

수학 교육에서 실험 수업의 의의와 특성

고호경¹⁾

본고는 실제 학교 상황 내에서 교사의 실재를 위한 전문성 향상 프로그램에의 기여를 위한 실험 수업을 제시하는 데 그 의의를 두고 있다. 이러한 전문성 신장을 위한 프로그램의 고안은 Dewey의 반영적 사고와 이론과 실제의 연계에 그 지향하는 바를 두고 있다. 또한 핵심적 구조적 특성은 Garet, Porter, Desimone, Birman & Kwang (2001)이 제안한 전문성 신장을 위한 프로그램에 따라 시도되었으며, 교사들이 자신의 실재에 반영할 수 있고 자신의 교수-학습을 자가 생성(Carpenter & Leher, 1999)될 수 있게 함을 그 궁극적인 목적으로 둔 실험수업을 제안하였다.

주요용어: 실험 수업, 교사의 전문성 신장, 반영적 사고, 학교 배경, 실재 배경

I. 수학 교육에서 실험 수업의 필요성과 의의

본고에서의 교사 전문성 신장 프로그램의 목적은 교사 스스로 지속적인 학습자가 되어 자신의 실재에 대한 반성적 사고를 할 수 있고, 평가할 수 있으며, 어떠한 개정된 사항이나 교육과정의 결과들을 다시 교실상황에 적용할 수 있는 것을 말한다. 따라서 수학·과학 교육을 위한 전문성 신장(Loucks-Hosley, Hewson, Love, & Stiles, 1998)이 본고에서 추구하는 전문성 신장 프로그램을 위한 주 골격으로 사용되었으며, 이것은 Smith(2000)가 제안한 전문적 성장의 주체 자이자 객체 자료씨의 교사의 교수 사이클을 따른다. 교사의 전문성을 신장시키기 위한 각종 워크숍이나 연수 또는 시범 수업 등이 존재하고 있으나 이러한 전통적인 일방 통행적인 접근, 다시 말하면, 누군가 가르치고 그것을 배우는 일차적 차원에서 벗어나 새로운 사이클을 형성하고자 하는 시도라고 할 수 있다. 이것은 기준에 근거한(standard-based) 교수와 학습을 교사 중심의 접근으로 시도한 방안이라 할 수 있다.

교사 교육에서 이러한 새로운 시도가 요구되는 이유 중 하나는, 교사의 학습은 교사가 소유한 기존의 지식 위에 형성되는 것이기 때문에 다양한 양상을 보일 뿐 아니라 학생의 학습과는 다른 방식으로 접근해야 한다(Wilson & Berne, 1999)는 것이다. 교사교육을 통해 배운 방식에 따라 교수에 미치는 영향이 달라지는 것은 사실이나(Elmore & Peterson, 1996), 교수법의 변화를 주교자 개발자가 신 교수법을 제공한 경우조차 교수의 변화가 쉽지 않다는 것(Stocks & Schoenfield, 1997)을 고려할 때, 과연 어떤 기회를 어떻게 교사에게 제공해야 하는가에 대한 물음이 제기되지 않을 수 없다. Ball 과 Cohen(1999)은 교사는 다양한 교사

1) 조지아 대학 수학교육과 박사 후 연수과정 (shrine99@uga.edu)

교육과정과 연수를 통해서 학생에 대한 지식, 학습에 관련된 지식과 교수에 관한 지식 그리고 교과 등을 배울 수 있는 것은 사실이나 이렇게 얻어진 지식들이 교수에 사용되어 진다고 볼 수는 없다고 하였다. 실재와 무관한 지식들은 교수에 활용될 수 없는 것이다. 따라서 교사 전문성 계발을 위하여 교수 학습의 실제 교실 상황 속에서 또한 실재에 관한 활동을 중심으로 하는 '실재를 근거로 한 자료(practice-based materials)'들을 제안하였고, 교사가 알아야 할 것들과 그것들을 효과적으로 얻을 수 있는 방안으로 '실재를 근거로, 토론을 통해' 실시할 것을 제안하였다. 실제 상황을 가지고 혹은 실제 상황 내에서 이루어진 지식들만이 그들의 교수에 다시 활용 될 수 있다는 것이다. Dewey(1904)에 따르면, 교사의 개인적 경험에서부터 혹은 그 경험 속에서 이론과 실재가 함께 성장하는 것은 아니라고 했으며, 따라서 교사들에게 관찰이 가능하고, 통찰력을 키울 수 있으며, 반영적 사고를 키울 수 있는 기회가 제공되어야 하는데, 이것들은 실제적인 작업 속에서 추구되어야 할 뿐 아니라 즉각적이거나 효율적인 방법을 얻게끔 돕기 보다는 재 반응을 이끌어 내기 위하여 어떤 인용할 수 있는 것을 가지고 교육적으로 사고하고 기민하게 반응할 수 있는 전문인을 만들기 위한 기회여야 한다는 것이다.

