

## 구성주의 프로파일로 표현된 예비교사들의 신념변화

곽 영 순

한국교육과정평가원, 110-230 서울특별시 종로구 삼청동 25-1

### Preservice Teachers' Belief Change Represented as Constructivist Profile Change

Youngsun Kwak

Korea Institute of Curriculum and Evaluation,  
25-1 Samchung-dong, Chongro-ku, Seoul 110-230, Korea

**Abstract :** This study investigated preservice teachers' understandings of the ontology and epistemology underlying constructivist notions of learning. Throughout this study, the epistemological, ontological, and pedagogical characteristics for each teacher's developing views of learning were identified through four in-depth interviews. Data from interviews were used to create three profiles containing ontological beliefs, epistemological commitments and pedagogical beliefs. This study has demonstrated that the notion of a constructivist profile change has significant potential for informing the analysis and description of preservice teachers' beliefs changes. Major findings include: constructivist profile changes over time, diversification of profile components over time, features of the teachers' pedagogical belief profile changes, and teachers' unawareness of their profiles. However, changes in ontological beliefs and epistemological commitments were not easy, nor were they easily internalized for these teachers. The implications of this research are that preservice teachers should be aware of coexisting different categories of their learning-to-teach profiles, and that teacher educators should provide these preservice teachers with instruction designed to change preservice teachers' profiles towards increasing constructivist views of teaching and learning and restricting other undesirable categories.

**Keywords :** conceptual change, constructivist profile, ontological beliefs, epistemological beliefs, pedagogical beliefs, constructivist teacher education program

**요 약 :** 본 연구는 구성주의 학습이론의 기초를 이루는 존재론 및 인식론적 관점에 대한 예비교사들의 이해수준을 조사한 것이다. 각 예비교사들의 학습관의 인식론적, 존재론적, 교수론적 특성들의 발달을 네 번의 심층 인터뷰를 통하여 점검하였다. 인터뷰 자료는 존재론적, 인식론적, 교수론적 신념을 포함하는 세 개의 프로파일을 작성하는 데 사용되었다. 본 연구는 구성주의 프로파일 변화라는 개념이 예비교사들의 신념변화를 분석 및 기술에 있어서 유용한 분석 도구로서 사용될 수 있음을 보여주었다. 중요 연구결과로는 구성주의 프로파일의 시간에 따른 변화, 시간에 따른 프로파일 구성요소의 다양화, 과학 교수·학습 프로파일 변화의 특징, 및 자신들의 프로파일에 대한 예비교사들의 인식부족 등이다. 그러나 이들 예비교사들에게 있어서 존재론 및 인식론적 신념변화는 쉽게 일어나지 않았으며, 쉽게 내면화되지도 않았다. 본 연구의 시사점은 예비교사들은 그들 프로파일 상의 공존하는 다양한 범주들에 대하여 인식하고 있어야 하며, 교사교육자들은 이러한 예비교사들의 신념을 변화시킬 수 있도록 설계된 수업들을 제공하여야 한다는 것이다. 즉, 예비교사들의 교수·학습에 대한 신념 프로파일에서 구성주의적 교수·학습관의 비율은 증가시키고 다른 바람직하지 못한 성분들의 비중은 줄여나갈 수 있는 방향으로 교사 교육과정을 설계하여야 한다.

**주요어 :** 개념 변화, 구성주의 프로파일, 존재론적 신념, 인식론적 신념, 교수론적 신념, 구성주의 교사교육 프로그램

## 서 론

구성주의는 학습이론, 교수이론 및 인식론 등 다양한 의미로 쓰여지고 있으나, 구성주의가 현 과학교육에서 주도적인 패러다임이라는 사실에는 학자들이 의견의 일치를 보이고 있다. 나아가 구성주의는 과학교육에서 주요 연구 프로그램들의 이론적 배경을 제공하고, 구성주의 교수방법들이 널리 지지되고 있는 많은 교사양성프로그램들의 근간을 이루고 있다. 구성주의적 접근법은 교사양성 및 재교육 프로그램들의 교수방법론 수업들에서 가장 핵심적 요소로 지지되고 있다(Matthews, 1994). 구성주의적 접근법을 취하고 있는 교사양성 프로그램들 또는 구성주의 교사교육 프로그램들(constructivist teacher education programs)은 미래의 교사를 양성하는 교사교육의 실천에 있어서 구성주의 인식론 및 학습이론을 교육과정에 활용하고 있다(Scheurman, 1996).

구성주의 학습이론에 의하면, 학생들은 새로운 내용의 학습에 있어서 백지 상태로 수업에 임하는 것이 아니라 학교 교육과정 이외의 다른 일상의 경험들에서 비롯된 다양한 선험적 지식 및 개념을 가지고 있는 것으로 인식되고 있다. 같은 맥락에서 교사 자격증 취득을 목적으로 교사양성 프로그램에 입학하는 예비교사들도 10년 이상의 학교교육을 통하여 그들을 가르쳐온 교사들의 수업을 지켜보면서 나름대로 터득, 정립해온 교수관 및 교사상을 가지고 교사 교육 프로그램에 들어오는 것으로 알려져 있다(Kagan, 1992; Richardson, 1997). 즉, 그들의 교사들이 채택, 실천해온 전통적 행동주의 교수·학습 방법 및 이론의 수혜자들인 예비교사들은 암시적, 명시적으로 전통적인 행동주의적 교수·학습관을 그들의 사전 교육관으로 지니고 있다(Richardson, 1996; Wideen *et al.*, 1998). 또한, 오랫동안의 학생으로서의 학교생활의 체험에서 비롯된 예비교사들의 교수·학습에 대한 사전개념들은 단지 1~2년에 걸쳐서 이루어지는 교사양성 프로그램의 영향으로는 좀처럼 변화되지 않는 것으로 보고되고 있다(Hollingsworth, 1989; Pajares, 1992; Richardson, 1996; Wideen *et al.*, 1998).

교사교육에서 행해지고 있는 많은 연구가 이러한 예비교사들의 사전 교수관(prior pedagogical beliefs)이 교사양성 프로그램의 교육과정을 거치면서 어떻게 재정립 또는 변화해 가는지를 연구해오고 있다(Wideen *et al.*, 1998). 인터뷰, 은유 속에 표현된 교

수·학습에 대한 신념, 개념도 작성, 저널 쓰기, 개인적 전기문 쓰기 및 포트폴리오(portfolio) 등의 다양한 연구방법을 동원한 예비교사들의 신념변화에 대한 대부분의 연구들이 예비교사들의 사전 개념 변화의 어려움을 보고해온 반면에, 일부의 연구들에서는 교사들에게 교수법(learning to teach)을 가르침에 있어서 구성주의적 접근법을 채택하고 있는 교사양성 및 재교육 프로그램들이 교사들의 기존의 교수·학습에 대한 신념체계에 도전하여 교사들의 전통적인 관점과 실천들을 변화시키는 데 성공을 거두고 있음을 보고하고 있다(Richardson, 1996).

교사양성 또는 교사교육 프로그램들에 대해 행해진 연구들에 의하면, 예비교사 양성 프로그램들은 교생실습(field experiences 또는 practicum) 부분을 제외하고는 예비교사들의 신념이나 행동에 별다른 영향을 미치지 못하는 것으로 보여진다(Richardson, 1996). 그럼에도 불구하고 교사양성 프로그램의 다소 이론 중심적인 교육과정은 예비교사들에게 새로운 대안적인 개념 및 신념들을 소개함으로써 예비교사들이 기존에 가지고 있던 교수 신념을 새로운 관점에 비추어 점검할 기회를 제공한다는 것에서 그 의미를 찾아볼 수 있다. 교사양성 프로그램에 입학하는 예비교사들에게 그들이 기존에 가지고 있던 전통적 교수·학습관에 대한 대안으로서 교수·학습에 대한 최근의 학습심리 이론 및 관점(즉, 구성주의)을 소개하는 것은 교사양성 프로그램의 근본 목표 중 하나일 것이다(Scheurman, 1996).

지난 수십년간 학생들의 학습에 대해서는 구성주의적 관점에서부터 상당한 이해의 진전이 있어온 반면에 교사들의 구성주의적 수업에 대해서는 그에 미치지 못하고 있는 실정이다. 따라서 (과학)교사 교육에 있어서 구성주의를 실천할 수 있는 구성주의 교사양성 방법에 대한 연구가 필요하다(Anderson and Mitchener, 1993). 교사교육 프로그램은 예비교사들에게 그들이 암시적으로 가지고 있는 교수·학습에 대한 신념뿐만 아니라 대안적인 신념과 실천에 대해서도 점검하고 탐색할 기회를 제공하여야 한다(Richardson, 1996). 구성주의 인식론이 학생들의 학습에 미치는 영향을 탐구하기 이전에 예비교사들이 사범대학의 교사양성 교육과정에서 채택되고 있는 구성주의 인식론을 어떤 의미로, 어느 정도로 내면화할 수 있는지를 살펴볼 필요가 있다. 학생들의 사전개념을 고려한 수업 및 학습에서 초인지적 측면의 고

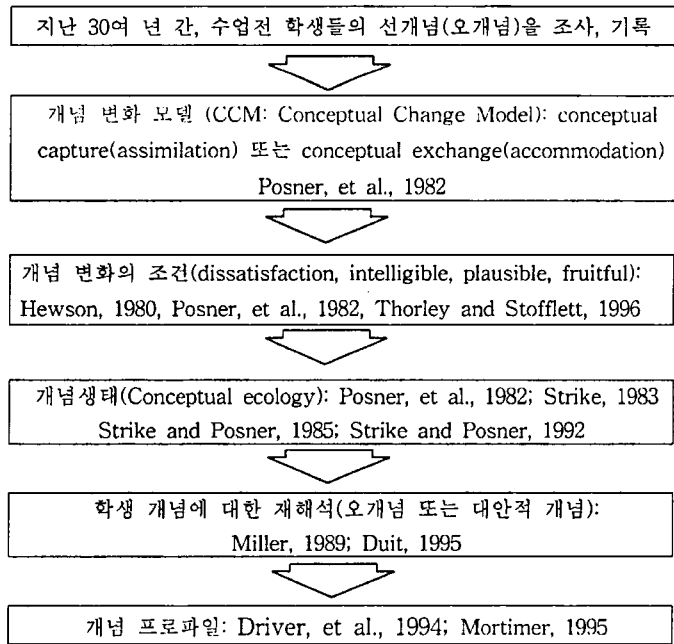


Fig. 1. 개념변화 이론의 연구 동향 변화.

