

구성주의에 기반한 모의수업 활동이 예비 생물교사의 인식론적 신념, 과학 교수 효능감 및 교수 동기에 미치는 영향

김 선 영*
조선대학교

Effects of Simulated Instruction Activities through a Constructivist Lens on Preservice Biology Teachers' Epistemological Belief, Science Teaching Efficacy Belief and Teaching Motivation

Kim, Sun Young*
Chosun University

Abstract: This study examined the effect of simulated instruction activities based on a constructivist teaching approach on epistemological belief, science teaching efficacy belief, and teaching motivation. The RTOP (Reformed Teaching Observation Protocol) played a role to guide preservice biology teachers to obtain insights on current reformed teaching and to further practice teaching based on constructivism. The results indicated that preservice teachers changed their epistemological beliefs toward more sophisticated views, especially for 'simple knowledge'. They also improved their science teaching efficacy beliefs, both personal science teaching efficacy belief (PSTEB) and science teaching outcome expectancy (STOE). In addition, these preservice teachers decreased their scores of extrinsic teaching motivation. The Pearson correlation represented the negative relationship between personal science teaching efficacy belief (PSTEB) and extrinsic teaching motivation. After intervention, the preservice teachers mentioned inquiry, active participation and discussion as ideal science teaching methods and qualifications for science teachers.

Key words: constructivism, epistemological belief, science teaching efficacy, teaching motivation

I. 서론

현재의 과학교육 개혁에 대한 노력은 과학교수 방법에 변화를 요구하고 있으며, 이러한 과학교육 개혁 운동에 절대적인 영향을 미친 이론적 배경은 구성주의(constructivism)이다. 과학교육에서 구성주의는 과학적 지식의 본성에 대한 인식론(epistemology)과 현대적 의미의 과학교수 방법에 대한 교수법(pedagogy)의 이론적 배경이 된다(조희형과 최경희, 2002; Ernest, 1996). 교수법(pedagogy)은 인식론에 따른 학습을 촉진하는 수단, 즉 교수 이론(theory of teaching)으로 정의되며(Ernest, 1996), 교사 개개인이 가지는 인식론적 신념과 교수법은 밀접한 연관이 있다(Kang, 2008). 즉, 예비교사의 인식론적 신념은 그들의 교수전략, 교수개념, 교수목표 등에 영향

을 준다. 상대주의적 신념을 가진 예비교사들은 교사의 역할을 학습 과정을 촉진하는 구성주의적 관점에서 보는 경향이 있는 반면, 절대주의적 신념을 가진 예비교사들은 지식이 교사로부터 학습자로 전달된다는 교수 관점을 가진다(Brownlee, 2004).

인식론(epistemology)으로서의 구성주의는 과학지식이 현실세계를 그대로 반영하는 것이 아니라 사회적 과정을 통해 구성된 산물이며, 사회적·문화적 영향을 받는다고 주장한다(Glaserfeld, 1993). 이는 과학적 지식이 객관적 관찰과 실험에 의해 현실세계(ontological reality)를 그대로 반영한다는 실증주의(positivism)의 입장과는 다르다. 이러한 인식론적 맥락과 더불어 교수법(pedagogy)에 있어서 구성주의는 학습자는 자신이 스스로 지식을 구성한다고 주장하며, 따라서 과학 교사는 단순한 지식의 전달자가 아니

*교신저자: 김선영(sykim519@chosun.ac.kr)

**2012.06.11(접수) 2012.09.25(1심통과) 2012.10.05(최종통과)

라 학생들의 학습 상황을 모니터링하며, 그에 따른 적절한 학습 환경을 제공해 주도록 하는 안내자와 조력자의 역할을 수행할 것을 요구하고 있다(Tobin & Tippins, 1993).

NRC(1996)는 전통적인 교수 방법과 과학교육 개혁 운동이 추구하는 구성주의적 교수 방법이 다른 점을 표 1과 같이 비교하여 제시하고 있다. 전통적 과학 교수에서 교사들은 학생들의 개인적 이해도의 차이에 상관없이 모든 학생을 동일하게 대한다. 또한 교사는 현재 받아들여지고 있는 과학적 지식을 강의나 교재를 통해 제시한다. 수업을 통해 학생들은 과학지식을 획득하도록 기대되어지며, 단원이 끝난 후 논리적 사고력이나 비판적 사고력 보다는 사실적 정보에 관계 평가 받는다.

반면 구성주의적 교수·학습 방법은 학생들 개개인의 흥미와 요구, 그리고 이해도를 고려하도록 하며, 교사는 학생의 필요와 이해 정도에 따라 학습 환경을 제시하도록 한다. 또한 교사는 강의식 교수·학습 방법보다는 과학적 토론 및 협동학습 등의 다양한 교수·학습 방법을 활용한다. 또한 평가는 사실적 지식의 암기 정도를 평가하기 보다는 학생의 이해 정도를 평가하도록 한다. 교사는 권위주의자이기 보다는 협력자이며 학생은 능동적인 학습자이다. 이러한 구성주의적 교수·학습 방법이 강조되고 있지만 예비 과학 교사들이 구성주의적 교수방법을 이해하고 이를 실천하기까지는 어려움이 따른다. 특히 전통적 교수 방법으로 과학을 배워온 학생들은 이러한 방법을 그

대로 답습하여 교수하고자 하는 경향이 있으며(Lortie, 1975), 교수(teaching)의 복잡한 측면을 제대로 보지 못하고 단순한 관점을 소유한 경향이 있다(Yadav et al., 2011).