실험 수업(laboratory class)은 다양한 다른 학문적·기술적 영역, 즉 직물이나 화학 또는 의학 등에서 사용되고 있는 것으로써, 판독이나 실험 또는 결과를 조사하기 위한 방안 등으로 이미 널리 활용되고 있는 것이라 할 수 있다. 근래에 들어 교육 분야에서도 여러 가지 활용방안으로써 예측이나 판독 혹은 가설의 검증이나 결과의 얻어내기 위한 방안으로써의 '실험의장'이 활용되고 이를 통해 교사의 전문성 신장을 꾀하려는 노력들이 이루어지고 있다(예, West & Curcio, 2003).

결국 교사의 전문성 신장의 궁극적인 목적은, 얻은 것들을 자신의 교실 상황에 적용할 수 있고 따라서 최종적으로는 교실 상황에 긍정적 변화를 가져오는 것(Ball & Cohen, 1999)이라 할 수 있으므로, 본 고에서는 이러한 목적에 부합하는, 다시 말하면, 교사의 필요성에 따라, 실제 내에서, 실제의 지식을 얻을 수 있을 뿐 아니라 교사의 발전을 추구 할 수 있고 또한 그들의 교실 상황에 재 적용할 수 있는 사이클을 갖춘 프로그램인, 실험수업을 제안하고자 한다. 교수 방법의 개선, 교수학적 지식과 교수를 위한 수학 지식의 개발, 학생의 수학과 학습 탐구 등 다양한 분야의 전문성 신장 개발 방안으로써 실험수업을 제안하기 위하여 본인은 먼저, 실험 수업을 정의하고 그 특성과 운영 방안을 제시함으로써, 앞으로 교사 전문성 신장의 방안으로써 다양하게 활용될 수 있는 실험 수업의 활성화를 기대하는 바이다.

실험수업의 정의

실험 수업이란 교사나 교사 교육가들에게 교수와 학습에 관해 배울 수 있는 기회를 제공하기 위한 목적으로 창안된 혹은 발전시킨 일종의 수업을 말한다. 실험 수업은 실재로부터 학습의 목적을 가지고 인위적으로 만들어진 혹은 창안된 수업이란 점에서 일반 수업과는 구분된다. 교사와 교사 교육가가 일반적인 경험으로부터 시작해 수학의 교수 학습에 대하여 토론 할 주제와 이슈를 제공할 수 있도록 고안된 것이나 단지 토론으로 끝나는 것만도 아니고 그렇다고 무엇인가를 제공한 후 일방적으로 수용하도록 고안되는 것도 아니다. 실험 수업이란 교사 전문성 신장을 위한 한 방안으로써 간단히 말하면, 교사와 교사 교육자가 공동으로 사전의 준비 단계, 면밀한 관찰 단계, 사후의 심도 깊은 토론의 단계를 운영하는 것이라 할 수 있다. 즉,

- 탐구와 학습을 위해 구성된 공동체 내에서

- 교수 경험의 공유와 수업 계획이 함께 이루어져
- 참가자들에게 논란과 수용의 여지를 동시에 제공하며
- 이론과 실재를 연계시키거나 구축시키기 위한
- 실재를 바탕으로 한 실험을 통해
- 공통의 규범을 가지고 공통의 관심사를 관찰하며
- 비판적 토론으로 이어질 수 있고
- 자신의 수업에 반영할 수 있도록 하여
- 다시 이 수업에 대한 피드백이 이루어지는 것이라 할 수 있다.

