

인간교육으로서의 수학교육

우 정 호* · 한 대 희**

1. 머리말

수학은 고대 그리스 시대 이래로 교육에서 중요한 위치를 차지해 왔으며, 근대 공교육이 확립된 이래로 그 교육적 중요성이 한층 더 증대되어 왔다. 우리 나라의 경우에 해방 후 50년 동안 '입시에서 가장 큰 비중을 차지하는 과목'으로 수학은 소위 주요 교과와 지위를 누려 왔다. 이러한 학교 수학의 위치는 현대 사회를 수학적으로 움직이는 사회라고 부를 수 있을 만큼 과학 기술 개발에서의 수학의 중요성이 지대한 데에서 그 이유를 찾을 수 있을 것이다. 즉, 수학은 개인의 성장과 국가의 발전 모두에 매우 필요한 지식이라는 사회적 공감대가 그 교육적 가치를 정당화하고 있다.

그러나 학교 수학은 현실적으로는 소위 입시 교육으로 인하여 비판의 주요 대상이 되어 왔다. '입시위주의 교육' 혹은 '지식 중심의 교육' 등으로 표현되고 있는 현재의 우리 나라 교육에 대한 비판은 대체로 두 가지 방향에서 이루어지고 있는 것으로 보인다. 그 하나는 형식적인 '지식'만 가르치다 보니 인간교육 혹은 인성교육이 제대로 되지 못하고 있다는 것이며, 다른 하나는 입시 교육에 비인간적인 측면이 만

연해 있다는 것이다(이영문, p.35). 고등 교육을 받은 사람들의 비도덕적인 행동은 소위 '지식교육'의 문제를 드러내고 있는 것으로 인용되고 있으며, 학생들의 품성이나 예절에 대한 우려의 목소리 또한 지나친 '경쟁위주의 지식교육'에 그 원인이 있는 것으로 간주되고 있다.

학교 수학은 언급한 바와 같이 입시위주의 '지식교육'의 대표적인 교과로서 이러한 비판의 주요 표적이 되어 왔다. 학교 수준이 높아질수록 학생들에게 수학을 혐오하는 마음만 증대되고 있지는 않은가 하는 우려의 목소리가 높으며¹⁾, 학교 수학은 학생들의 '인성발달'에 부정적인 영향을 미치고 있지는 않은지 우려되고 있을 정도이다.

그러면 과연 수학은, 적절히 가르치고 배운다면 올바른 인간의 형성에 기여할 수 있는가? 이러한 문제는 수학을 가르치는 모든 사람에게 심각한 문제가 아닐 수 없을 것이다. 본고에서는 이러한 문제의식을 가지고 올바른 교육을 구현하고자 노력한 교육사상가들의 교육사상 속에서 수학교육이 어떠한 위치를 차지하고 있는가를 고찰해보고자 한다.

Hardy(1993)는 수학의 역사가, 수학관과 관련하여 크게 세 가지의 문화사적 경로를 가짐을 보여주고 있다. 그에 의하며 수학은 Plato으

* 서울대학교

** 경희대학교

1) Polya(1986)는 다음과 같이 기술하고 있다. "미래의 교사들은 수학을 혐오하는 것을 학습하면서 초등학교를 거친다. ... 그들은 초등학교를 되돌아와 새로운 세대에게 다시금 수학을 혐오하도록 가르치게 된다."(Polya, 우정호역, p.8)

로 대표되는 고대 그리스의 수학에서 시작하여 Galileo로 대표되는 근대의 수학을 거쳐 Bolyai와 Gödel로 대표되는 현대의 수학에 이르고 있다. Plato의 수학관은 수학이 경험을 초월한 형이상학적 실재와 관련된 지식을 탐구한다는 것이며, 근대의 수학관은 이성을 통한 자연의 탐구와 그것을 가능하게 하는 '신적인 조화'와 관련을 맺고 있다. 현대의 수학관은 비유클리드 기하학의 출현과 Gödel의 불완전성의 정리 등에 의해 비롯된 것으로, '인간의 창조물로서의 수학', '절대적 진리관의 부정' 등으로 그 특징을 표현될 수 있다.

한편, 수학교육의 역사는 대체로 크게 두 가지 경향을 보여주고 있다. <유클리드 원론 교육>으로 대표되는 전통적인 수학교육과 실제적인 수학의 교육이라는 두 가지 큰 흐름이 그것이다. Litzman은 전자를 아카데미즘으로 후자를 리얼리즘으로 표현하고 있으며, 이를 종합하고자 한 Pestalozzi의 수학교육관을 휴머니즘이라고 표현하고 있다.

이러한 수학과 수학교육의 역사에 비추어 본 고에서는 먼저, <유클리드 원론> 중심의 전통적인 수학교육의 인간교육적 의미를 Plato의 교육철학을 바탕으로 고찰해보고, 근대 인간주의 교육사상을 대표하는 Pestalozzi, Harbart, Froebel 등의 교육사상에서 수학이 어떠한 위치를 차지하는지를 고찰해 볼 것이며, <유클리드 원론 교육>에 대한 비판과 이에 대한 대안으로 등장한 수학교육 사조를 뒷받침하는 Dewey의 교육 사상에서 수학이 어떠한 인간교육적 의미를 가지는지를 고찰해 볼 것이다. 이어서 현대의 수학교육에 이와 같은 사상이 어떻게 반영되고 있는지를 알아보기 위해, 20세기의 수학교육에서 제시하고 있는 수학교육의 목적을 분석해 볼 것이다. 이러한 분석으로부터 오늘날의 수학교육이 인간교육과 관련하여

어떠한 문제가 있는가를 앞의 논의와 관련하여 고찰해 볼 것이며, 그에 대한 대안을 모색해 볼 것이다.

II. Plato의 교육사상과 <유클리드 원론>의 인간교육적 의미

고대 그리스에서 20세기 초 수학교육 근대화 운동에 이르기까지 <유클리드 원론>의 교육이 수학교육의 중심이었다. 여기서는 이러한 <유클리드 원론>이 어떠한 성격을 가지고 있는가를 고찰하고, 이어서 인간교육과 어떠한 관련을 맺고 있는가를 Plato의 교육사상을 통해 해명해 보도록 한다.

<유클리드 원론>을 이해하려면 먼저 고대 그리스에서 유래하는 논증수학을 살펴볼 필요가 있다. 실제적인 문제를 해결하는 수학적 방법과 절차에 관한 기록은 여러 고대 문명에서 발견되고 있지만, 논증 수학은 고대 그리스에 이르러 비로소 등장하게 된다. 논증 수학을 보여주는 최초의 흔적은 기원전 6세기경의 밀레투스의 Thales에게서 발견되는 데, 그는 이등변삼각형의 두 밑각의 크기가 같다는 것을 직관이나 실험이 아닌 논리적 추론에 의해 입증하였다고 한다(Eves, 1953, p.53).