과학교육 개혁 운동이 성공적으로 이루어지기 위해서는 교사 양성 기관에서의 예비 교사를 위한 교육의 중요성이 날로 커지고 있다(Watters & Ginns, 2000). 교사 양성 기관에서의 교육은 예비 과학 교사들이 앞으로 과학교수 개혁 운동을 실천할 수 있도록 하는데 기초적인 역할을 하며, 교사교육 프로그램은 예비 과학 교사들이 현대적 의미의 과학의 본성에 대한 이해를 토대로 구성주의적 교수방법을 실행할 수 있도록 고안되어야 한다. 이은진 등(2007)은 교사교육과정에서 이론을 실제로 옮겨보는 과정이 반드시 포함되어야 한다고 주장하였으며, 예비 교사들이 교과교육학 지식을 실제 교수-학습 상황에 적용해 볼 수 있는 교수 경험의 기회를 제공해 주는 방법으로 모의수업을 활용할 수 있다(정은이, 2009). 모의수업(simulated instruction)은 '예비 교사들이 실제 교육 현장에서 수업을 할 수 없는 여건에서 그동안 축적해 온 자신의 교육관련 학습 내용과 교수법 등을 적용해 보고 교사들과 유사한 경험을 해 볼 수 있는 방법'(조부경과 김정화, 1999)이다. 강영심과 황순영(2004)에 의하면, 모의수업과 마이크로티칭은 모두 실제 수업 현장이 아니라는 점에서는 비슷하나, 마이크로티칭법은 시간적인 면이나 인적 물리적 구성을 축소한 방법이지만, 모의수업은 축소된 수업이 아닌

표 1
전통적 과학교수 vs. 구성주의적 과학교수 (NRC, 1996)

전통적 과학교수	구성주의적 과학교수
-모든 학생들 동일하게 대함	-학생 개개인의 흥미, 경험, 필요를 이해 함
-교육과정을 엄격히 따름	-교육과정을 선택하여 조정함
-학생의 지식 획득에 초점을 둠	-학생의 과학지식, 아이디어, 탐구과정의 이해에 초점을 둠
-과학지식을 강의 및 교재를 통해 제시함	-학생들이 적극적인 탐구과정에 참여할 수 있도록 함
-획득된 지식의 암기	-학생들 사이의 토론의 기회를 제공함
-단원이 끝난 후 사실적 정보를 평가함	-지속적으로 학생의 이해를 평가함
-교사는 책임감과 권위를 유지하도록 함	-학생들과 학습에 대한 책임감을 공유함
-경쟁을 유도	-협동과 존중을 유도
-혼자 일함	-과학프로그램을 증진하기 위해 다른 교사와 함께 일함

실제수업과 유사한 방식으로 완성된 수업을 진행해 볼 수 있다는 점에서 차이가 있다고 설명하였다. 모의 수업 활동은 '예비교사들이 실제로 모의수업을 시행하는 것, 동료들의 모의수업을 관찰한 후 평가하는 것, 그리고 담당교수와 미리 수업 지도안에 대해 협의하고, 수업을 한 후에 평가하는 것'(정은이, 2009, p.33)을 모두 포함하는 활동이다.

따라서 본 연구에서는 현대적 의미의 인식론과 교수법의 바탕이 되는 구성주의에 기반한 모의수업 활동의 기회가 예비 생물 교사들의 인식론적 신념에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고, 예비 과학교사의 성공적 교수법의 척도가 되는 과학 교수 효능감 및 교수 동기(teaching motivation)에 어떠한 변화가 있는지 조사하였다(그림 1). 또한 수업 처치 전과 후에 예비 교사들이 생각하는 좋은 과학수업과 과학교사의 자질에 변화가 있는지 조사하였다. 따라서 본 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 구성주의적 과학교수 전략을 강조한 모의수업 활동이 예비 과학 교사의 인식론적 신념에 어떤 영향을 미치는가?

둘째, 구성주의적 과학교수 전략을 강조한 모의수업 활동이 예비 과학 교사의 과학 교수 효능감을 향상시킬 것인가?

셋째, 구성주의적 과학교수 전략을 강조한 모의수업 활동이 교수 동기에 어떠한 영향을 미치는가?

넷째, 예비 과학 교사의 인식론적 신념, 과학 교수 효능감, 그리고 교수 동기의 상관관계는 어떠한가?

다섯째, 수업 처치 전과 수업 처치 후 학생들이 생

각하는 좋은 과학수업과 과학교사의 자질에 변화가 있는가?

II. 이론적 배경

1. 인식론적 신념

인식론적 신념은 앎이 어떻게 일어나고, 무엇을 지식으로 간주하고, 어떻게 지식이 구성되고 평가되는지에 관한 개인의 인식을 의미한다(Hofer, 2004). Shommer(1993)는 인식론적 신념을 지식의 단순성(SK: Simple Knowledge), 지식의 확실성(CK: Certain Knowledge), 지식의 권위 의존성(OA: Omniscient Authority), 신속 학습(QL: Quick Learning), 그리고 선천적 능력(IA : Innate Ability)의 다섯 개 영역으로 구분하였다. 지식의 단순성(SK: Simple knowledge)은 지식의 상대적 복잡성에 대한 신념을 의미한다. 즉, 어떤 사람이 지식의 단순성에 대한 신념이 강할 경우, 이 세상에 존재하는 지식은 옳거나 그르거나 양자 중의 하나라는 이분법적인 사고를 하게 된다. 반면, 지식이 단순하지 않고 믿는 사람은 자신이 지닌 지식 체계는 서로 차이가 있는 여러 입장들이 얽혀서 구성된다고 믿는다. 지식의 확실성(Certain knowledge)은 지식의 확실성에 대한 믿음의 정도이다. 즉, 사람들이 지식이 확실하고 절대적이라고 믿는 정도 또는 계속적으로 변화한다는 믿음의 정도를 의미한다. 지식의 권위 의존성(OA: Omniscient authority)은 지식의 원천이 전지적인 권위로부터 유래되는 정도에 대한 신념을 의미한다. 전지적 권위에 대한 강한 신념을 가진 사람들은 전지적 권위가 없다면 지식에 대한 접근이 불가능하다고 믿는다. 선천적 능력(IA: Innate ability)은 지식을 습득하는 선천적 능력에 대한 신념을 의미한다. 즉, 선천적 능력을 믿는 사람들은 지식을 습득하는 능력은 타고난 것이라고 생각한다. 신속 학습(QL: Quick learning)은 학습의 속도에 대한 믿음을 의미하며, 학습은 재빨리 일어나거나, 그렇지 않으면 학습이 일어나지 않는다고 믿는다. 따라서 학습에 있어서 점차적인 과정을 인정하지 않는다.