II. 듀이의 실험학교에서 가져온 실험수업의 요인들

1. 공동체 형성

“Dewey는 인적 자원을 풍부히 하고 학교의 공동체(community)의 전문성을 높이기 위하여 실험학교 내의 공동체를 시카고 대학의 사람들 연계 속에서 구성하였다”(Baker, 1955, p.146). 여기서 Dewey는 공동체 내의 참여 행위를 통해 능동적으로 참여하고 지도된 행위의 결과들을 수용하는 것을 중요시 하였다. Stone(1999)는 학교의 미래를 지향하는 원리를 Parker와 Dewey의 진보적 원리에 의해 구성된 학교 공동체의 운영에서 가져왔다. 그에 의하면 교수 방식은 경험을 통해 활동 속에서 또한 교수 방식을 표현할 기회를 가지면서 발전을 이룰 수 있다는 것이다. Rodgers(2002) 역시 반영적 사고는 공동체 내에서 타인과의 상호작용에서 발생됨이 필요하다고 하였으며 Dewey의 상호작용과 계속성의 원리는 경험의 교차적 요소로써 상호작용이 없는 경험은 불용성의 경험으로써 아무런 열매를 기대할 수 없다고 하였다. 따라서 실험 수업의 기본은 교사 교육가가 포함된 교사들의 공동체의 형성이라 할 수 있다.

2. 활동 속에서의 검증을 위한 가설들(Hypotheses to be tested in action)

Dewey는 자신의 실험학교에서 실재 속에서 나온 문제제기를 교육학적 이론을 통해 검증하고자 하였다(Archambault, 1964). 교사 교육가와 교사가 교수 경험을 공유하는 것에서부터 시작해서, 구체적 문제제기의 형성, 그것의 경험적 해결방법과 이론적 연계의 설계 등을 구안한 후, 시험이나 실험하는 단계로 들어갈 수 있다. 다시 말하면, 실재 활동 속에서 시험되어야 할 가설들을 검증하기 위한 또는 이차적 경험(교육적 경험)을 제공하기는 것이 실험수업이다.

3. 이론과 실재의 연계

Dewey(1916)는 원인과 효과, 활동과 결과 등을 서로 묶기 위하여 이들 간의 어떤 관계가 있는지 분석해야 하며, 이는 우리에게 더욱 정확하고 설명 가능한 통찰을 제공한다고 하였다. 실험 수업이란 학습자(교사)가 일차적 경험이라고 볼 수 있는 자신의 수업에서 얻은 지식과 가설 등을 교사 교육가가 가져오는 이론과 연결시키며(그림 1), 새로운 교육적 이차 경험으로써 행해지는 것이다. 이는 학생과 학생의 수학에 대한 더 올바른 이해와 교육이론에 따른 교수와 교수 내용을 제공해줌으로써 불명확한 상황들의 이해를 보다 명쾌한 상태로 정

립 할 수 있는 기회로 주어질 수 있다.

4. 심리학적 관찰 및 반영(Psychological observation and reflection)

“반영적 사고는 심리학적 관찰을 통해 한발 한발 훈련이 되어야”(Dewey, 1997, p.196) 하며, “반영적 사고는 지식을 목적으로 하는 것이 아니라 요인들에 대한 신념을 목적”(Dewey, 1997, p.3)으로 하기 때문에, 실험 수업은 지식 제공 그 자체에 그치지 않고 교사의 사고의 성장, 즉 교사 경험의 성장에 가치를 두어야 한다. 따라서 실험 수업의 목적은 “우수한 교사들은 어떻게 가르치는 가 또는 어떤 교사가 자신의 교수에서 찾아낸 어떤 특수한 ‘무엇인가’를 얻거나 보기 위함이 아니라, 이를 통하여 심리학적 관찰과 반영적 사고 그리고 교육적 활동의 개념들에 대한 자료를 얻기 위함이다”(Dewey, 1904, p.26). Dewey(1904)는 관찰은 ‘실제적’ 관점에서 서부터 이루어지기 보다는 심리학적 관점으로 이루어져야 한다. 만일 실제적 관점이 강조되어 진다면, 독립적인 심리학적 수행자가 되기 이전에 모방의 원리에 강하게 노출이 되어 현 관찰자의 미래의 교수에 지나친 영향을 행사하게 될 것이고 결국, 개인의 통찰력과 창안성에 손상을 가져 올 것이다. 이런 성장의 단계에서 교사에게 필요한 것은, 지적으로 접촉할 타인 즉 학생과 무슨 일이 일어 날 것인지를 정신적으로 볼 수 있는 능력이다. 다시 말하면 교사들은 심리학적으로 관찰하는 것을 배울 필요가 있다—이것은 보여주는 ‘우수한 내용’을 어떻게 얻을 것인가의 단순한 관점에서 관찰하는 것과는 상당히 다른 의미인 것이다.

