



## SSI 토론 수업에서 SNS 활용이 성격특성별 의사결정능력에 미치는 효과

장서윤<sup>1</sup>, 차희영<sup>2\*</sup>, 박혜민<sup>3</sup>, 박철진<sup>2</sup>

<sup>1</sup>수지고등학교 · <sup>2</sup>한국교육원대학교 · <sup>3</sup>한국교육과정평가원

### Effectiveness of Decision-Making Skills in SSI Class Based on Debate by Utilizing SNS in Terms of Students' Personality Traits

Seoyoon Jang<sup>1</sup>, Heeyoung Cha<sup>2\*</sup>, Hyemin Park<sup>3</sup>, Chuljin Park<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Sugi High School, <sup>2</sup>Korea National University of Education, <sup>3</sup>Korea Institute for Curriculum and Evaluation

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 26 September 2016

Received in revised form

10 October 2016

23 October 2016

Accepted 26 October 2016

##### Keywords:

socio-scientific issue,  
personality pattern,  
six thinking hats,  
argumentation pattern,  
decision-making skills

#### ABSTRACT

This study developed an SSI (Socio-Scientific Issue) discussion program that applies a creative technique called six thinking hats, and then investigated the differences in argumentation patterns and effects on the decision-making abilities of each character feature of students between SNS debate and existing face to face debate. There were three SSI themes - Designer Babies, embryonic stem cell study, and legitimacy of abortion. Students were divided into two groups, the debate group using SNS and face to face debate group. The character patterns of students were divided to 'extraversion,' 'agreeableness,' and 'conscientiousness' through test sheets for character features for each student. Both groups were educated for creative discussion methods using six thinking hats and then, the class progressed. As a result of analyzing argumentation patterns used in SNS debate and face to face debate, the most used argumentation pattern was the "cause pattern." But comparing to face to face debate, other patterns (mark, inference, authority, motive) were also used in SNS debate. The study analyzed three factors of decision-making ability for each character feature of students such as complexity, perspectives, and inquiry. As a result, for 'complexity' factor, there was a significant difference between SNS debate group and face to face debate group only in the student group of Agreeableness. For 'perspectives' factor, there were significant differences between SNS debate group and face to face debate group in all three characters. Finally, for inquiry, there were no significant differences between SNS debate group and face to face debate group in all three characters. Accordingly it would be necessary to apply SNS debate using the six thinking hats in SSI education to enhance perspectives.

## 1. 서론

인터넷이나 스마트폰 등을 통한 SNS (Social Network Service) 기술이 발달하면서 학습자는 같은 생각과 가치를 공유하는 사람들과의 협업, 커뮤니티 활동을 통해 학습자는 정보를 단순히 전달받는 수동적 지식의 수요자에서 지식을 만들어내는 능동적 생산자가 될 수 있다(Bang, 2012). 또한 신속하게 의견과 정보를 공유하는 수평적인 소통이 중요시 되면서 소셜 미디어를 활용한 토론은 학생들의 흥미를 유발할 수 있을 뿐만 아니라, 우리나라 과학 교육과정에 명시되어 있는 교육 목표인 합리적인 의사결정능력 향상을(MEST, 2008) 가능하게 한다는 점에서 교육적 가치가 크다.

SNS를 활용한 토론학습에 대한 선행연구를 살펴보면 온라인 게시판과 스마트폰을 활용한 토론의 차이점을 알아보기 위해 43명의 대학생들을 대상으로 4주 동안 3가지의 교육적 현안과 관련된 주제로 토론 수업을 진행한 결과 스마트폰을 활용한 집단에서 수업활동, 의사표현, 수업열정 요인에서 높은 결과가 나타났다. 또한 함께 수업을 듣는 다른 학습자들과 정서적 친밀감을 느꼈고, 토론 활동을 통해 다양한