러 등은 특정한 유형의 교육학적 구성주의에 그 기원을 두고 있다. 이러한 구성주의 교수·학습이론을 현장에서 실천할 수 있는 교사로서 성장하기 위해서는 먼저 교사들의 구성주의 인식론의 내면화가 전제되어야 한다. 즉, 과학 수업에서 구성주의 학습환경의 실현을 위해서 교사 교육자들은 사범대학의 교육 기간동안 예비교사들이 구성주의 인식론을 어떻게 해석하고 있는지를 점검해보아야 한다. 교사들이 효과적인 교수·학습이론을 혼자서 개발하거나 학습하도록 기대할 수 없음을 고려할 때, 사범대학의 교사 교육자들은 예비교사들로 하여금 여러 가지 대안적인 교수·학습론적 지식을 경험할 수 있는 기회를 제공하여야 한다(Shulman, 1986). 구성주의 교사양성 프로그램의 교육과정을 통하여 기존에 소유하고 있던 전통적인 행동주의 인식론과는 사뭇 다른 구성주의 인식론을 학습한 예비교사들이 나타내는 교수·학습관의 변화 양상을 개념 프로파일(conceptual profile)이라는 도구를 이용하여 추적하는 것이 본 연구의 목적이다. 연구 문제는 다음과 같다:

구성주의 인식론을 채택한 교사 양성 프로그램의 영향으로 예비교사들의 학습관은 어떠한 변화를 보이는가? 즉, 본 연구 기간동안 예비교사들이 내면화한 구성주의의 존재론, 인식론 및 교수·학습론적 특징은

무엇인가?

예비교사들의 구성주의 인식론의 내면화 과정에 대한 지식적 기초는 예비교사들의 교수·학습 개념의 학습과정을 밝혀주며, 나아가 예비교사들의 교수·학습관의 변화를 촉진시킬 수 있는 교사양성 프로그램의 교육과정 설계에도 중요한 시사점을 제공할 것이다(Hewson and Kerby, 1993). 다음에 이어질 이론적 배경에서는 개념 프로파일이라는 분석도구 및 다양한 유형의 교육학적 구성주의의 존재론 및 인식론적 배경에 대하여 살펴본다.

### 이론적 배경

인식론보다는 과학교육에 초점을 둔 개인적 구성주의자들은 과학적 지식을 미리 주어진 것으로 간주하고, 피아제의 이론적 틀을 기초로 이러한 지식을 가르치기 위한 구성주의적 접근법을 찾으려 노력한다. 피아제 이론은 개인의 인지 발달에 주된 관심을 두고 있다. 피아제에 따르면, 객관적으로 실재하는 물리적 세계속에 생물학적 실체로서 존재하는 각 개인은 외부 세상에 대해 스스로가 행한 활동과 경험을 내면화하는 과정을 통하여, 그 세상에 대처해 나가기 위한 지적 구조(스키마)를 만들어나간다(Ogborn,

1997). 개념 발달에 대한 이러한 관점은 학습의 초점을 개인 학습자에게 두게 된다. 이론이나 개념이 인간의 지적인 구성물임을 인식할 때, 학생들이 스스로의 사고과정을 통하여 직관적으로 구성해낸 의미는 종종 과학자 공동체에 의하여 채택되고 유용성이 인정된 관점과는 상당한 거리감이 있다.

학습을 기존의 오개념을 없애고 그 자리에 정확한 과학적 개념으로 대체하는 것이라고 보는 구성주의자들에게 있어 개념변화에 대한 연구는 중요하다. Fig. 1은 학습을 개념변화 과정으로 보는 개념변화 학습이론의 연구동향을 정리한 것으로, 개념변화 이론 내에서 연구의 초점이 조금씩 변화해온 것을 알 수 있다. 지난 30여년간 지속되어온 학생들의 사전개념에 대한 연구에서 밝혀진 것은 학습자들이 문제해결 과정에서 때로는 정규의 과학과는 모순된 해결을 가져올 수 있는 전략들을 사용하여 학습에 접근한다는 것이다. 따라서, 수업을 통하여 학생들이 기존에 지니고 있는 직관적인 오개념 또는 선개념을 새로운 개념으로 교체하거나(conceptual exchange), 새로운 개념을 기존의 개념구조 속으로 포섭하는(conceptual capture) 과정으로 학습을 기술하는 개념변화 모델이 제시되었다(Posner et al., 1982).

그러나, 학생들의 수업 전 사전개념들(즉, 새로운 물리적, 사회적 현상의 이해 및 인지를 결정하는 학생의 개념환경)은 수업과정을 통해서도 좀처럼 영향을 받지 않는다. 즉, 과학 수업에서의 개념변화모델의 적용 결과, 학생들은 (1) 과학 수업에도 불구하고 계속 강하게 수업 전의 그릇된 선개념을 고수하고 있으며, (2) 수업을 통해 교사가 본래 의도한 의미구성과는 달리 그들의 사전개념과 과학적 개념 사이에 부적절한 연관을 짓는다는 연구결과들은 개념변화학습이 이론처럼 그리 쉽고 명쾌한 것은 아니란 걸 보여준다. 즉, 수업 후 학생들의 개념변화는 교사의 의도와는 상당히 차이가 있는 것으로 나타났다. 따라서, 학습에 대한 원래의 개념변화 모델이 지나치게 합리적, 이성적인 측면만을 강조한 것을 지적하면서, Pines와 West(1986)는 이 모델이 권력, 복잡성 속에서의 단순성, 심미적 요소 및 개인적 완전성(personal integrity) 등의 비합리적 요소들뿐만 아니라 개인 차원의 개념 변화에 있어 본질적인 학습 동기 측면을 고려하지 않았음을 비판하였다(Cobern, 1993). 학생들의 직관적 개념들은 수업을 통해 제거, 개정, 재구조 또는 변화시키기가 어려운 것을 고려할 때, 개념 변화의 과정

은 어려우며, 오랜 기간에 걸쳐 많은 시간이 소요되며, 학습자 측에서의 고도의 인지적 및 초인지적 참여는 물론 끈기가 요구된다. 개인적 구성주의적 관점에 의하면, 개념변화로서의 학습이 일어나자면 우선 학습자가 그들이 기존에 갖고 있던 사전개념에 대한 불만을 가져야하고(dissatisfaction), 새로이 학습하려는 과학적 개념이 이해가능하고(intelligible), 그럴듯하며(plausible) 새로운 문제해결책 및 해석을 제공함에 있어서 효과적이고 유의해야(fruitful) 하는 등의 조건을 갖추어야 한다(Posner et al., 1982).

Strike와 Posner(1992)는 그들의 개정된 개념변화이론에서 학습자의 개념 생태(conceptual ecology)와 그 개념 생태가 학습을 어떻게 조직화해나가는 지에 초점을 맞출 필요성이 있음을 강조하였다. 학습자의 현재 개념들 또는 현재의 인지적 자원들로 이루어진 개념 생태는 학습자의 인지적 환경으로서 새로운 주요 개념의 선택에 영향을 미침으로써 개념변화 과정을 지배하게 된다. 따라서, 어떤 주어진 상황에서 무엇이 학습되어지는 가는 학습자가 지닌 현재의 지식 구조와 신념들, 즉 학습자의 개념 생태에 의해 결정된다. 나아가 이러한 개념생태(또는 개념환경)는 학습자가 구성해내는 의미에 영향을 줌으로써 학습자의 학습능력을 결정 짓게 된다 (Posner et al., 1982). 한 학습자의 지적환경으로 대변되는 이러한 개념생태는 형이상학적 신념, 인식론적 신념, 예외적인 현상, 과거의 경험 및 다른 분야로부터의 배경 지식 등의 주된 인지적 요소들로 구성되어 있다(Posner et al., 1982).

한편, 정규의 과학적 지식과 비교하여 학생들이 지닌 학생개념의 가치에 대한 해석에 있어서 다양한 견해들이 있다(Miller, 1989). 한 쪽에서는 학생들이 수업 전에 지니고 있는 비공식적인 개념들을 오개념으로 보고 과학 개념을 더 잘 가르치기 위해 단순히 필요한 사전 정보를 제공하는 것으로 본다. 이러한 관점에 따르면, 학생들의 그릇된 오개념을 과학적 개념으로 바꾸기 위해서는 과학 수업전에 학생들의 그릇된 사전개념을 파악하는 것이 우선되어야 한다. 다른 한편, 학생 개념을 반드시 과학적 개념에 대해 열등한 하위의 개념으로 보는 것이 아니라, 학생들이 주변 자연 세계를 대상으로 그들 나름대로 의미를 구성해낸 것으로서 과학자들의 개념과는 다르지만 함께 양립 가능한 대안적 개념의 위치를 부여하는 것이다(Miller, 1989). 즉, 학습자의 선개념이 그들의 일상적 상황을 설명하는데 유용하며 그 나름의 유용성이 있음을 주장하면서 선개

념을 그 자체로서 수용하여야 한다는 주장도 있다(Duit, 1995). 이 관점에 의하면, 학생들의 사전개념을 과학적 개념으로 대체하면서 학생들 개념을 소멸을 기대하는 관점(즉, 개념교체) 대신에 학생개념과 과학개념사이의 공존의 양식으로 바뀌어야 한다고 주장한다(즉, Hewson(1981)의 개념동화의 관점). 이러한 맥락에서 볼 때, 과학수업을 통해 학생들이 학습해야 할 것은, 그들의 직관적 개념을 과학적 개념으로 대체하는 것이 아니라, 직관적 개념들과 과학교사가 소개한 과학적 개념들 사이의 관계를 명확히 하고, 구체적인 상황들에서 그들의 일상의 개념들에 비해 과학적 개념이 어떤 측면에서 보다 더 유용하며 적절한지를 파악하여, 주어진 상황에 적절한 개념을 선택하여 사용할 수 있도록 하는 것이다(Duit, 1995).

인간 사고에 대한 이성적, 합리적 측면만을 고려한 개념변화 이론은 경험적 연구결과들로부터 도전을 받으면서 이론에서의 처음 주장과는 달리, 과학수업의 목적이 학생들의 일상의 관점을 과학적 관점으로 대체하는 것이 아니라, 학생들로 하여금 특정한 상황들에서는 과학적 개념이 그들의 일상의 직관적 개념보다 더 유효함을 인식하게 하는 것으로 그 목표가 변해왔다. 상황에 따른 인식(situated cognition) 이론은 모든 인지나 모든 학습이 특정한 상황에 소속되어 있다는 개념의 상황 의존성을 주장하면서 개념변화 이론에서의 이러한 변화 움직임은 뒷받침하고 있다. 즉, 상황 종속적 인식 이론은 개념변화가 의도한 대로 쉽게 발생하지도 않으며, 개념의 변화가 일어난다고 하더라도 특정한 상황에 제한적임을 보여주는 연구결과들에 대한 타당한 설명을 제공한다.