고대 그리스에서의 논증 수학의 출현은 당시의 철학적 배경을 살펴보면 보다 잘 이해될 수 있다. Thales를 필두로 하는 밀레토스 학파는 세계를 통일성 있게 파악하기 위하여 궁극적인 존재에 관해 문제를 탐구하였는데, 여기서 그들은 불완전한 감각이 아닌 이성을 통해 그러한 문제에 답하고자 하였다(Friedlein, pp.34-7). Struik(1987, P38)는 이와 같은 그리스의 논증 수학에 대해 다음과 같이 말하고 있다. "초기 그리스 시대의 수학 연구는 합리적인 틀에

따라 우주 가운데에서 인간의 위치를 이해하려는 주요한 목표를 가지고 있었다. 수학은 혼돈에서 질서를 찾고, 생각을 논리적인 사슬로 배열하고, 기본 원리를 발견하는 데 도움을 주었다. 수학은 모든 과학 중에서 가장 합리적인 것이었다.” 논증 수학은 Thales의 뒤를 이어 Pythagoras학파나 Eudoksos 등을 거쳐 발전되며, 이들의 연구 결과는 기원전 3 세기경의 Euclid에 의해, 최초의 수학 책이라 할 수 있는 <유클리드 원론>으로 집대성된다(Struik, 1987, p.66).

여기서 <유클리드 원론>이 어떠한 책인가를 이해하기 위해서는 ‘원론’이 무엇을 뜻하는가를 살펴볼 필요가 있다. <유클리드 원론>이 등장하기 이전에 이미 <원론>이라고 부르는 수학 교과서가 여러 사람에게 의해 쓰여졌으며, Hippocrates, Leon, Theudius가 쓴 <원론>이 Plato의 아카데미에서 교재로 사용되었다고 한다. 그리고 Plato은 ‘원론’을 ‘기본적인 구성 요소’로, Aristoteles는 ‘증명의 기초’, 혹은 ‘최고의 원리’라는 의미로 사용하였다고 한다(Steiner, 1987, pp.7-8). ‘원론’이란, 당시까지 알려진 수많은 기하학적 지식을 연역해 낼 수 있는, 기초가 되는 최고의 원리인 기본적인 구성요소 곧 공준, 공리, 정의를 일컫는 말이다. 특히 <유클리드 원론>은 이전의 <원론>들을 모두 사라지게 할만큼 우수한 것으로 인정받았으며, <원론>이라고 하면 <유클리드 원론>을 지칭하는 것이 되었다.

이와 같이 <유클리드 원론>은 논증수학을 대표하는 책으로 자명한 공리에서 출발하여,

직관과 경험의 한계를 초월하여 논리적으로 타당한 방식으로 새로운 명제를 증명하는 것으로 구성되어 있는 바, 이는 진리를 찾는 가장 전형적인 방식으로 수학뿐만이 아니라 모든 학문의 모범으로 인식되어 왔다²⁾.

널리 알려져 있는 것처럼 Plato의 아카데미의 현판에는 “기하학을 모르는 자는 들어오지 말라”라는 글이 쓰여져 있었다고 하는 데, 여기서 기하학이란 앞서 언급한 바와 같은 논증수학을 일컫는 것이다. 그렇다면 Plato이 왜 논증수학을 그렇게 강조하였는가?

Plato은 가시계(현상) 이면에 가지계(실재, 이데아)가 있으며 후자가 전자에 앞서 있다고 생각하였다. 여기서 이면이나 앞서 있다는 말은 인과적 관계와 논리적 관계의 구분을 통해 이해해야 할 말이다. 즉, 무엇이 무엇에 앞서 있다는 말의 인과적인 설명은 시간적으로 무엇이 있고 그것으로 말미암아 다른 어떤 것이 생겨나게 되었다는 것이다. 반면에 존재의 선후를 논리적으로 설명한다는 것은 어떤 사실이 있다는 것은 논리적으로 다른 사실을 가정한다는 것을 의미한다. 가령 어떤 이의 아들이 대학 시험에 합격하였다는 말은 받아들인다면, 그 이전에 그 사람에게 아들이 있었다는 것을 받아들일 수밖에 없다.

그의 윤리학은 이와 같은 관점에서의 이원론적 존재론에 기초를 둔 것으로, 인간의 감각 경험을 초월해 존재하는 실재가 가치와 규범의 원천이 된다고 주장하고 있다. Plato에 따르면, 인간의 영혼은 실재의 세계에서 살다가 육체의 구속을 가진 존재로 태어나게 된 것으로, 교육

2) 유클리드적인 방식을 학의 모범으로 하여 이를 다른 학문의 영역에 적용하려는 대표적인 시도로 Kant의 <순수이성비판>과 Spinoza의 <윤리학>을 들 수 있다. Hoeffe(1983)는 Kant가 순수이성비판을 집필한 의도를 형이상학을 ‘학문의 안전한 길’로 이끌기 위한 것으로 보고 있으며, 이를 위해 Kant는 수학 그리고 (수학적) 자연과학을 실례로 들고 있음을 언급하고 있다(Hoeffe, p.62). Hardy에 의하면 Spinoza는 그의 윤리학을 <유클리드 원론>에서 볼 수 있는 것과 같이 자명한 공리로부터 시작하여 윤리학적 명제를 증명하고 있다(Hardy, p.24). Spinoza와 같이 수학적인 방식을 기초로 윤리학을 정당화하려는 윤리학의 유파를 직관주의라고 한다(Peters, p.83).

은 육신의 구속을 받기 이전의 실재의 세계를 다시 깨달아 가는 과정이다. Plato에게 있어 교육은 자신이 무지를 자각함으로써 보다 근원적인 세계를 깨달아 가는 과정 즉, 환영(eikasia), 신념(pistis), 이성(noesis), 지성(dianoia)으로 나아가는 과정이라고 할 수 있을 것이며, 이는 가변적이고 불완전한 현실의 세계 이면에 항구적이고 완전한 실재의 세계가 있음을 깨닫는 과정인 동시에 육체의 한계에서 비롯된 욕망, 아집, 편견 등에서 자유롭게 되어 절제, 용기, 지혜의 덕을 이성의 덕 속에 조화롭게 형성해 가는 과정이라고 할 수 있다.

Plato이 보기에 당시의 (논증)수학에서 발견되는 수학의 본질적 특성은 감각 경험을 초월한 실재의 예를 보여준다는 것이다. Plato은 실재를 언급할 때 주로 수학적인 예를 사용하고 있다. 즉, 아무리 원을 정확히 그리려 해도 인간의 능력으로는 한 점에서 정확히 같은 거리에 있는 원을 그려낼 수 없기 때문에 현실에 존재하는 원이라는 것은 진정한 원이라고 할 수 없다. 이러한 불완전한 원을 가지고 정확한 원을 생각할 수 있는 것은 원의 이데아가 있기 때문이라고 Plato은 설명하고 있다. 따라서 Plato의 교육 사상에서 수학은 실재에 대한 관심과 모델을 얻을 수 있다는 점에서 중요한 역할을 하게 된다.

더 나아가 당시 수학의 전형적인 방식인 공리적 방식은 경험을 초월한 세계를 탐구하는 방법을 제공하며, 수학을 통해 그러한 세계를 탐구할 능력을 연마하게 된다고 Plato은 생각한다. 예를 들어 삼각형의 무게 중심을 구하는 문제를 생각해 보자. 경험적인 방식으로 대체적인 무게 중심을 찾을 수 있을 것이다. 그러나 수학에서는 누구도 의심하지 않는 자명한 성질을 기초로 차례로 연역을 하여 왜 그 점이 무게 중심인지를 증명해 준다. 일반적으로 세

직선의 한 점에서 만나지 않으며, 세 직선이 한 점에서 만나는 지는 아무리 좋은 눈을 가지고 정확하게 선을 긋는다고 해도 보장되는 성질이 아니다. 그러나 논증 수학을 이용하면 세 직선이 한 점에서 만나는 지를 명확하게 보일 수 있게 된다. 이와 같이 감각경험으로 알 수 없는 세계를 수학을 통해 탐구할 수 있으며 Plato은 이러한 점에 주목하여 그의 교육에 수학을 필수적인 교과로 자리 매김하게 되었다.

