



사회 구성주의 과학교사교육 프로그램에 참여한 교사들의 인식 변화와 실천 연구

강종례, 김정은, 백성혜*
한국교원대학교

A Study on the Change of the Awareness of Teachers who participated in Social Constructionism Science Teacher Training program and Their Subsequent Teaching Practice

Jong Lye Kang, Jung-Eun Kim, Sung-Hye Paik*
Korea National University of Education

ARTICLE INFO

Article history:

Received 14 October 2015
Received in revised form
23 October 2015
24 November 2015
Accepted 27 November 2015

Keywords:

Social Constructionism,
La main à la pâte,
Science Teacher Training Program,
Belief,
Cognizance

ABSTRACT

For secondary school teachers who attended 'A Social Constructionism Science Teacher Training Program', we analyzed their processes of cognizance change as well as whether they put its results into practice in the field of education, so as to find out the efficacy of the program. 'A Social Constructionism Science Teacher Training Program' consists of three phases based on La main à la pâte, a French experience-oriented science education program. In its first phase, a study of the philosophy of La main à la pâte was made, together with a search for examples of creativity education. In its second and third stages, real education programs were developed for designated themes and free themes, respectively, and then discussions were made. It was a ten-session program, with each session comprising a four-hour sub-program. All activities were both visually and orally recorded, while the participants were asked to write reflective journals for each class. An additional survey and interview were conducted six months later to check if the seven selected secondary school teachers put the results of the program into practice. It was found that changes may be made in the beliefs of teachers with the introduction of theories in teacher indoctrination, but the acquisition of practical knowledge that can be implemented in actual classes may be effectively secured by demonstrations and practice sessions. It was concluded that indoctrination should be conducted to lead participants to the level of practical planning from the level of mere belief so that the theories might actually be put into practice in the education field.

1. 서론

최근 세계의 주요 선진국들은 국가의 미래를 위해 학생들의 창의성을 강조하고 이를 발달시키기 위한 정책을 실시하고 있다(Craft, A., 2007). 우리나라 역시 국가수준의 교육과정에서 창의성을 주요 교육목표로 제시하고 이를 적극적으로 현장에 도입하고자 노력하고 있다(Ministry of Education and Science Technology, 2009). 외국에서도 창의성 교육을 위한 교사교육의 중요성이 언급되고 있으며 교사교육을 통한 학생의 창의성 계발을 시도하고 있는 연구들이 속속 진행되어 그 결과들이 제시되고 있다(Bruch, C. B., 1965; Williams, F. E., 1970; Mohan, M., 1973; Sacco, J. M., 1976; Isaksen, S. G., 1987; Shaw, J. M. & Cliatt, M. P., 1986; Mack, R. W., 1987; Bull, K. S., Montgomery, D. & Baloché, L., 1995). 이러한 흐름에서 과학 교과역시 과학 지식을 절대불변의 진리가 아니라 변화하며 합의를 통해 구성되어 간다는 입장을 취함으로써, 학교 현장에서도 암기식 교육이나 요리책식 실험의 수행 대신 능동적으로 지식을 구성해 나가는 교육 활동을 할 필요가 있다. 학생과 교사 간의 소통뿐만 아니라 학생과 학생 간의 소통을 통해서 지식을 구성해 나가는 사회적 구성주의 교육을 통해 학생들은 과학 지식이 만들어지고 변화하는 과정을 체득할

수 있다.

라망 알라빠뜨(La main à la pâte)는 1995년 노벨 물리학상 수상자인 조르주 샤르파크(Georges Charpak) 박사가 프랑스 과학한림원 및 프랑스 교육부와 함께 개발해 1996년 처음 실시한 이후 점차 확산되어 2000년 프랑스 정부의 과학기술교육 혁신정책의 일환으로 도입되기 시작했으며, 2002년에는 프랑스 교육부의 과학교육 개혁과정에서 학교 교육에 정식으로 도입되었다. 프랑스어로 '손으로 반죽을'이라는 뜻인 라망알라빠뜨(La main à la pâte)는 밀가루 반죽을 손으로 직접 만지면서 새로운 무언가를 만들어 내듯이, 손으로 직접 만들어 보고 체험함으로써 과학의 개념을 알아가는 프랑스의 대표적인 체험형 과학교육 프로그램이다. 기존의 많은 과학 수업들이 교사 주도하여 교사가 하는 것을 학생들은 구경만 하는 과정이거나 주입식이었다면 라망알라빠뜨는 스스로 관찰하고, 가설을 세우고, 토의 하고, 시행착오를 거치면서 자율적이고, 과학적으로 사고할 수 있도록 가르치는 방법이며, 아이들이 자신의 지식수준에 입각한 경험을 토대로 스스로 과학 법칙을 깨닫게 함으로써 과학의 기초와 원리를 다지게 하는 프로그램이다. 라망알라빠뜨 교육법의 특징은 다음의 세 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 라망알라빠뜨는 과학적 사고와 언어를 강조한다.

* 교신저자 : 백성혜 (shpaik@knue.ac.kr)

** 이 논문은 강종례의 2013년도 석사 학위논문의 데이터를 활용하여 재구성하였음.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.6.0939>

Table 1. Background of subjects

Name	Sex	Major	Career of education	Working area	Teaching grade
T1	Woman	Physics	5 years	Seongnam	7th grade
T2	Woman	General science, Chemistry, Mathematics	5 years	Seoul	7th grade
T3	Woman	Chemistry	6 years	Changwon	High school freshman, sophomore
T4	Woman	Chemistry	6 years	Ulsan	High school freshman
T5	Woman	General science	8 years	Gunpo	High school freshman
T6	Woman	Chemistry	7 years	Seoul	High school sophomore
T7	Woman	Chemistry	12 years	Eaejeon	High school freshman, sophomore

이 교육법은 프로그램을 통해서 과학적인 내용에 대한 정보를 읽고 쓴다. 만일, 읽고 쓰기가 어렵다면 그림을 통해서 스스로 이해하고 타인과 말하고 상대방을 이해시킨다. 이렇게 상대방의 생각을 이해하고 자신의 생각을 분명히 하는 과정을 거치면서 자연스럽게 과학자의 토론과정을 거친다. 이러한 과정에서 토론 중 혹은 실험노트를 통해 부정확한 표현을 교정해주는 것이 교사의 역할이다. 특히 이 과정은 주입식 교육이 아닌 소통을 위한 용어의 약속 과정임을 염두에 두고 명확성을 강조한다. 이러한 면에서 라망알라빠뜨는 자기중심적 언어가 아닌 사회적 언어를 사용하여 발달시키는 Vygotsky의 사회적 구성주의와 유사한 맥락을 갖는다. 그리고 이러한 활동으로 아동은 자신의 사고과정이 의미 있음을 자각하며 합의된 결과가 창의성의 과정이라는 사실을 통해 과학이론의 가변성에 대한 체험과 과학의 본성에 대한 내용도 일부 학습하게 된다.

둘째, 라망알라빠뜨는 과학적 사고와 역사를 강조한다.

각국의 문화와 관련 있는 역사 속 과학적 사건에서 활동소재를 찾아 동기적인 측면에서 충분한 탐구를 거칠 수 있도록 한다. 과학적 사건은 역사적으로 매우 의미가 있을 뿐만 아니라 그 과정에서 창의성이 발휘되므로 창의력 교육의 좋은 소재가 될 수 있다. 또한 이 과정에 있어 과학글쓰기, 토론, 발표를 통하여 창의성을 활발히 할 수 있으며 아동이 흥미 있게 생활 속에서의 과학적 원리를 알아갈 수 있어 더욱 의미가 있다.