### 개념 프로파일 상의 분포 변화로서의 학습

Mortimer(1995)는 학습자가 하나의 개념에 대하여 가질 수 있는 다양한 관점들을 기술하기 위해 개념 프로파일(conceptual profile)을 제안하였다. 이러한 개념 프로파일은 학습을 개념교체가 아니라 점차적인 진화의 과정으로 본다. Mortimer에 의하면, 지식의 잠정성(즉, 포퍼의 주장대로 어떤 기존의 과학개념이 그 후속개념에 의해 논파될 가능성이 있음)은 학습자의 일상적 개념을 과학적 개념으로의 대체함으로써 학생 개념을 근절시키는 것을 주저하게 만든다. 이러한 망설임은 일상적 개념을 대체한 과학적 개념조차도 더 진보된 개념들에 의해 대체될 가능성이 있음을 인식한데서 비롯된다. 개념 프로파일 상의 분포 양상의

변화를 전제로 하는 수업은 학생들의 대체적 개념의 사용을 줄여나가다가 결국은 소멸시킨다는 것이 수업의 궁극적 목표가 아니다. 학생들의 대체개념은 일상 생활 속의 체험을 통하여 학생들이 나름대로 개발하고 강화해온 것이다. 나아가, 이러한 일상의 대체개념들은 학생 개개인의 삶에서 상당한 시간 및 공간에 걸쳐서 다른 사회 구성원들과의 대화를 통하여 의미 공유를 가능케 하는 포괄적이고 강력한 수단으로 사용되어져온 것이다. 개념 프로파일의 관점에서 본 과학수업의 목적은, 학생들로 하여금 그들의 개념 프로파일을 구성하고 있는 다양한 위계적 범주들 사이의 관련성을 파악하여 개념구조를 재조직하도록 이끄는 것이다. 이러한 개념 프로파일의 재조직 과정 속에서 학생들은 그들의 일상생활에서 비롯된 선행지식이나 상식적 개념들을 포기하지 않고 그대로 보유할 수 있게 된다. 개념 프로파일의 변화는 학생들이 그들이 가지고 있는 개념 프로파일의 분포양상에 대한 인식의 증가를 전제로 하여 학습자가 상황을 판단하여 그들의 개념 프로파일에서 주어진 상황에 적절한 개념을 선택하여 사용할 수 있음을 전제로 한다. 이러한 맥락에서 학습자들은 단 하나의 강력한 개념들을 구성해나가는 대신에 특정한 영역 내에서 여러 가지의 다양한 사고방법, 즉 개념 프로파일을 지니고 있는 것으로 묘사된다(Driver et al., 1994).

예비교사들의 교수·학습관의 변화를 추적함에 있어서 본 연구의 근본 가정은 이러한 예비교사들의 신념변화가 급진적인 개념교체(conceptual exchange)의 과정이 아니라, 진화적인 개념포섭(conceptual capture)의 과정을 통하여 진행되리라는 것이다. 즉, 예비교사들이 그들의 기존 교수·학습관을 제거하고 그 자리에 구성주의 인식론으로 대체하는 것이 아니라 Mortimer(1995)가 주장하듯이 일종의 개념 프로파일 상의 변화를 찾아볼 수 있을 것임을 전제로 한다. 개념 프로파일 상의 변화란 학습자가 수업전에 지닌 기존의 선개념을 포기하지 않은 채로 새로이 학습한 개념을 포섭하게 됨으로써 한 사람의 인지구조내부에 기존의 개념과 새로운 개념이 정도의 차이는 있지만 함께 공존하게 되는 양상을 가리킨다. 즉, 학습자의 개념환경 및 인지구조 내에서 한 현상에 대한 다양한 해석과 설명들이 각각 다른 비중을 차지한 채로 양립하고 있으며, 학습자가 새로운 개념을 학습함에 따라 기존의 개념 프로파일상의 재조직이 일어난다는 주장이다(Mortimer, 1995).

### 교육학적 구성주의(educational constructivism): 존재론적 신념

과학적 지식의 산출과정을 다룰 때, 과학 철학자들은 인간 사고의 대상들, 즉 세계와 그 안에 있는 대상물들의 물질적 존재에 대한 설명에서부터 시작한다. 즉 이러한 존재론 또는 본체론에 대한 입장은 실재론자에서부터 관념론자의 연속선을 따라 분류될 수 있다. 한 극단에 위치한 실재론(realism)은 인간 경험과 인간의 정신적 활동과는 무관하게, 독립적으로 물질적 세계가 존재하며, 외부 세계에 독자적으로 실재하는 실체와 그것을 묘사한 인식자의 지적 표상 사이의 일치 및 대응을 가정한다. 이러한 실재론적 관점은 피아제의 개인적 구성주의 및 비고츠키의 사회적 구성주의에서 학습을 보는 관점과 일치한다 (Ernest 1995; Geelan 1997; Gergen 1997; Phillips 1997). 이러한 실재론적 관점은 피아제의 개인적 구성주의 및 비고츠키의 사회적 구성주의에서 학습을 보는 관점과 일치한다(Phillips 1997; Ernest 1995).

실재론은 Gergen의 사회적 구성주의(social constructivism)나 현대의 과학에 대한 사회학(sociology of science)의 영향을 받은 사회학적 구성주의(sociological constructivism)에서 채택되고 있는 관념론(idealism)과 대립된 입장에 있다. 관념론자들에 의하면, 인간 경험 외부에는 다른 세계가 없으며, 인간의 경험을 포함하여 세계는 세상에 대한 인간들끼리의 대화 및 이론화 등 인간활동에 의해 구성된 것으로 본다. 이러한 맥락에서 관념론자들은 과학적 지식은 이슈가 되고 있는 대상체나 이론적 실체에 의해 결정되는 것이 아니라 단순히 공동체를 이루고 있는 구성원들간의 합의나 의견조절 등 사회적 상호작용에 의해 정당화되는 것으로 본다. 이러한 관념론은 여러 경쟁이론들 중에서 어느 것이 옳고, 어느 것이 틀리다라는 판단을 가능케 하는 어떠한 합리적 준거도 있을 수 없다는 입장을 취하게 되면서 상대주의적(relativistic) 인식론으로 직결된다.

실재론과 관념론 사이에 위치하는 세 번째 존재론적 입장은 von Glasersfeld의 급진적 구성주의의 입장을 나타내는 존재론에 대한 급진적(또는 중립적) 입장이다. 급진적 구성주의는 실체는 있지만 이 실체에 직접적으로 접근할 방법이 없다고 주장하면서, 물리적 세계의 존재 자체를 부정하는 것이 아니라, 외부 세계의 표상으로서 어떤 확실한 지식의 획득 가

능성을 부정한다는 측면에서 존재론적으로 중립적 입장으로 분류된다(Ernest, 1995).

### 교육학적 구성주의: 인식론적 신념

인식론은 인식하는 주체가 어떻게 세상을 파악하고 이해해 나가는가에 대한 것이다. 사고와 학습은 각 개인이 지식과 학습의 본성에 대하여 지니고 있는 신념, 즉 개인의 인식론적 신념의 영향을 받는다. 교육학적 구성주의의 여러 인식론적 관점들은 사회적 구성주의의 상대주의, 급진적 구성주의의 오류주의 및 개인적 구성주의의 피아제적(Piagetian) 관점의 연속선상으로 나타낼 수 있다. 전통적인 교수·학습관에서 취하고 있는 인식론적 입장은 절대주의로 대표된다.

급진적 구성주의는 인간의 개념구조로 구성된 과학 지식의 잠정적인 성질을 인정하면서 이러한 오류주의적 인식관을 지지한다. 오류주의의 입장은 한편으로는 상대주의와, 다른 한편으로는 절대주의와 대립되고 있다(Matthews, 1994). 쿤의 과학에 대한 표현 및 평가에서 표출된 상대주의는 지식이란 각각의 특정한 공동체내에서만 합리화되어지고 상주하는 것이라 주장한다. 이러한 오류주의와 대조적으로, 절대주의자(객관주의자 또는 근본주의자라고도 불린다)들은 우리의 현재의 지식이 절대적으로 옳으며 수정할 필요가 없다고 본다. 진보적 절대론자들(progressive absolutists)은 오랜 역사를 거치면서 과학이 진리(절대적인 의미의 진리)에 보다 더 가까이 접근해 간다고 본다. 즉 어떤 과학이론을 보다 새로운 이론으로 대체하는 것은 세상이 어떻게 기능하는지에 대한 절대적인 진리로 점차적으로 접근해나가는 단계로 보는 것이다. 인식론에 관한 관점의 연속선상에서 그 중간 위치에 가까운 것이 피아제적 관점이다. 피아제는 외부의 실체들이 그들을 대상으로 우리가 구성, 형성해 나가는 관점 및 지식을 구속, 통제하는 역할을 한다는 것을 인정하면서도, 자연세계가 단독으로 우리의 의미구성을 확정적으로 결정짓는 것은 아니라고 주장한다. 이러한 인식론적 입장은 과학이 역사적, 문화적인 여건 속에 결정되어지는 창조적인 인간활동이며, 그 지식적 주장은 절대적인 것이 아님을 강조한다. 개인적 구성주의에서 지지하고 있는 이러한 피아제적 인식론적 관점에 의하면, 개인 수준은 물론 공적인 과학지식은 인간 인식의 경험과 무관하게 독립적으로 존재하는 실세계의 발견이라기보다는 주의 깊게 점검된 구성이다(Geelan, 1997).

교수·학습관은 특정한 인식론에 입각하여 학습을 촉진하기 위한 수단과 방법에 대한 이론이다. 학습이론으로서의 구성주의는 그 다양한 형태에 관계없이 개인별 또는 공동 학습의 일반적 원리에 대해서는 그 관점의 일치를 보인다. 즉, 구성주의 교수·학습관은 학습자들이 개인적으로 동시에 공동체의 일원으로서 능동적으로 지식을 건설해나간다는 사실에 바탕하여, 학습을 적극적인 학습자들이 그들의 물리적, 사회적 세계와의 상호작용을 통하여 해석적, 반복적으로 지식을 구성해나가는 과정으로 해석한다. 많은 유형의 구성주의가 개선된 학생들의 학습에 그 공통된 관심을 보이는 가운데 각 교육학적 구성주의는 각자 취하고 있는 존재론 및 인식론적 신념에 있어 상당한 견해 차이를 보이고 있다. 나아가 각 교육학적 구성주의는 존재론 및 인식론적 이슈에 대해 각각이 취한 철학적 관점과 일관된 독특한 교수·학습관(pedagogical belief)을 지지하고 있다.

## 연구방법

본 연구는 구성주의 인식론에 대한 예비교사들의 과학 교수·학습관의 변화를 살펴본 보다 큰 연구(Kwak, 2001)의 일부로서, 구성주의 프로파일(constructivist profile)을 작성하고 분석함으로써 연구에 참가한 예비교사들의 존재론적, 인식론적, 교수·학습론적 신념의 시간에 따른 변화를 추적한 것이다.

### 교사양성 프로그램의 특성

본 연구가 대상으로 한 교사양성 프로그램은 학부 졸업 후의 대학 5년차(fifth-year)의 대학원 과정으로서 졸업과 동시에 교육학 석사(Master of Education: M.Ed.) 학위와 함께 중등학교에서 해당되는 과학 교과목을 가르칠 수 있는 교사자격증이 주어지는 자격증 취득을 위한 교육과정을 특징으로 한다. 다섯 학기(five quarters) 동안 지속되는 교사 양성 프로그램의 처음 세 학기는 이론적 교육과정으로 특징지어지며, 네 번째 학기인 봄학기는 교생실습기간으로서, 예비교사들은 선택한 중등학교 현장에서 현장 지도교사(mentor teacher)들과 똑같은 하루 일정을 보내게 된다. 마지막 다섯 번째 학기인 여름 학기 동안 예비교사들은 현장 실습 경험에서 수집한 자료를 토대로 석사 학위 프로젝트(the Master of Education Project)를 작성하고 석사 학위 졸업 시험(Comprehensive

Examination)을 준비하게 된다. 본 M. Ed. 교사양성 프로그램을 통하여 예비교사들이 수강하여야 할 필수 교과목들을 강의 계획서에 제시된 과목 특징과 함께 부록 1에 제시하였다. 본 교육대학의 교사 자격증 프로그램에서 부과하는 이러한 필수 과목 이외에 각 예비교사는 해당되는 교사 자격증의 과학 전공영역에 따라 또는 개인의 관심 분야에 따라 자연과학대학에서 다양한 과학 과목을 수강하기도 한다.

