여야 한다고 하였다.¹⁷⁾ 다음 인용문이 말하듯이 명시적 지식의 이면에 있는 암묵적 지식은 언어로는 전달되지 않으므로 직접 경험해봄으로 배울 수밖에 없다. “여러분, 나는 여러분들에게 그것을 어떻게 알게 되었는지 말할 수 없습니다. 여러분들은 더 많은 경험을 통해 배우게 될 것입니다.(KB123)” 플라니는 내주를 체스 스승과 제자의 관계로 설명하기도 한다. 기본적으로 체스 게임을 주도하는 원칙은 체스 규칙에서 유도될 수 없다. 스승이 경기하는 것을 보아야 하고, 또 스스로 경기를 해보아야 배울 수 있다. 여기에서 스승이 경기에서 두는 말은 걸으로 드러나는 명시적 지식에 불과하다. 우리가 초점을 둘 수 있는 것은 이것뿐이지만, 이것만으로는 그 말을 두는 이면에 스승이 가지고 있는 보조식이나 암묵적 지식이 파악되지 않는다. 스승의 경기를 직접 재현함으로써 스승의 행위의 특징적인 것들을 추출해내고, 또 스승의 마음의 전체에 대하여 추론하면서 스승의 지식을 체득하게 된다. 이것이 내주이다. 이 때 내주는 신체를 기술적으로 움직이는 것뿐 아니라 마음을 작용시키는 것을 포함한다(TD30). 학생은 스승이 하는 것을 관찰하고, 모방하고, 또 직접 해보면서 스승

16) 그러나 앞이 기본적으로 신체에 근거한다고 하여 우리의 지식이 신체의 한계에 머무는 것은 아니다. 학문하는 활동 그 자체는 육체의 결정 요소로부터 자유로우며, 인간 정신은 그 한계를 정하기 어려울 정도로 막대한 학습 능력 가지고 있다.

17) “중요한 것은 내주의 행위, 즉 개인적 지식으로서의 암묵적 지식을 형성하는 데에 있다.(M70)”

의 마음속으로 들어가 스승이 품었음직한 마음을 자신도 품으며 그의 정신을 이해할 수 있다. 그렇기 때문에 플라니는 내주는 정확하게 정의되는 행동이기보다는 공감(empathy)이라고 하였다(TD17). 즉, 교사가 수학 문제를 푸는 것을 보고, 이를 스스로 다시 해보면서 교사의 마음 안으로 들어가고, 이를 통해 언어로 표현되는 명시적 지식 이면의 암묵적 지식을 배우고 체득하게 되는 것이다. 말로 할 수 없다면 교사로서는 시범으로 보여주는 수밖에 없고, 학생으로서는 교사의 시범을 모방하고 또 스스로 직접 해보는 수밖에 없다.

IV. 플라니의 인식론 관점에서의 수학교육의 목적

플라니의 글에서는 그의 생각을 뒷받침하는 사례로 과학이 자주 인용된다. 그러나 플라니가 이야기하는 내용은 본질적으로 과학에만 한정된다고 볼 수 없으며(장상호, 1994), 실지로 수학 역시 그의 인식론을 뒷받침하는 사례로 여러 곳에서 인용되고 있다. 따라서 플라니의 인식론은 수학 및 수학교육에 대한 논의의 근거가 될 수 있다. 그렇다면 이상에서 살펴본 플라니의 인식론에서 볼 때, 수학을 공부한다는 것은 어떤 것인가? 바꾸어 말하여, 수학교육은 무엇을 목적으로 해야 하는가?

1. 마음의 총체적 변화

플라니에 의하면 학문을 하는 목적은 진리탐구에 있다. 따라서 수학을 공부하는 목적도 진

리탐구에 있다. 이것은 도구적, 실용적 목적과 동등하게 취급될 수 없는 대 원칙이다. 수학을 공부함으로 외재적인 어떤 것들이 얻어질 수 있지만, 본질적으로 수학 공부는 이 모든 것을 초월하여 그 자체로 정당화 되는, 인간이라면 누구나 할 수 있고, 해야 하는 고급 활동이다. 다른 학문을 하기 위한 도구가 되어서가 아니라, 또는 좋은 대학에 가기 위해서가 아니라 수학이라는 학문 그 자체가 공부할 가치가 있다는 것이다.