예비 과학교사의 인식론적 신념은 교수개념 및 교수전략과 밀접한 관계가 있으며(Hashwey, 1996), 교수목표에 영향을 미친다(Kang, 2008). Kang(2008)



그림 1 연구틀

은 중등 예비과학교사들을 대상으로 한 연구에서 정교한 인식론적 신념을 가진 예비 교사들은 현대적 과학교육개혁이 추구하는 교수 목표를 지지한다고 보고하였으며, 개인적 인식론과 그들이 추구하는 교수 목표가 어느 정도 일치한다고 주장하였다.

2. 과학 교수 효능감

교사양성과정에서 학습한 과학교수법은 과학 교수 효능에 대한 신념과 연관이 있으며, 과학 교수 효능은 과학 교수 자기 효능감(personal science teaching efficacy)과 과학 교수 결과에 대한 기대감(science teaching outcome expectance)으로 구성된다(Enochs & Riggs, 1990; Gibson & Dembo, 1984). 과학 교수 자기 효능감은 교사 자신의 교수 능력이 발달될 수 있다는 신념을 의미하며, 과학 교수 결과에 대한 기대감은 효율적인 과학 교수는 학습자의 과학 학습에 영향을 줄 것이라는 기대감을 의미한다(Enochs & Riggs, 1990).

예비 교사를 대상으로 한 과학 교수 효능감 향상을 위한 다양한 연구가 이루어져 왔다(예, Catrell *et al.*, 2003; Palmer, 2006; Scharmann & Hampton, 1995; Watters & Ginns, 2000). Palmer(2006)는 교육과정, 평가전략, 오개념, 교수 전략 등의 내용으로 구성된 교수방법론 수업 직후 과학 교수 효능감이 향상되었을 뿐만 아니라 9개월 후에도 동일한 수준의 과학 교수 효능감을 유지하였고 보고하였다. 반면 Watters과 Ginns(2000)는 문제중심의 협동적 학습 경험이 예비 교사들의 과학 교수 자기 효능감은 향상시켰으나 과학 교수 결과에 대한 기대감에는 변화가 없었다고 보고하였다. 박성혜(2000)는 과학 교수 효능감이 높은 교사는 과학을 가르치는 것에 자신감이 높고 더욱 효과적인 교수법을 사용하는 경향이 있어 교사의 자질 향상을 위한 지침이 된다고 주장하였으며, 교사 양성 프로그램에서 과학 교수 효능감 향상을 위한 노력이 요구된다.

3. 교수 동기

Ryan과 Deci(2000)는 동기를 외적 통제로부터 자기결정에 이르는 연속선상에 있는 자기결정성 이론을 제안하였으며, 자기결정성(self-determination)이

증가할수록 내재적 동기가 높아진다고 하였다. 자기결정성의 세 가지 요인으로는 외부의 통제없이 자신의 행동을 주체적으로 결정할 수 있는 자율성, 개인의 성공적 과제 수행 경험으로부터 충족되는 유능성, 그리고 다른 사람과 친밀한 관계를 형성하고자 하는 관계성이 있다(이지혜, 2009). 본 연구에서 교수 동기는 교수 그 자체에 대한 개인적 만족감인 내재적 동기와 환경적 요인인 외재적 동기로 정의하였다(Ryan & Deci, 2000). Bandura(1977)는 자기효능감이 동기의 중요한 원천이 된다고 하였으며, 이지혜(2009)는 자기결정성의 정도를 높여 교사신념이 발달될 수 있다고 주장하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

생물교재 연구 및 지도법을 수강하는 30명의 예비 생물교사들이 본 연구에 참여하였다. 모든 학생들은 사범대학 생물교육과 3학년의 학생들이며, 남학생 10명과 여학생 20명으로 구성되어 있다. 학생들은 생물 교과교육론을 이미 이수하였으며 과학교육론 관련 지식을 가지고 있다.

2. 수업처치

본 연구의 수업처치는 광역시 소재 사범대학의 생물교재 연구 및 지도법 강좌에서 이루어졌으며, 학생들에게 구성주의에 기반한 모의수업 활동의 기회를 제공하였다. 학생들은 중등학교 생물 교과 내의 단원 및 차시를 선택하여, 한 차시 분량의 수업을 구상하고 수업 시연을 하도록 하였다. 수업은 반드시 탐구 활동을 포함하도록 하였으며, 구성주의적 교수 방법을 적용하도록 하였다. 두 명의 학생이 팀을 이루어 모의수업을 하도록 하여 수업 구상에 관한 의견교환이 가능하도록 하였다. 각 그룹이 수업시연을 하는 동안 나머지 학생들은 수업 시연의 평가자이면서 학생의 역할을 담당하였다. 또한 모의수업 장면을 녹화하여 자신들의 수업 과정을 분석하고 평가하도록 하였다.

1주차에서 3주차까지는 전통적 수업과 구성주의적 수업의 차이에 관한 토론 시간을 제공하였다(그림 2). 학생들은 'Minds of Our Own'을 시청하고 구성주

의적 수업에 대해 생각해 볼 기회를 가진 다음, RTOP (Reformed Teaching Observation Protocol) (Piburn *et al.*, 2000)을 토대로 하여 실제 수업 시연 전 구성주의적 교수방법에 대해 토론할 기회를 가졌다. RTOP은 구성주의적 학습 이론에 기반하여 개발되었으며, 수업이 과학교수 개혁안의 목표를 반영하고 있는지 보기 위한 평가척도이다. RTOP의 각 항목들은 학습자 중심 및 탐구 중심 수업인지, 그리고 학생이 이미 알고 있는 사실을 바탕으로 스스로 새로운 개념을 구성하는지를 반영한다(Amrein-Beardsley & Popp, 2012). RTOP은 수업계획과 실행(예, 학생들의 아이디어가 수업의 초점과 방향을 종종 결정하였다), 내용, 교실문화의 세 가지 영역으로 구성되어 있으며, 내용은 교수 내용학적 지식(예, 교사는 수업과 관련된 내용을 잘 이해하고 있다)과 교수 과정적 지식(예, 학생들이 예상, 추정 또는 가설을 만들고, 그것들을 테스트하는 방법들을 고안하였다)의 두 가지 하위 범주로, 그리고 교실문화는 의사소통(예, 학생들이 다양한 방법과 매체를 사용하여 그들의 생각을 소통할 기회를 가졌다)과 교사-학생관계(예,

교사는 학생이 탐구를 할 수 있도록 정보를 제공하는 사람으로서의 역할을 하였다)의 두 가지 하위범주로 나뉜다. 4주차에서 5주차까지는 각 조별로 RTOP의 항목들을 고려하여 수업을 구상하도록 하였다(그림 2). 6주에서 13주까지는 조별로 모의수업을 하도록 하였으며, 모의수업이 끝난 후 모든 학생들은 RTOP의 항목에 따라 각 수업을 평가하고 토론할 기회를 가졌다. 14주와 15주에는 자신의 모의수업에 대한 반성적 보고서를 토대로 구성주의적 과학 수업의 의미를 다시 생각해 볼 기회를 갖도록 하였다(그림 2).