본 예비교사 양성 프로그램의 대부분의 수업들은 구성주의 인식론에 근거하고 있었다. 본 연구가 대상으로 한 구성주의 교사양성 프로그램의 중요한 특징 중의 하나는 예비교사들에게 구성주의와 관련된 용어(즉, 개인적, 급진적, 사회적 구성주의)만을 소개한 것이 아니라, 구성주의의 배경을 이루고 있는 존재론 및 인식론적 신념 등 철학적 배경에 대하여 논의할 기회를 수업시간을 통하여 제공한 것이다. 교수·학습 방법론 측면에서 개념변화 학습이나 협동학습 등 구성주의적 접근법의 사례를 보여주고 교사 교육자들이 예비교사들을 대상으로 구성주의 학습이론을 실제 적용해온 구성주의 교사양성 프로그램들은 쉽게 찾을 수 있으나, 다양한 유형의 교육학적 구성주의의 근거가 되는 존재론 및 인식론 등 철학적 신념들 및 구성주의 이론과 관련된 전문용어들, 예를 들어 급진적 구성주의의 생존가능성 및 실제 세계에 대한 객관적 접근 가능성의 부정, 사회적 구성주의의 인지적 도제주의 등에 대하여 예비교사들의 인식을 일깨우고자 한 교사양성 프로그램은 찾아보기가 어려웠다(Richardson, 1996; Gunstone *et al.*, 1993).

### 연구방법

본 교사양성 프로그램의 처음 세 학기동안의 이론적 교육과정 기간동안 진행된 연구에서 16명의 자원자(여자 9명과 남자 7명)가 모집되었다. 각각의 자원자를 대상으로 네 번에 걸친 심층 인터뷰를 통하여 자료가 수집되었으며, 각 인터뷰는 개인차는 있었지만 평균하여 한 시간 정도씩 지속되었다. 인터뷰는 첫 여름 학기 시작 직전, 첫 학기 마지막 주, 두 번째 학기 마지막 주, 및 세 번째 학기 마지막 주 등, 총 네 번에 걸쳐 실시되었으며, 예비교사들이 구성주의 교사양성 프로그램의 이론적 교육과정을 경험하면서 어느 정도 깊이로 구성주의 인식론을 내면화하는지를 집중 조사하였다. 각 인터뷰에서는 존재론 및 인식론적 신념과 관련된 개방형 질문들과 함께, 구성

Table 1. 연구대상들의 인적 사항

이름(가명)	성별	학력	전공	나이	교사양성 프로그램 입학 전 주요 경력
Ben	남	박사	화학	50대 중반	분석화학 분야의 박사학위 소지자로서 기업체에서 지난 20여년간 연구원으로 근무
Rob	남	석사	생물	30대 중반	멕시코계 미국인, 생물학과의 시간 강사 겸 스페인어 통역사
Lynda	여	석사	물리	20대 중반	자연대 물리학과 석사과정 재학중
Shane	남	석사	화학	20대 중반	자연대 화학과 석사과정 재학중
Lisa	여	석사	생물	20대 중반	자연대 생물과 석사과정 재학중
Tom	남	석사	물리	30대 중반	기계공학 전공으로, 자동차 회사에서 근무
David	남	석사	생물	30대 중반	의과 대학 입학을 시도하던 대학원생
Ginny	여	학사	생물	20대 후반	
Ellen	여	학사	지구과학	20대 후반	
Len	남	학사	지구과학	30대 초반	
Wendy	여	학사	지구과학	30대 중반	
Carol	여	학사	생물	20대 중반	대부분의 학생들은 대학 졸업 직후, 또는 1-2년 뒤, 여러 종류의 임시직 (회사원, 판매직, 자원 봉사직, 주부 등)을 거친 후, M.Ed. 프로그램에 교사 자격증을 취득하기 위해 입학한 경우들이다.
Kim	여	학사	생물	20대 중반	
Kathy	여	학사	생물	20대 후반	
Richard	남	학사	생물	20대 중반	
Sandy	여	학사	물리	20대 중반	

주의와 관련된 이론적 문헌들에서 개인적, 급진적, 사회적 구성주의의 존재론 및 인식론을 설명한 대표적인 진술문들을 저자를 밝히지 않은 채 실례로 제공하였다. 주어진 다양한 존재론 및 인식론적 관점을 읽어나가면서 각 예비교사는 그들의 머릿속에서 진행되는 사고를 소리내어 표현하게 하고, 최종적으로는 여러 가지 입장들 가운데 그들 스스로의 관점을 가장 잘 대변할 수 있는 것을 선택하여 해당되는 존재론 및 인식론적 관점을 지지 또는 비판하게 함으로써 각자의 신념을 명료화해 나가는 방법을 채택하였다. 이러한 각 형태의 교육학적 구성주의와 관련된 존재론, 인식론, 교수·학습론적 입장 진술문들은 각 분야에서 널리 알려진 학자들의 관련 문헌에서 대표적인 진술문들을 추출한 것이다.<sup>1)</sup>

마지막 네 번째 인터뷰에서는 앞선 세 차례의 인터뷰 결과로부터 드러난 그들의 존재론적 인식론적 신념상의 (불)변화 프로파일을 제시한 뒤, 각 예비교사 나름의 느낀 점과 결과분석의 타당성 여부를 질문하였다. 본 연구에 참여한 예비교사들의 개략적인 신상은 Table 1과 같다.

예비교사들의 교육학적 구성주의에 대한 이해를 조사, 기록하기 위하여 개념 프로파일이라는 분석도구를 사용하였다. Mortimer(1995)가 각 개인이 어떠한 과학개념에 대하여 가지고 있는 다양한 표현 및 해

석들간의 분포 양상의 변화를 기술하기 위해 사용한 개념 프로파일에서 그 의미를 빌려온 ‘구성주의 프로파일(constructivist profile)’은 한 학생의 존재론적 신념, 인식론적 신념 및 과학 교수·학습에 대한 개념들(즉, 교수론적 신념)로 이루어져 있다. 즉, 구성주의 프로파일은 한 개인이 지니고 있는 실재의 본성에 대한 관점, 과학 지식의 기원 및 정당화에 대한 관점, 및 과학 교수·학습에 대한 관점들을 포괄하고 있다. 예비교사들이 교사 양성 프로그램의 교육과정을 거치면서 겪게 되는 이러한 구성주의 프로파일 상의 하나 또는 그 이상의 구성요소들에 있어서의 시간에 따른 변화를 추적하였다. 구성주의 프로파일 또는 개념 프로파일 상의 변화는 하나의 개념이나 신념을 다른 신념으로 교체해 나가는 과정이 아니라, 전반적인 프로파일 상의 변화로서 구성주의 프로파일의 구성성분들이 각 개인의 인지구조 내에서 차지하는 상대적인 분포 양상의 변화로서 인식되어야 한다. 달리 말해, 개념 프로파일 상의 변화는 개념교체(또는 개념교환)의 의미로서가 아니라 Hewson(1981)이 제안한 개념포착 내지 개념동화의 의미와 유사하다. 따라서 본 연구에서는 예비교사들의 교사양성 프로그램을 경험하면서 겪게 되는 그들의 존재론적, 인식론적, 교수·학습론적 신념 상의 변화를 구성주의 프로파일을 그려봄으로써 분석할 수 있음을 예시하고, 이

1) 인터뷰에 사용된 구체적인 질문내용, 인터뷰 원안, 및 예비교사들이 구체적으로 밝힌 존재론 및 인식론적 신념에 대한 진술문의 실례들은 Kwak and Choe(2001)의 부록에 실려 있습니다.



러한 구성주의 프로파일상의 변화가 이들 예비교사들의 교수·학습에 대한 관점의 변화에 주는 시사점에 대하여 살펴본다.

### 자료분석

각 예비교사 별로 네 번에 걸친 인터뷰는 녹음, 전사된 후 각 진술문은 예비교사들의 구성주의 프로파일을 구성하는 세 가지 주요 범주(즉, 존재론적 신념, 인식론적 신념, 및 교수론적 신념)와 설명요인들로 분류 및 코딩되었다. 인터뷰 자료의 각 진술문은 NUD\*IST<sup>2)</sup> 프로그램의 문장단위(text unit) 기능을 이용하여 관련성 있는 범주별로 코딩되고, 하나의 문장이 두 가지 이상의 범주에 적용될 수 있을 때에는 해당되는 범주 모두에 속하도록 코딩하였다. 각 예비교사의 구성주의 프로파일은 NUD\*IST 프로그램의 코딩 분석표 기능을 활용하여 작성되었다. NUD\*IST 프로그램의 코딩 분석표는, 예를 들어, '존재론적 신념'이라는 상위범주 아래의 세 가지 하위 범주(즉, 실재론, 급진적, 및 관념론)별로 분류, 코딩된 모든 문장단위들의 수를 제시해 준다. 이러한 각 하위 범주별 문장단위 수를 해당되는 상위범주로 분류된 총 문장단위수로 나누어 전체에 대한 백분율을 계산하여 각 인터뷰마다 하위범주별 분포양상의 변화를 그래프로 나타낸 것이 구성주의 프로파일이다(Fig. 2에서 Fig. 7 참고). 즉, 각 예비교사마다 작성되는 구성주의 프로파일은 존재론적 신념, 인식론적 신념, 교수·학습론적 신념에 대한 프로파일의 세 개의 프로파일들로 구성된다.

일례로, 존재론적 신념 프로파일은 다시 실재론, 급진적, 및 관념론의 세 가지 하위 범주로 나누어져 있고, 각 하위 범주별로 코딩된 문장단위 수를 존재론적 신념으로 코딩된 전체 문장단위 수로 나누어 얻어진 퍼센트 수치를 가지고 존재론적 신념 프로파일이 작성되었다. 시간의 흐름에 따른 특정 범주별 변화양상은 각 성분에 할당된 문장단위의 퍼센트 비율상의 변화로서 파악되었다. 존재론적 신념 프로파일의 시간에 변화는, 각 예비교사가 존재론적 이슈와 관련하여 자신의 입장을 표명한 진술문 중 존재론적 신념의 세 가지 하위 범주(즉, 실재론, 급진적, 및 관념론) 각각이 차지하는 상대적인 퍼센트 비율상의 변

화, 즉, 존재론적 신념 프로파일 상의 각 하위범주를 나타내는 막대 그래프 상의 높낮이 변화로서 파악되었다.