셋째, 라망알라빠뜨는 과학적 사고와 다양성을 강조한다.

라망알라빠뜨는 교육사상이 아니며, 과학자와 과학교육자, 학생간의 상호작용을 기본으로 하며 더 나아가 국가적 협력체제 구축과 협동적인 콘텐츠의 개발 및 공유를 목표로 삼는다(Leem, 2012).

결론적으로 우리가 주목해야 할 점은, 프랑스의 과학교육이 ‘알고 있느냐’ 보다, ‘어떻게 파악하느냐’에 중점을 두고 있다는 것이다. 즉 과학적 개념을 암기하는 것이 아니라 직접 체험을 통해 경험함으로써 자연스러운 개념 습득, 더 나아가 상상력과 창의력을 동시에 양산할 수 있는 개념 습득을 가능하게 한다. 이러한 교육 방향은 학생들의 자발성과 독창성을 높일 수 있는 계기이며, 미래 교육이 강조하고 있는 방향이기도 하다(Choi, 2011). 더불어 이러한 교육이 가능하도록 교사 교육이 필요하겠다.

이와 같은 필요성에 따라 본 연구는 새로운 과학교과 교수학습방법을 도입하기 위하여 프랑스의 새로운 교육 흐름인 ‘라망알라빠뜨’ 프로그램을 소개하는 과학교사교육 프로그램을 개발하였다. 다른 어떤 변인보다도 교수학습의 질을 좌우하는 가장 직접적인 변인이 바로 교사의 교수 행위임(Bradley, A., 1999; Wenglinsky, H., 2005) 생각해 볼 때, 교사가 지닌 지식과 신념은 그들이 지도하는 학생들이 무엇을 어떻게 배우는지에 영향을 미칠 뿐만 아니라 그들의 교수활동의 모든 측면에 심오한 영향을 미치게 된다(Barnett, J., 2001). 교육 프로

그램에 참여한 중등과학교사들의 해당 교수학습 방법에 대한 인식을 교육 단계별로 파악함으로써 라망알라빠뜨를 소개하는 과학교사교육 프로그램이 교사들에게 어떤 영향을 미치는지 알아보고, 더 나아가 교사들의 인식 변화가 학교 현장에서의 실행에 어떤 영향을 미치는지 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상 및 절차

과학 교과에서의 창의성 및 과학 철학적 인식론에 관한 문헌을 중심으로 문헌 연구를 실시하였다. 그 후 화학교육전문가 2인과 함께 ‘라망알라빠뜨(La main à la pâte)’를 적용한 과학교사교육 프로그램을 구성하여 하루 4시간씩 10회, 총 40차시의 교육을 팀티칭에 의한 과학세미나의 형태로 진행하였다. 연구 대상자에 대한 기본 정보는 Table 1과 같다.

충청북도 소재 K대학교 교육대학원 석사과정인 10명의 중등 교사와 2명의 초등 교사가 본 교사교육 프로그램에 수강신청을 하여 참여했으며, 이들을 대상으로 얻은 반성적 저널, 수업 녹화 등의 자료를 화학교육전문가 2인, 석사과정 1인과 함께 분석한 결과 인식변화가 뚜렷하거나 연구 대상으로 적합하다고 판단되는 중등 과학교사 7명을 최종 연구대상자로 선정하였다. 그리고 6개월 후 최종 연구대상자 7인의 동의를 구한 뒤 앞서 정리한 자료들을 확인하게 하고, 현장에의 적용 여부와 관련한 추가 2차 설문지를 면담 또는 전화, 인터넷 메일 등으로 주고받았다. 이를 통하여 연구 대상자인 교사들의 인식 변화 및 학교 현장에서의 적용실태를 살펴보았다.

2. 교육 프로그램

수업은 크게 3단계로 구분된다.

1단계-A 교육에서는 창의성 관련 이론 및 라망알라빠뜨의 철학과 교육사례를 소개하였다. 학생들에게 무엇을 가르칠 때 개념이나 이론을 가르치려 하지 말고, 과학자가 왜 이러한 탐색을 하게 되었는가는 배경을 염두에 두어야 하며, 지금까지의 지식은 절대적인 것이 아니라 합의의 과정이므로 과학교육의 방향은 사회 구성주의 입장에서 교사 혹은 학생 간의 합리적인 의사소통을 전제로 개념을 합의하는 과정으로 나아가야 한다는 것을 강조하였다. 1단계-B 교육에서는 역사 속 창의성 발현 사례로 뉴턴과 왓슨&크릭, Human Genome Project 진행 과정(Venter 등) 등을 살펴 보면서 라망알라빠뜨의 교육프로그램 사례인 ‘에라토스테네스를 따라서(지구반지름 측정방법)’를 소개하였다. 1단계-C 교육에서는 물에 관련된 라망알라빠뜨 사례 중 <탁한 물, 맑은

Table 2. Science teacher training program apply La main à la pâte

Stages	Contents	Periods (Hour)
(Stage 1)	A. Study on the La main à la pâte philosophy and creativity examples	8
study on theories of La main à la pâte and creativity and education examples of La main à la pâte	B. Study on education programs of La main à la pâte using manifestation examples of creativity in history.	8
	C. Study on education programs of La main à la pâte related to water.	4
(Stage 2)		
(Designated themes) Application, development and presentation	Develop to education programs about designated themes(Dissolution·Solution·Solubility) and presentation.	8
(Stage 3)		
(Free themes) Application, development and presentation	Develop to education programs about free themes and presentation.	12

물, 순수한 물 구분하기> 프로그램을 살펴보았다. 이 프로그램은 프랑스 초등 3~4학년에서 1년간 진행되는 과정으로서 용해·용액·용해도에 관한 내용을 학생들이 아이디어를 공유하여 탐구를 진행하며 개념을 정립 및 확장하는 프로그램이다. 1단계 교육을 통해 교사들은 창의성 및 라망알라빠뜨 이론과 라망알라빠뜨 수업 사례를 접하게 된다.

2단계 교육에서는 바로 전 단계에 탐구하였던 물에 관련된 라망알라빠뜨 교육프로그램을 적용하여 ‘용해·용액·용해도’라는 지정 주제 하에 모듈별로 수업프로그램 콘텐츠를 개발하고 발표한 후 논의하였다. 2단계 교육을 통해 교사들은 해당 교수학습 방법을 실습하며 이를 더욱 깊이 이해할 수 있는 경험을 가지게 된다.

3단계 교육에서는 각 모듈별로 정한 자유 주제에 따라 학교 교육과정에서의 실제 수업을 라망알라빠뜨 교수학습 방법을 활용한 과학 교육 프로그램으로 바꾸어 개발하고 발표하였다. 3단계 교육은 과학 교사들이 학교 현장에서 해당 교수학습 방법을 실제로 활용할 수 있도록 교육과 현장을 연결시키는 가교 역할을 하기 위해 구성되었다.

3. 자료의 수집 및 분석

본 연구에서 수집한 자료들의 타당한 분석을 위하여 모든 자료는 정리하여 화학교육전문가 1~2인과 박사과정 1인, 석사과정 2~3인과 함께 분석하는 동료검토(Peer review) 과정을 거쳤으며, 자료의 다각화(Triangulation)를 통하여 질적 연구로서의 신뢰도와 타당도를 확보하고자 하였다(Merriam, 1998). 또한 질적 연구에서 광범위하게 사용되고 있는 반복적 비교 분석(Constant Comparative Analysis)을 실시하였다. 이 방법은 모든 자료의 분석을 정해진 범주나 코드를 사용하지 않고 연구 과정에서 수집된 모든 자료를 반복적으로 비교하는 과정을 통해서 여러 인터뷰 내용이 나타내는 공통적 범주나 속성들을 탐색, 도출해내는 분석 방법이다(Merriam, S. B., 1998).