이러한 Plato의 철학을 배경으로 하는 <유클리드 원론> 교육은 인문주의 시대를 거쳐 현대에 이르기까지 서양 수학교육의 전통이 되고 있다. 그러나 중세 이후의 이러한 전통은 Plato의 형이상학과 유리되어, 소위 '형식 도야' 이론을 기초로 하게 된다. 형식도야 이론은 소위 마음의 일반적인 능력이 있으며 이것은 수학 등의 교과를 통해 연마된다는 주장이다. 이러한 도야 이론은 20세기초의 심리학적 연구결과와 현대의 교육 이론가의 반론에도 불구하고 오늘날까지 수학교육을 정당화하는 이론으로 여겨지고 있다. 이와 함께 최근에 서구의 자유교육의 전통을 현대적 시각에서 재해석하기 위한 시도가 있다. 즉, Hirst 등은 그리스적인 자유교육의 이념을 Plato 식의 형이상학에 기초하지 않고 현대 교육에 구현하기 위한 노력을 하고 있으며, 그들은 '공적기준'으로서의 '지식의 성격'을 대안적 기초로 제시하고 있는 데, 여기서 유클리드적인 수학은 대표적인 지식의 형식으로 자리잡고 있다. 이와 같이 유클리드적인 수학교육의 전통은 현대 서구교육에서 자유교육의 전통으로 이어져 오고 있다. 그러나 인문주의 시대 이래로 <유클리드 원론> 교육적 전통은 점차 Plato의 의도와는 반대로 비인간적인 교육의 대명사가 되어왔으며, <유클리드 원론>의 맹목적인 교육에 반대하는 수학교육의 흐름이 형성되게 된다. 특히 교육의 기반

이 형이상학에서 과학으로 옮겨가게 되고, 현대인의 실용 지향적 경향과 수리철학의 변화에 따라 유클리드적 수학교육의 전통에 대한 비판이 더욱 거세어졌다. 그러나 이러한 비판은 Plato의 수학교육 사상 자체에 대한 비판이라기보다는 그것에 배경을 둔, <유클리드 원론> 교육의 실제에 대한 비판에서 비롯된 것으로 이해할 수 있을 것이다.

III. 근대 인간주의 교육사상과 수학교육

근대 이후의 유럽에서 수학의 교육적 가치를 체계적으로 밝히고 있는 교육 사상가들로는 근대 인간주의 교육사상가로 불리는 Pestalozzi, Herbart, Froebel을 들 수 있으며, 이들의 사상은 Kant에서 비롯되는 독일 관념론을 이론적 배경으로 하고 있다. 특히 이들의 교육사상의 기저에는 피타고라스적 세계관에 기독교적 사상을 덧붙인, “신에 의한 세계의 조화로운 설계와 인간의 이성을 통한 세계의 질서 혹은 신성의 발견”이라는 사상이 놓여 있다. 이제 이들의 교육사상에서 수학이 어떠한 위치를 차지하고 있는지를 간략하게 살펴보기로 하자.

1. 근대 인간주의 교육사상의 배경

독일 관념론은 Kant에서 시작되는 데, 그는 고전적인 인식론의 두 전통을 비판적으로 종합한 인식론을 만들었으며, 그의 인식론은 인식에서의 주관이 가지는 역할을 강조하여 소위 인식론의 코페르니쿠스적 전환이라고 일컬어진다. 그는 인간의 인식이 일어나기 위한 선험적 조건을 탐구하는 데, 이를 위해 그는 인식을 세 수준으로 나누어 인식의 선험적 조건을 밝

히고 이를 통해 인식의 원천, 인식의 논리적 과정 그리고 인식의 한계 등을 밝히고 있다. 특히 그의 인식의 한계에 관한 이론은 경험 세계의 인과성과 함께 인간의 자유를 철학적으로 보장하기 위한 의도이며, 이것은 그의 윤리학(실천이성 비판)으로 이어진다고 할 수 있다. 그는 경험적 인식의 한계를 밝히는 동시에, 인간의 도덕성에 관한 분석을 통해 도덕성의 선험적 조건을 규명하고 있는데, 그의 인식론과 윤리학은 이 후의 철학과 교육에 많은 영향을 미치게 된다.

그의 철학을 교육적으로 적용하는 문제는 순수 이성과 실천 이성의 관계, 혹은 본체계와 현상계와의 관계 등과 같은 철학적 문제를 배경으로 한, 지식과 도덕의 관련에 관한 문제로 이후의 교육사상가들에게 직, 간접적인 영향을 미치게 된다. 또한 그의 선험적 논의 양식을 교육의 과정으로 해석하기 위해서는 그가 인식의 조건으로 제시하는 아프리오리(apriori)나 도덕성의 조건으로 제시하는 자유의 이념 등을 경험의 과정으로 해석해야 한다.

Kant에서 비롯되는 독일 관념론과 함께, 근대 인간주의 교육 사상가들은 Rousseau에서 시작되는 자연주의적 교육의 이념에 근원을 두고 있다고 볼 수 있다. Rousseau는 교육의 역사에서 교육의 중심을 아동으로 옮겨 놓음으로써 이후의 교육의 내용과 방법 모두에 있어서 막대한 영향을 미친다고 할 수 있다. 그의 자연주의에서는 인간의 선한 본성을 발달 혹은 발현을 교육의 지상의 목표로 삼고 있는 바, 이후의 사상가들의 교육의 목적을 전인적인 ‘자연인’의 형성으로 표현할 수 있을 것이다.

2. Pestalozzi의 교육 사상에서의 수학

Pestalozzi는 Rousseau에서 유래한 자연으로

서의 인간의 선한 본성을 바탕으로, 인간은 세 가지 기본적인 능력 즉, 기능력, 사고력, 심정력을 가지고 태어나는 것으로 주장하며, 그의 특유의 '자연을 따르는 방식'으로 이 세 가지 능력의 조화로운 발달로서 인간교육을 이루고자 하였다. 그는 이러한 교육의 과정에서 명확한 관념의 형성을 중요시하였는데, 이는 사물에 대한 직관에서 비롯되며, 수, 형, 어의 과정을 거쳐 형성된다고 주장한다. 그런데 그의 이러한 인식론은 Kant의 인식론과 밀접한 관련을 맺는 바, 그의 수와 형은 Kant의 인식론의 감성 수준의 인식에서 선험적 조건으로 제시되고 있는 시간과 공간의 형식에 대한 교육적 해석될 수 있다. 즉, Kant는 수학을 학의 모범으로 생각하여 철학을 수학 혹은 수학적 자연과학과 같은 안전한 학문으로 만들기 위해 순수 이성비판을 저술하였다고 하는 데, 이 저서의 전반부에서 그는 수학의 보편성과 타당성을 선험적으로 증명하고 있으며, 이는 감성의 형식인 시간과 공간에서 비롯되는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 Kant의 수학관은 Pestalozzi에 의해 (수학)교육적으로 번역된다. 즉, Kant의 감성의 형식을 Pestalozzi는 직관의 ABC(수, 형, 어)로 번역하고, 이러한 직관을 형성하기 위해 산술과 (직관) 기하를 가르치고자 하였다.