## 연구결과 및 논의

본 연구는 예비교사들이 구성주의 교수·학습 이론을 배워나감에 따라 보이는 존재론 및 인식론적 신념상의 변화를 추적한 것이다. 연구에 자발적으로 참가한 16명의 예비교사들 가운데 5명의 교사가 그들의 존재론 및 인식론적 신념에 있어서 중대한 변화를 나타냈으며, 이러한 인식론적 신념상의 변화는 결과적으로 그들의 과학 교수·학습관의 변화를 초래하였다. 존재론 및 인식론적 신념에 있어서 주목할만한 변화를 보인 5명의 예비교사들의 구성주의 프로파일 분석결과는 다음의 공통된 특징들을 가진다.

### 구성주의 프로파일의 시간에 따른 변화

네 차례에 걸친 인터뷰를 통하여 이들 다섯 명의 예비교사들은 개념교체 과정이 아니라 구성주의 프로파일 상의 변화과정을 보였다. 이러한 프로파일 상의 변화는 때로는 내용상으로 모순되는 존재론(예: 실재론 및 관념론적 진술문) 및 인식론적 신념들(예: 절대주의 및 상대주의적 진술문)이 각 예비교사의 존재론적 프로파일과 인식론적 프로파일 내에 공존함으로써 분명히 드러났다. 이러한 양립할 수 없는 관점들의 공존은 이들 예비교사들이 자신들의 기존의 사전 신념을 포기하지 않은 채로 새로운 관점들을 그들의 인지구조 속으로 통합함으로써 나타난 결과이다. 즉, 각 개인이 다양한 존재론, 인식론 및 교수론적 신념들 사이의 차이를 구별짓고, 주어진 상황속에서 양립 가능한 관점들을 취사선택해 나가는 과정에서 다양한 존재론, 인식론, 및 교수론적 관점들이 각자의 신념 체계 속에 공존의 양상을 나타내고 있었다.

일례로, Ginny는 세 번째와 네 번째 인터뷰에서 관념론자의 존재론적 신념을 지지하였지만 자연과학의 상황에서 지식의 유래 및 타당화 과정에 대하여 얘기할 때는 다시 자신의 첫 번째 인터뷰에서 보여 주었던 실재론자의 입장으로 되돌아가곤 하였다(Fig. 2 참고). 즉, 과학적 지식에 대하여 논할 때, Ginny는

2) NUD\*IST는 Non-numerical Unstructured Data Indexing Searching and Theorizing의 약자로서 체계적으로 자료를 정리, 분류하고, 문자나 코딩 유형에 따라 자료를 검색 및 자료에 대한 이론화를 지원함으로써 조직되지 않은 비수치적 자료의 정성적 분석 및 처리를 돕기 위해 고안된 컴퓨터 패키지이다.

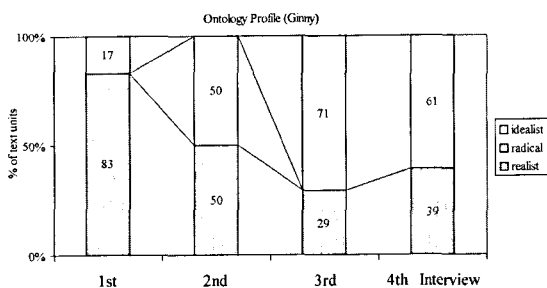


Fig. 2. Ginny's ontological beliefs profile.

인간과는 독립적으로 객관적으로 실존하는 외부 세계가 있어서, 우리가 그러한 세계를 대상으로 구성해내는 지식의 성격에 영향을 미친다는 것을 전제로 하고 있었다(Phillips, 1997). 그러나 실제 세계의 본성이나 유형과 같은 존재론적 질문들에 대하여 자신의 관점을 진술할 때는 관념론자의 입장을 취함으로써 “오직 우리가 생각할 수 있는 것만이 존재한다. 무언가에 대하여 우리가 언어로서 표현하여 명명하기 이전에는 그것이 존재한다고 볼 수 없다”(Ginny 3)라고 주장하였다. 따라서 Ginny의 경우 세 번째 인터뷰 이후로 표면상 양립 불가능한 실재론과 관념론의 관점이 그녀의 존재론적 신념 프로파일 상에 공존하고 있었다. 질문의 상황과 표현형태에 따라 Ginny는 실재론과 관념론의 두 가지 관점 사이를 넘나들고 있었다. 다음의 인용은 Ginny의 실재론적 입장을 보여주는 진술문의 전형적인 예이다:

물질적인 세계는 우리의 인지여부와는 독립적으로 존재한다. 즉, 비록 우리가 경험한 적이 없을 지라도, 그것들은 거기에 인간과는 독립적으로 존재한다. 우리가 비록 전자, 바이러스, 판구조론의 판 등을 경험하거나 맨 눈으로 볼 수는 없을 지라도 어떤 간접적인 형태의 실험들을 통하여 우리는 그것들이 존재함을 알 수 있다. 그러므로 그것들은 그런 의미에서 실존하는 것이다(Ginny 2, Ginny 3).

한편, Ginny의 관념론적 입장을 나타내는 전형적인 진술들은 다음과 같다:

다양한 실재들이 있을 수 있으며, 역사를 통해볼 때, 과학에서 다루고 있는 대상들도 누가 해당하는 언어를 만들어내며 누가 그 현상을 기술하느냐에 따라 변해왔다(Ginny 3).

특정한 문화가 언어를 정의하게 되고, 따라서 같은

개념에 대하여 때로는 사람들이 전혀 다른 해석들을 내리게 되고 모든 것들이 변하게 된다(Ginny 4). 일례로 라마르크가 그의 진화론을 발달시킨 문화와 다윈이 속했던 문화가 그들이 세상이 어떻게 변하는가에 대하여 전혀 다른 해석을 내리는데 영향을 주었고, 따라서 그들의 문화가 그들의 관점과 사물의 변화 양상에 반영되어있다(Ginny 4).

Ginny뿐만이 아니라 다른 예비교사들도 겉으로 보기엔 모순되는 실재론자와 관념론자(또는 급진적 구성주의의 존재론적 입장) 사이를 넘나들고 있었다. 외부 세계의 위상에 대한 철학적 질문들이 이루어지는 상황에서는 관념론자의 입장을 취하는 한편, 학생들에게 과학지식을 전달해야할 과학교사로서의 역할을 기술할 때는 과학적 실재론(scientific realism)적 입장을 채택함으로써 과학이론들이 외부에 실재하는 자연세계에 의존하여 사실여부가 검증된다고 주장하였다. 즉, 이러한 과학적 실재론의 바탕에는 외부의 자연세계가 인간과는 독립적으로 실재한다는 것이 전제로 깔려있다. 결론적으로 본 연구에 참여한 예비교사들은 그들이 논의하고 있는 주제에 따라서 때로는 양립 불가능한 관점들 사이에서 입장을 바꾸고 있었다. 다음은 Rob이 지닌 대립되는 인식론적 관점들(즉, 진보적 절대주의와 상대주의적 관점들)을 보여주는 실례들이다. 먼저, Rob은 인간이 기술과 도구의 발달과 함께, 어떤 절대적이고 객관적인 진리에 조금씩 접근해 간다고 주장하면서 ‘진보적 절대주의’적 입장을 지지하고 있다:

나는 우리가 천천히 그러나 틀림없이 발견해나가고 있는 어떤 절대적인 진리가 있다고 말하고 싶다. 매번 우리는 객관적인 실재에 조금씩, 조금씩 접근하고 있는 것처럼 보인다. 큰 규모에서, 인류 전체를 고려할 때, 우리는 이러한 진리에 보다 더 가까이 근접하려고 노력하고 있는 것이다. 지식은 거기에 존재한다고 생각하며 반드시 만들어지는 것은 아니다. 우리가 이해하든지 못하든 지에 상관없이 그러한 개념들은 이해되어질 수 있는 형태로 따로 존재한다(Rob 2).

이러한 입장과는 대조적으로, Rob은 절대적이고 궁극적인 진리란 없으며, “사람들은 성장해온 다양한 문화 및 사회에 따라 사람들은 다른 실재들을 구성하며, 외부 세계에 대하여 다르게 지각하며, 외부 사

물에 대하여 전혀 다른 각도에서 들여다보게 된다”(Rob 4)고 주장하면서 상대주의적 인식론적 관점을 드러내고 있었다:

실재란 것은 각 개인이 구성하는 것이며, 각 지식 주장의 수용여부는 각 개인이 소속한 문화와 사회에 의존한다. 아마존의 미술사가 비록 보다 큰 과학 공동체내에서는 인정을 받지 못하더라도 그의 부족내에서는 진실로서 인정되고 있는 것처럼 내가 구성한 실재 세계는 나의 문화속에서 의미를 지닌다(Rob 3).

예를 들어 창조론을 믿는 사람이 구성한 실재와 진화론을 수용하는 사람이 진화론에 기초하여 구성해낸 실재 세계는 다르다. 그들은 다른 실재들이며 또한 문화적 차이이다. 각 자가 속한 문화에 비당하여 사람들은 모든 사물에 대하여 전혀 다른 용도와 전혀 다른 초점으로 보게 된다. 각 지식주장에 대한 수용여부는 서구 사회나 아마존 원주민 공동체 등 특정한 공동체내에서 결정되는 것이다(Rob 4).

과학적 공동체가 각 지식주장에 대하여 수용여부를 결정하지만, 비 과학공동체가 반드시 과학자 공동체와 항상 의견의 일치를 보이는 것은 아니다. 사람들이 과학적인 사물들의 절대적인 실재에 대하여 논의하는 것은 무의미하다. 나는 궁극적인 과학적 진리가 있다고는 생각하지 않는다(Rob 4).

Fig. 3은 시간에 따른 Rob의 인식론적 신념의 변화를 보여주는 프로파일이다.

**시간에 따른 프로파일 구성요소의 다양화**

구성주의 교사양성 프로그램의 첫 학기가 끝난 직후 실시된 두 번째 인터뷰에서 이들 예비교사들의 프로파일은 보다 다양한 존재론 및 인식론적 신념 유형들로 분화되어갔다(Fig. 3, Fig. 4). 대부분의 예비교사들은 첫 번째 인터뷰에서 실재론 및 절대주의자의 인식론적 관점을 그들의 사전 신념으로 지니고 있었다. 그러나 두 번째 인터뷰 이후로는 첫 번째 인터뷰에서의 실재론과 절대주의적 인식론적 관점 이외의 다른 존재론 및 인식론적 관점들을 표명함으로써 존재론과 인식론 프로파일을 구성하고 있는 신념의 유형들이 다원화되었음을 보여주었다. 결론적으로, 교사양성 프로그램의 첫 번째 학기동안 다양한 유형의 구성주의가 바탕으로 하고 있는 존재론 및 인식론적 신

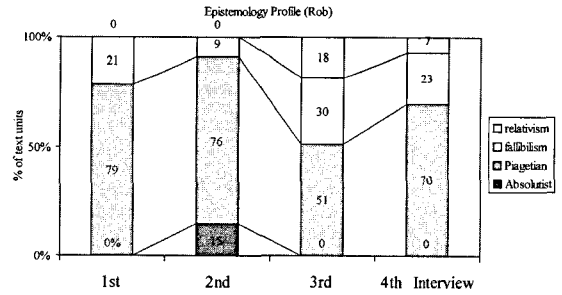


Fig. 3. Rob's epistemological beliefs profile.