진리 탐구를 다른 말로 하면, 학생들은 수학을 공부하며 수학적 지식이 반영하는 실재를 추구하고 이로 인해 실재를 접촉하는 경험을 누려야 한다. 그러나 유한 세상을 살아가는 인간은 본질적으로 절대성을 갖는 실재를 대면하는 데 있어서 근본적 한계를 갖는다. 인간은 실재를 완전히 또는 명확히 알 수 없다. 그렇다면 플라니의 인식론에서 말하는, 수학을 공부함으로 수학적 지식이 표현하는 실재를 접촉한다는 것, 또 수학을 공부하면 공부할수록 실재의 깊이가 깊어진다는 것은 무엇을 의미하는가? 플라니는 새로운 실재를 발견한다는 것은 이미 알고 있는 사실을 설명하는 새로운 메커니즘 혹은 체계의 발견이고,¹⁸⁾ 실재의 깊이가 깊어진다는 것은 대상을 보고, 느끼고, 생각하는 틀을 개선해 나감을 의미하는 것이라고 하였다(PK; KB; SR). 이것은 ‘해석적인 틀’, ‘의미’, ‘개념’의 변화이다(장상호, 1994). 수학을 공부하면서 우리는 세상을 보고, 느끼고, 생각하고, 해석하고, 의미를 부여하는 틀과 깊이가 달라진다. 이것은 곧 ‘존재 양식’의 변화(KB134)이며, 바꾸어 말하면 마음의 총체적 변화이다.¹⁹⁾ 이것이 플라니의 인식론에서 말하는

18) 참으로, 위대한 발견은 어떤 인정된 이론이 적용되는 곳을 단지 새로운 시각으로 바라보는 것만으로만 들어질 수 있다(SR:190).”

19) 이런 이유로 장상호(1994)는 ‘personal knowledge’를 ‘개인적 지식’ 대신 ‘인격적 지식’이라고 번역한다.

가장 으뜸이 되는 수학교육의 목적이다.

지적 아름다움은 진리의 징표이자 실재의 속성으로, 플라니는 지식에 대한 사랑 및 추진력은 이 아름다움에 있다고 보았다(PK145-150). 그에게 수학은 특히 그 안의 내적 아름다움 때문에 하는 것이다(PK189, 300). 수학자들은 아름다운 문제를 보고 아름다운 해를 찾는다(SM²⁰:37). 그는 이 아름다움의 추구는 수학적 지식을 탐구하는 모든 수준에서 경험되어야 한다고 보았다(PK300). 따라서 수학교육의 목적은 이러한 아름다움을 추구하며 인간 마음의 총체적 변화이어야 한다.

수학교육의 목적이 인간 마음의 변화, 즉 심성함양이어야 함을 주장하는 플라니의 인식론은 서론에서도 언급하였듯이 서양과 동양 모두에서 유사 이래 지속적으로 주장되어 온, 수학교육의 내재적 목적을 중시하는 전통의 흐름선상에 있다. 그 속에서 이 이론이 갖는 특징은, 실존주의, 사회주의, 공리주의, 실용주의가 팽배해 있던 20세기에 시대적인 흐름에 반하는 주장을 그의 직접적인 삶과 학문 경험에 바탕을 두고 했다는 데에 있다. 수학을 한다는 것이 단순한 지적 활동만이 아닌 인간의 지·정·의가 통합적으로 어우러지는 총체적 활동 및 변화이어야 함을 강조한 것은 그의 인식론이 갖는 또 다른 특징이다.