반성적 저널은 정리하여 1차 반복적 비교 분석 후 2차 추가 설문지와 함께 Min(2012)의 교사 전문성 발달위계 모델에 따라 화학교육전문가 1인과 두 차례에 걸쳐 상세히 반복 분석함으로써 수업에 따른 연구 대상자의 인식변화 과정을 살펴보았다. 최종 점검은 화학교육전문가 1인, 박사과정 1인, 석사과정 2인과 함께 실시하였다.

수업자료들과 심층 면담 자료는 전사 분석하여 앞의 자료 분석에 대한 부속자료로 확인 점검함으로써 연구 대상자의 인식 변화 특징을 비교하여 화학교육전문가와 함께 교사교육의 효과와 개선점을 중심으로 논의하였다.

가. 반성적 저널

저널쓰기는 교사들로 하여금 신념을 가지게 하고, 지식을 겉으로 분명히 드러나게 하며, 감정과 사고 사이의 내적인 대화를 가능하게 해주기 때문에 교사로서의 전문성 발달을 향상시킬 수 있는 독특한 방법(Park, 1996)으로, 현직 교사들의 반성적 사고와 교사로서의 전문적 자질 향상에 매우 효과적인 방법으로 적용되고 있다(Surbeck, E., Han, E. P., & Moyer, J. E., 1991).

본 연구에서도 라망알라빠뜨를 적용한 과학교사교육 프로그램에 참여한 중등 교사들의 반성적 사고와 함께 전문성 발달 및 인식 변화가 어떻게 일어났는지 알아보기 위하여 반성적 저널을 8차에 걸쳐 수집하였다. 반성적 저널은 그날 배운 내용을 요약정리하고, 이에 대한 자신의 생각과 생각의 변화 및 자신의 과학 수업에 대한 반성적 사고를 자유롭게 작성하여 수업을 받은 직후 또는 그 다음 날 안으로 제출하도록 하였다.

나. 수업 자료

모든 수업을 녹화하였으며 연구자도 수업에 참여하여 관찰하였다. 수업내용 중 중요한 부분이나, 교수와 연구자·연구 참여자간의 상호작용, 반 구조화된 인터뷰 자료 등을 관찰 노트에 기록하고 전사, 정리하였다. 반 구조화된 인터뷰는 관찰 과정에서의 궁금한 사항 등을 쉬는 시간이나 따로 면담 시간을 확보하여 이루어졌다.

다. 심층 면담과 추가 설문지

심층 면담과 추가 설문지는 교육 현장에서의 반영 여부를 알기 위하여 최종 연구 대상자 7명을 대상으로 교사교육 종료 후 6개월~10개월 사이에 면담 또는 전화, 인터넷 메일 등으로 실시하였다. 심층 면담과 추가 설문지 문항은 화학교육전문가와 석사과정 1인과 함께 논의하여 검토하였으며, 문항 내용은 본 수업과 관련하여 연구 참여자의 과학교육에 대한 인식 변화 여부와 변화 시점, 현장적용 여부, 적용 후 개선점 등의 문항으로 자유롭게 기술하도록 구성하였다.

라. 교사의 인식 변화 평가 모델

본 연구는 라망알라빠뜨를 소개하는 과학교사교육 프로그램에 참여한 교사들의 해당 교수학습 방법에 대한 인식이 어떻게 변화하는지

를 교육 단계별로 파악하고, 교사들의 인식 변화가 학교 현장에서의 실행에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 한다. 이를 위하여 과학교사의 평가전문성 연수를 통해 개발된 Min(2012)의 삼각형 모델을 활용하였다. Min(2012)의 연수 프로그램은 탐구와 적용의 이중적 과정으로 구성되었고, 연수 프로그램에 참여한 교사들의 사고와 인식 변화를 평가전문성 발달의 측면에서 논의하였다. 특히 교사의 신념이 바뀌기만 하면 교실에서 바로 학생들에게 바뀐 신념대로 실행을 시작할 수 있을지에 대한 의문을 제기하며, 신념의 단계와 실제로 실행하는 단계인 PCK 단계를 구분하였다. Min(2012)의 연수 프로그램은 이론 및 사례를 탐구한 뒤 적용하는 과정을 거치는 본 과학교사교육 프로그램과 동일한 구성이며, 그의 삼각형 모델은 교사들의 인식 변화 및 인식 변화가 학교 현장에서의 실행에 어떤 영향을 미치는지 알아보려고 하는 본 연구 목적에 부합한다.

Min(2012)은 Figure 1과 같이 과학교사의 평가 전문성 발달의 7단계를 공통적인 특성에 따라 지식(Knowledge), 신념(Belief), PCK 단계로 구분하였다.

과학교사 평가 전문성 단계의 의미는 다음과 같다.

첫 번째 단계는 Acquiring과 Recognizing으로 구성된 지식의 단계로서 교사가 외부의 지적 자극을 받아들이고 인식하기 시작하는 단계이다. 본 연구에서 Acquiring 단계는 라망알라빠뜨 수업에 대한 지식을 새롭게 습득하며, 자신의 이전 지식에 새로운 지식이 추가됨을 중요하게 인식하는 단계이다. Recognizing 단계는 라망알라빠뜨를 접하고 자신의 수업을 변화시켜야 할 필요성을 인식하는 단계이다. 변화의 필요성은 느끼지만 구체적인 실행이나 숙고는 하지 않는다.

두 번째 단계는 Breaking, Changing, Considering으로 구성된 신념의 단계로서 자신의 신념에 위배되는 평가의 상황에 대한 결정적 경험을 통해 기존의 자신의 신념을 새로운 신념으로 변화시키며 이에 대한 지속적인 고민을 하는 단계이다. 본 연구에서 Breaking 단계의 교사는 자신의 신념을 깨뜨린다. 변화의 필요성을 인식하며, 기존 수업에 대한 적극적인 반성 후 비로소 가능한 단계이다. 즉 기존의 신념을 포기하는 단계로 새로운 신념을 받아들이기 전단계이다. Changing 단계의 교사는 새로운 신념이 기존의 신념보다 창의성 신장을 위한 수업에 더 유의미하



Figure 1. Assessment expertise development hierarchical model of teacher(Triangle)(Origin; Hee Jung, Min, 2012)

다고 생각할 때 기존 신념의 자리를 새로운 신념으로 대체한다. Considering 단계의 교사는 의식적으로 스스로 문제에 깊이 몰입하며 고민을 시작한다. 어떻게 라망알라빠뜨를 적용한 수업 실행을 시작할 것인가에 대한 고민이 성공하지 못하면 그 고민은 중단된다. 그러나 고민을 중단한 교사는 여전히 무의식적으로 고민을 계속한다. 이러한 무의식적 작업의 단계는 암탉이 알을 품고 있는 것과 같은 부화(incubation)의 단계로, 무의식이 고민에 대한 해결책을 발견하면, 다시 의식적 경험으로 넘어간다(Weisberg, 2009). 그는 이제 다음 단계로 넘어갈 준비가 되어 있는 것이다. 그러므로 Considering 단계는 신념이 깨지고 대체되는 Breaking, Changing과는 달리 신념이 강화되고 실행을 준비하는 단계이지만, 아직 PCK의 단계는 아니므로 신념 단계에 속한다.