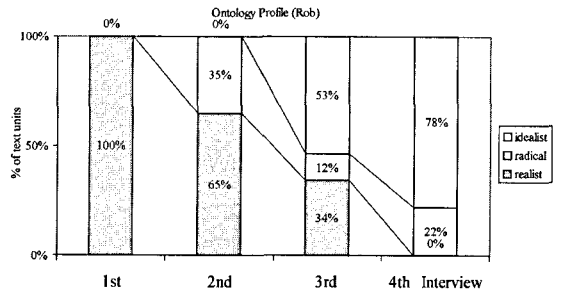


Fig. 4. Rob's ontological beliefs profile.

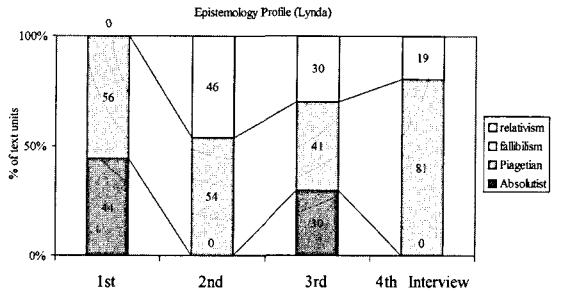


Fig. 5. Lynda's epistemological beliefs profile.

념들에 대하여 학습한 결과, 이들 예비교사들은 수업 전 그들이 지녔던 실재론자의 관점과 새로이 학습한 급진적 또는 관념론적 존재론적 입장을 함께 지니게 됨으로써 구성주의 프로파일 상의 분포 변화를 나타내게 된 것이다. 전반적인 프로파일 상의 변화 양상은 시간이 흐름에 따라 처음에 지녔던 실재론 및 절대론적 관점은 점차로 줄어들고, 그에 상응하여 관념론, 오류주의 및 상대주의 등의 다른 관점들이 점차적으로 증가하는 경향을 보였다(Fig. 4, Fig. 5).

**과학 교수 · 학습 프로파일 변화의 특징**

구성주의 인식론의 영향으로 예비교사들이 구성주의적 관점을 포섭하고 내면화함에 따라 이들의 교

수·학습관은 시간이 흐름에 따라 발전되고 정교해져 갔다. 첫번째 인터뷰에서 본 연구에 참여한 16명의 예비교사 모두가 전통적인 교수·학습관을 드러내었다. 학생의 입장에서 오랜 동안의 학교교육을 통하여 이들 예비교사들이 구성해낸 과학 수업에 대한 이미지는, 교사로부터 학생에게로 일방적인 지식전달 및 암기 위주의 전통적인 행동주의적 학습관에 뿌리를 두고 있었다(Kagan, 1992; Richardson, 1996). 그러나 두 번째 인터뷰에서 16명의 예비교사들 중 14명이 교사의 역할, 교수방법, 학습방법, 및 학습자의 역할 등을 기술함에 있어서 기존의 행동주의 인식론으로부터 완전히 벗어나 과학 교수·학습 상황을 구성주의적 표현들을 사용하여 기술하고 있었다. 즉, 14명의 예비교사들은 그들의 사전 교수·학습관을 구성주의적 관점으로 완전히 대체하여, 두 번째 인터뷰에서 이들의 교수·학습 프로파일에서는 전통적 행동주의적 관점에 해당하는 진술문을 찾아보기가 어려웠다 (Fig. 6, Fig. 7).

그러나 주목할 점은 이들 예비교사들의 전통적인 교수·학습관이 두 번째 학기말에 실시된 세 번째 인터뷰에서 다시 표면화됨으로써 프로파일 상에 나타난 것이다. 대학에서의 이론적 방법론 수업으로만 이루어진

어린 첫 번째 학기와 달리, 두 번째 학기동안 예비교사들은 이론적 수업과 현장실습을 병행함으로써 일주일에 최소한 5시간 분량의 실제 수업을 담당하게 되고 나머지 시간동안은 주로 관찰자의 입장이 되어 그들의 현장 지도교사의 수업을 참관하게 된다. 이러한 두 번째 학기말에 실시된 인터뷰에서 16명 중 대부분의 예비교사가 첫 번째 인터뷰에서 보인 그들의 사전 신념으로의 회귀 양상을 보이면서 실제론적, 절대론적, 전통적인 행동주의 교수·학습관을 다시 강조하였다. 예비교사들은 구성주의적 교수방법에 대한 현장 지도교사들의 저항 및 거부감, 부족한 수업시간, 과중한 수업 진도, 강의식 전달수업이 강요되는 학교현장, 및 표준화된 시험을 대비한 학교 수업의 전반적인 흐름 등의 장애요인들에 부딪히면서 대학에서 배운 이론적이고 이상적인 관점 및 신념들에 대하여 좌절감을 호소하고 있었다. 즉, 현장실습을 통하여 그들의 현장 지도교사의 전통적인 수업방식을 관찰하고 이론과 실제 사이의 괴리감에 좌절한 대부분의 예비교사들이 그들이 오랫동안 믿어왔던 사전 신념들의 회귀현상을 보이고 있었다. 현장실습을 통하여 구성주의 학습이론을 실천으로 옮기려고 시도했던 예비교사들은 그들이 느낀 좌절감을 다음과 같이 표현하고 있다.

나의 현장실습 지도교사의 수업관은 다소 전통적이다. 그녀는 항상 학생들에게 어떤 특정한 관점과 지식을 심어주어야 한다는 사명감으로 수업에 임한다. 우리는 대학의 방법론 수업들을 통하여 구성주의는 물론 심리적, 철학적 이론들에 대하여 배워왔으며, 나는 지금 현장 실습을 통하여 그러한 구성주의 이론들이 교실현장에서 어떻게 뒷받침되고 있는지를 파악할 수 있다. 이론적 수업과 현장실습의 차이점은 본 프로그램이 가르치고 있는 이론들은 정말 효과적이고 그럴싸하게 보이지만 교실에서 그러한 이론들을 적용할 수가 없다. 왜냐하면 교사로서 당신은 제한된 시간, 가르치도록 규정되어 있는 교육과정 및 수업내용들, 표준화된 시험의 대비 등의 요소들로 인해 제약을 받게 된다. 정해진 시간 내에 그 많은 학습과제들을 학생들이 이해할 수 있는 방법으로 모두 다루려면 교사로서 상당히 창의적이어야 할 것 같다(Len 3).  
현장실습은 극단적으로 실제적이고, 대학의 방법론 수업은 극단적으로 비실제적이다. 그러나 대안들을

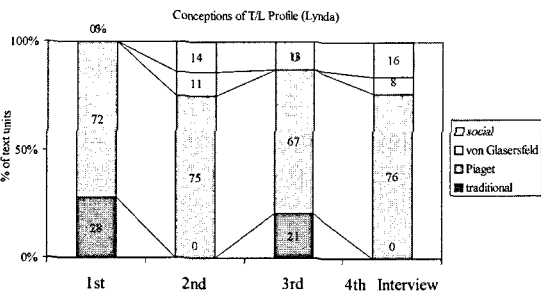


Fig. 6. Lynda's pedagogical beliefs profile.

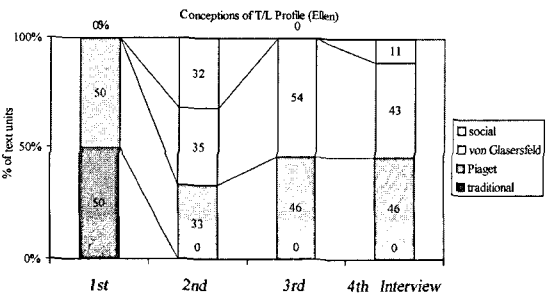


Fig. 7. Ellen's pedagogical beliefs profile.

발견한다는 측면에서는 나는 학교 현장에서 별다를 대안적인 방법들을 관찰하거나 다른 수업방식에 대하여 생각할 수가 없었다. 구성주의가 무엇인지 또는 전통적인 강의식이 아닌 다른 교수방법들에는 무엇이 있는지를 배우기 위해 나는 방법론 수업들이 필요하다. 왜냐하면 내가 지금까지 본 교사들은 고등학교에서 주로 강의만을 해왔기 때문이다 (Ellen 4).

이들 예비교사들은 상황이 불리해지면 항상 그들의 전통적 교수·학습관으로 되돌아갈 준비가 되어있었다. 첫 학기 동안 이론 위주의 대학수업과는 달리 현장실습 경험이 더해지면서, 이들 예비교사들은 이론과 실제의 괴리감을 기존의 전통적 교수방법론 및 학습관으로 회귀함으로써 극복하고 있었다. Lynda의 표현을 빌리면:

되돌아보면, 언제나 내가 좌절감을 느낄 때마다 강의를 통하여 학생들에게 지식과 정보를 전달하는 전통적인 교수·학습관으로 되돌아가는 것 같다. 전통적 교수·학습관은 내 머릿속에 디폴트값(default)으로 자리 잡고 있다. 그러한 전통적 교수·학습관 하에 나 자신이 오랫동안 가르쳐져왔고, 분명히 나는 그러한 교수·학습 방법에 편안함을 느낀다. 나는 지금도 전통적인 교수론을 잠재적으로 지니고 있다. 언제나 비전통적인 교수방법을 시도하다가 곤란한 상황에 처하면 나는 아마도 내가 가르쳐져 온, 그리고 과거에 잘 작동해온 기존의 수업방법으로 되돌아갈 것이다(Lynda 4).

여기서 흥미로운 사실 하나는 모든 참여자들이 마지막 인터뷰에서 제시된 그들의 프로파일을 점검한 후 시간이 흐름에 따라 그들의 프로파일에서 전통적인 행동주의적 교수·학습관이 감소되는 양상에 만족의 뜻을 표명했다는 것이다:

교사로서 나에게 나타난 가장 중요한 변화는 나 자신을 위주로 수업을 설계하던 것에서 벗어나 보다 학생들 중심으로, 나아가 학습의 책임을 나로부터 학생들에게로 옮기도록 노력하게 되었다는 것이다. 나는 더 이상 강의만을 위주로 수업을 진행하려 하지도 않는다. 솔직히 본 프로그램의 교수들이 강의식 수업을 하지 말 것을 너무나 강조한 까닭에, M.Ed. 프로그램 이후에 나는 강의식 수업을 하는 것이 마치 죄를 짓는 것처럼 느껴진다(Ellen 4).