3. 검사 도구 및 분석 방법

인식론적 신념 검사 도구(Epistemic Belief Inventory)

예비과학 교사의 인식론적 신념의 변화를 조사하기 위해 Schraw와 Olafson(2002)이 개발한 EBI (Epistemic Beliefs Inventory)를 사용하였다. EBI는 지식에 대한 신념을 조사하기 위한 검사도구로서 개인이 지닌 지식의 단순성(SK: Simple Knowledge),

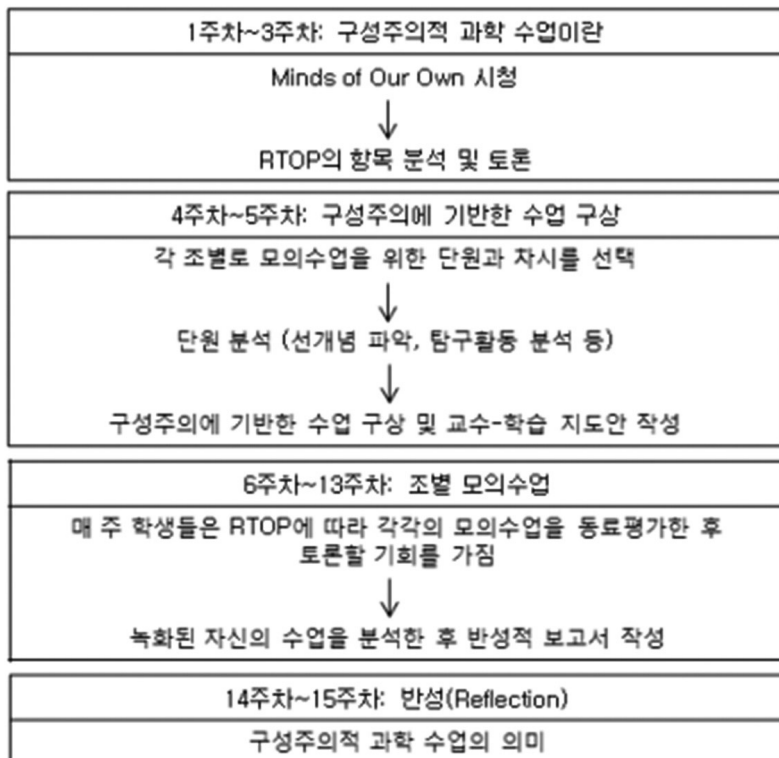


그림 2 수업처치

지식의 확실성(CK: Certain Knowledge), 지식의 권위 의존성(OA: Omniscient Authority), 신속 학습(QL: Quick Learning), 그리고 선천적 능력(IA: Innate Ability)에 대한 신념 정도를 묻는 문항으로 구성된다. EBI는 총 32문항으로 Likert 척도로 응답하도록 구성되어 있으며, 본 연구에서의 신뢰도는 .633이다. 분석방법으로는 사전검사와 사후검사의 차이를 알아보기 위해 하위영역별 t-검정을 실시하였다.

과학 교수 효능감 검사 도구(Science Teaching Efficacy Belief Instrument: STEBI-B)

예비 과학교사들의 과학 교수 효능에 대한 신념을 조사하기 위해 Enochs와 Riggs(1990)가 개발한 검사도구(STEBI-B)를 사용하였다. STEBI-B는 총 25 문항의 두 가지 하위영역으로 구성되어 있으며, 두 가지 하위 영역은 13문항으로 구성된 과학 교수 자기 효능감(Personal Science Teaching Efficacy Belief: PSTEB)과 10문항으로 구성된 과학 교수 결과에 대한 기대감(Science Teaching Outcome Expectancy: STOE)이다. 과학 교수 자기 효능감은 교사 자신의 교수 능력이 발달될 수 있다는 신념을 의미하며, 과학 교수 결과에 대한 기대감은 효율적인 과학 교수는 학습자의 과학 학습에 긍정적 영향을 줄 것이라는 기대감을 의미한다(Enochs & Riggs, 1990). Enochs와 Riggs(1990)는 PSTEB의 신뢰도를 0.90으로, STOE의 신뢰도를 0.76으로 보고하였다. 본 연구에서는 과학 교수 자기 효능감의 신뢰도는 0.833, 과학 교수 결과에 대한 기대감의 신뢰도는 0.755이다. 분석방법으로는 t-검정을 실시하여 사전검사와 사후검사의 차이를 알아보았다.

교수 동기 검사 도구(Motivation for Teaching Scale)

예비 과학교사들의 교수 동기를 측정하기 위해 Ryan과 Deci(2000)가 개발한 검사도구를 사용하였다. 교수 동기 검사 도구는 총 22문항으로 Likert 척도에 응답하도록 구성되어 있으며, 두 가지 하위 영역, 내재적 동기와 외재적 동기로 나뉜다. 내재적 동기 영역은 교수에 대한 개인적 만족감의 정도를 측정하며, 외재적 동기 영역은 방학 등의 시간으로 교사가 누릴 수 있는 여유 등의 외부적 장점에 의한 동기를 의미한다. 본 연구에서 외재적 동기의 신뢰도는

0.816이며, 내재적 동기의 신뢰도는 0.853이다. 분석방법으로 사전검사와 사후검사의 차이를 살펴보기 위해 t-검정을 실시하였다. 또한 인식론적 신념, 과학 교수 효능감, 그리고 교수 동기의 상관관계를 알아보기 위해 Pearson 상관분석을 실시하였다.