5. 유연성(Flexibility)

Dewey는 자신의 이론과 실제적 검증을 위한 실험학교에서의 모든 변수들 즉, 교사와 장비, 공간, 이론의 가설과 실행을 위한 프로그램과 각종 스케줄의 진행 등등, “학교 조직과 진행에서의 가장 중요한 특징은 융통성 이었다”(Baker, 1955, p.136)고 하였다. 이것은 Dewey의 좋은 목표들의 범주(the criteria of good aims)에서 엿볼 수 있는 것처럼 그의 목표관이라고 하는 것이 현재 일어날 수 있는 상황들이라는 것을 중시하였고, 서로 충돌될 시에는 대안적 선택들의 중요성을 강조한 그의 철학에서 엿볼 수 있다. 현재 조건의 자연발생적 상황 내에서 각종상황의 변수와 어려움을 반영해야 한다는 것이다. 이것은 초기 목적과는 다른 다소 무엇인가 부과 된 것일 수도 있고 감해진 것이라고도 할 수 있는, 말하자면 유연해야 한다는 것이다 (Dewey, 1916). 실험 수업을 위한 공동체 특징 중 하나는 대학 사람들의 스케줄과 필요에 의해 일정이 짜여지는 것이 아니라, 초점을 철저히 교사들의 일정과 필요에 의한 융통성 있는 진행이라고 할 수 있다. 그러나 이론에 따른 가설 검증이나 원리를 실천하기 위해 배경이 되는 모든 것들 즉, 교수진, 도구, 공간, 시간 등이 고정된 스케줄과 프로그램에 따른 것이 아니라고 해서 “이런 모든 요인들이 되는 대로 배열되고 진행된다는 것을 의미하는 것은 아니다. 애초에 착상하고 고안한 것을 보증할 수 있는 범위 한도의 유연한 조직과 구조”(Baker, 1955, p.137)의 특징을 일컫는 것이다.

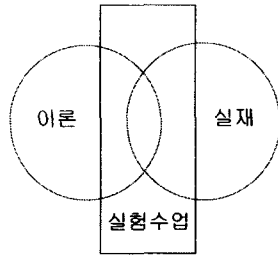


그림 1. 실험 수업의 연계성

6. 효과적인 자기 방향 제공(Providing effective self-direction)

“실재를 근거로 한 반영적 사고 훈련을 통하여 교사는 자신의 수업에서 합리적 사용과 적용을 할 수 있는 독립적 판단과 그리고 독립적 비평가가 되도록 하는 것이 교사교육의 최종 목표”(Dewey, 1904, p.19)이다. 이에 따라 실험 수업은 “가치 있는 이론을 실제의 자신의 수업에 반영하고 이를 발전시켜 나갈 수 있는 원동력을 제공함으로써 효과적인 자기 방향성을 정립하여, 교과외의 교육학적 발달이 무엇인지 감지할 수 있는 센스를 키울 수 있는, 또한 다른 경우들에 대해서 자기 판단(self-judgment)을 할 수 있는 기준들의 제공 및 조절 방법에 대한 조언이라 할 수 있다”(Dewey, 1904, p.28).