플라니는 실재의 탐구는 지적인 작용만이 아니라, 열정과 신념, 기쁨, 만족감 등의 정서적 요소와 참여, 헌신, 책임 등의 의지적 요소가 함께 작용하는 활동이라고 하였다. 우리는 예감을 가지고 실재를 추구하며, 실재와 점점 가까워지면서 신념과 확신, 그리고 열정이 강해진다. 이를 바탕으로 더 헌신하고, 마침내 실재가 주는 기쁨과 만족을 누리게 된다. 수학을

공부하는 것은 지적 노력과 함께 이러한 정서적인 감정이 따르는 행위이다. 이것은 의지적 노력과 참여, 헌신 없이 저절로 얻어지지 않는다. 이때 지적 노력과 의지적 노력은 학습자 스스로 기울일 수 있는 차원이다. 그러나 정서적 감정은 강제로 부여되는 것이 아닌, 실재와 가까워지며 저절로 갖게 되는 것이다. 수학을 아무리 잘하고, 또 열심히 노력한다 하여도 예감, 확신, 열정, 기쁨, 만족감 등 실재가 주는 이러한 정서적 감정이 따르지 않는다면 제대로 수학을 공부한다고 할 수 없다.

2. 개인적 지식의 습득

플라니의 인식론에서 이끌어낼 수 있는 수학교육의 둘째 목적은 ‘개인적 지식’의 획득이다. 학생들이 공부하는 수학은 다른 사람들이 이미 정립하여 놓은 기존의 수학적 지식 체계이다. 이것을 개인적 지식으로 획득한다는 것은 무엇을 말하는가? 달리 표현하자면, 이 수학적 지식 체계를 공부하는 것이 학생들에게 어떤 의미가 있는가?

플라니의 ‘개인적 지식’의 특징은 진리 판단의 기준을 일차적으로 개인에게 두었다는 데 있다. 개인이 발견한 것의 진위여부는 일차적으로 발견자 개인이 판별하는 것이다. 그러나 그렇다고 하여 개인이 마음대로 기준을 마련하여 진리를 판별할 수 있는 것은 아니다. 플라니는 개인은 전통으로 내려오는 진리판단의 기준을 학습하여 이를 자신의 것으로 삼아야 한다고 하였다. 이러한 관점에서 학생들이 배워야 하는 기존의 수학적 지식 체계는 선대가 이룩해 놓은 진리 판단의 기준이다. 학생들은 선진 수학자들이 이룩하여 놓은 업적을 체계적으

로 학습함으로써 자신의 판단과 평가 수준을 높이고, 이를 바탕으로 수학적 지식이 표현하는 실재를 계속적으로 추구하여 보다 발전된 수준에 이르러야 한다.

이 때 중요한 것은 이 기준을 자신의 판단기준으로 만들어야 한다는 것이다. 이것은 곧 외부에 존재하는 기준을 소극적, 수동적, 맹목적으로, 주입식으로 받아들이고 따르는 것이 아니라 자신의 진리 판단 기준이 될 정도로 적극적이고 능동적으로, 유의미하게 받아들이는 것이다. 적당히 알아서는 자신의 기준이 될 수 없다. 수동적, 맹목적, 주입식으로 받아들이는 기준은 어디까지나 남의 기준일 뿐이다. 자신의 기준이 되려면 진리판단의 기준으로서 그것에 대한 가치와 믿음이 자신의 개성과 경험이라는 기반 위에 세워져야 한다.²¹⁾ 즉, 학습자는 자신의 개성과 경험을 바탕으로 하여 외부에 존재하는 기준을 받아들이고, 이를 자신의 개인적 기준으로 삼아 더 발전된 진리탐구를 하여야 한다.

외부에 존재하는 기준이 개인적 기준이 되어 더 나아간 진리탐구에 기초로 사용되려면 이 기준은 견고하고, 어느 상황에서도 자유자재로 사용될 수 있어야 한다. 한 번 듣고 지나가는 정보는 기준이 될 수 없다. 이 기준은 학습자 스스로의 참여와 헌신을 통하여 자신의 것으로 만들어야 한다. 또한 아무리 훌륭한 것이라도 학습자가 그것이 사용될 수 있는 적절한 상황을 판단하지 못하거나, 그 상황에서 자유롭게 사용할 수 없다면 그것은 개인적 기준이 되었다고 할 수 없다. 다시 말하면, 체득하지 않은 기준은 개인적 기준이 아니다. 학생들은 기존의 수학적 지식 체계를 배우되, 그것이 신체화되어 필요한 상황에서 자유자재로 사용될 수

있을 정도로 배워야 한다. 이것이 폴라니의 인식론이 말하는 수학교육의 둘째 목적이다.