### 자신들의 프로파일에 대한 예비교사들의 인식부족

이들 예비교사들은 존재론, 인식론, 교수론적 신념들에 있어서 그들이 보이고 있는 프로파일 상의 변화에 대하여 전혀 인식하지 못하고 있는 것으로 나타났다. 5명의 예비교사 모두가 그들의 프로파일을 구성하고 있는 하위 범주들에는 어떤 요소들이 있는지, 시간의 흐름에 따라 또는 상황에 따라 다양한 프로파일 구성성분들 간의 분포양상이 어떻게 변하는지에 대하여 전혀 의식하지 못하고 있었다. 한편으로는 이러한 예비교사들의 프로파일 개념에 대한 인식의 결여가 외관상 전혀 양립이 불가능한 존재론 및 인식론적 신념들이 이들 예비교사들의 프로파일 상에 공존하고 있는 현상을 설명해준다. 즉, 그들은 모순된 두 가지 이상의 관점들이 그들의 머릿속에 함께 양립하고 있어서 상황에 따라 다른 관점들이 표출되고 있음을 전혀 인식하지 못하고 있으므로, 표면상으로는 어떠한 인지 갈등이나 문제 상황을 경험하지 않는 것으로 해석된다. 반면, 존재론 및 인식론적 신념에 있어서 별다른 변화를 보이지 않았던 11명의 예비교사들 중 일부는 “이러한 존재론이나 인식론적 신념이란 우리가 오랫동안 지녀온 핵심적인 개념들로서 급격하게 변한다고 생각하지 않는다”라고 주장하였다(Ben 4, David 4).

## 결 론

본 연구는 예비교사들의 구성주의 인식론에 대한 이해의 발달 양상을 구성주의 프로파일 상의 변화로서 분석할 수 있음을 예시한다. 이러한 경험적 결과는 구성주의 프로파일 및 구성주의 프로파일 상의 분포변화라는 개념이 학생들의 신념 및 개념 발달 양상을 기술할 수 있는 유용한 이론적, 분석적 도구로 사용될 수 있음을 실증한다.

예비교사들의 구성주의 프로파일 분석에서 얻을 수 결론은, 각 개인의 머릿속에 깊이 굳어진 존재론 및 인식론적 신념들은 변화시키기 어렵음(Chinn and Brewer, 1993)을 다시 한번 확증한 동시에, 존재론 및 인식론적 프로파일 변화가 일어날 수 있다는 가능성도 함께 보여주었다. 비록 존재론 및 인식론적 신념의 변화가 16명 중 단지 5명의 참가자로 제한되었지만, 이러한 변화는 교사양성 프로그램의 이론적 방법론 수업들의 영향으로 가능하였다. 즉, 방법론 수업에서 다루어진 구성주의 인식론의 다양한 주장과

유형들에 대한 명시적인 토의와 평가를 통하여 존재론 및 인식론적 이슈들에 대해 반성적으로 사고할 기회를 가짐으로써 예비교사들은 구성주의적 인식론적 입장을 내면화 할 수 있었다.

연구결과는 예비교사들이 구성주의를 학습이론의 차원에서뿐만 아니라 구성주의가 전제로 하고 있는 존재론 및 인식론적 신념들까지 내면화할 수 있음을 보여준다. 본 연구의 가장 중요한 성과중의 하나는 예비교사들의 존재론 및 인식론적 신념상의 변화를 구성주의 프로파일이라는 분석도구를 사용하여 추적한 것이다. 네 번에 걸친 심층 인터뷰에서 얻어진 자료를 대상으로 작성된 예비교사들의 구성주의 프로파일의 분석 결과는, 교사양성 프로그램이 인식론으로서의 구성주의(또는 깊은 철학적 가정들에 기초한 학습이론으로서의 구성주의)를 명시적으로 도입함으로써 예비교사들의 과학 교수·학습관 뿐만 아니라 그들의 존재론 및 인식론적 신념까지 변화시킬 수 있음을 보여준다. 구성주의를 지향하는 교사양성 프로그램들은 다양한 유형의 교육학적 구성주의가 지닌 존재론 및 인식론적 신념상의 차이 및 특징을 명확하게 진술하고 함께 논의할 기회를 제공함으로써, 예비교사들의 교수·학습관의 발달에 있어서 보다 깊은 구성주의 이론의 이해를 촉진할 수 있을 것이다.

본 연구가 교사 교육자 및 교사 양성 프로그램에 주는 시사점은, 교사 교육자들은 예비교사들이 사범 대학 등의 교사양성 프로그램에 들어가기 이전에 미리 지니고 있는 전통적인 교수·학습관(즉, 흔히 행동주의 인식론으로 대표되고 있는)을 구성주의적 인식론으로 대체하려고 노력하기보다는, 예비교사들로 하여금 과학 수업을 접근함에 있어서 다양한 관점들이 있을 수 있음을 인식하도록 도와야 한다는 것이다. 본 연구결과에 따르면, 각 예비교사가 지닌 교수·학습에 대한 관점은 개념 프로파일의 형태로 분석될 수 있으며, 각 프로파일은 때로는 상치되는 다양한 관점들이 한 사람의 신념체계 속에 동시에 공존하고 있음을 보여준다. 따라서, 교사 교육자들은 만병 통치약과 같은 단 하나의 교수·학습관을 예비교사들에게 강제할 것이 아니라 예비교사들로 하여금 다양한 교수·학습관이 있을 수 있다는 것과, 나아가 주어진 시간적 공간적 상황의 특수성을 판단하여 적절한 교수·학습 전략 및 관점을 그들 스스로 채택하여 사용

할 수 있는 고차원의 인지능력(metacognition)을 길러 주어야 한다. 구성주의 교사양성 프로그램의 교육과정을 경험한 예비교사들은 비록 그들이 기존에 지니고 있던 사전개념들을 여전히 보유하고 있거나 또는 명백하게 모순되는 개념들이 그들의 프로파일 내에 공존하고 있다 하더라도, 주어진 상황의 특성을 고려하여, 언제, 어디서, 프로파일의 어느 요소를 사용할지를 결정할 수 있게 될 것이다(Mortimer, 1995).

한편, 16명의 예비교사들 중 11명의 참가자들이 여러 가지 이유들에서 그들의 기존 존재론 및 인식론적 신념을 고수하고 있었다. 16명의 참가자들 가운데 오직 5명의 예비교사들만이 존재론 및 인식론적 신념상의 변화를 보였다는 연구결과는 주의 깊게 해석되어야 한다. 이들 5명의 예비교사들이 보여준 신념변화 결과가 고무적인 한편, 이들 5명의 교사들이 과연 그들의 신념변화를 지켜낼 수 있을 지에 대한 후속 연구가 필요하다. 즉, 예비교사가 현장의 초보교사로 그리고 숙련된 교사로 발달해감에 따라 그들의 존재론, 인식론, 및 교수·학습론적 프로파일이 어떠한 양상으로 변화해 가는지에 대한 장기적인 후속 연구가 필요하다. 마찬가지로, 철학적 신념에 있어서 별다른 변화를 보이지 않은 나머지 11명의 예비교사들에 대해서는 왜 그들이 구성주의 인식론을 무시하고 기존에 지녔던 실재, 과학지식 및 과학 교수·학습에 대한 관점을 그대로 보유하고 있었는지를 조사해 볼 필요가 있다.

결론적으로, 본 연구 기간을 통하여 예비교사들이 보여준 존재론 및 인식론적 신념의 변화는 개념교환의 형태가 아니라, 새로운 관점을 기존의 신념 체계 속으로 포섭함으로써 구성주의 프로파일을 이루는 요소들 간의 상대적인 분포양상이 변화해 가는 과정이었음을 기억해야 한다. 따라서 예비교사들은 그들 프로파일상의 공존하는 다양한 범주들에 대하여 인식하고 있어야 하며, 교사교육자들은 이러한 예비교사들의 신념을 변화시킬 수 있도록 수업을 설계하고 제공하여야 한다. 즉, 예비교사들의 교수·학습에 대한 신념을 분석한 프로파일 상에서 점진적으로 구성주의적 개념의 비중은 늘어나가고, 전통적인 교수·학습관 등의 다른 바람직하지 못한 성분들의 비중은 줄어나갈 수 있는 방향으로 교사 교육과정을 설계하여야 한다.

부록 1. MSAT M.Ed. 교사양성 프로그램의 학기별 필수 이수 과목들

강좌 제목 및 학점	교과 특징 및 수업목표
<b>여름 학기</b>	
Ed. T&L 721.03 (Learning and Cognition in School Mathematics, Science and Technology) 3학점	어린이 및 청소년들의 인지 발달 이론이 과학교육에서의 학습이론에 미친 영향과 이러한 학습이론이 중·고등학교 과학교육에 주는 시사점에 대하여 살펴본다. 수업시간중에 다루어 질 학습주제로는: David P. Ausubel; Jerome S. Bruner; Socio-cultural theories of learning and teaching; Zoltan P. Dienes; Jean Piaget; Richard Skemp; Vygotsky, language & communities of learning; Cognitive science or information processing; Metacognition; Situated Cognition and authentic learning environments; The Learning Cycle and related theories; William A. Brownell; John Dewey; Robert M. Gagne; Pierre van Hiele & Dian van Hiele-Geldof; Maria Montessori; Edward L. Thorndike; Influences of culture & ethnicity on learning; Multiple intelligences-Howard Gardener; Problem solving; Conceptual Change model; Cognitive Apprenticeship; Conceptual and Procedural Knowledge
Ed. T&L 748.01 (MSAT Integrated Pedagogy I) 3학점	과학교육의 철학과 역사에 초점을 두고, 교육이론과 실제와의 관계에 대하여 살펴본다. 학생들은 그들이 지닌 교수, 학습, 학습자 및 학교교육에 대한 신념들을 점검한다. 수업을 통한 읽기 자료는 과학교육의 역사적, 철학적, 실천적 관점을 제공한다. 인지 도제주의 모델을 따라, 학생들은 자신의 관점을 정립하고, 최종 발표수업에서는 자신의 교육철학에 원고를 제출하여, 교수·학습에 대한 스스로의 관점을 종합할 것으로 기대된다.
Ed. T&L 751 (Fundamental Ideas of School Science) 3학점	본 수업의 주요 목표는 예비교사들로 하여금 Science for All Americans, Benchmarks for Science Literacy, the National Science Education Standards, Ohio State Board of Educations Science: Ohio's Model Competency-Based Program, and the Columbus Public Schools Science Course of Study 등 국가적 과학교육표준에서 제시된 통일된 과학 주제 및 내용들에 대하여 학습하게 하는 것이다. 본 수업의 또 하나의 목표는 예비교사들로 하여금 중등학교 학생들이 지니고 있을 과학에 대한 오개념 또는 대체 개념을 확인하고 드러내게 할 수 있는 전략들을 학습하도록 하는 것이다. 이러한 목표를 달성하기 위하여, 본 강좌에서는 선정된 과학 주제들 및 개념들을 중등학교 교실에서 가르치는 방법들을 제시하고, 학생들의 개념학습방법으로서, 그리고 학생들이 개념변화를 자극하는 수업전략으로서의 구성주의를 장려한다.
Ed. T&L 850.01 (Integrated Content I) 3학점	본 과목은 교육과정과 미국의 7-12학년에서 가르쳐지고 있는 수학, 과학 및 기술 내용의 통합에 초점을 둔다. 본 과목의 핵심 목표로는: 1) 예비교사들로 하여금 교수·학습 및 교과목간 통합 내용과 교육과정에 대한 스스로의 철학을 명시하도록 한다. 2) 예비교사들로 하여금 수학, 과학 및 기술을 통합한 교육과정 설계를 경험하도록 한다. 수업 중에 사용될 참고문헌으로는, 구성주의/맥락의존형 학습/통합교과 내용 설계를 위한 수단으로서의 문제해결 학습 등이다.
Ed. T&L 925A23/925D23 (Research Methods) 3학점	본 과목의 기본적인 목적은 학생들로 하여금 교실수업을 대상으로 현장 교육 연구에 필요한 지식, 기술 및 절차를 얻게 하는 것이다. 본 수업에서는 정성적 및 정량적 연구의 기본 개념/원리를 포함하여, 표본 추출, 측정, 기호화, 자료 조직 및 분석, 통계적 추론, 해석 및 결과의 발표 등의 연구 수행에 관련된 내용을 포함한다.
<b>가을학기 (두번째 학기)</b>	
Ed. T&L 748.02 (Integrated Content II)	본 과목은 중등학교 수학, 과학, 기술 교육과정, 수업 및 평가에 관련된 이슈들과 경향들에 대한 교사들의 이해를 증진시키기 위해 개발된 것이다. 교실 수업 실제, 이론 및 연구와 관련된 문헌들에 초점이 두어진다.
Ed. T&L 750 (Fundamental Ideas of School Technology) 3학점	본 과목을 이수한 예비교사들은 기술교육의 광범위한 내용영역들을 정의 내릴 수 있으며, 수학 및 과학교육과의 연관성을 구체화 할 수 있으며, 전자 메일, 인터넷 웹사이트 및 컴퓨터 관련 장비와 프로그램을 능숙하게 사용할 수 있을 것으로 기대된다.
Ed. T&L 850 (Integrated Content II) 3학점	본 과목은 중등학교에서 수학, 과학 및 기술 내용을 통합하여 가르치려는 목적에 초점을 두며, 수학, 과학 및 기술과 관련된 교육과정 통합과 관련된 이슈 및 설계에 대하여 논의되고 실습이 이루어진다.
Ed. T&L 883C23 (Planned Field Experience: Clinical Experience) 3학점	가을학기 동안 실시되는 현장 실습에서, 각 예비교사들은 최소한 5시간의 수업을 가르쳐야 하며, 가을 학기 동안 소집단 수업, 개인교습, 팀 티칭 및 다른 수업방법들을 경험하게 된다. 이러한 수업 경험들을 통하여 각 예비교사들은 교수·학습과 관련하여 심도 깊은 지식과 철학을 개발하고, 기본적인 교수 기법들과 친숙해 질 것이 요구된다.
Ed. T&L 884G23 (MSAT Clinical Seminar) 3학점	가을 학기 동안 일주일에 4일씩, 오전동안 학교현장에서 실시되는 현장 실습과 병행하여 이루어지는 본 세미나 수업은 교육이론과 실제사이의 간격을 좁히는 것을 목적으로 하고 있다. 본 세미나 수업을 통하여 교생들은 그들의 동료 교생들을 대상으로 미니 수업을 가르치고, 현장실습에서의 그들의 경험을 공유하게 된다.