7. 사회적, 실제적 자질을 갖춘 지도자

Dewey(1904)에 따르면, 교사 교육가는 반듯이 교육학적 이론 내에서 그리고 일종의 관찰 속에서 또 한 가지는 사전 토론 내에서 프로그램을 진행할 수 있어야 한다고 하였다. 또한 여기서 조언을 해주는 리더들은 교수 자료나 방법을 너무 지나치게 세심한 것 까지 그렇다고 너무 가볍거나 즉각적인 비평이 오가서는 안 되며, 개인의 창안적인 활동들이 허용되고 또 그렇게 하도록 장려되어야 한다고 하였다.

8. 서비스 정신(Spirit of service)

Dewey(1916)는 자신과 타인의 지적 성장에 가치를 둔 태도가 요구 되는 것으로써 ‘온 마음을 다하는 태도’를 먼저 강조하였으며, Rodgers(2002)는 이 태도가 우선 요구되는 이유가 학생에게 가르쳐야 할 수학 내용과, 학생의 수학과, 이 두 가지를 어떻게 교수를 통하여 연결해 나갈 것인가에 대한 열정과 에너지 없이 반영적 탐구의 싹이 트기는 어렵다는 것이다. 따라서 이것이 실험 수업에 있어서 교사나 교사 교육가 모두에게 가장 우선적으로 바탕이 되어야 할 개인의 정신 자세라 볼 수 있다.

9. 비평적 토론(Critical discussion)

비평적 논의를 통해 교사는 반영적 사고를 증진시킬 수 있으며(Dewey, 1997), 교사 전문성 개발 프로그램의 궁극적 목적인 프로그램을 통해 얻어진 것들을 개인의 수업에 반영할 수 있고, 결국 실제 교수 상황에 변화를 가져올 수 있다(Rodgers, 2002).

10. 자신의 수업에의 적용(Being applicable to their own class)

실험의 결과에 대한 분석이 이루어진 후에 남은 마지막은 그 결과에 대한 확장 및 적용이다(Dewey, 1938). 이 실험 수업에 대한 비평적 토론을 통해 새로운 후속 실험수업을 설계함은

물론 이에 대한 결과들을 자신의 수업에 반영 할 수 있도록 하는 것이 실험 수업의 궁극적 목적이라 할 수 있다.

III. 실험 수업 구성의 핵심적 · 구조적 특징

본고에서의 전문성 신장 프로그램은 Garet, Porter, Desimone, Birman & Kwang (2001)들이 보고한 개정 활동들을 따라 구조적 특성과 질적인 특징으로 나누어 기술될 수 있다. 질적 분류의 핵심은 세 가지, 즉 내용 중심, 적극적 학습 활동 그리고 일관성으로 들 수 있다. 실험수업의 구조적 특성을 핵심적으로 요약하면 세 가지 단계로 축약할 수 있는데, 즉 준비 과정(사전 단계)가 먼저 이루어진 후, 이를 실행하는 관찰 과정(진행 단계) 그리고 마지막으로 분석 과정(사후 단계)로 분류할 수 있다. 실험 수업으로 분류되어 질 수 있는 다양한 형태들이 존재할 수 있으나, 이 세 가지 핵심 요소가 갖추어 졌을 경우에 한하여 실험수업으로 간주되어 질 수 있다. 따라서 본고에서는 이러한 세 가지 핵심적 특징과 세 가지 구조적 특성을 고려한 전문성 신장 프로그램을 고안하였다. 개정 활동들은 정규 학교 일과 중에 진행되며, 동 학교와 동 학년 교사들을 위해 제공될 실험 수업이 포함된다. 교사의 일상 업무와 수업 중 진행함으로써 교사들은 함께 일할 기회들을 더 많이 가질 뿐 아니라, 같은 교육과정 내에서 개념이나 각종 기능 · 기술들 그리고 전문성 신장 프로그램 내에서 발생될 수 있는 문제들에 대해 생각할 기회를 갖게 된다. 뿐만 아니라, 동 학교, 동 학년의 교사들에게 초점을 둬으로써, 이 전문성 신장 프로그램은 참여 교사들이 교수학적 목적과 문제와 해결에 대한 공통적 이해를 해 나감에 따라, 전문적 문화를 공유해 나가는 것을 도울 수 있다. 이 활동의 목적을 다시 언급하자면, 교사 일과 중 회의 시간에 수학 내용에 관한 깊은 토의 및 학생의 개념과 오 개념, 교수학적 전략, 교실에 적용할 새로운 활동의 시험과 교수에 대한 피드백을 얻어나갈 수 있도록 하는 것이다.