좋은 과학수업과 과학 교사의 자질에 대한 개방형 설문지

수업 처치 전과 후에 예비 교사들이 생각하는 좋은 과학 수업과 과학 교사의 자질에 대해 개방형 설문지를 사용하여 자유롭게 자신의 의견을 적도록 하였다. 학생들의 답변은 개방코딩(open coding)의 과정에 의해 범주화시킨 후 빈도수로 나타내었다. 과학교육학 박사 1인과 과학교육학 석사 1인이 각각 분석한 후 분석한 결과를 비교하고 의견이 일치하지 않는 부분에 대해서는 논의를 통해 합의를 도출하는 과정을 거쳤다.

Ⅲ. 연구 결과

1. 인식론적 신념

구성주의적 수업 방식을 강조한 모의수업 활동 후 예비 생물 교사들은 다섯 영역의 인식론적 신념 중 지식의 단순성(SK) 영역에서 사전검사에 비해 사후검사의 점수가 통계적으로 유의미하게 낮아졌으며 ($p < .05$)(표 2), 이는 사후검사에서 예비 교사들은 지식의 단순성에 대한 신념이 사전검사에 비해 약해졌음을 나타낸다. 즉, 예비 생물교사들은 지식이 옳거나 그르다는 이분법적인 사고에서 지식이 단순하지 않고 믿는 경향으로 바뀌고 있음을 알 수 있었다. 이러한 인식론적 신념의 변화 방향은 구성주의적 인식론 및 교수 학습 방법이 지향하는 바와 일치한다. Bendixen과 Corkill(2011)은 구성주의를 강조한 활동들이 인식론적 신념의 향상을 가져올 수 있다고 주장하였으며, 본 연구에서는 RTOP을 바탕으로 한 모의수업 활동이 다섯 가지 인식론적 신념 중 지식의 단순성 영역에서 신념의 긍정적 변화를 가져왔음을 나타냈다. 또한 이러한 연구 결과는 과학에 대한 정교한 관점을 가진 교사들은 현대적 의미의 과학교육 개혁이 지향하는 교수목표를 가진다고 주장한 Kang(2008)의 연구결과와도 맥락을 같이 한다.

표 2
인식론적 신념 사전-사후검사 결과

인식론적 신념	사전검사		사후검사		t	df	p
	M	SD	M	SD			
지식의 단순성	22.00	2.02	20.97	2.55	2.08	29	.047*
지식의 확실성	20.67	2.31	20.07	3.07	1.10	29	.279
신속학습	11.27	1.53	10.53	2.16	1.94	29	.062
선천적 능력	20.37	2.87	20.37	3.20	0.00	29	1.000
권위 의존성	13.70	2.58	14.37	2.71	-1.75	29	.091

* $p < .05$

2. 과학 교수 효능감

구성주의를 강조한 모의수업활동 후 예비 생물교사들은 과학 교수 자기 효능감(Personal Science Teaching Efficacy Belief: PSTEB)과 과학 교수 결과에 대한 기대감(Science Teaching Outcome Expectancy: STOE)에서 모두 유의미한 점수 향상을 나타냈다($p < .01$)(표 3). 이는 구성주의에 기반한 모의수업 및 동료평가 경험이 학생들의 과학 교수 효능감 향상에 효과적임을 의미한다. 박성혜(2000)는 과학 교수 자기 효능감과 비지시적인 교수법 사이에 통계적으로 유의미한 상관관계가 있다고 보고하였다. 비지시적인 교수법에서 교사의 역할은 촉진자이며 자료 제공자의 역할을 수행하도록 하며 학생이 스스로 지식을 구성하도록 하는 교수법을 의미하며(박성혜, 2000), 이는 구성주의적인 수업과 맥락을 같이한다. 따라서 본 연구에서 예비 생물교사들은 구성주의에 기반한 모의수업 경험과 RTOP을 통한 동료평가 경험을 통해 현대적 과학교수법의 의미를 경험하게 되고 실천적 지식을 제공받음으로서 과학교수에 대한 자신감의 향상으로 이어졌다고 사료된다. 박성혜(2000)는 과학 교수

효능감이 높은 교사들은 과학 교수에 자신감을 보이고, 다양한 활동과 효율적인 교수방법을 사용한다고 주장하였으며, 예비 생물교사들의 과학 교수 효능감의 향상은 이들이 학교 현장에 나갔을 때 과학교수 방법의 향상에 기초가 될 것으로 기대된다.

3. 교수 동기 (Motivation for Teaching)

수업처치 후 예비 생물 교사들의 내재적 동기 점수는 변화가 없었으나($p > .05$)(표 4), 외재적 동기 점수는 통계적으로 유의미하게 감소하였다($p < .05$). 이러한 결과는 교수 자체에 대한 개인적 만족감의 정도에는 변화가 없음을 나타내며, 방학 등의 시간으로 교사가 누릴 수 있는 여유 등의 외부적 장점으로 인한 외재적 교수 동기는 감소하였음을 나타낸다. 따라서 본 연구에 참여한 예비 생물교사들은 RTOP을 바탕으로 한 구성주의를 강조한 모의수업 및 동료평가의 경험을 통해 외재적 동기는 감소했으나, 교수 활동 자체에 대한 흥미나 즐거움 등과 같이 내적 요인의 증가를 가져오지 못했음을 알 수 있다. Deci(1975)는 내적으로 동기화된 행동은 유능감과 자기결정감을 느낄 수 있

표 3
과학 교수 효능감 사전-사후검사 결과

과학교수 효능감	사전검사		사후검사		t	df	p
	M	SD	M	SD			
PSTEB	45.33	4.72	49.60	4.00	-4.723	29	.000**
STOE	34.73	4.09	36.97	4.04	-3.757	29	.001**

** $p < .01$

표 4
교수 동기 사전-사후검사 결과

교수동기	사전검사		사후검사		t	df	p
	M	SD	M	SD			
내재적 동기	38.80	6.35	39.43	5.18	-.577	29	.568
외재적 동기	27.67	5.36	25.07	3.96	2.474	29	.019*

** $p < .05$

어야 하였으며, Ryan과 Deci(2000)는 자기결정 (self-determination)의 정도에 따라 외적 통제로부터 자기결정에 이르는 연속선상에 내재적 동기와 외재적 동기가 있다고 하였다. 즉 내재적 동기는 자기 결정감이 높다고 할 수 있고, 외재적 동기는 자기 결정감이 낮다고 할 수 있다. 따라서 본 연구에서 예비교사들은 외재적 동기의 점수가 통계적으로 유의미하게 감소하였으나($p < .05$), 내재적 동기 점수의 향상은 나타내지 않아($p > .05$) 예비교사들이 유능감과 자기결정성을 점차 증가시킬 수 있도록 성공적인 교수경험의 기회를 제공할 수 있는 다양한 교사교육 프로그램 개발이 필요하다고 사료된다.