사고를 할 수 있다는 긍정적인 결과가 나왔다(Ko & Shin, 2011). SNS 토론 참여자들이 소신 있는 발언을 하거나 처음 접하는 학우들과도 쉽게 주장이나 토론을 이어나갈 수 있고, 비교적 내성적인 성향을 가진 참여자들도 의견을 제시하기 부담스럽지 않다고 답변하여 참여도가 높게 나타난다고 하였다(Jang & Chang, 2013a). Hong(2014)은 SNS를 활용하여 모바일 토론을 진행함으로써 학생들의 소통 능력과 논리력을 향상시킬 수 있는지 알아보기 위해 대학 교양강좌 수강생 24명을 대상으로 네이버 밴드를 이용하여 모바일 토론을 진행한 후 토론의 논증 구조를 분석한 결과 의사소통능력과 흥미, 자신감의 향상에 영향을 미쳤다고 하였다. Moon(2003)은 고등학교 1학년 46명을 대상으로 과학과 관련된 사회적 문제(SSI)에 대해 웹 기반 토론학습을 한 결과 가치탐구 능력이 향상되었으며 생명 윤리 주제에 대한 관심과 인식이 높아진 것으로 나타났다. 이처럼 SNS를 활용은 학생들의 참여를 독려하여 다양한 관점을 접할 수 있게 하며, 의사소통능력과 주제에 대한 흥미를 높일 수 있다. 또한 토론을 진행하면서 관련 정보나 사진, 동영상 등을 링크하는 것은 학생들에게 신속하고 정확한 정보를 즉각적으로 제공하여 자신의 주장을 논리적이고 타당하게

\* 교신저자 : 차희영 (hycha@knue.ac.kr)

\*\* 본 논문은 장지혜의 2016년도 석사학위논문 데이터를 활용하여 재구성하였음.

<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2016.36.5.0757>

펼칠 수 있도록 돕는데 효과적인 방법이며 SSI 주제에 대해 필요한 과학적 지식을 활용할 수 있는 하나의 방법인 것이다. 휴대폰으로 친구들과 채팅을 하듯이 소셜 미디어로 연결된 친구들과 주제에 대한 생각과 자료를 공유하며 정보와 감정을 공유한다면 토론참여자들이 쟁점에 대한 복잡성을 인식하며, 다양한 관점에서 문제를 접근해야 하는 SSI 주제에 대한 의사결정에 도움을 줄 것이다. 그리고 SNS 토론은 생각을 글로 정리하면서 토론이 진행되며 학생들은 이 과정에서 통해 다양한 논증유형을 사용함으로써 주장에 대한 근거를 제시하는데 효과적일 것이다.

의사결정이란 여러 가지 대안 중에서 다양한 근거를 기반으로 합리적인 절차에 따라 하나의 대안을 선택하는 것으로, 의사 결정자는 문제 상황에 관련된 정보를 수집하고, 이를 토대로 자신의 가치관을 반영하여 판단을 해야 한다(Banks & Clegg, 1973; Kurfman, 1977). 과학 기술과 관련된 사회의 문제에 대한 의사결정은 과학 교육 과정에서 중요시 하고 있으며(Zeidler *et al.*, 2005; Driver *et al.*, 2000), 과학과 관련된 사회적·윤리적 문제에 대한 추론과 담화를 통해 윤리적 측면을 고려하여 의사결정능력의 신장을 위한 프로그램인 SSI교육이 강조되고 있다. SSI (Socio-Scientific Issue)는 과학적 개념·과학적 과정과 연관된 사회적 쟁점으로, 과학적 자료를 이용해 해결책을 제시할 수 있는 특징이 있다(Sadler, 2004; Zeidler, 2013; Zeidler *et al.*, 2009). SSI 교육은 ‘과학적 소양의 함양’이라는 중·고등학교 과학 교육 목표를 달성하는데 필수적인 뿐만 아니라, 우리나라 2009 개정 과학 교과서에서도 다양한 SSI의 주제가 중요하게 다루어지고 있다(Chung, Mun & Kim, 2010). SSI 주제에 대한 의사결정과정은 새로운 과학 지식을 생성하거나 구성한다는 의미보다 과학 지식의 활용을 중요시하는데, 이를 위해서 학생들은 올바른 의사결정을 위하여 적합한 정보를 수집하고 분석하며 종합하여 처리해야 한다. 그리고 SSI 주제에 맞는 해결책들을 고려해보고, 가치를 판단하여 가장 합리적인 대안을 모색하는 것이 중요하다(Jeong & Kim, 2001; Yun, 2006). 학생들은 일상생활에서 과학과 관련된 문제들에 대해 개인적, 사회적 이익에 대해 고려하여 의사결정을 해야 하고, 그들의 의사결정에 윤리적인 요소들까지 반영하여야 한다. 이러한 SSI에 대해 의사결정을 하는 과정에서 비형식적 추론(Informal reasoning)을 하는데(Sadler & Zeidler, 2005) 이때 이성적, 감성적, 직관적 추론의 유형이 나타나고 이들이 혼합된 형태로도 나타난다(Sadler & Zeidler, 2005). SSI 주제는 명확한 하나의 답을 요구하거나 찬반의 의견으로 나누어서 쉽게 의사결정을 내릴 수 없는 쟁점에 대한 복잡성이 전제가 되며, 과학과 관련된 사회적 문제에 대해서 올바르게 인식하고 있는 학생은 쟁점에 대해 긍정적 태도와 부정적 태도를 동시에 보이는 양면적인 가치태도를 드러낼 수 있다(Kim & Lee, 1996; Sadler, 2004; Zeidler *et al.*, 2009). 수업의 목적이 의견의 옳고 그름을 가려내야 하는 것이 아니라 SSI 주제에 대한 다양한 입장을 모두 고려해보고 그에 따른 여러 관점과 가치들이 반영되어 올바른 의사결정을 하게 되는 것이다. 그러므로 학생들은 SSI 주제에 대해 의사결정시, 쉽게 의사결정을 내릴 수 없는 복잡성(complexity)을 인식해야 하며, 다양한 관점(perspective)과 주제에 해당하는 지식과 정보(Inquiry)가 필요하다(Sadler, 2007). 그러므로 본 연구에서는 쟁점의 복잡성(complexity), 다양한 관점(perspective), 지식과 정보의 필요성을 인식하고 이를 활용하는 탐구의 객관성(inquiry) 3가지 요소들을 고려하여, 학생들의