그의 이러한 관점은 산술과 직관 기하의 교육적 가치를 드러내는 것으로 Pestalozzi에 의해 산술과 직관 기하가 실제적 삶에 필요한 교과 이상으로 인간의 정신의 발달에 중요한 역할을 하는 것으로 규명되었으며, 그에 의해 (인간)교육적 가치를 가진 교과로 인식되게 된다. 그에 따르면, 아이가 처음으로 세상에 태어났을 때 그 아이는 무질서한 빛과 소리와 느낌의 세계 곧, 감각의 혼란스러운 바다에 떠 있지만, 그 아이가 성장하면서 이러한 무질서의 세계가 질서의 세계로 바뀌게 되는 데, 이 때 감각을

질서 지우는 것이 수와 형이라는 것이다. 따라서 산술과 기하의 교육은 어른의 시각에서는 별스럽지 않은 단순한 것일는지 모르나, 아이의 성장 과정에서는 감각의 질서를 세우는 기초가 되며 인간의 세계 혹은 이성의 세계로 입문하는 시발점이 된다. 아이들이 자라면서 처음으로 수나 도형을 명확히 인식하는 모습을 지켜본 부모라면 누구나 경이로움을 느낄 것이며 Pestalozzi는 이 경이로움을 통해 수학 교육의 가치를 분명하게 들어내고 있다고 할 수 있을 것이다.

3. Herbart의 교육사상에서의 수학

Herbart는 Kant의 인식론을 교육적으로 비판하여 체계적인 교육 이론을 정립하는 데, 그는 도덕성을 교육을 통해 달성해야 할 궁극적 목적으로 생각하였다. 그는 인간의 마음을 영혼이라는 개념적 수단으로 설명되는 표상의 모임으로 파악하며, 영혼의 능동적인 힘에 의해 표상이 발달하는 것으로 마음의 성장 과정을 설명하고 있다. 마음에는 이미 표상군이 있으며 새로운 표상과 만나 더욱 크고, 유기적인 표상군이 되는 과정을 통각으로 설명하고 있으며, 마음의 정적인 측면을 흥미의 개념으로 설명한다. 그에게 있어 흥미란 욕구와 구분되는 개념이며, 현상으로 드러난 흥미가 아니라 구표상 속에 가능태로서 존재라는 것을 의미한다.

또한 그는 먼저 Kant의 도덕성에 관한 선험적 논의를 경험의 과정으로 해석하면서, 자유의 이념을 선택의 자유로 해석한다. 그리고 선택의 자유는 명령과 복종의 의지로 해명되며, 그의 도덕교육은 인간의 의지를 조화롭게 만드는 것으로 설명된다. 여기서 그는 세계에 대한 심미적 표상이라는 개념을 이용해서 의지가 흥

미에서 생겨나는 것으로 설명하며 따라서 그의 도덕교육은 다양하면서 조화롭게 형성된 흥미를 기르는 문제로 환원된다. 그는 흥미를 마음의 상태에 따라 구분하는 데, 흥미는 크게 두 가지 영역, 즉, 세계에 대한 '인식'과 사회 속에서의 '공감'으로 나누고 각각을 다시 세 가지로 세분화하고 있다. Herbart의 도덕교육은 결국, 이렇게 제시된 흥미들을 조화롭게 형성하는 것이며, 이는 이와 같은 흥미를 반영하는 교과를 배우는 것과 동일한 의미를 지닌다고 할 수 있다.

이러한 흥미 중에서 수학은 세계에 대한 인식과 주로 관련되는 바, 그는 다시 인식을 세 가지로 구분하고 있다. 이 세 가지 하위 구분은 각각 '경험적 흥미', '사변적 흥미', '심미적 흥미' 등이며, 이 세 가지에서 특히, '심미적 흥미'에서 Herbart가 제시하는 수학의 교육적 의미를 확인할 수 있다. 즉, Herbart는 교과로 구체화된 지금까지 인류가 느끼고 생각한 총체적인 흥미를 다양하게 배움으로써 원만한 인격이 생겨나게 된다고 보고 있는 데, 수학은 이러한 인류가 만들어 온 세상을 느끼고 이해하는 하나의 전형적인 방식이라는 측면에서 도덕교육으로서의 가치를 지닌다고 할 수 있을 것이다.

4. Froebel의 교육사상에서의 수학

Froebel은 일반적으로 유치원을 창설한 유아교육자로 알려져 있으나, 그는 올바른 인간의 형성이라는 교육의 본연의 모습을 추구하여 <인간의 교육>이라는 저서를 남겼다. 여기서 그는 "수학을 결한 교육이란 땀질한 누더기에 지나지 않다"라고 할 정도로 수학의 교육을 강조하고 있다. 여기서는 Froebel이 어떠한 이유에서 수학의 교육적 가치를 그렇게 강조하고 있

는 질 간략하게 살펴보겠다.

Froebel은 Fichte, Schelling, Hegel 등에서 발견되는 절대 이성의 개념을 그의 특유한 신의 개념으로 해석하여 교육의 기초로 삼고 있다. 그에 의하면 무생물에서 인간에 이르기까지 모든 존재는 '영원한 법칙'을 따르고 있으며, 그러한 법칙이 주재자가 신이다. 따라서 세상과 인간은 모두 신적인 것의 현현이며, 교육은 인간의 이러한 신적인 것을 발현하는 과정이라고 할 수 있다. 이러한 신적인 것을 발현하는 과정은 인간이 인간의 '안'에 있는 신성을 인식하는 것을 통해 가능해지며, 이러한 자각은 '안'과 '밖'이라는 두 대립자를 통한 변증법적 운동의 과정으로 설명된다.

Froebel이 보기에 수학은 안과 밖의 세계를 연결시켜 주는 매개자의 역할을 하고 있다. 즉, 수학에 대한 Kant적 관점에서 수학은 인간의 경험과 무관한 선험적 지식이다. 자명한 공리에서 출발한 수학은 순수한 논리적인 규칙에 따라 전개되어 가는 것으로 경험이나 자연의 성질과는 무관하다. 그런데 다른 한편으로 수학은 자연의 질서를 표현한다. 이와 같이, 순수한 정신의 규칙이 어떻게 인간의 정신과 무관하게 존재하는 외부 세계와 일치하게 되는가? Froebel은 이러한 질문에 대해 오직 진실한 기독교인만이 답을 할 수 있다고 말하고 있다. 신의 존재와 신에 의한 조화로운 우주 창조를 미친 기독교인만이 이러한 신비로움을 이해할 수 있다는 것이다. 바로 이점에서 수학은 Froebel의 기본적인 교육사상 곧, 인간의 내면에 있는 신적인 것을 자각하게 하는 것과 밀접한 관련을 맺게 된다.