4. 과학 교수 효능감, 인식론적 신념, 교수 동기 간의 관계

사후검사에서 과학 교수 효능감(PSTEB, STOE),

인식론적 신념(SK, CK, OA, IA, QL), 그리고 교수동기 (내재적 동기, 외재적 동기) 사이의 상관관계(Pearson product correlation) 조사 결과, 과학 교수 자기 효능감(PSTEB)과 과학 교수 결과에 대한 기대감(STOE) 사이에 유의미한 상관관계를 나타냈으며 ($p < .05$)(표 5), 과학 교수 자기 효능감(PSTEB)과 외재적 동기(extrinsic motivation) 사이에는 부적 상관관계를 나타냈다($p < .05$). 즉, 외재적 교수 동기가 강한 학생들은 과학 교수 자기 효능감(PSTEB)이 낮다는 것을 의미한다. 이러한 결과는 내재적 동기에 속하는 예비교사 집단이 외재적 동기에 속하는 예비교사 집단에 비해 높은 교수 효능감을 나타낸 강숙희(2010)의 연구 결과를 뒷받침한다.

인식론적 신념의 하위 영역들은 과학 교수 효능감이나 교수 동기와 상관관계를 나타내지 않았다 ($p > .05$). 인식론적 신념의 하위 영역들 사이의 상관관계를 살펴보면, 지식이 전지적 권위(OA)로부터 유래

표 5
과학 교수 효능감, 인식론적 신념, 교수 동기 간의 피어슨 상관 관계

	PSTEB	STOE	SK	CK	OA	IA	QL	Intrinsic	Extrinsic
PSTEB	1	.369*	-.299	-.147	-.250	-.271	.017	.334	-.423*
STOE		1	.157	.081	-.022	.054	.124	.279	-.015
SK			1	.013	.278	.403**	-.148	.027	.038
CK				1	.072	.064	.436*	-.340	.113
OA					1	.474**	-.023	-.037	.277
IA						1	.143	-.106	.340
OK							1	-.046	-.079
Intrinsic								1	.180
Extrinsic									1

* $p < .05$; ** $p < .01$

되었다고 믿는 예비 교사들은 지식을 습득하는 능력이 타고난 것(IA)이라고 믿는 경향을 나타냈으며 ($r=.474, p<.01$), 지식이 단순하다(SK)고 믿는 예비 교사들 또한 지식을 습득하는 능력이 타고났다(IA)고 믿는 경향을 나타냈다($r=.403, p<.01$). 또한 지식이 확실하다(CK)고 믿는 예비 교사들은 학습이 빨리 일어나거나 아니면 그렇지 않다(QL)고 믿는 경향을 나타냈다($r=.436, p<.05$). 즉, 지식이 확실하다고 믿는 예비 교사들은 지식이 변화가능하기 보다는 절대불변이라는 실증주의적(positivism) 관점을 나타내며, 학습이 점진적인 구성의 과정이 아니라 신속한 습득의 과정이라고 믿는 경향을 나타냄을 의미한다. 이러한 결과는 지식이 확실하다고 믿는 실증주의적 관점을 가진 교사들은 구성주의적 과학교수의 관점보다는 전통적 과학교수의 관점을 가지고 있음을 나타내며, 예비교사들의 지식에 대한 신념이 학습에 대한 신념에 영향을 미친다는 연구 결과를 뒷받침한다(Walker et al., 2011).

5. 좋은 과학 수업과 과학교사의 자질

예비교사들에게 수업처치 전과 후에 좋은 과학수업에 대해 질문하였으며, 그 결과는 그림3과 같다. 사전 검사에서 예비 생물 교사들은 좋은 과학수업으로 실험을 많이 하는 수업(33%)을 꼽았으며, 다음으로 학생들 스스로 탐구하도록 하는 수업(25%), 학생들이 참여하고 토론하는 수업(18%), 그리고 실생활 관련 주제를 많이 다루는 수업(13%)을 꼽았다. 반면 사후 검사에서는 44%의 학생들이 스스로 탐구하는 수업이라고

답하였으며, 38%의 학생들이 참여하고 토론하는 수업이라고 답하였다. 구성주의적 수업에서는 학생들 스스로 지식을 구성하는 것을 강조하며, 사회적 구성주의에서는 교수·학습 방법으로 토론을 제시하여 지식이 사회적으로 구성된다고 말하고 있다(Glasersfeld, 1993; Tobin & Tippins, 1993). 따라서 예비 생물교사들은 사후검사에서 단순히 실험을 수행하는 수업보다는 약 80% 이상의 학생들이 능동적으로 탐구하고 참여하며 토론하는 수업이 좋은 과학수업이라고 답하여 구성주의적 수업이 지향하는 바를 언급하고 있음을 알 수 있었다.

예비교사들에게 과학교사의 자질에 관해 수업처치 전과 수업처치 후 질문하였으며 학생들은 그림 4와 같이 답하였다. 사전 검사에서 예비 생물교사들은 약 23%의 학생들이 과학교사의 자질로 설명을 잘 하는 능력, 19%의 학생이 풍부한 지식을 언급하였다. 반면에 사후 검사에서는 48%의 예비교사들이 학생들 스스로 자유롭게 탐구하도록 하는 능력이라고 답하였으며, 44%의 학생들이 토론하고 참여하도록 하는 능력을 과학교사의 자질로 꼽았다. 따라서 90% 이상의 학생들이 자유로운 탐구, 토론 및 참여를 이끄는 능력을 과학교사의 자질이라고 언급하였으며, 이는 과학 교수 개혁이 지향하는 바와 동일함을 알 수 있었다.