3. 암묵적 지식의 습득

언어로 표현할 수 있는 명시적 지식 이면에 존재하는 암묵적 지식을 상징하는 폴라니의 인식론에서 이끌어낼 수 있는 수학교육의 셋째 목적은 명시적 수학적 지식 이면에 있는 암묵적 수학적 지식을 배우는 것이다. 폴라니는 모든 지식은 암묵적 지식이거나 암묵적 지식에 뿌리를 내리고 있는 명시적 지식이라고 하였으므로(KB195), 이 암묵적 지식이 더 본질적인 지식이라고 보아야 한다. 그러나 암묵적 지식은 그 성격상 언어로 표현될 수 없다. 여기에 폴라니의 인식론이 본질적으로 안고 있는 난점이 있다. 우리에게 드러나는 것, 예컨대 교과서에 기록된 수학, 교사가 말로 전달하는 수학은 모두 언어로 표현되는 것이고, 따라서 명시적 지식이다. 그러나 학생들은 명시적 지식 그 이면에 있는 암묵적 지식을 배워야 한다. 우리는 어떻게 암묵적 지식을 가르치고 배울 수 있는가?

이 질문에 한마디로 대답하자면 ‘명시적 지식을 통해서’이다. 암묵적 지식은 명시적 지식의 이면에 존재하고, 명시적 지식을 통해서 자신의 존재성을 드러내기 때문에 명시적 지식을 통해서 배울 수밖에 없다. 우리가 접할 수 있는 것은 명시적 지식밖에 없기 때문이다. 그렇다면 명시적 지식만을 배우는 것과 그 이면에 있는 암묵적 지식을 함께 배우는 것은 어떻게 다른가? 김만희와 김범기(2003)는 명시적 지식만 전달하는 것을 ‘기계적 학습’으로 규정하였다. 이것은 곧 언어만을 되뇌는 것, 예컨대 아

21) 그렇기 때문에 어떤 의미에서는 구성주의자들과 같이 교과서 저자와 교사, 그리고 학생들이 각각 받아들이는 지식이 다르다고 볼 수도 있다. 그러나 ‘수학적 지식이 나타내는 실재’라는 본질적인 부분은 다르지 않아야 하므로 폴라니의 인식론은 구성주의와는 구분되어야 한다.

무 의미 없이 어떤 공식을 외우고 이것을 기계적으로 말하는 것이다. 그렇다면 명시적 지식의 이면에 있는 암묵적 지식을 배우는 것은 어떤 것인가?

플라니는 암묵적 지식을 아는 것을 묵식으로, 그리고 이 묵식은 초점식과 보조식의 관계로 설명한다. 드러나는 것은 초점식 뿐이지만, 무엇이든 초점적으로 인식하는 데에는 그 이면에 의식으로 드러나지 않는 보조식의 작용이 있다. 보조적으로 인식하는 것에는 과거에 배웠던 개념, 원리, 법칙 등도 있고, 아직 배우지 않은 것, 또는 인류 전체가 아직 의식하지 못하고 있는 것들도 있다. 이 중 인류 전체적으로 아직 드러나지 않은 것, 우리가 아직 모르는 것은 본질적으로 현 시점에서 생각하거나 말할 수 있는 것이 아니므로 이 글에서 논할 수 없다. 따라서 과거에 배웠던 개념, 원리, 법칙 등과 학생 입장에서 아직은 배우지 않았거나 의식하지 못하는, 그러나 교사는 알고 있는 내용들로 논의를 한정하겠다.