이상의 근대 교육 사상계를 대표하는 세 명의 근대 인간주의 교육사상가들은 Kant 철학을 배경으로, Rousseau의 이념이라고 할 수 있는 '전인적인 자연인'의 형성에서 수학의 역할을

강조하고 있다고 할 수 있을 것이다. 즉, Pestalozzi는 Kant의 감성의 형식을 그의 직관으로 해석하여, 산술과 초등 기하에 인간교육적 의의들 드러내고 있다. Herbart는 Kant의 인식론과 윤리학을 교육적으로 해석하여, 교과를 통해 조화로운 다면적 흥미를 유발하게 하는 것이 도덕교육임을 보여주고 있으며, 여기서 수학은 경험적, 사변적, 심미적 흥미와의 관련을 통해 인간교육적 의미를 가지게 된다. Froebel은 Kant의 이원론을 '신성'으로 종합하고 이를 그의 교육의 기초로 삼고 있는데, 그에게 있어 인간의 자연적 성장은 인간의 내면에 있는 신성을 발현하는 것이며 이는 변증법적 운동을 통한 자각의 과정이다. 여기서 수학은 안과 밖의 두 대립되는 세계를 연결시켜 주는 의미를 가지며, Froebel의 교육에 있어서 핵심적인 지위를 부여받게 된다.

IV. Dewey의 교육사상과 수학교육의 인간교육적 의미

그리스시대부터 근대에 이르기까지 2000여년 동안 수학교육은 <유클리드 원론> 교육을 중심으로 이루어져 왔다. 그러나 17세기 이후 실학 사상이 등장하면서 <유클리드 원론> 중심의 형식적인 수학교육에 대한 비판이 일어나기 시작하였으며 20세기초에 이르러 수학의 실용적, 도구적 측면을 수학교육에 반영하고자 하는 운동이 세계적으로 일어났다. 이러한 변화는 이후의 수학교육에서 이른바 '시계 추 운동'³⁾으로 반복해서 나타나게 된다. 여기서는 수

학이 가지고 있는 <유클리드 원론>의 교육과는 다른 성격을 고찰하고, 이러한 수학의 교육이 가지고 있는 또 다른 차원의 인간교육적 가치를 Dewey의 교육사상을 기초로 고찰해볼 것이다.

<유클리드 원론>이 그 이전까지의 수학적 지식을 체계적으로 정리한 것이었으며 Euclid가 활동하던 알렉산드리아 시대의 그리스에서는 지식의 체계화 작업이 철학자들의 주요한 관심사였다. 그러나 그리스 수학에는 이와는 다른 측면, 즉 수학적 지식을 발견하는 방식과 관련된 또 다른 측면이 있었다. 실제로 Archimedes가 Eratosthenes에게 보낸 편지에는 그가 수학을 연구한 <방법>을 소개하고 있는데, 여기에는 무한소 방법이라고 부르는, 방법으로 구의 부피를 구하는 방법이 쓰여져 있으며, 다른 저작에서 그는 그렇게 발견된 결과를 유클리드적인 엄밀한 방법으로 증명하고 있다(Struik, 1987, p.63). 이와 같이 수학은 발견의 측면과 정당화(체계화)의 측면이 있으며 <유클리드 원론>은 후자의 전형적인 예가 된다.

그리스 시대 이후, 수학의 역사는 아랍권으로 중심이 이동하게 되는데 여기서의 수학은 유클리드적 전통과는 유리된 실용적인 수학이었음은 주지의 사실이다. 르네상스 이후의 근대 유럽의 수학 발전의 주요한 성과 또한 자연과학과 결부된 것들이며 엄밀한 논리적 기초를 바탕으로 한 체계적인 수학에서 비롯된 것은 아니었다. 과학 기술의 발전에 지대한 영향을 미친 미적분법은 물리학 문제의 연구에서 비롯되어, 논리적 기초의 모호함에도 불구하고 그 실용적인 성격에 의해 정당화되고 크게 발전되었다.

3) 여기서 '시계 추 운동'이란 20세기 이후로 수학교육 근대화 운동, 진보주의 교육 운동, 수학교육 현대화 운동('새 수학' 운동), 기초 회귀 운동 등을 거치면서 수학교육에 나타난 특징을 표현한 말인데, 그 특징이란 수학교육의 무게 중심이 '형식적이고 학문적인 수학'을 강조하는 것과 '실제적이고 도구적인 수학'을 강조하는 것 사이를 왕복하고 있다는 것이다.

이와 같이 수학에는 두 얼굴이 있다. 완성된 수학은 <유클리드 원론>과 같은 엄밀한 연역적 과학이지만, 발견과정에 있는 수학은 실험적이고 귀납적인 과학이다. 수학의 발견적 측면은 귀납과 유추 등과 같은 개연적인 방식으로 전개되며 엄밀한 논증이 아닌 상상과 추측의 성격을 포함하고 있다.

여기서 주목해야 할 점은 수학의 발견적 측면이 항상 실제적인 문제 혹은 자연 현상과 결부되어 있었다는 점이다. <유클리드 원론>과 같은 논증 수학 이전의 이집트나 바빌로니아의 기하학은 토지 측량과 같은 실제적인 문제를 해결하기 위한 필요에서 등장한 것이며, 19세기말의 해석학의 공리화 이전의 미적분학은 앞에서도 언급하였듯이 자연과학의 문제를 해결하는 과정에서 등장하였다는 것은 주지의 사실이다.

이것은 Plato적 시각에서의 수학이 감각 경험을 초월한 실재를 탐구하는 학문이라는 것과 다른 관점을 제시한다. 즉, 수학은 삶의 필요성에 의해 등장한 것이며 또한 이것은 경험을 초월한 세계에서 의미가 있는 것이 아니라 경험의 세계 곧, 자연과의 관련 속에서 의미가 있는 것이라는 결론을 유도한다.

이러한 수학교육은 Dewey에 의해 체계적인 교육철학적 기초를 가지게 된다. Dewey는 전통적인 윤리학에 반대하여 절대적인 규범의 원천을 거부하며 인간의 삶의 계속된 진보를 그의 윤리학의 기반으로 삼고 있다. 따라서 그의 윤리학은 구체적인 삶의 사태에서 개인의 성장과 사회 진보의 관점에서 윤리적 문제를 다루고자 하고 있다. 또한 그의 지식론은 전통적인, 실재를 기반으로 한 진리로서의 지식관을 부정하며, 지식이 삶의 필요에 의해 생겨난 도구로서의 가치를 가진다고 주장한다. 따라서 그는 지식이 인간의 경험과 분리된 어떤 추상적 실

재가 아니라 삶이 문제 사태에서 탐구적 사고 활동의 결과로 생겨난 것으로 파악한다.

이러한 Dewey의 관점은 교육이 삶과 무관하게 분리되어서 지도되어서는 안되며, 삶의 사태 혹은 아동의 총체적, 연속적 경험과 관련하여 이루어져야 한다고 주장한다. Dewey는 이렇게 삶과 밀접하게 결부된 교과와 교육은 그 자체로 도덕교육적 성격을 가지는 것으로 생각한다. 다시 말해 도덕성이란 인간과 별개로 존재하는 그 무엇이 아니라, 인간의 삶 속에서 가치와 규범과 관련된 갈등 상황을 해결하기 위해서 생겨난 것이며, 개인의 경험이 증대되고 사회가 계속해서 발전해 나가 듯이 계속해서 수정되는 것으로 보았다. 이와 같은 도덕성은 또한 듀이의 의미에서의 지식을 배우는 것과 다른 어떤 특정한 방식으로 생겨나는 것이 아니다. 그는 삶의 문제 사태에서의 탐구적 활동에서 생겨난 지식과 지력은 도덕적 문제 사태에서도 마찬가지로 작용한다고 생각한다. 따라서 그는 교과를 인간의 경험의 총체로서, 탐구적 사고 과정으로서의 지력과 관련하여 지도한다면 그 자체가 바로 도덕 교육임을 주장한다. 결국 Dewey는 교과 자체가 어떤 도덕적 성격을 가지는 것이 아니라 도덕적 성격을 가지도록 교과를 가르쳐야 된다고 주장하는 것으로 이해할 수 있다. Dewey는 이러한 교육을 통해 개인의 지력의 충분한 발달을 기하고, 이렇게 교육된 지성인들이 모여 생활 양식으로서의 민주주의를 실천할 수 있게 하고자 했다고 볼 수 있을 것이다.