세 번째 단계는 Planning, Practicing로 구성된 PCK의 단계로서 새로운 신념 내에서 평가의 실행을 계획하고, 실행한다. 본 연구에서 Planning 단계의 교사는 숙고의 단계를 마치고 구체적으로 라망알라빠뜨를 적용한 수업을 계획하기 시작한다. 그 계획은 개인에 따라 그 구체성의 정도가 다를 수 있으며, 중요한 것은 이제 교사들이 수업의 새로운 실행 직전의 구체적인 계획을 준비한다는 것이다. Practicing 단계의 교사는 이전 단계에서 계획한 것을 학교의 실제 수업에서 실천하기 시작한다.

III. 연구 결과

1. 수업 단계별 교사들의 인식 변화

가. 1단계: 라망알라빠뜨 및 창의성 이론과 라망알라빠뜨 수업 사례 탐구

‘1단계. 라망알라빠뜨 및 창의성 이론과 라망알라빠뜨 수업 사례 탐구’를 통해 교사들은 Figure 2와 같은 인식의 변화를 겪었다.

‘1단계-A. 라망알라빠뜨의 철학 및 창의성 사례 탐구’를 통해 대부분의 교사들은 창의성에 대하여 올바른 지식을 획득(Acquiring)하였고, 창의성은 누구나 교육을 통해서 길러진다는 사실에 다들 놀라워하였다. 또한 개념 정립은 주입식이 아닌 언어적 상호작용을 통한 토론과 합의에 의해 이루어지는 것이 진정한 과학교육이라는 사실을 깨달음으로써 과학교육에 변화가 필요함을 깨닫는 인식(Recognizing) 단계

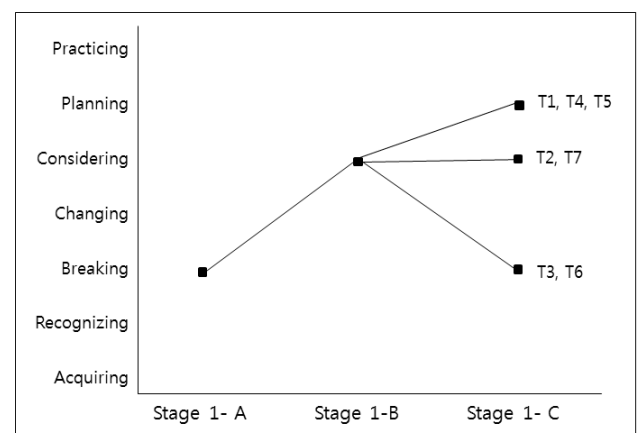


Figure 2. Cognizance change processes of teachers through the stage 1

를 보였다. 이와 함께 현재까지 대부분 지식전달위주의 주입식 교육 및 문제풀이 식 수업에 급급했다는 반성적 사고(Breaking) 역시 보임으로써 기존의 신념을 포기하고 새로운 신념을 받아들일 수 있는 준비가 되었음을 알 수 있었다.

[반성적 저널, 1단계-A, T3]

창의성은 타고 나는 것이 아니라 길러지는 것이다. 이 얼마나 놀라운 사실인가. 그렇다면 나도 창의적인 사람이 될 수 있겠다.

과학교육은 의사소통을 통한 합의를 통해 이루어져야 함.

(중략)

잘못된 수업의 사례로 들어줬던 예에 내가 포함되는 경우가 많았다. 예를 들면 어떤 개념의 정의를 할 때 학생들과의 합의 과정 없이 일방적인 전달만 있는 경우이다.

[인터뷰, 1단계-A, T5]

지식전달 위주의 수업을 했었는데, 과학 수업에서 좀 더 학생들과 의사소통을 해야 하지 않나...

‘1단계-B. 역사 속 창의성 발현 사례를 이용한 라망알라빠뜨의 교육 프로그램 탐구’ 이후 교사들 대부분이 정도의 차이는 있으나 기존의 신념을 새로운 신념으로 대체하는 변화(Changing) 단계와 새로운 실행을 하고자 하나 아직 구체적인 계획을 수립하지 못하고 개인적 숙고를 하는 고민(Considering) 단계에 도달하였음을 알 수 있었다. 대표적으로 T5의 반성적 저널과 T4와의 인터뷰를 살펴보면 교육을 통하여 신념이 변화(Changing)되어 가고 있으며, 변화(Changing)된 신념에 맞추어 수업의 전략을 고민(Considering)하는 과정이 나타난다.

[인터뷰, 1단계-B, T4]

학생들과 의사소통이 중요하고, 특히 학생들이 이해할 수 있는 수준으로 과학적인 용어를 도입하고 설명해야겠다고 생각했어요. 특히 과학 용어를 가르칠 때 여러 가지 실생활과 관련 지어 학생들이 직접 경험할 수 있도록 지도해야하지 않을까 싶어요.

[반성적저널, 1단계-B, T5]

시대 흐름에 따라 과학 교육도 변해야 하지만, 아직 과학교육은 여전히 정체되어 있으며, 많은 문제점이 있는 건 사실이다. 교육이 꼭 변화해야한다는 인지하고 있으며, 변화의 방향을 인식할 수 있는 기회를 가져서 좋았다. 이런 수업을 하기 위해서는 만만치 않는 노력이 필요하다. 학생들이 어떤 수준까지 알고 있어야 하며, 기존 가지고 있는 개념에서 바른 개념으로 바꾸기 위해서 어떤 실험, 어떤 발문을 제시해야 하는지에 대한 고민이 치열하게 해야 할 것 같다. 수업을 들을수록 어깨가 무거워진다.

‘1단계-C. 물에 관련된 라망알라빠뜨의 교육프로그램 탐구’에서부터 교사들의 인식차가 벌어지기 시작하는데, T1, T4, T5는 구체성의 정도는 다르지만 긍정적으로 수용하면서 수업에 적용하여 실행해볼 계획(Planning)을 구상하고 있었다.

[반성적저널, 1단계-C, T1]

농민이나 이장, 동장이 수업시간에 참여한 것은 매우 실제적 경험을 학생들에

게 제공해 주는 것이라 할 수 있다. 이는 우리는 수업시간에 책이나 ICT자료로만 제공하는 내용을 좀 더 실제적으로 지도하는 것을 알 수 있다. 공교육에서 시간적 어려움으로 미뤄온 이와 같은 방법은 말만이 아닌 정말 실험으로 옮긴 예라 할 수 있다. **이는 실제수업에 도입시켜 볼 만한 것이다. 또한 학생들 스스로 아이디어를 내 실험을 하는 것은, 학생의 가능성을 키워줄 수 있을 거라 생각된다.** 학생들의 아이디어를 관찰해보면, 자신의 생활방식에서 나온 사고를 함을 알 수 있다. 학생들도 사고를 할 수 있으며(**대부분 자기 주변에 근거한**), **이와 수업 내용의 접목이 필요할 것이다.** 학생들 스스로 실험방법을 고안하는 시간을 할애하는 수업 방식은 현재의 나의 수업에 비해 매우 획기적인 것이다. 학생들의 사고능력의 향상을 꾀하기 보다는 지식위주의 전달 수업이 추가 되지 않았나 싶다. **(잘 따라오길...)**

[반성적저널, 1단계-C, T5]

과학탐구 반처럼 특별활동을 이용하여 도입하거나, 전체 차시가 아닌 부분적으로 도입하는 식으로 해야 할 것 같다. 혹은 전체 수업 시간이 아닌 수업시간 중 일부 20~30분 정도만 도입해도 좋을 것 같다. 주제를 주고 문제를 해결하는 방법을 스스로 고안하는 방법이라도 생각하는 시간을 주는 것도 좋을 것 같다. 그런데 융합형 과학 내용에서 학생들로 하여금 문제해결 할 수 있는 주제가 많지 않아 아쉽지만, **시도는 해 볼 생각이다.**

그런데 비해 교사 T2와 T7은 이 프로그램이 매우 이상적이라는 것은 알고 있으나 학생 수준 문제와 고등학교 입시를 비롯한 우리나라 실정 등을 이유로 고민(Considering)만 하고 모호하게 숙고하면서 아직 구체적 계획(Planning) 단계로 들어가지 못하고 있었다.