1. 실험 수업의 핵심적 특징

1) 내용 중심

본 고의 수학 내용에 토대를 둔 전문성 신장 프로그램으로써 “자신의 수학적 지식을 구성하거나 재구성하여 교수 실재에서 요구되는 수학을 유연히 사용할 수 있는” (Smith, 2000, p.12) 기회를 제공하고자 한 것이다. 또한 Garet 등 (2001)이 제안한 다음과 같은 내용을 조화시킨다:

- 교과 지식, 교수학적 내용 지식(Shulman, 1987)
- 교수 전략의 처방
- 교사가 학생의 수행을 알 수 있도록 돕기 위한 활동
- 어떻게 학생들이 배우며 어떻게 생각하는 지에 관한 이해를 증진시키기 위한 활동

2) 학습 활동 조장

본 전문성 신장에서 사용되는 실험수업의 특성은 교사들이 적극적인 학습 활동에 임할 수 있도록 이끈다는 것이다. 그리하여 교사는 비판적 논의 및 준비 과정과 실습에 적극 참여하게 된다. 전문적 개발자는 실험 수업을 교사와 함께 준비 할 뿐 아니라 반영적 토론에 함께 참여

하면서 수업의 목표와 다룰 내용, 교수 전략, 그리고 전문 개발자와 함께 한 수업에 대한 학생들의 학습에 대하여 교사와 함께 공유하게 된다. 따라서 이러한 전문성 신장 프로그램을 경험하면서 교사는 개발자들에 의해 소개되어진 아이디어를 자신의 교수 상황에 연결할 기회를 적극적으로 제공받게 된다.

3) 일관성

이 전문성 신장의 세 번째의 핵심적 특징은 교사 학습 프로그램의 일부로서의 일관된 전문성 신장 활동을 지향한다는 것이다. 학교수학 원리와 평가나 교육과정 기준 안에 따른 내용학과 교수학적 활동으로 구성되어 교사들은 무엇을 어떻게 가르쳐야 하는지에 대해 생각하고 배울 기회를 전문 소양과 교사교육 자료 등을 통해 얻을 수 있다.

2. 실험 수업의 구조적 특징

1) 준비 과정

사전 단계에 들어갈 수 있는 요소로는 일상 수업 경험의 공유와 실험수업의 협동 준비과정이다. “실험은 사전에 일반적이고 핵심적인 경우를 통해서 나온 계획을 기저(Dewey, 1997, p.91)”로 이루어져야 함에 따라 실험 수업은 교사가 이미 가지고 있는 경험을 바탕으로 교사들이 가지고 있는 교수학적, 내용학적 지식들을 점진적으로 더 발전시켜야 한다는 원리 하에 이루어 져야 한다. 이를 위해 교사의 현재 경험에서 나온 실제 상황들을 근거로 시작하여(Dewey, 1904, p.26), 그것을 해결하고 발전시켜 나가기 위한 아이디어나 태도들을 탐구하고 발전시켜나가기야 하므로 이는 실제 교실 상황을 배경으로 다소 인위적인 수업 상황을 구성하는 것이다.

이것은 공동체 기저(community-based)의 준비 단계로써 이 단계는 어느 시범 수업과는 철저히 구분될 수 있는 특징이라 볼 수 있다. Dewey(1904)는 반듯이 교육학적 이론 내에서 그리고 일종의 관찰 속에서 또한 토론 내에서 사전 준비가 이루어져야 한다고 하였다. 따라서 교사의 실제적 경험과 교사 교육가의 이론적 시각 간의 상충된 관점을 서로의 협의를 통해서 실험 수업의 준비 및 수업안의 수정을 함께 가하는 사전 준비 단계가 본 연구에서 강조하는 탐구 공동체의 중요한 특징이다.