교과서에 나와 있는 지식들은 모두 초점식의 대상이라고 볼 수 있다. 그러나 플라니에 의하면 이것이 전부가 아니다. 이것의 이면에는 이를 이해하기 위해 작용해야 하는 보조식들이 있다. 이것은 곧 교과서에 있는 내용을 이해하기 위해서는 보조적으로 필요한 것들이 있다는 것이다. 따라서 교사들은 이 보조식들을 최대한 상세화하고, 이에 따라 학습 계열을 잘 세워야 한다. 보조식이 확충되지 않으면 초점적으로 인식해야 하는 수학적 개념, 원리, 법칙 등의 이해에 한계가 있기 때문이다. 바꾸어 말하면, 어떤 개념, 원리, 법칙 등을 학생이 잘 이해하지 못할 때, 교사는 그 이면에 있어야 하는 보조식들이 잘 확충되어 있는지 확인하고 어려움을 야기하는 부족한 부분을 채워주는 일을 할 수 있다.

플라니는 인식이 보조식에서 출발하여 초점식으로 나아가고(근위향→원위향), 초점적으로 인식되었던 것은 체득되어 다시 다른 초점식의 보조식으로 작용하여야 한다(원위향→근위향)고 하였다. 이 때 보조식에서 초점식으로 나아가는 것에는 과거에는 명확하게 인식하지 못하면서 보조식으로 작용하던 것이었지만, 이를 초점적으로 인식하게 되는 경우가 있다. 앞에서 언급한 실수 연산의 기본법칙이 그 사례이다. 예를 들어, 학생들은 실수의 곱셈공식 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 배우며 그 공식 자체에 집중하지만, 그 이면에는 교환법칙, 결합법칙, 분배법칙과 같은 실수 연산의 기본 법칙이 보조적으로 작용한다. 그러나 학생들이 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 을 초점적으로 배울 때에는 그 이면에 작용하는 기본 법칙들을 의식하기 어렵다. 물론 이 기본법칙들을 따로 배우기는 하지만, 그 당시에는 실수 연산에 있어서 이 법칙들의 작용과 중요성을 실감하지 못하고 이름만 배우기 쉽다(이홍우, 1998). 그러나 이름만 배우는 것은 그 지식을 제대로 배우는 것이 아니며(Ibid.), 그렇게 해서는 정서적 감흥을 느낄 수가 없다. 이 법칙들의 의미는 행렬의 연산에 가서야 비로소 체감하게 된다. 곱셈의 교환법칙이라든가 역원의 존재 등 학생들이 평소 당연하게 받아들였던 연산 법칙들이 성립하지 않는 행렬의 연산을 대하면서 비로소 실수 연산에서 이러한 기본 법칙들의 역할과 중요성에 대해서 체득하게 된다. 이것은 반성적 사고와도 관련된다. 학생들은 이전에 배웠던 것들에 대한 반성을 통하여 보조식으로 작용하였던 것들을 초점적으로 인식하고, 이를 보다 발전된 형태로 통합적으로 이해할 수 있게 된다. 이와 같은 통합적 이해는 이미 통합적으로 이해한 경험이 있는 교사가 학생들이 미처 생각하지 못하는 것들을 짚어주면서 도울 수 있을 것이다.

초점적으로 인식한 것은 또 다른 초점식의 보조식으로 작용할 수 있어야 한다. 예컨대, 학생들이 행렬의 연산을 통해 연산의 기본 법칙을 새롭게 인식하고 나면, 다른 일반적 연산을 대할 때, 이 법칙을 보조적으로 사용할 수 있을 것이다. 이것은 더 나아가 추상 대수의 이해에도 보조적으로 작용할 수 있다. 이 때 한번 듣는 것만으로는 초점식이 보조식화하지 않는다. 행렬의 곱셈에서 일부 성립하지 않는 연산의 기본법칙들이 실수의 연산과 행렬의 연산의 근본적인 차이를 유발한다는 것을 학생들이 스스로 충분히 경험하고 음미하지 않으면, 이것은 스쳐 지나가는, 시간이 지나면 잊히는 정보일 뿐이다. 이것은 학생들의 경험이라는 기반 위에 체득되어야 한다. 학생들은 많은 사례 또는 문제를 접하면서 이 연산법칙의 작용과 중요성을 스스로 경험하고, 이에 따라 수반되는 정서적 만족과 '아하!'의 기쁨을 경험할 수 있을 것이다. 이러한 과정들을 거쳐야 새롭게 초점적으로 인식한 것들이 자신의 것이 되고, 다른 초점식의 보조식으로 작용할 수 있다.