IV. 결론 및 제언

현재의 과학교육 개혁이 요구하는 과학교수 방법의 변화를 가져오기 위해서는 교사양성기관에서의 예비 교사를 위한 교육의 중요성이 날로 커지고 있다. 특히

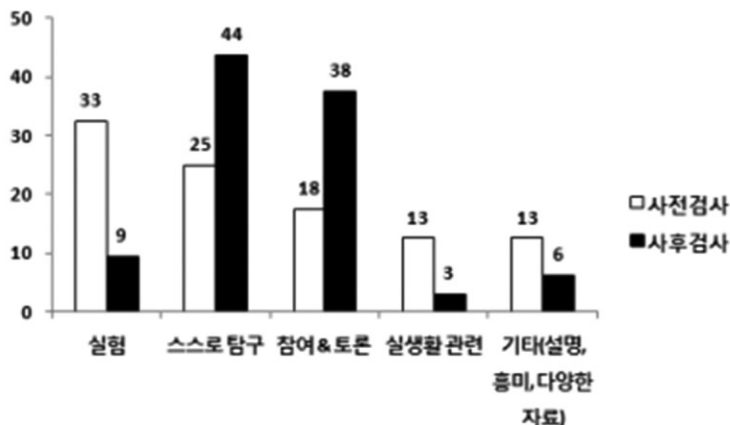


그림 3 좋은 과학수업에 대한 예비 생물교사들의 응답(%)결과

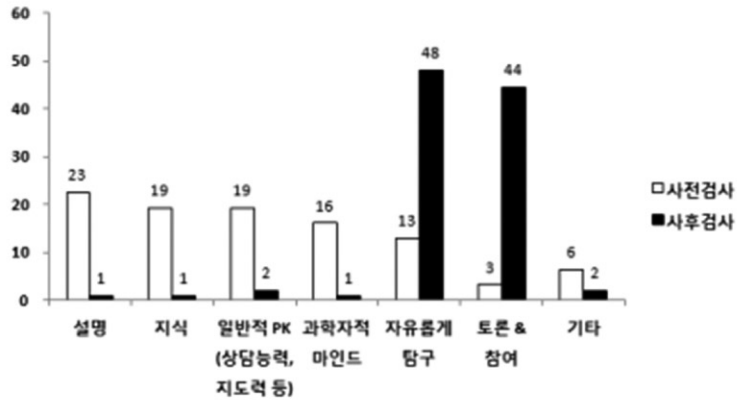


그림 4 과학교사의 자질에 대한 예비 생물교사들의 응답(%)결과

예비 교사의 인식론적 신념은 그들의 교수전략에 영향을 미치며, 이에 본 연구는 현대적 인식론과 교수법의 기반이 되는 구성주의에 바탕을 둔 모의수업 활동의 경험을 예비 생물교사들에게 제공하였다. 수업처치 후 예비교사들의 인식론적 신념, 과학 교수 효능감, 그리고 교수 동기의 변화를 살펴보고, 예비교사들이 생각하는 좋은 과학수업과 과학교사의 자질에 변화가 있는지 조사하였다. 본 연구의 결론 및 시사점은 다음과 같다.

첫째, RTOP을 활용한 모의수업 경험과 동료평가 경험을 통해 학생들은 지식의 단순성에 대한 신념이 약해졌다($p < .05$). 이러한 인식론적 신념의 변화는 예비 교사의 학습에 대한 신념의 변화와 연관될 뿐만 아니라 나아가 현대적 의미의 과학적 지식의 본성과 과학교수 개혁안이 요구하는 교수 학습 방법으로서의 변화를 유도할 수 있는 기초가 될 것이라고 판단된다.

둘째, 구성주의를 강조한 모의수업과 동료평가 경험이 학생들의 과학 교수 효능감을 향상시켰다 ($p < .01$). 강의식 수업이 아닌 구성주의가 강조하는 다양한 활동 및 효율적인 교수 방법을 고민해 보는 모의 수업 활동을 통해 예비 교사들이 잘 가르칠 수 있다는 자신감이 증진될 수 있으며, 예비 생물교사들의 과학 교수 효능감의 향상은 이들이 학교현장에 나갔을 때 과학교수 방법의 향상에 기여할 것으로 사료된다.

셋째, 수업처치 후 예비교사들의 외재적 교수 동기는 감소하였으나($p < .05$), 내재적 동기는 증가하지 않았다. 내재적 교수 동기의 증가를 위해서는 성공적인 교수경험의 축적이 필요하며, 교사양성기관은 다양한

수업을 통해 모의수업이나 마이크로티칭의 경험을 제공할 필요가 있다고 판단된다.

넷째, 구성주의를 강조한 모의수업 활동 후 학생들은 좋은 과학수업과 과학교사의 자질로 탐구, 토론 및 참여라는 단어를 선택하여, 본 연구에서의 수업처치를 통해 구성주의가 지향하는 교수학습 방법을 인식하는데 도움이 되었다고 판단된다. 본 연구에서의 모의수업 활동은 이들 예비 생물 교사들이 앞으로의 교생실습, 그리고 나아가 교사가 된 후의 성공적인 교수 경험을 위한 바탕이 될 것이라고 판단된다.