[반성적저널, 1단계-C, T2]

탁한 물에서부터 보기에는 투명한 맑은 물과 실제로 물 이외의 것은 없는 순수한 물을 구분하는 것을 주제로 1년간 무수히 많은 실험을 통해 개념을 스스로 세우고, 합의해가는 과정은 매우 이상적이었다. 인상적+이상적! 본래 모든 수업에서 필수적으로 있어야 하지만 (학생들 스스로 아이디어 제시, 의견나누기, 합의 등) 그렇지 못한 가운데 결국은 '평가를 위한 수업에 그치지 않았는가 하는 반성을 하게 되었다. (중략) 현장에서 학생들에게 생각한 것은 표현(말하기, 쓰기)하게 해보면 상당히 어렵습니다. 시간이 필요하고, 자유로운 분위기를 조성해 주는 등 여러 노력이 필요하겠지만 알면서도 못 쓰는 아이, 생각과 표현을 무조건 어려워하는 (거부하는) 아이는 어떻게 유도하고 참여시켜야 좋을까요?

[인터뷰, 1단계-C, T7]

고등학교에서 가르치다보니 입시 핑계로 전통적인 강의식 수업을 주로 했죠. 요리책식 실험과 반대되는 실험 설계 주제를 생각해 보면 어떨까...

반면 T3와 T6은 다시 신념 깨뜨리기(Breaking) 단계로 사고가 되돌아가고 있음을 확인할 수 있었다. T3의 인터뷰와 T6의 반성적저널을 살펴보면 과학개념에 대해서 너무 직관적으로 생각하고 있었다는 반성을 하면서도 고등학교라는 환경 때문에 실행이 힘들다는 부정적인 사고를 하기 시작하면서 주저앉아 신념 깨뜨리기(Breaking)단계로 회귀하는 모습을 보였다.

[인터뷰, 1단계-C, T3]

수업을 들으면서 내가 지금까지 너무 잘못 가르쳐왔구나 하는 생각이 들어요. 그런 생각이 들긴 드는데, 라망알라빠뜨 수업을 하려면 시간이 많이 드는데 진도에 차질이 생길 것 같아 과연 적용할 수 있을까? 이런저런 걱정이 많지.

[반성적저널, 1단계-C, T6]

과학 개념에 대해서 너무 단순하고 직관적으로 생각하고 있었다는 반성이 듭니다.

(중략)

고등학교에서 실시하기에는 너무 시간이 오래 걸리는, 힘든 프로젝트라는 생각이 자주 듭니다.ㅠㅠ

1단계 교육을 통해 정도의 차이는 있었지만 모든 교사의 신념이 변화되는 과정을 살펴볼 수 있었다. 이는 라망알라빠뜨 및 창의성에 대한 이론 및 사례의 강의만으로도 교사들이 신념의 변화를 일으킬 수 있다는 것을 의미한다.

나. 2단계: 지정주제(용해, 용액, 용해도)에 관한 수업 설계 및 발표

모둠별로 <용해·용액·용해도>라는 동일한 주제로 실제 수업 프로그램을 개발해보는 2단계 교육을 거치며 교사들의 인식이 Figure 3과 같은 변화를 겪었다. 계획(Planning)이나 고민(Considering), 획득(Acquiring) 단계 등으로 벌어짐을 확인할 수 있었다.

T1은 지정주제(용해·용액·용해도)를 학생들에게 가르칠 때 수업의 구성이나 교사의 역할에 대해, T2는 사례·비 사례를 중심으로 계획(Planning)을 꾸준히 하고 있었다.

[인터뷰, 2단계, T1]

학교급에 따라서 같은 주제지만 여러 방향 수업이 가능할 것 같아요. 혼합물이랑 화합물에 대한 개념도 필요하고, 아니면 농도나 포화용액 같은 개념을 초점으로 하여 수업을 진행할 수도 있고요. 개념을 직접적으로 제시하는 것이 아니라 합의된 개념 제시의 성격이라 교사가 소극적으로 보일 수 있지만 적극적 개입을... 하지만 눈에 띄지 않게 해야 하지 않나...

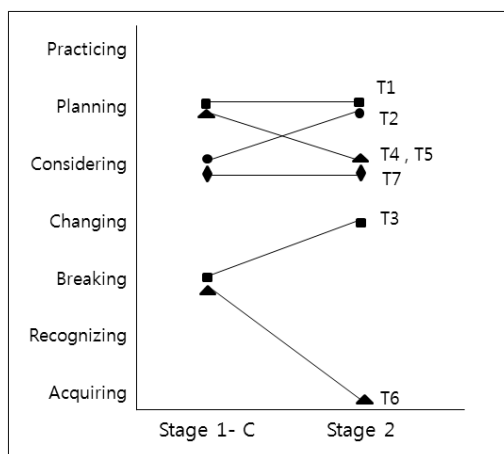


Figure 3. Cognizance change processes of teachers through the stage 2

[반성적저널, 2단계, T2]

『용해/용액/용해도』라는 개념을 가지고 초등부터 중학교, 고등학교(기본/심화)까지 실제 현장에서 투입할 수 있는 수업을 구성해 보았다. 용해가 무엇인가? 용액이 먼저인가? 부터 쉽지 않은 고민이 시작되었고, 어디까지 어느 수준으로 수업을 구성할 것인가와 학생들은 어떤 식으로 실험을 설계하고, 이 수업에서 동기화, 상호작용할 것인가를 깊게 생각해 보게 되었다. 개념간의 연계, 다음 개념의 도입이 학생들에게는 강요가 아닌 당연한 물음(동기를 바탕으로 한)으로 다가가야 효과가 최대일 것이라는 것을 다시 한 번 깨닫게 되었다.

그러나 T5의 경우 실천에 대한 계획(Planning)을 하다가 이내 교육 현실과 평가의 문제에 부딪쳐 다시 고민(Considering) 단계로 내려갔으며, 라망알라빠뜨 수업자체로는 실행까지도 충분치 못하다고 언급했던 T4도 고등학교에 적용을 위한 고민(Considering) 단계로 내려갔다.

[인터뷰, 2단계, T4]

기존 수업조차 학습할 내용이 너무 많아서 진도를 나가기에 급급하고, 학생 활동 위주의 수업을 못 하는데... 교육과정 상 배워야 할 내용이 줄어들거나 입시 위주 교육이 바뀌지 않는 이상 과연 라망알라빠뜨가 가능할까 싶은 생각이 들어요.