이러한 관점에서 수학 또한 수학적 지식이 아동의 경험과 그들의 삶의 문제와 직접적으로 연결되어 지도되는 한 도덕교육의 의미를 가지게 된다고 볼 수 있을 것이다. 또한 수학의 합리적, 추상적, 체계적인 성격은 그가 강조하는 지력 혹은 반성적 사고의 전형적인 예가 된다

고 할 수 있으며, 이를 통해 수학은 그의 간접적 도덕교육에서 보다 중요한 위치를 가지게 된다고 볼 수 있을 것이다. Dewey의 교육사상에 기초를 둔 수학교육은 현대의 수학교육의 주요한 흐름이라고 할 수 있는 문제 해결 교육, 활동주의, 구성주의 등에 반영되고 있으며, 이것은 수학을 지도하는 방법적 측면에서 많은 발전을 가져 왔다고 할 수 있을 것이다.

그러나 Dewey의 사상은 기본적으로, 절대적인 윤리학의 비판과 전통적인 지식관의 부정 위에 성립하는 것으로 이에 대한 비판을 받고 있으며, 그의 사상을 실천하고자 한 진보주의 교육 운동은 교과와 내용을 무시하고 방법론을 강조하고 있으며, 지나치게 아동 중심의 교육이 되었다는 비난을 받았다.

V. 20세기 수학교육 목적의 분석

지금까지 고찰한바와 같은 수학교육 사상이 현대의 수학교육에 어떻게 반영되고 있는지를 알아보기 위해 현대의 수학교육의 목적이 어떻게 제시되고 있는가를 고찰해 보도록 한다.

Oakes(1965)는 20세기 초반의 수학교육의 목적 진술에 비해 1960년대의 수학교육 목적의 진술은 보다 간결해지고 수학 내적인 목적(수학 자체를 이해하는 것)이 중심을 이룬다고 보고 있다. 그는 이러한 경향의 원인에 대해, 20세기 전반기에는 수학이 아직 대중교육의 교과로 자리잡지 못하였기 때문에 수학의 가치를 자세하게 언급할 필요가 있었지만, 과학 기술과 사회가 현대화됨에 따라 수학의 교육적 가치가 확고해짐에 따라 수학을 잘 전달하는 것에 중심을 둔 수학 내적인 목적이 주로 제시되게 되었다고 분석하고 있다. Oakes의 분석의 타당성은 보다 면밀한 검토를 필요로 하겠지

만, 현대에 이를수록 수학교육의 목적이 수학 내적으로 제시되고 있는 경향이 있는 것으로 보인다.

Niss(1996)는 1970년대 이후의 수학교육의 목적의 제시에 나타난 특징을 "... 이전의 오래된 많은 목적들이 제거된 것이 아니라 보다 일반적인 목적들에 흡수되어 왔다."고 보고하면서 다음과 같이 그 특징을 지적하고 있다. 가장 먼저 그리고 많이 등장하는 목적은 유용성으로, 개인의 필요나 모든 사람에게 유용한 실질적인 수학의 지도가 강조되고 있다. 이와 같은 유용성의 맥락에서 수학을 다른 분야에 적용시키거나 응용하는 것과 관련된 목적이 다수 포함되어 있다. 또한 수학에 대한 변화된 관점 즉, 수학을 결과가 아닌 활동으로 지도해야 한다는 것과 이것을 위해 학습자의 참여 협동을 강조하는 것 그리고 탐구하기, 조사하기 등의 수학적 사고과정을 강조하는 것이 목적에 포함되어 있다.

이와 같이 현대의 수학교육은 개인과 사회에 유용한 수학교육을 지향하고 있으며, 산물로서가 아닌 활동으로서의 수학을 강조하고 있는 것으로 보이며, 앞서 고찰한 인간교육과 관련된 목적은 명시적으로 드러나 있지 못한 것으로 파악된다. 다만, Dewey의 사상과 관련된 인성이나 지력의 함양 정도가 포함되어 있는 것으로 보인다.

Niss는 또한 현대의 수학교육의 목적에 대해 세계적인 동향을 보고하면서 현대에 이를수록 수학교육의 목적에 대한 논의가 활발하지 못하다는 것을 지적하는데, 그는 그 이유를 회의주의에서 찾고 있다. 즉, 의도된 교육과정과 수행된 교육과정 그리고 실현된 교육과정 사이의 불일치에 대한 인식이 널리 퍼져 있으며, 이것이 수학교육의 목적과 관련된 연구에 대한 회의적인 태도로 나타나고 있다고 주장하고 있

다. 이는 Bruner(1959)가 언급하고 있는 바와 같이, 실용적인 목적 이외의 수학교육의 목적을 '장식적 목적'으로 부르는 현대의 실용적인 성향과 함께 작용하여 현대의 수학교육은 실용적, 수학 내적 목적이 중심으로 제시되고 있는 것으로 보인다.

비록 수학교육의 목적의 제시에서 중심적인 역할을 하고 있지는 않지만, 앞서 고찰한 바와 같은 인간교육과 관련된 수학교육의 목적은 합리적인 지력의 개발과 풍부한 인격의 형성이 주로 언급되고 있는 것으로 파악되며, 이는 수학을 발견, 창조하는 활동을 통한 지적 능력의 개발과 인성의 함양을 의미하는 것으로 주로 Dewey의 수학교육사상과 관련을 가진 것으로 파악된다.

요약하면, 현대의 수학교육의 목적은 주로 실용적인 목적이 중심으로 제시되고 있으며, 인간교육과 관련하여 Dewey의 수학교육사상일고 할 수 있는 '하는 지식'을 통한 합리적 지력의 개발과 인성의 함양이 포함되어 있는 것으로 파악된다.

우리 나라의 교육 과정에 제시되고 있는 수학교육의 일반목표는 그 동안 여러 차례 개정되어 왔으나 대체로 "수학적 지식과 기능의 습득을 바탕으로 수학적 사고력을 배양하고 이를 실제의 문제 상황에 적용할 수 있도록 한다"는 것으로 요약할 수 있을 것이다. 이것은 현대의 수학교육이 제시하고 있는 목적의 특징과 같은 맥락에서 이해할 수 있을 것이다. 즉, 우리나라의 수학교육의 목적은 주로 실용적인 것을 지향하고 있다고 할 수 있으며 앞서 고찰한 바와 같은 수학교육의 인간 교육적 측면이 충실히 반영되고 있지 못하다는 것을 확인할 수 있을 것이다. 물론 이러한 도야적, 실용적 목적은 제 4장에서 고찰한 바와 같은 Dewey의 관점에서 인간교육적 의미를 찾을 수 있을 것이다.