플라니의 인식론에서 말하는 암목적 지식에 대한 논의는 근본적으로 말할 수 없는 것들을 말해야 한다는 난점이 있고, 그렇기 때문에 논의에 한계가 있다. 그러나 교과서에 나와 있는 명시적 지식(또는 초점식)이 지식의 전부라고 생각하고 가르치고 배우는 것과, 이 이면에 더 본질적인 지식인 암목적 지식이 있으며, 가르치고 배우야 하는 것은 바로 이 암목적 지식임을 염두에 두고 가르치고 배우는 것에는 분명 유의미한 차이가 있을 것이다.

V. 결 론

이 글에서는 20세기의 과학 철학자 플라니의

인식론을 개관하고, 이 이론에서 이끌어낼 수 있는 수학교육의 목적에 대하여 고찰하였다. 이를 정리하면 다음과 같다. 수학교육의 가장 큰 목적은 아름다움을 추구하며 마음의 총체적 작용을 통한 총체적 변화이어야 한다. 그리고 학생들은 수학적 지식을 개인적 지식으로 습득하여야 하고, 또 명시적 지식의 이면에 있는 암목적 지식을 획득하여야 한다. 여기서 개인적 지식의 습득과 암목적 지식의 획득은 마음의 총체적 변화라는 첫째 목적의 하위 목적이라고 할 수 있다. 즉, 플라니의 인식론이 말하는 수학교육의 근본적인 목적은 마음의 총체적 변화, 다시 말하면 심성함양에 있다. 이 심성함양을 플라니는 개인적 지식과 암목적 지식으로 보다 구체적으로 설명하고 있다고 볼 수 있다.

수학교육의 목적을 심성함양에 두는 것은 앞에서 보았듯이 동서양을 막론하고 여러 학자들에 의해 꾸준히 주장되어 온 것이다. 그러나 여타 이론과 구분되는 플라니의 인식론의 특징은 이것을 개인적 지식의 습득과 암목적 지식의 획득으로 설명한다는 데에 있다. 즉, 학습자는 기존의 수학적 지식 체계를 개인적 지식으로 습득하고, 명시적 지식 이면에 있는 암목적 지식을 획득함으로써 심성을 함양할 수 있다. 따라서 개인적 지식의 습득과 암목적 지식의 획득은 수학교육의 목적이면서 동시에 심성함양이라는 으뜸 목적을 이루는 방편이라고 할 수 있을 것이다.

이 글에서 제시한 수학교육의 목적들은 원칙적인 진술로, 현실 속에서 이것을 어떻게 달성할 것인가 하는 것은 광범위하면서도 깊은 연구가 필요한 또 다른 문제이다. 또한 이 글은 플라니의 인식론에 대해 개관을 하고 있을 뿐, 플라니가 제시하는 개념들은 하나하나 면밀히 분석되고 수학교육의 관점에서 상세화, 구체화되어야 한다. 인식론 자체가 상당히 난해하고

모호하다는 단점은 있지만, 기본적으로 지식의 비인간화를 지양하고, 지·정·의를 총체적으로 작용시키며 공부할 것을, 그리고 그 결과보다 높은 수준의 실재를 경험하며 아름다움을 경험하고 존재양식을 변화시켜야 함을 권고하는 폴라니의 이론은 분명히 연구할 가치가 있을 것이다.