[반성적저널, 2단계, T5]

고등학교 개념 하나 하나 모두 이런 수업전략으로 수업할 순 없지만, 기본개념에서 충분히 상위개념까지 확장하여 합의할 수 있다는 것이다. 학생들이 실험을 설계하는데 있어 아주 세세한 부분까지(예를 들어 물 10g) 합의 과정을 거쳐야 효율적인 수업이 될 거라는 사실도 기억해야 할 것 같다. (중략)

오늘 수업에서 이런 프로젝트 수업을 하는데 있어서 한 개념을 배우는 오랜 시간이 걸리는데, 그만큼 가치가 있는가? 에 대한 질문이 있었다. 정말 가치가 있는가? 나의 대답은 글썽...이다. 물론 특별활동(과학탐구 반)을 운영하라고 하면 긍정적으로 생각해 볼 수도 있지만, 수업시간을 이렇게 운영하라고 하면? No!이다. 일단 난 평가에 자유롭지 못한다.

T3는 신념은 바뀌었으나 아직 현장 적용 실마리를 찾지 못하는 변화(Changing) 단계에 머물러 있음을 볼 수 있었다.

[반성적저널, 2단계, T3]

하나의 프로그램을 짜는 것이 쉬운 일이 아니다. 하나의 주제로 몇 차시분량의 수업프로그램이 구성될 수도 있구나! 내가 이런 수업을 진즉 받아 볼 수 있었다면 얼마나 좋았을까.

T7은 입시 위주의 주입식 교육으로 인해 학생들의 생각을 합의하는 수업을 지금껏 해본 적이 없어 교사의 역할을 어느 선까지 정해야 할지 프로그램 개발 과정이 무척 어려웠음을 토로하면서 결국 교사의 능력 부족을 이유로 고등학교에 적용하기가 힘들고 고민(Considering)하고 있는 상태였으며, T6은 수업이 진행되면 될수록 라망알라빠뜨가 개방형 탐구 수업과 다른 점을 느끼기 어렵다며 부정을 하고 있는, 아직 획득(Acquiring)단계에 머무르고 있는 상태였다.

[반성적저널, 2단계, T6]

궁극적으로 교과서의 개념을 학생들에게 주입하고 있는 상황에서 자주 혼란이 생기게 된다. 나 자신이 창의적으로 과학실험을 고안하는 능력이 너무 부족한 것 같아서 안타깝다.

수업이 진행되면 될수록 La main à la pâte가 개방형 탐구 수업과 별다른 차이를 느끼기 어렵다. 개방형 탐구 수업을 길~게 올려놓은 것뿐 아닌가?

2단계 교육을 통한 교사들의 인식 변화를 알아본 결과 계획 단계로 올라서거나 계획 단계를 유지하는 교사들도 있었으나, 1단계에서 살펴본 라망알라빠뜨의 사례를 자신의 수업에 적용하고자 할 때 어려움을 느끼는 교사들도 있음을 알 수 있었다.

다. 3단계: 자유 주제에 관한 수업 설계 및 발표

마지막 단계인 3단계에서는 Figure 4와 같이 T6와 T7만 고민(Considering) 단계에 있었으며, T1부터 T5까지 모두 계획(Planning) 단계에 도달하였다. 특히 계획 단계에서 다시 고민 단계로 회귀했던 T4와 T5, 그리고 변화(Changing) 단계에 머물렀던 T3가 실천 의지와 구체적 계획(Planning)을 보였다.

T5는 다른 조의 개발 사례 발표를 통해 아이들의 잠재력이 교사가 생각하는 이상이라는 사실을 깨닫고는 우리나라 교육의 현실과 평가 때문에, 그리고 아이들이 잘 모른다고 고민(Considering)만 하던 상황에서 아이들이 스스로 생각해 볼 수 있는 기회를 더 자주 주도록 수업하겠다고 계획(Planning)을 하기 시작하였다.

[반성적저널, 3단계, T5]

오늘 수업 중 가장 기억에 남는 것은 아이들이 그린 green 하우스 그림들이다. 어떻게 그렇게 부처모양의 집을 그릴 수 있을까? (중략) 아이들의 잠재력은 내가 생각하는 그 이상일 지도 모르는데, 그 한계를 내 스스로 정하고 있는 지도 모르겠다. 반성한다.

(중략)

최근에 학생들이 스스로 생각할 수 있다는 사실, 혹은 나보다 더 창의적인 생각, 자유로운 생각을 할 수 있다는 사실을 잊어버리고 사는 것 같다. 아이들에 대한 생각을 다시 한 번 생각할 수 있는 기회였다. 물론 실패하는 경우(아이들이

대답하지 않을 경우가 있더라도) 생각할 수 있는 기회를 자주 주도록 노력해야겠다.

그러나 T6와 T7은 이상적인 수업인지는 알겠으나 고등학교 교사로서 입시위주의 수업으로 인해 수업프로그램 개발이 쉽지 않음을 토로하고 있어 여전히 계획(Planning)단계로의 이행이 되지 않고 고민(Considering) 단계에 있음을 볼 수 있었다. 그래도 T6이 다른 조의 발표 사례를 보고 한 번씩은 도입해 볼만 하다고 여기며 획득(Acquiring) 단계에서 고민(Considering) 단계로 사고를 바꾸는 과정을 찾아 볼 수 있었다.

[반성적저널, 3단계, T6]

초등학생들이 그린 에코하우스 아이디어가 무척 감명 깊었다. 우리 반 애들은 저런 창의적인 생각을 할 수 있을까? 온도 개념을 저학년 때 이렇게 가르치는구나 생각하니 참 신기하다! 학생들 수준에 대한 감이 안 잡히니 좀 어렵다. 통합교과적인 개념으로 접근하니 다양한 주제로 뻗어나갈 수 있어서 새롭고 창의적인 내용 도입이 가능할 것 같다. 고등학교 수업에서 이런 방식을 도입하기가 어렵지만 부분적으로 통합교과적인 생각을 학생들에게 도입하여 창의적인 활동을 자주 하도록 노력해야겠다.

[인터뷰, 3단계, T7]

라망알라빠뜨가 좋은 프로그램인 것은 알겠어요. 알겠는데... 고등학생을 대상으로 하기에는 시간적, 공간적 한계가 있지 않을까요? 그런데 저도 학생들에게 과학 지식이 형성돼 가는 과정을 알려주고, 그렇게 상호작용 해서 약속한 것이 과학 지식이라는 것을 가르치는게 적절한 과학교육의 방향이라고 생각하기 때문에, 이런 부분을 고등학교 현실에서 어떻게 반영할 수 있을지 고민이에요.

3단계 교육을 통한 교사들의 인식 변화를 살펴본 결과 5명의 교사들이 실천 계획(Planning)을 성공적으로 제시할 수 있었다. 이는 초기에는 자신의 수업에 라망알라빠뜨를 적용하는 것을 힘들어하였으나 다른 조들의 발표 자료를 통해 상호작용이 일어남으로써 이러한 어려움이 극복되었기 때문으로 볼 수 있다. 또한 자유주제였기 때문에 지정주제인 용해·용액·용해도 단원의 내용보다 자신이 잘 아는 주제를 선택했기에 더 쉽게 실천계획을 세울 수 있었을 가능성도 생각해 볼 수 있다.

2. 6개월 후 교사들의 인식

교육 현장에서의 반영 여부를 알기 위하여 교사교육 종료 6개월 후 최종 연구 대상자 7명에게 현장 실천 여부 및 인식 변화를 묻은 결과는 Figure 5와 같다. 또한 자신의 설문내용과 반성적 저널에 대한 내용을 다시 한 번 확인하게 하고 교사교육의 효과에 대한 응답을 얻은 결과는 다음과 같다.