SSI에 대한 의사결정능력을 점수화 하여 측정하였다.

교사는 특정한 성격특성을 고쳐야 할 것으로 보지 말고 학생들이 가지고 있는 성격특성 그 자체를 인정하고 적절한 물리적·심리적 환경을 구성하여 타고난 특성을 적극적으로 발휘할 수 있도록 도와야 한다. 성격특성은 과학 교수학습 활동에서 과학학습의 특징인 원리에 입각한 분석적이고 논리적인 사고와 실험 활동을 통한 개념 학습이 중요시 되는 과학 학업 성취를 결정짓는 중요한 요인으로 작용한다(Cho, 2014). 따라서 과학 학업 성취를 위한 교수학습 과정을 설계할 때 학습자의 인지적 능력 수준 못지않게 학습자의 성격특성 또한 중요하게 고려되어야 한다(Cho, 2014). 현재 일반적으로 성격특성에 대한 의미 있는 분류 체계로 5가지의 확고한 성격 요인이 있는데, 이를 성격 5요인 혹은 ‘Big Five’라고 부른다(DeRaad, Hendrike & Hofstee, 1992). 성격 5요인 모델은 인간의 기본 성격 특성 차원을 ‘외향성(Extraversion)’, ‘수용성(Agreeableness)’, ‘성실성(Conscientiousness)’, ‘신경증(Neuroticism)’, ‘(지적)개방성(Openness)’으로 구분한다(Barrick & Mount, 1991). 다섯 가지 성격요인에 대한 선행연구를 살펴보면 학습 성과와 학습자의 성격요인과의 관계는 다소 엇갈리거나 상반된 결과가 보고되었다. 그러나 외향성, 수용성, 성실성의 경우는 상황적 요인에 크게 구애 받지 않고 학습 성과에 대체적으로 유의미한 영향을 미쳤다(Um, 2010). 외향성은 사회와 현실 세계에 대해 의욕적으로 접근하는 속성과 관련된 것으로, 사회성, 활동성, 적극성 등과 같은 특질을 포함한다. 이러한 성격은 현실세계와 사회와 연관된 SSI 주제 해결과 연관이 된다. 수용성은 사회적 적응성과 타인에 대한 공동체적 속성을 나타내는 것으로, 이타심, 애정, 신뢰, 배려, 겸손 등과 같은 특질을 포함한다. 이러한 성격은 다양한 관점에서 SSI를 바라 보며 최종 의사결정을 하는 과정에 반영될 것이다. Chen & Caropreso (2004)는 외향성과 수용성이 높은 학생의 그룹이 그렇지 못한 그룹에 비해 과제 몰입도를 강하게 나타내다하였다. 성실성은 과제 및 목적 지향성을 촉진하는 속성과 관련된 것으로, 수행과 관련된 다양한 맥락에 대해 긍정적인 태도를 갖도록 하며, 어려운 목표나 상황에 대해 인내하는 성향을 갖는다(Barrick & Mount, 1991). 이는 복잡한 SSI에 대해 포기하지 않고 복잡성을 인식하며 해결책을 제시하기 위한 과정에 필요한 요인일 것이다.