2) 관찰 과정

진행 단계에서는 실험 수업의 실시와 심리학적 관찰이 이루어지는 단계이다. 자신의 아이디어와 자신의 교수 실재를 외적 관점으로 관찰의 기회를 제공받음과 동시에 내적·외적 관점을 제공 받음으로써 이차적 경험의 성장의 기회를 제공하게 된다. 전문 개발자가 수업을 진행하나 교사 모두의 참여가 있으며 동시에 참여자 모두가 관찰자가 된다. 이때의 관찰은 모방적 관점이 아닌 비판적 심리학적 관찰이어야 하며 이는 뒤의 반영적 비평적 토의로 이어지는 주제들을 제공한다.

3) 분석 과정

마지막 사후 단계는 비판적 토론과 수업의 분석 그리고 자신의 수업에의 반영과 그 수업에 대한 피드백이 들어간다. 사후 토론 즉, 반영적 사고의 증진을 통한 내적 관점의 조화는 실험 수업이 경험의 성장을 제공하는 중요한 특성 중 하나이다

IV. 마치는 말

교사가 느끼는 필요성과 실재로 교사들에게 필요한 것이 일치할 수도 있고 그렇지 않을 수도 있으나 교사들은 현재 자신의 개인적 필요에 부합된 전문성 신장 기회를 갖고 있지 못하고 있는 것이 현실이다(Richardson, 1996). Neil 과 Morgan(2003)은 효율적인 전문성 신장을 위한 공동체는 학교 단위의 연수로 이루어져야 하며, 교사의 전문성 개발을 담당할 교사 교육가는 학교를 근거로 한 준비(school-based preparation)가 있어야 한다고 했다. 학교 내의 팀을 구성하여 이 팀을 자극하고 도움을 제공할 수 있는 전문가가 이 공동체 내에 투여가 되어야 한다는 것이다. 이러한 공동체 내에서는 외부 인사의 도움이 주어진 개인적 연구가 활발히 이루어졌을 경우, 그 소기의 목적을 달성할 수 있다고 하였다. 교사 교육가가 교사의 실제 교수와 학생의 학습을 조화(coordinating)시키는 역할(Neil & Morgan, 2003)을 하기 위하여 교사와 사전 준비에 초점을 두며, 교사들의 전문성 신장 과정 모니터링 할 뿐 아니라 의논 상대가 되어 주어야 한다. 그러나 Dewey(1904)에 따르면, 조언을 해주는 리더들은 교수 자료나 방법을 너무 지나치게 세심한 것 까지 그렇다고 너무 가볍거나 즉각적인 비평을 가해서는 안 되고, 개인의 창안적인 활동들이 허용되고 또 그렇게 하도록 장려하며 비판적 논의를 촉진하여야 한다고 하였다.

이러한 취지의 전문성 개발 프로그램을 추구하기 위한 접근 방식이나 관점, 이것을 위해 고안해야 할 구체적 사항과 프로그램의 평가 등 해결해 나가야 할 문제들이 있는 것이 현실이다(Franke 외, 2001). 그 노력의 일환으로써 본 고에서 제시한 교사의 전문성 신장 프로그램은, Dewey가 제시한 가치 기준의 관점에 따라, 현재의 교수경험을 바탕으로 해서, 학생의 상황과 학생과의 상황을 이해하고 보다 바람직한 미래의 교수경험으로 이끄는 수단으로 작용하는 것을 궁극적 목표로 둔 실험 수업이다.

Dewey는 심리학적 관찰과 해석을 통해서 힘을 키운 이후에는 최종적으로 교수를 위한 다양한 방법들이나 수단들과 같은 좀 더 기술적 측면의 관찰이 가능해질 수 있다고 하였다. 따라서 바로 이러한 심리학적 참여 관찰과 이에 대한 해석을 우선 제공해 줄 수 있는 교사 전문성 개발 프로그램을 창출하고자 하는 것이다. “만일 이런 것들을 위한 적절한 프로그램이 이루어진다면, 이를 통해 심리학적 평형-단지 교사들이 자신이 가르치는 것을 피상적 사실로만 아는 것이 아니라, ‘어떻게’ 그리고 ‘왜’ 그렇게 해야 되는가를 아는 것-을 먼저 이루면서 최종적으로 교사가 갖춰야 할 실제적 사항들로 전이 할 수 있게 된다”(Dewey, 1904, p.19).