T1~T7의 모든 교사들이 “라망알라빠뜨를 적용한 과학교사교육 프로그램”을 통해 수업초반부터 인식의 변화가 시작되었으며, 특히 학생들과의 상호작용을 통한 수업의 필요성과 토론을 통한 과학개념의 합의, 의사소통의 중요성을 시간을 두고 천천히 깨달았다고 응답하였다. 또한 교사교육을 마칠 때 실천을 계획(Planning)했던 교사(T1~T5)

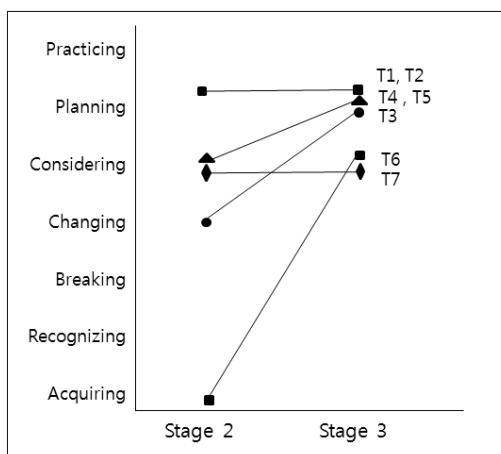


Figure 4. Cognizance change processes of teachers through the stage 3

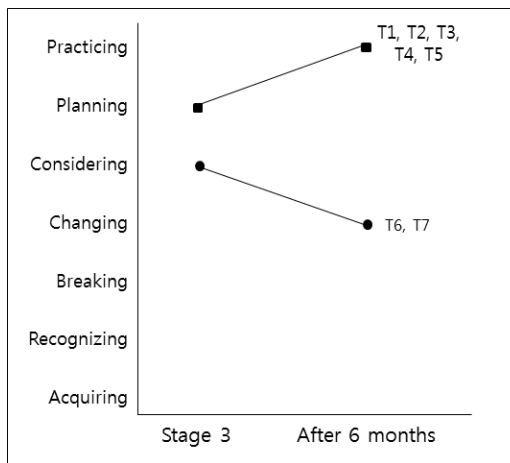


Figure 5. Cognizance change processes of teachers after 6 months

들은 우리나라 교육과정에 적용하기에는 많은 연구가 있어야하기에 어려움이 있다고 생각하지만, 일부분이라도 실제 현장에서 자신의 수업에 적용하려고 노력하는 실행(Practicing)단계에 도달하였다.

[추가 설문 및 심층 면담, T2]

중학교 1학년의 경우, 물질의 상태 단원에서 온도를 많이 다룹니다. 이때 수업에서 온도 관련하여 개발했던 프로그램들을 조금이나마 적용해 볼 수 있었습니다. 학생들은 온도라는 것의 정의(물의 어는점과 끓는점의 100등분 등...)에 초점을 맞춰 생각해보지 않았을 것이기에, 온도와 열을 혼동하는 등 예상대로 학생들이 가진 많은 오개념들을 찾을 수 있었습니다.

반면에 마지막까지 고민(Considering) 단계에 머물렀던 T6과 T7의 경우 결국 실행(Practicing)을 하지 못한 채 임시위주의 고등학교 교육 현장이라는 요인으로 인해 실행에 대한 고민을 접고 과학교육에 대한 신념이 변화(Changing)되는 단계로 회귀하였다.

[추가 설문 및 심층 면담, T7]

라망알라빠뜨 프로그램이 과학이 무엇인지를 알려주는 좋은 프로그램인 것은 알겠지만, 내가 스스로 수업에 투입하는데 있어서는 교사 자신(나)이 교사교육 받은 그 틀을 크게 벗어나지 못하여 수업을 구성하여 투입하는 게 매우 버겁다는 느낌이다. 특히 고등학교 학생을 대상으로 하는 프로그램은 시간적 공간적 한계를 느꼈는데 저학년에게는 지식을 배우기보다 이것이 형성되어가는 과정과 그 속에서의 상호작용을 통한 약속이란 점을 가르치는 것이 적절한 과학교육의 방향이라고 생각한다.

실천 계획(Planning) 단계에까지 도달했던 교사들 전원은 실행(Practicing)단계에 도달했지만 그렇지 못한 교사들은 교사교육을 통해 배운 것을 실행(Practicing)에 옮기지 못했음을 볼 때, 교사교육을 통해 교사들을 계획(Planning) 단계에까지 도달하도록 하는 것이 매우 중요함을 발견할 수 있었다.

앞으로 라망알라빠뜨 프로그램 수업을 적용할 때 개선해야 할 부분에 대해서는 교재 연구를 위한 시간과 수업 진행을 위한 교과 시간이 많이 필요하다는 것이 공통된 의견이었다. 또한 학생 토론을 진행하기 위한 안내, 구조화된 수업 구성 방법이 필요하다는 의견도 있었다.

[추가 설문 및 심층 면담, T4]

학생들 간의 토론과 그에 대한 합의를 하는 활동에 활발하게 일어날 수 있고 모든 학생들이 적극적으로 참여할 수 있도록 잘 유도해야 할 것이다. 한 주제에 관해서 라망알라빠뜨를 적용하면 많은 수업 시간이 이용될 것이다. 너무 많은 소재를 학생들에게 제시하는 것보다 학생들이 가장 확실하게 잘 받아들일 수 있는 활동 소재를 제공하여 수업하면 더 효율적이지 않을까?

[추가 설문 및 심층 면담, T5]

실제 현장에서 수업 적용을 할 경우 가이드라인(학습지도안의 개념)이 있으면 좋겠다. 어떤 개념을 어떻게 어떤 실험을 통해서 어떤 합의를 통해 도출할 수 있다는 가이드라인을 소개하는 교사용 책자가 있으면 한다. 토의를 싫어하는 한국 학생들이 자유롭게 토의할 수 있는 방법도 알려주면 좋겠다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 라망알라빠뜨를 적용한 과학교사교육 프로그램이 과학교사들의 인식 변화에 어떤 영향을 주는지 알아보았다. 그 결과 및 제언은 다음과 같다.

첫째, 라망알라빠뜨 및 창의성 이론과 라망알라빠뜨 수업 사례를 살펴보는 1단계 교육을 통해 연구 대상자인 교사 7명 전원의 신념이 변화됨을 확인할 수 있었다. 이는 라망알라빠뜨 및 창의성에 대한 이론 및 사례의 강의만으로도 기존에 가지고 있던 교사들의 창의성 및 수업에 대한 고정 관념을 변화시킬 수 있음을 의미한다.

둘째, 지정주제를 선택하여 라망알라빠뜨를 적용한 2단계 수업을 설계해 보도록 하였을 때 실천을 계획(Planning)하는 단계에 도달한 교사가 2명으로 오히려 전 단계보다 줄었으며, 라망알라빠뜨 사례와 자신의 수업을 전혀 다르게 구분하여 창의성에 관련된 새로운 교수법 지식으로만 받아들이는 획득(Acquiring) 단계의 교사도 1명 있었다. 이를 통해 라망알라빠뜨를 실제로 적용하는 과정에서 교사들이 예상보다 상당히 큰 어려움을 겪음을 확인할 수 있었다. 이러한 어려움이 좀 더 쉽게 극복될 수 있도록 이전 교육 단계에서 더욱 다양한 사례를 보여주거나, 라망알라빠뜨가 우리나라 교육과정에 적용된 예시를 보여줌으로써 새롭게 접한 교수학습 이론이 우리나라의 교육과정과 어떻게 접목될 수 있는지 보여줄 필요가 있겠다.