육색사고모자 기법은 사고에 집중하고 전환하기 위해 효과적인 방법으로 각기 다른 여섯 가지 색깔의 모자를 매개로 하여 감정과 논리, 정보와 독창성을 분리해서 생각하게 하는 구조화된 방법이다(De Bono, 2012), 다양한 관점의 사고를 촉진하는데 효과적인 방법이다. 육색사고모자를 이용한 사고기법의 가장 큰 특징은 첫째, 의도적으로 한 가지 색깔의 모자에 한 가지 사고만 하도록 하여 토론 참여자가 하나의 관점에만 집중하여 여러 관점에서 두서없이 사고하는 혼란을 피할 수 있다. 둘째, 모자색깔을 바꾸는 행위를 통해 한 가지 관점의 사고에서 다른 관점의 사고로 쉽게 전환할 수 있게 한다. 토론 참여자들이 모두 한 가지 사고의 관점에 집중하는 것은 토론 주제나 문제에 집중하도록 하여 사고를 촉진할 수 있게 하여 결과적으로 의사결정 또는 문제해결에 도달하는 시간을 절약할 수 있다. 육색사고모자 기법은 사고의 수월성을 높이고 확산적 사고력 함양에 효과적이다. 특히 토론학습에서 문제를 다양한 입장에서 분석함으로써 합리적인 해결 방안을 모색하는데 효과적일 뿐만 아니라 학생들의 학습동기 유발 및 토론 능력 향상에 효과적이다(Kim & Kim, 2011). 그리고

Table 1. SSI(Socio-Scientific Issue) discussion program by using six thinking hat

차시 순서	교수 학습 과정					
1차시	오리엔테이션 ■ SNS 토론집단: 학생의 성격유형검사, 창의적토론 방법 설명, 사전설문조사 필요한 어플리케이션 설치 및 토론방 개설, SNS 토론 시 유의사항, 네티켓 교육 ■ 면대면 토론집단: 학생의 성격유형검사, 창의적 토론 방법 설명					
	2차시 토론준비시간: 관련주제에 대한 자료수집과 공유, 토론팀 구성 및 역할분담					
2차시	본 토론 활동					
	【활동 1】 생각열기 토론 주제를 동영상과 읽기자료로 제시(10분)					
	SNS 토론		면대면 토론			
	수업자료제시	클래스팅 알림장 기능활용		활동지		
	【활동 2】 주제인식하고 토론준비(5분) 토론 전 자신의 의견을 적기					
	【활동 3】 토론활동 육색사고모를 이용한 창의적 토론					
	5인1조별 모자 착용 순서 (파란색 모자는 진행자)					
	1	2	3	4	5	시간(분)
	백색	황색	백색	황색	백색	5
	황색	백색	황색	백색	황색	5
검정색	검정색	검정색	검정색	검정색	5	
빨강색	녹색	빨강색	녹색	빨강색	5	
녹색	빨강색	녹색	빨강색	녹색	5	
SNS 토론(카카오톡 채팅방 운영), 면대면 토론						
【활동 4】 토론 후 합의(5분) 주제에 대한 자신의 의견을 다시 정리함						

육색사고모자 기법을 SNS 토론에 적용한 경우에 학생들의 상호작용이 더 활발히 일어나며 파란 모자가 토론 사회자 및 진행자의 역할을 하여 온라인 토론 진행이 보다 원활하게 될 수 있다는 장점이 있다 (Jang & Chang, 2013b). Koo & Seo(2014)는 육색사고모자 기법을 적용한 온라인 실시간 토론 도구를 개발하여 대학교 컴퓨터응용과학부 전공수업을 듣는 16명의 학생에게 팀별 과제로 제시하여 프로그램을 적용해 본 결과 육색사고모자를 활용한 온라인 실시간 토론 도구가 의사소통, 조율, 협력의 측면에서 토론활동을 효율적으로 지원함을 확인하였다. 마찬가지로 SSI 수업도 자신의 생각을 종합하는 것이 초점이 되어야 하는 수업이므로 육색사고모를 이용한 창의적 토론 전략이 적합할 것이다.