그러나 이러한 목적의 설정이 실제로 Dewey의 교육사상에서와 같은 인간교육적 목적을 의도하고 있는가에 대해서는 보다 자세한 검토가 필요할 것으로 보인다.

VI. 맺음말

20세기는 전반적으로 형이상학적 교육관이 과학적 교육관으로 변모한 시대이며, 교육의 목적은 주로 실용적인 가치에 중심이 놓여 있는 것으로 보인다. 최근의 수학교육의 목적의 진술에서 확인되는 바는, Dewey의 수학교육관이 주류를 형성하고있으며 Plato 및 인간주의 교육사상가들의 수학교육관이 올바르게 이어지고 있지 못하고 있는 것으로 파악된다.

물론 Dewey의 관점은 충분한 설득력이 있으며, 수학교육을 통한 인간교육을 실천할 수 있는 분명한 한 방법임에는 틀림이 없다. 그러나 여기에는 몇 가지 불충분한 점이 있다. 우선, 도덕성이 지적인 합리성만으로 형성되는 것은 아니라는 점을 지적할 수 있다. 수학을 통해 배양되는 지적인 능력 혹은 합리적인 사고력, 판단력 등이 반드시 도덕적으로 작용하지는 않을 수 있다는 반론이 가능하다. 특히 Dewey는 윤리와 가치의 절대성을 부정하며 사회의 진보나 효율성으로 이를 설명하려고 하고 있지만, 사회의 진보나 효율성과 관련된 가장 합리적인 판단이 반드시 도덕적이라고는 할 수 없을 것이다.

또한 Dewey류의 수학교육은 주로 '하는 지식'과 관련되고 있다는 것도 Dewey류의 수학교육이 가지는 한계를 보여 준다. 물론 최근의 수학교육은 외적으로 표현되는 행동적 특성뿐만 아니라 내적인 측면인 수학적 성향을 강조하고 있다. 그러나 그 성향이라는 것이 수학을

하는 자신의 능력에 대한 신뢰, 수학에 대한 긍정적인 태도 등과 같이 표현되는 것으로 보아, Plato이나 Froebel에게서 찾을 수 있는 내적 측면과는 구분이 된다고 할 수 있다. 이러한 외적 변화를 강조하는 것은 지식이 실제적이어야 한다는 Dewey의 생각과 관련이 있는 것으로 이는 인간교육과 관련하여 중대한 문제점이 있다고 하겠다.

이와 같은 Dewey류의 현대의 수학교육관의 불충분함을 채우기 위해서 Plato 및 인간주의 교육사상가들의 생각을 현대적 관점으로 되살려 낼 필요가 있다고 생각한다. 이를 위해서는 앞서 고찰한 바와 같은 수학의 인간교육적 성격을 현대적 관점에서 재진술할 필요가 있으며 그에 대한 하나의 방안으로 다음과 같은 해석이 가능할 것이다. 이흥우(1998)는 지식교육을 정당화 하고자 한 세 가지 이론 즉, '형식도야론', '지식의 구조', '지식의 형식'에 관하여 논의하면서 지식의 인간교육적 가치를 지식의 형식과 인간의 마음 사이의 관련성에서 찾고자 하였다. 다시 말해 지식은 몇 가지 형식으로 나누어지는 데, 그 형식이란 어떤 지식을 통해 세상을 보고 이해하는 특유의 방식을 의미한다. 이러한 지식의 형식 혹은 세상을 보는 방식이란 인간의 마음과 관련을 맺는 것으로, 지식을 배운다는 것은 그 지식을 통해 세상을 보게 된다는 것이며, 이는 인간의 마음이 변한다는 것을 의미한다. 이러한 마음의 변화를 통해 올바른 인간 혹은 가치로운 인간이 될 수 있다는 것에서 지식교육이 인간교육의 가치를 가진다는 것이다. 이를 수학과 관련하여 다시 진술하면, 수학이라는 지식의 형식은 수학을 통해 보게되고 이해하게 되는 세상에 대한 관점이라고 할 수 있을 것이다. 수학을 통해 보게 된 어떤 것이 사람의 마음을 바꾸게 되고 그렇게 바뀐 마음을 통해 올바른 인간이 된다고 할 때

수학을 통한 인간교육이 이루어지는 것이다.

이와 같은 견해를 Froebel의 수학교육관과 관련하여 생각해 보자. 즉, 수학을 통해 어떻게 세상을 보게 되는가 그렇게 수학을 통해 세상을 보는 방식이 인간의 마음을 어떻게 변화시키는가, 그리고 그러한 변화가 어떤 의미에서 올바른 가치로운 것인가를 Froebel의 수학교육관에 비추어 생각해 보자. Froebel에 의하면 수학을 통해 인간의 정신의 합법칙성을 배우며 또한 이러한 정신의 법칙으로 표현되는 자연의 질서를 알게 된다. 이러한 앎은 인간의 이성과 자연의 질서 사이의 관련성에 대한 탐구로 이어지며, 이는 인간의 정신과 자연을 포괄하는 신적인 합일의 정신으로 이끈다. 즉, 인간은 수학을 통해 이성과 자연의 질서의 조화를 깨닫게 되고, 이것을 통해 인간과 자연 모두에 담겨져 있는 신적인 통일을 보게되는 것이다. 이러한 신적인 것을 자각하는 인간이란 자신의 내면에 잠재되어 있던 신적인 것을 드러내는 것이며, 이를 통해 인간은 욕망이나 이기심 등에서 벗어난 보다 높은 차원의 도덕성을 가지게 되는 것이다.

이렇게 Froebel은 수학을 통해 철학적인 혹은 종교적인 깨달음을 얻게 되고 이를 통해 세상을 보는 눈과 삶을 살아가는 방식에 변화가 일어나게 된다고 본다. 이렇게 보는 눈이 달라지는 것은 그가 속한 세계가 달라지는 것이며, 이제까지는 알지 못했던 가치를 느끼며 살아가게 되는 것이다. 이러한 과정이 수학이라는 지식을 배워서 이상적인 의미의 올바른 혹은 가치로운 인간이 되는 과정이라고 할 수 있을 것이다.

이상의 고찰로부터 수학이 어떻게 인간교육에 기여하는가 하는 문제에 대하여 몇 가지 교육철학을 바탕으로 전형적인 답변을 확인할 수 있을 것이다. 그러나 이러한 답변이 곧바로 수

학교교육을 통해 인간교육을 실천하는 방안이 될 수 있는 것은 아니다. 이상과 같은 논의는 일차적으로, 고찰한 바와 같은 교육 철학자들이 수학을 어떻게 보았고 또한 그러한 수학이 어떻게 올바른 인간의 형성에 기여하는가와 같은 질문에 대한 전형적인 답을 얻는 데 있지만, 그 보다 더욱 중요한 것은 이러한 논의를 통해 '문제를 제기'하는 데 있다고 보아야 할 것이다. 즉, Plato이나 Froebel 등의 수학교육관을 교육 현실에 적용하는 일은 수학교육에 종사하는 사람으로써, 우리 자신은 수학을 어떻게 파악하고 있는지, 수학을 통해 세상을 어떻게 보게 되었는지, 혹은 그러한 안목을 통해 우리의 마음이 어떻게 변화하였는지 등을 스스로에게 질문하는 일에서 시작된다고 하겠다.