셋째, 자유 주제로 자신의 수업을 계획해보는 3단계 과정에서는 5명의 교사들이 실천 계획(Planning)을 성공적으로 제시할 수 있었다. 이는 다른 조들의 발표를 보고 영향을 받은 것임을 반성적저널을 통해 확인할 수 있었다. 즉 시범과 실습을 통해서 다른 사람의 실행을 간접 경험을 함으로써 실천 계획의 능력을 획득할 수 있다는 것이므로 추후 교사교육은 이러한 과정을 포함해야 할 것이다.

넷째, 교육이 이루어진 6개월 후 교사들 중에 자신의 수업에 실제 배운 이론을 적용하여 실행(Practicing)해 본 교사는 5명으로, 이들은 수업을 마쳤을 때 구체적인 실천 계획(Planning)을 짰 교사들이었다. 그러나 계획 단계에 도달하지 못한 교사들은 실행의 기회를 가지게 되었을 때조차도 좋다는 사실을 알고는 있지만 이를 실행에 옮기지 못하였다. 따라서 교사교육은 교사의 신념을 실천 계획(Planning) 단계까지 이끌 수 있도록 진행되어야 그 교육이 실제 학교현장에서 실행(Practicing)으로 옮겨질 수 있을 것이다.

라망알라빠뜨를 적용한 과학교사교육 프로그램이 교사의 인식에

영향을 미침을 알 수 있었다. 더 효과적인 교사교육 프로그램을 만들기 위하여 다음과 같은 후속 연구를 제안하는 바이다.

첫째, 학습한 이론을 실제로 적용하는 과정에서 교사들이 겪는 어려움을 좀 더 쉽게 극복할 수 있도록 교사교육 프로그램의 단계들을 좀 더 세분화할 필요가 있겠다.

둘째, 이 연구를 통하여 시범과 실습이 실행에 도움을 줄 수 있다는 가능성을 보았으므로 실제 직접적으로 효과가 나타나는지에 대한 추가 연구가 이루어질 필요가 있겠다.

셋째, 본 연구에서는 교사교육을 통해 계획(Planning) 단계까지 도달한 모든 교사가 학교 현장에서 실행(Practicing)을 하였으므로, 이것을 일반화할 수 있는 추가 연구와 함께 교사교육을 통해 교사들을 계획(Planning) 단계까지 도달시킬 수 있는 방안을 찾기 위한 연구가 요구된다.

국문요약

'사회 구성주의 과학교사교육 프로그램'에 참여한 중등교사를 대상으로 수업 단계별 인식 변화과정과 학교현장에서의 실행 여부를 분석하여 교사교육의 효과를 알아보았다. '사회 구성주의 과학교사교육 프로그램'은 프랑스의 체험형 과학교육프로그램인 라망알라빠뜨(La main à la pâte)에 기초하여 3단계로 구성하였다. 1단계는 라망알라빠뜨의 철학 및 창의성 교육 사례 탐구, 2·3단계는 지정 주제 및 자유 주제로 나누어 실제 수업 프로그램을 개발하고 발표 후 논의하는 과정으로 이루어졌으며, 1일 4시간씩 총 10회에 걸쳐 실시하였다. 모든 수업은 녹화 및 녹음하였으며, 수업시간마다 반성적 저널을 작성하게 하고, 교육종료 6개월 후 선별된 중등과학교사 7명에게 현장에서의 적용여부를 확인하는 추가 설문과 인터뷰를 실시하였다. 1단계의 라망알라빠뜨 및 창의성 이론과 라망알라빠뜨 수업 사례를 살펴보는 교육을 통해 연구 대상자인 교사 7명 전원의 신념이 변화됨을 확인할 수 있었다. 2단계의 '지정주제'로 창의성을 강조한 실제 수업 설계에서 실천 계획으로 갈 수 있는 교사는 2명, 여전히 고민 단계 3명, 신념을 깨뜨리는 단계나 지식획득단계로 회귀한 교사가 각각 1명씩 나타났다. 3단계 '자유 주제'의 경우 실제 수업 설계 후 발표와 토론을 통한 조별 상호작용으로 인해 5명의 교사들이 실천 계획을 성공적으로 제시하였고, 2명의 교사만 여전히 이론과 실천 사이에서 갈등을 겪고 있었다. 이는 교육 종료 6개월 후 자신의 수업에 실행 여부 결과와 일치하였다. 그러므로 교사교육은 이론의 도입만으로도 교사의 신념이 충분히 변화될 수 있으나 실제 수업에 실행할 수 있는 실천적 지식의 획득은 시범과 실습, 토론을 통한 조별 상호작용 등을 통해서 더 효과적으로 이루어질 수 있으며, 교사의 신념을 실천 계획 단계까지 이끌 수 있도록 진행되어야 실제 학교현장에서 실행으로 옮겨질 수 있다는 점을

알 수 있었다.

주제어 : 사회 구성주의, 라망알라빠뜨(La main à la pâte), 과학교사교육 프로그램, 신념, 인식

References

- Barnett, J., Hodson, D. (2001). Pedagogical content knowledge: Toward a fuller understanding of what good science teachers know. *Science Teacher Education*, 85, 426-453.
- Bradley, A. (1999). Zeroing in on teachers: Quality counts '99. *Education Week*, 18(17), 46-52.
- Bruch, C. B. (1965). Increasing children's creativity at the college level: A Synthesis of curricular components perceived as important by instructors. *Creativity Research Journal*, 8, 83-89.
- Bull, K. S., Montgomery, D. & Baloche, L. (1995). Teaching creativity at the college level: A Synthesis of curricular components perceived as important by instructors. *Creativity Research Journal*, 8, 83-89.
- Craft, A. (2007). Possibility thinking in the early years and primary classroom. In A. G. Tan (Ed.), *Creativity: A handbook for teachers* (pp. 231-350). Singapore: World Scientific.
- Choi, Y. G. (2011). National Net Potter; Retrieved from <http://www.korea.kr>.
- Isaksen, S. G. (1987). *Frontiers of creativity research*. NY: Bearly Limited.
- Leem, J. E. (2012). A Study on the Relationship of Teacher Education Stressing Communicative Competence on the Change of the Awareness of Elementary Science Teachers and Their Subsequent Teaching Practice. Master's Dissertation, Korea National University of Education Graduate School of Education, Chung-Buk, Korea.
- Mack, R. W. (1987). Are method of enhancing creativity being taught in teacher education programs as perceived by teacher educators and student teacher? *Journal of Creative Behavior*, 21(1), 22-33.
- Merriam, S. B. (1998) *Qualitative Research and Case Study Applications in Education: Revised and Expanded from Case Study Research in Education*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Ministry of Education and Science Technology(2009). *Highschool curriculum guide*.
- Min, H. J. (2012). Development of Assessment Expertise Model through Analyzing Realities of Science Teacher's Student Assessment and Teacher Training. Doctor's Dissertation, Korea National University of Education Graduate School of Education, Chung-Buk, Korea.
- Mohan, M. (1973). Is there a need for a course in creativity in teacher education? *Journal of Creative Behavior*, 7, 175-186.
- Sacco, J. M. (1976). Effects of supervision on the divergent questioning of student teachers and the divergent thinking of their elementary pupils. (ERIC Document ED 129772).
- Shaw, J. M. & Cliatt, M. P. (1986). A model for training teacher to encourage thinking in young children. *Journal of Creative Behavior*, 20(2), 81-87.
- Wenglinsky, H. (2005). *Using technology wisely: the keys to success in schools*. NY: Teachers College Press.
- Weisberg, Robert W. (2009). *Creativity*. Seoul: Sigma Press.
- Williams, F. E. (1970). *Classroom ideas for encouraging thinking and feeling*. NY: D.O.K. Pub.