참고문헌

- Archambault. R. D. (1964). *John Dewey on education*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Baker. M. C. (1955). *Foundations of John Dewey's educational theory*. N.Y.: King's Crown Press.
- Ball. D. L., & Cohen, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners: Toward a practice-based theory of professional education. In L. Darling-Hammond & G. Sykes (Eds.), *Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice* (pp. 3-32). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Carpenter, T.P., & Leher, R. (1999). Teaching and learning mathematics with understanding. In E. Fennema & T.R. Romberg (Eds.), *Mathematics classrooms that*

- promote understanding.* Mahwah, NJ: Erlbau
- Dewey, J. (1904). The relation of theory to practice in the education of teachers. In C. A. McMurry (Ed.), *The third yearbook of the national society for the scientific study of education*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and education*. N.Y.: Kappa, Delta, Pi.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and education*. N.Y.: The Macmillan Company.
- Dewey, J. (1958). *Experience and nature*. N.Y.: Dover Publications, INC.
- Dewey, J. (1997/1910). *How we think*. NY: Dover Publications, Inc.
- Elmore, R. F., Peterson, P. L., & McCarthey, S. J. (1996). *Teaching, learning, and organization*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Franke, M. L., Carpenter, T., Levi, L., & Fennema, E. (2001). Capturing teachers' generative change: a follow-up study of professional development in mathematics. *American Educational Research Journal*, 38(3), 653-690.
- Garet, M. S., Porter, A. C., Desimone, L., Birman, B. F., & Yoon, K. S. (2001). What makes professional development effective? Results from a national sample of teachers. *American Educational Research Journal*, 38(4), 915-94.
- Loucks-Hosley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K.E. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Neil, P. & Morgan, C. (2003). *Continuing professional development for teacher*. London: Kogan Page.
- Richardson, R. (1996). Secondary school teachers' needs. In C. J. Smith & V. P. Verma (Eds.), *A handbook for teacher development* (pp.41-56). Vermont: Arena.
- Rodgers, C. (2002). Defining Reflection: Another look at John Dewey and reflective thinking. *Teachers College Record*. 104(4). 842-866.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 72, 197-208.
- Smith, M. S. (2000). *Practice-based professional development for teachers of mathematics*. Reston: The National Council of Teachers of Mathematics, INC.
- Stocks, J. & Schofield, J. (1997). Educational reform and professional development. In E. Fennema & B. S. Nelson (Eds.), *Mathematics teachers in transition* (pp. 283-308). N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Stone. M. K. (1999). The Francis W. Parker school: Chicago's progressive education legacy. S. F. Semel & A. R. Sadovnik (Eds.), *Schools of tomorrow, schools of today* (pp. 23-66). N. Y. : Peter Lang Publishing, Inc.
- West, L. & Curcio, F. R. (2004). Collaboration sites: Teacher-centered professional development in mathematics. *Teaching Children Mathematics/January 2004*. pp. 268-273.
- Wilson, S. M, & Berne, J. (1999). Teacher learning and the acquisition of professional knowledge; An examination of research on contemporary professional development.

고호경

In A. Iran - Nejad & P. D. Pearson (Eds.), *Review of research in education* (pp. 173-209). Washington, DC : American Education Research Association.

Meanings and Characteristics of Laboratory class in Mathematics Education

Ko, Ho Kyoung²⁾

Abstract

Smith(2001) calls for practice-based professional development for teachers of mathematics. This paper discusses laboratory class as a model for conducting professional development program for a group of elementary school mathematics teachers. The laboratory class seeks to promote teachers' generative growth (Carpenter & Levi, 1999) and all the core and structural features (Garet, Porter, Desimone, Birman & Kwang, 2001) of a professional development are also engaged in this program and the ultimate goal is for teachers to be reflective in their practices to be generative (Carpenter & Leher, 1999) in their teaching and learning. This paper also discusses the design of the laboratory class based on the principals of reflective thinking and psychological observation by Dewey to connect theory with practice

Key Words: Laboratory class, Professional development, Reflective thinking, School-based, Practice-based,

2) Post-doctoral student at the University of Georgia, Dept. of Math. Edu. (shrine99@uga.edu)