참고문헌

- 강영안(1994). 과학과 형이상학 - 포퍼와 폴라니의 경우. **생명과학**, 4(1), 2-10.
- 강현영(2007). **심성함양으로서의 수학교육**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 교육인적자원부(2007). **초·중등학교 교육과정**. 교육부 고시 제 2007-79호.
- 김만희, 김범기(2003). 과학지식의 객관성에 관한 고찰: 마이클 폴라니의 인식론을 중심으로. **한국과학교육학회지**, 23(1), 100-116.
- 남진영(2007). **수학적 지식의 구성에 관한 연구**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 남진영, 박선용(2002). 대칭성 관점에서 본 '문제해결' 및 '군'개념 지도. **대한수학교육학회지 수학교육학연구**, 12(4), 509-521.
- 신소림(1992). **폴라니 지식론의 교육적 함의**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 엄태동(1998). **교육적 인식론 연구: 키에르케고르와 폴라니의 교화적 방법에 대한 교육학적 고찰**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 이은봉(1990). "폴라니의 생애와 사상". In 마이클 폴라니 지음, 이은봉 옮김, **과학, 신념, 사회: 과학적 탐구의 의미와 성격을 찾아서(Science, Faith, and Society)**. 서울: (주)범양사 출판부.
- 이홍우(1998). **지식의 구조와 교과(증보판)**. 서울: 교육과학사.
- 임문규(2005). 한국과 일본의 초등학교 수학과 목표에 관한 고찰: 20세기 말 개정된 교육과정 및 해설서를 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 9(2), 111-135.
- 임재훈(2004). **플라톤의 수학교육철학**. 수학교육총서 시리즈A 수학교육철학2. 서울: 경문사.
- 임재훈, 이경화, 한대회(2003). 수학교육의 내재적 목적. **대한수학교육학회 03하계 수학교육학 연구발표대회 논문집**, 225-242.
- 장상호(1994). (Polanyi) **인격적 지식의 확장**. 서울: 교육과학사.
- 장성모(2004). **교과교육과 심성함양**. 대한수학교육학회 수학교육학논총 제25집, 1-13.
- 한대회(2000). **인간교육으로서의 수학교육**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- Brownhill R. J. (1968). Michael Polanyi and the Problem of Personal Knowledge. *The Journal of Religion*, 48(2), 115-123.
- Kim M., Kim B., & Lee J. (2005). A Study of the Role of the Science Teacher in Light of Michael Polanyi's Epistemology. *한국과학교육학회지*, 25(6), 689-697.
- Polanyi M. (1957). Problem Solving. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 8(30), 89-103.
- _____ (1959). *The Study of Man: the Lindsay Memorial Lectures 1958*. Chicago: The University of Chicago Press.
- _____ (1962). *Personal Knowledge: towards a post-critical philosophy*. Chicago: The University of Chicago Press.
- _____ (1966). *The Tacit Dimension*. New York: Anchor Books.

- _____ (1967). Science and Reality. *The British Journal for the Philosophy of Science*, 18(3), 177-196.
- _____ (1969). *Knowing and Being: essays by Michael Polanyi*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Polanyi M. and Prosch H. (1975). *Meaning*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Sanders A. F. (1988). *Michael Polanyi's Post-Critical Epistemology: A Reconstruction of Some Aspects of 'Tacit Knowing'*. Amsterdam: Rodopi.
- Wigner E. P. and Hodgkin R. A. (1977). Michael Polanyi. 12 March 1891 - 22 February 1976. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*, 23, 413-448.
- Wussing, H. (1984). *The Genesis of the Abstract Group Concept* (tr. by A. Shenitzer). Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.

The Purpose of Mathematics Education Based on Michael Polanyi's Epistemology

Nam, Jin Young (Yeongsin High School)

This article discusses the purpose of mathematics education based on the epistemology of Michael Polanyi. According to Polanyi, studying is seeking after the truth and pursuing the reality. He opposes to separate humanity and knowledge on account that no knowledge possibly exists without its owners. He assumes tacit knowledge hidden under explicit knowledge. Tacit knowing is explained with the relation between focal awareness and subsidiary awareness. In the epistemology of Polanyi, teaching and learning of mathematics should aim for change of students' minds in whole pursuing the intellectual beauty, which can be brought about by the operation of their minds in whole. In other words, mathematics education should intend the cultivation of mind. This can be accomplished when students learn mathematical knowledge as his personal knowledge and obtain tacit mathematical knowledge.

* **Key words** : cultivation of mind(심성함양), personal knowledge(개인적 지식), Polanyi(폴라니), purpose of mathematics education(수학교육의 목적), tacit knowing(묵식)

논문접수: 2008. 1. 2

심사완료: 2008. 2. 13