국문 요약

본 연구는 구성주의에 기반한 모의수업 활동 후 예비 생물교사들의 인식론적 신념, 과학 교수 효능감, 그리고 교수동기에 미치는 영향을 조사하였다. 예비 생물교사들은 과학교수 개혁안의 목표를 반영하고 있는지 보기 위한 평가척도인 RTOP을 토대로 수업을 구상하고 시연하도록 하였으며, 동료평가의 기회를 가졌다. 수업처치 후 예비 생물교사들은 지식의 단순성 영역에서 인식론적 신념이 향상되었으며($p < .05$), 과학 교수 효능감 또한 향상되었다($p < .01$). 교수동기에 있어서 예비 생물교사들은 외재적 교수 동기는 감소하였으나($p < .05$) 내재적 교수 동기는 증가하지 않았다($p > .05$). 또한 피어슨 상관관계 결과, 과학 교수 자기 효능감과 외재적 동기는 부적 상관 관계를 나타냈다($p < .05$). 구성주의를 강조한 모의수업 활동 후 학생들은 이상적인 과학수업과 과학교사의 자질로 탐

구, 토론 및 참여라는 단어를 선택하여, 본 연구에서의 수업처치를 통해 예비 교사들은 구성주의가 지지하는 교수학습 방법을 인식하는데 도움이 되었다고 판단된다.

참고 문헌

- 강숙희 (2010). 동료 피드백 활동과 교직희망동기가 예비교사들의 교사효능감에 미치는 영향. *교육방법연구*, 22(3), 45-66.
- 강영심, 황순영(2004). 모의수업을 통한 예비특수 교사의 반성적 사고 유형과 수준. *아시아교육연구*, 5(4), 55-80.
- 박성혜 (2000). 초등학교 교사들의 과학 교수 방법에 영향을 미치는 과학에 대한 학문적 배경, 과학 교수에 대한 태도, 과학 교수 효능에 대한 신념의 상호 관계성 조사 (I) - 양적 연구를 중심으로-. *한국과학교육학회지*, 20(4), 542-561.
- 이지혜 (2009). 예비교사들의 자아개념, 자기결정성과 교사신념과의 관계. *한국교원 교육연구*, 26(3), 119-139.
- 이은진, 김찬중, 이선경, 장신희, 권홍진, 유은정 (2007). 교사-연구자간 협력적 연수 프로그램에 참여한 과학 교사의 구성주의적 수업에 대한 내면화 과정. *한국과학교육학회지*, 27(9), 854-869.
- 정은이(2009). 교직과정에서 이루어지는 모의수업의 교육적 효과-교직과정 몰입과 교과관련 교사 효능감을 중심으로-. *아시아교육연구*, 10(3), 27-56.
- 조부경, 김정화(1999). 유아 교사양성대학 전공과정에서의 이론과 교수 경험 통합 사례. *한국교사교육*, 16(2), 101-126.
- 조희형, 최경희 (2002). 구성주의와 과학교육. *한국과학교육학회지*, 22(4), 820-836.
- Amrein-Beardsely, A., & Popp, S. E. O. (2012). Peer observation among faculty in a college of education: Investigating the summative and formative uses of the Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP). *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 24(5), 5-24.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bendixen, L. D., & Corkill, A. J. (2011). Personal epistemology change due to experience? A cross-sectional analysis of preservice and practicing teachers. In J. Brownlee, Gregory, S. & D. Berthelsen (Eds), *Personal Epistemology and Teacher education*(pp.84-99). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brownlee, J. (2004). Teacher education students' epistemological beliefs: Developing a relational model of teaching. *Research in Education*, 72, 1-17.
- Cantrell, P., Young, S., & Moore, A. (2003). Factors affecting science teaching efficacy of preservice elementary teachers. *Journal of Preservice Teacher Education*, 14(3), 177-192.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum.
- Enochs, L. G., & Riggs, I. M. (1990). Further development of an elementary science teaching efficacy belief instrument: A preservice elementary scale. *School Science & Mathematics*, 90, 694-706.
- Ernest, P. (1996). Varieties of constructivism: A framework for comparison. In L. P. Steffe & P. Nesher (Eds.), *Theories of mathematical learning*(pp.335-349). New Jersey: Mahwah.
- Gibson, S. & Dembo, M. H. (1984). Teacher efficacy: A construct validation. *Journal of Educational Psychology*, 76(4), 569-582.
- Glaserfeld, E. (1993). Questions and answers about radical constructivism. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education*(pp.23-38). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Hashwey, M. Z. (1996). Effects of science teachers' epistemological beliefs in teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 33, 47-63.
- Hofer, B. K. (2004). Exploring the dimensions of personal epistemology in differing

classroom contexts: Student interpretations during the first year of college. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 129–163.

Kang, N. (2008). Learning to teach science: Personal epistemologies, teaching goals, and practices of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 24, 478–498.

Lotie, D. C. (1975). *School teacher: A sociological study*. Chicago: University of Chicago Press.

National Research Council. (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Palmer, D. (2006). Durability of changes in self-efficacy of preservice primary teachers. *International Journal of Science Education*, 28(6), 655–671.

Piburn, M., Sawada, D., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., Bloom, I., & Judson, E. (2000). *Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP) reference manual*. ACEPT Technical Report No. IN00-3. Tempe, AZ: Arizona Board of Regents[On-line]. Available: ACEPT website (<http://www.cept.asu.edu>).

Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78.

Scharmann, L. C., & Hampton, C. M. O. (1995). Cooperative learning and preservice elementary teacher self-efficacy. *Journal of Science Teacher Education*, 6(3), 124–133.

Schraw, G., & Olafson, L. (2002). Teachers' epistemological world views and educational practices. *Issues in Education*, 8(2), 99–149.

Shommer, M. (1993). Epistemological development and academic performance among secondary students. *Journal of Educational Psychology*, 85, 406–411.

Tobin, K., & Tippins, D. (1993). Constructivism as a referent for teaching and learning. In K. Tobin (Ed.), *The practice of constructivism in science education* (pp.3–21). Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Walker, S., Brownee, J., Exley, B., Woods, A., & Whiteford, C. (2011). Personal epistemology in preservice teachers: Belief changes throughout a teacher education course. In J. Brownlee, G. Schraw, & D. Berthelsen (Eds), *Personal Epistemology and Teacher education*(pp.25–39). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Watters, J. J., & Ginns, I. S. (2000). Developing motivation to teach elementary science: Effect of collaborative and authentic learning practices in preservice education. *Journal of Science Teacher Education*, 11, 301–321.

Yadav, A., Herron, M., & Samarapungavan, A. (2011). Personal epistemology in preservice teacher education. In J. Brownlee, G. Schraw, & D. Berthelsen (Eds), *Personal Epistemology and Teacher education*(pp.25–39). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.