부록 1. 계속

강좌 제목 및 학점	교과 특징 및 수업목표
겨울학기 (세번째 학기)	
Ed. T&L 636 (Practicum in Science for Teachers) 3학점	본 과목은 예비교사들로 하여금 자신만의 교수 방법들을 개발하게 하는 것을 목적으로 한다. 앞선 현장 실습 경험에 기초하여, 관련 교과 영역의 교수기법 및 방법에 대한 이론을 더 첨가함으로써, 예비교사들이 과학 수업에 대한 자신의 관점을 정교화하여 실천할 수 있도록 한다.
Ed. T&L 748.03 (Integrated Pedagogy III) 3학점	본 과목은 모든 학생들에게 도달할 수 있는 수학, 과학 및 기술 교육을 실천함에 있어서 문제 점들과 실천방법들을 탐구한다. 예비교사들은 본 과목을 통하여 학습자의 다양한 배경과 환경을 인정하고, 학생들의 다양성에 대한 인식을 개발할 것이 기대된다. 중등학교 학생들에 대한 차동적인 입법효과 및 학생들에게 행해지는 교육실천, 다양한 학생 집단에 대한 교수 접근법, 관리 및 평가 전략에 대하여 인식하고, 다문화적 관점에서 과학을 개념화할 것으로 기대된다.
Ed. T&L 749 (Fundamental Ideas of School Mathematics) 3학점	본 과목은 예비 과학 및 기술교사들로 하여금 수학적 렌즈를 통하여 세상을 바라볼 수 있도록 도움으로써, 교과 내용 통합, 다른 다학문적 교육의 노력, 및 학문간 영역의 교수진을 형성함에 있어서 안목과 지도력을 제공할 것을 목적으로 한다.
Ed. T&L 884A23 (MSAT Field Experience) & Ed. T&L 884G23 (MSAT Clinical Seminar) 6학점	겨울학기 동안의 현장실습에서 각 예비교사는 최소한 하루 1시간씩 실제 수업을 해야 한다. 현장실습과 함께 이루어지는 세미나 수업은 교생들이 주 5일간의 오전 동안의 학교 일과를 통해 이루어지는 현장 실습을 통하여 겪게 되는 교육이론과 실제 학교 현장 사이의 간격을 좁히는 것을 목적으로 한다. 예비교사들은 학교 현장에서 교사로서의 직업을 준비할 기회를 가지게 된다.
봄학기 (네번째 학기)	
Ed. T&L 884F23 (Planned Field Experience: Student Teaching Internship: middle school or high school) 10학점	2학점에 해당하는 Ed. T&L 925S23 (Seminar in MSAT: Student Teaching Seminar) 세미나 수업과 함께 진행되는 봄 학기의 교생실습 기간 동안, 예비교사들은 현장실습 지도교사의 하루 일과 및 업무 전체를 최소한 7주 이상 전담한다. 예비교사들은 봄 학기 10주 전 기간동안 실습 학교 현장에 머물러 있어야 한다.
여름학기 (마지막 학기)	
Ed. T&L 925P23 (Seminar in MSAT: Capstone Project Seminar)	본 과목은 예비교사들이 교육학 석사 학위의 필수요소인 교육학 석사 프로젝트를 완성하도록 고안된 것이다. 본 수업을 통하여 예비교사들은 석사 학위 조건의 하나인 종합 시험을 준비하고, 교사 직업의 주된 추진력인 교실 연구를 실시할 수 있도록 준비하고, 전문교사로서의 경력의 시작에 관련된 이슈 및 주제들을 논의하고, 현장 실습의 이점을 극대화 할 수 있도록 실습 경험에 대하여 반성적으로 살펴본다.

참고문헌

Anderson, R.D. and Mitchener, C.P., 1993, Research on science teacher education. In Gabel, D.L. (Ed.), Handbook of research on science teaching and learning. New York: Macmillan, 598 p.

Chinn, C.A. and Brewer, W.F., 1993, The role of anomalous data in knowledge acquisition: A theoretical framework and implications for science instruction. Review of Educational Research, 63(1), 1-49.

Cobern, W.W., 1993, Contextual constructivism: The impact of culture on the learning and teaching of science, In Tobin, K. (Ed.), The practice of constructivism in science education. Washington, DC: American Association for the Advancement of Science Press, 344 p.

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., and Scott, P., 1994, Constructing scientific knowledge in the classroom. Educational Researcher, 23(7), 5-12.

Duit, R., 1995, The constructivist view: A fashionable and fruitful paradigm for science education research and practice, In Steffe, L. and Gale, J. (Eds.), Constructivism in education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 575 p.

Ernest, P., 1995, The one and the many, In Steffe, L. and Gale, J. (Eds.), Constructivism in education. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 575 p.

Geelan, D.R., 1997, Epistemological anarchy and the many forms of constructivism. Science & Education, 6(1-2), 15-28.

Gergen, K.J., 1997, Constructing constructionism: Pedagogical potentials, Issues in Education: Contributions from educational psychology, 3(2), 195-202.

Gunstone, R.F., Slattery, M., Baird, J.R., and Northfield, J.R., 1993, A case study of development in preservice science teachers. Science Education, 77(1), 47-73.

Hewson, P.W., 1981, A conceptual change approach to learning science. European Journal of Science Education, 3(4), 383-396.

Hewson, P.W. and Kerby, H.W., 1993, Conceptions of



- teaching science held by experienced high school science teachers. Paper presented at the Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching. Atlanta, GA. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 364 426).
- Hollingsworth, S., 1989, Prior beliefs and cognitive change in learning to teach. *American Educational Research Journal*, 26(2), 160-189.
- Kagan, D.M., 1992, Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research*, 62(2), 129-169.
- Kwak, Y., 2001, Profile change in preservice science teachers epistemological and ontological beliefs about constructivist learning: Implications for science teaching and learning. Unpublished doctoral thesis, The Ohio State University, 342 p.
- Kwak, Y. and Choe, S.U., 2001, How to tell a constructivist science teacher: An interview protocol to diagnose a constructivist teacher. *The SNU Journal of Education Research*, 3, [in print].
- Matthews, M.R., 1994, *Science teaching: The role of history and philosophy of science*, New York, NY: Routledge, 287 p.
- Miller, R., 1989, Introduction: Science education and science studies. In Miller, R. (Ed.), *Doing science: Images of science in science education*. Philadelphia, PA: The Falmer Press, 216 p.
- Mortimer, E.F., 1995, Conceptual change or conceptual profile change? *Science & Education*, 4, 267-285.
- Ogborn, J., 1997, Constructivist metaphors of learning science. *Science & Education*, 6, 121-133.
- Pajares, M.F., 1992, Teachers beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- Phillips, D.C., 1997, How, why, what, when, and where: Perspectives on constructivism in psychology and education. *Issues in Education: Contributions from educational psychology*, 3(2), 151-194.
- Pines, A.L. and West, L.H.T., 1986, Conceptual understanding and science learning: An interpretation of research within a source-of-knowing framework. *Science Education*, 70(5), 583-604.
- Posner, G.J., Strike, K.A., Hewson, P.W., and Gertzog, W.A., 1982, Accommodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227.
- Richardson, V., 1996, The role of attitude and beliefs in learning to teach. In Sikula, J. Buttery, T. and Guyton, E. (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (2nd ed.). New York: Macmillan, 295 p.
- Richardson, V., 1997, *Constructivist teacher education: Building a world of understanding*. London: Falmer Press, 191 p.
- Scheurman, G., 1996, Constructivist Strategies for Teaching Educational Psychology. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York, NY.
- Shulman, L.S., 1986, Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.
- Strike, K.A. and Posner, G.J., 1992, A revisionist theory of conceptual change. In Duschl, R.A. and Hamilton, R.J. (Eds.), *Philosophy of science, cognitive psychology, and educational theory and practice*. Albany, NY: State University of New York Press, 287 p.
- Wideen, M., Mayer-Smith, J., and Moon, B., 1998, A critical analysis of the research on learning to teach: Making the case for an ecological perspective on inquiry. *Review of Educational Research*, 68(2), 130-178.

---

2001년 11월 5일 원고 접수  
 2002년 1월 22일 수정원고 접수  
 2002년 1월 25일 원고 채택