참고문헌

- 강홍규(1997). Dewy의 지식론과 산술 교육론. 대한수학교육학회 논문집 7(1), 415-434.
- 곽노의(1990). 프뢰벨의 교육사상. 교육학 대백과사전. 서울대학교 교육연구소. 2682-2692.
- 교육부(1992). 중학교 수학과 교육과정 해설. 교육부.
- 교육부(1997). 수학과 교육과정. 교육부.
- 김기민(1998). 페스탈로찌의 교육사상. 교육학 대백과사전. 서울대학교 교육연구소. 2649-2654.
- 김숙애(1983). John Dewey의 지식론: 지식과 행위의 관계를 중심으로. 석사 학위 논문. 서울대학교 대학원
- 김응태·박한식·우정호(1992). 수학교육학개론. 서울: 서울대학교 출판부.
- 김정환(1976). 페스탈로찌의 수학교육 원론 탐구. 벽계 이인기 박사 교회 기념 논문집. 347-371.
- 김정환(1982). 페스탈로찌 편찬의 수학 교과서와 그의 수학교육 이념의 교육사적 전개. 정중 박사 정년퇴임기념 논문집. 779-804.
- 박준영(1995). John Dewey의 지성중심 교육철학. 부산: 경성대학교 출판부.
- 우정호(1998). 학교 수학의 교육적 기초. 서울: 서울대출판부.
- 이돈희(1999). 교육정의론. 서울: 교육 과학사.
- 이영문(1993). 지식교육과 인간교육. 서울: 원담문화사.
- 이홍우(1998). 교육의 목적과 난점. 서울: 교육 과학사.
- 이홍우(1997). 지식의 구조와 교과. 서울: 교육 과학사.
- 이홍우(1998). 형식도야의 매력과 함정. 교육과정탐구. 서울: 배영사. 357-380.
- 이환기(1995). 헤르바르트의 교수 이론. 서울: 교육 과학사.
- 임재훈(1998). 플라톤의 수학 교육 철학 연구. 서울대학교 대학원 박사 학위 논문.
- 임태평(1997). 플라톤 철학과 교육. 서울: 교육 과학사.
- 정의채(1995). 존 듀이의 윤리학설과 토마스아퀴나스의 윤리학설의 비판적 연구. 카톨릭대학교 출판부.
- Boyd, W.(1964). *The history of western education*. London: Adam & Charles Black.
- 이홍우, 박재문, 유한구(역)(1996). 서양 교육사. 서울: 교육과학사.
- Boyer, B.(1968). *A history of mathematics*. J. Wiley & Sons.
- Bruner J. S.(1959). *The process of education*. 이홍우(역)(1997). 브루너의 교육의 과정. 서울: 배영사.
- Dewey, J.(1916). *Demacracy and education: An introduction to the philosophy of*

- education*. New York: Macmillan. 이홍우(역)(1987). 민주주의와 교육. 서울: 교육과학사.
- Dewey, J.(1933). *How we think*. Lexington: D. C. Heath & Company. 임한영(역)(1986). 사고하는 방법. 서울: 법문사.
- Ernest, P.(1991). *The philosophy of mathematics education*. London: The Falmer Press.
- Eves, H.(1953). *Introduction to the history of mathematics*. 이우영, 신항균(역). 수학사. 서울: 경문사.
- Friedlein C.(1980). *Geschichte der philosophie*. 강영계(역)(1985). 서양철학사. 서울: 서광사.
- Froebel, F.(1887). *The education of man*. New York : D. Appletonand Company.
- Hardy, G(1993). A sketch of the cultural career of mathematics. *Essays in Humanistic Mathematics*. 21-28. MAA
- Hirst, P. H.(1965). Liberal education and the nature of knowledge. In R. D. Archambault.(ed), *Philosophical analysis and education*(pp.113-138). London: Routledge & Kegan Paul.
- Hoeffe, O.(1983). *Immanuel Kant*. 이상현(역)(1998). 임마누엘 칸트. 서울: 문예출판사.
- Kant, I.(1787). *Kritik der reinen vernunft*. 전원배(역), 순수이성비판. 서울: 삼성출판사.
- Katz J.(1993). *A history of mathematics*. Harper Collins College Publishers.
- Klein M.(1980). *The loss of certainty*. Oxford University Press. 박세희(역)(1988). 수학의 확실성. 서울: 민음사.
- Leeb-Lundreg, K.(1972). *Friedrich Froebel's mathematics for the kindergarten*. New York University.
- Niss, M.(1996). Goals of mathematics teaching. In A. J. Bishop. et. al.(eds.), *International handbook of mathematics education*(pp.11-48). Kluwer Academic publishers.
- Oakes, H. I.(1965). *Objectives of mathematics education in the United States from 1920 to 1960*. UMI.
- Peters R. S.(1966). *Ethics and education*. London: George Allen & Unwin Ltd. 이홍우(역)(1987). 윤리학과 교육. 서울: 교육과학사.
- Plato. 박종현(역)(1997). 국가·정체. 서울: 서광사.
- Polya, G.(1957). *How to solve it - A new aspect of mathematics method*. 우정호(역)(1993). 어떻게 문제를 풀 것인가. 서울: 천재교육.
- Rousseau, J. J.(1979). *Emile or on education* (trans. by A. Bloom). Basic Books, Inc, Publishers
- Rusk. R. R. & Scotland, J.(1979). *Doctrines of the great educators*. The Macmillan Press LTD.
- Steiner, H. G.(1988). Two kinds of 'elements' and dialectic between synthetic - deductive approaches in mathematics. *For the learning of Mathematics*, 8(3), 7-15. FLM Publishing Company.
- Struik, D. J.(1987). *A concise history of mathematics*. New York: Dover Publication, Inc.

Mathematics Education as a Humanity Education

Jeong-ho Woo (Seoul National University)
Dae-hee Han (Kyung-hee University)

mathematics holds a key position among the subject-matters of school education. Nevertheless, beyond its instrumental one, humanity-educational value of mathematics for the general public has been under estimated. For the past fifty years, in the our country there has not been enough systematic and profound examination and discussion concerning the goals of mathematics education in order to establish the philosophy of mathematics education.

Thus, in this thesis we argue how mathematics education could contribute to the humanity education. For this, we examine how western educational theorists have emphasized the value of mathematics as humanity education and how their theories have been reflected in the goals of the modern mathematics education.

First of all, we discuss Platonism as a philosophical basis of the traditional mathematics teaching mainly with Euclid's "Elements" since the ancient Greece and the relationship between mathematics education and humanity education in the light of this traditional thought. Next, we examine the thoughts of Pestalozzi, Harbert, Froebel who provided the theoretical basis for the public

education since 19th century, and discuss the value of mathematics teaching in their humanistic educational thoughts. Also we examine the humanistic value of mathematics education in Dewey's educational philosophy, which criticized the traditional western ethics and epistemology, and established instrumentalism. Further, we analyze how such a philosophy of mathematics teaching is reflected mathematics education of 20th century, and confirm that the formation of Dewey's rational intelligence is one of the central aims of mathematics education of late 20th century.

Finally, we discuss the ideals of humanistic mathematics education ; development of the rational intelligence via 'doing knowledge' and change of mind via 'looking knowledge'.

In this paper identify the humanistic values of mathematics education through the historical examination of the philosophies of mathematics education, and we could find significance as a fundamental study for one of the most important problems which Korean mathematics educational society confronts, that is establishing the philosophy of mathematics education.