이에 본 연구는 육색사고모를 이용할 수 있는 세 가지 주제에 대한 SSI 토론수업 프로그램을 개발하여 '카카오톡'을 이용한 SNS 토론과 면대면 토론으로 수업을 진행했을 때, 토론에 참여 후 학생들이 사용한 논증 유형과 성격특성별 의사결정능력이 수업 방식에 따라 차이가 나타나는지를 알아보았다. 이 연구 결과는 최근 학생들이 처해 있는 스마트 학습 환경에 SSI 수업을 도입했을 때 교사와 학생들에게 긍정적인 수업 효과를 가져올 수 있는지에 대한 답을 줄 수 있을 것으로 기대한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 참여자 및 투입된 SSI 프로그램

본 연구에 참여한 대상자는 Y시 소재 U중학교 3학년 103명(4학급

을 대상으로 실시하였다. 연구대상 중학교에 재학하는 학생들의 특징은 경기도 학업 성취도 평가 결과 과학에 대한 기초학습 부진학생이 5% 미만이고 평소 과학에 대한 사교육이 많이 이루어지지 않아 선행 학습이 잘 되어있지 않은 학생들이 대부분이다. 표집한 4개의 학급의 3학년 1학기 과학성적 평균은 거의 유사하다. 그리고 학급 내의 남학생과 여학생의 분포가 거의 절반으로 구성되어 있다. 수업 방법은 평소 기술·가정 교과 수업에서 '원자력 문제'와 '일회용기 사용'라는 주제로 '육색사고모자'를 이용한 수업의 경험이 있는 학생들로 본 연구를 위해 창의적 수업전략인 '육색사고모자'의 기본적인 내용을 설명하는데 큰 어려움이 없었으며, 토론 수업 시작 전에 '육색사고모자'를 이용한 창의적 토론방법을 안내하고 토론과정 중 지켜야 할 규칙에 대해 한 번 더 강조하였다.

SSI 주제의 선정을 할 때 유의할 점은 과학 교육에서 다루기에 적절한 사회 속 과학 쟁점의 속성에 대해 설명할 수 있으며, 과학적 지식 발달의 결과와 관련이 있으며, 학생들의 발달수준에 적합하고 너무 광범위하지 않으면서 생산적인 의견을 제시할 수 있는 소재가 적합하다(Bell & Lederman, 2003; Eastwood *et al.*, 2012; Sadler, 2004; Zeidler *et al.*, 2013). 이에 2009 개정 교육과정 중 중학교 3학년 '생식과 발생'이라는 단원과 관련성이 있으면서 사회적인 논쟁의 소재가 되고 있는 맞춤형기, 배아줄기세포 연구, 낙태의 합법성에 관한 세 가지 주제를 선정하고 육색사고모자 기법을 적용한 교수·학습 지도안 개발을 하였다. 이후 세 가지 SSI 주제로 개발된 수업을 적용하였고 모든 수업이 끝난 후에 개별 면담을 실시하고 자료 전사 및 분석을 하였다. 교수·학습 지도안 개발은 학생들에게 수업에 흥미를

유발할 수 있는 토론주제와 관련된 동영상자료를 제시하였다. 또한 토론 주제에 대한 기본적인 지식이 포함된 읽기 자료를 제공하였고 소집단 토론을 할 수 있도록 수업을 구성하였다.

수업진행은 중학교 3학년 4학급 총 103명을 대상으로 약 4주간 총 6차시에 걸쳐 실시하였다. ‘카카오톡’을 이용한 SNS 토론집단과 면대면 토론집단으로 각각 2 학급씩 나누어 SSI 주제로 수업하였고, 수업 전 성격특성 검사를 하여 학생의 성격유형을 ‘외향성’, ‘수용성’, ‘성실성’으로 구분하였다. 그리고 두 집단 모두 육색사고모자 기법을 이용한 창의적 토론 방법에 대해 충분히 사전 교육을 실시하였다.

SSI 토론 수업은 1차시 오리엔테이션 과정에서 SNS 기반 토론 방법과 육색사고모자기법을 이용한 창의적 토론 기법에 대해 설명하였다. 그리고 약 한 달에 걸쳐 각 집단별로 SNS 토론과 면대면 토론을 실시하였는데 주제별 2차시씩 총 6차시로 진행되었으며 그 절차는 Table 1과 같다. 각 주제별 토론활동은 2차시로 구성되었으며, 전 토론단계(1차시)와 본 토론 및 토론 후 합의 단계(2차시)로 나누어 진행했다. 소집단 토론이 원활히 진행되려면 주제에 대한 사전 지식이나 정보가 있어야 하는데 학생들에게 일방적으로 자료 수집을 하도록 한다면, 주제에 대해 자신이 원래 가지고 있던 찬성입장 또는 반대입장 중 한 쪽으로 치우친 자료들을 조사하는 경향이 있기 때문에, 다양한 입장들의 균형을 이룰 수 있도록 교사가 SSI 주제와 관련된 동영상 자료와 신문기사나 과학 잡지 등의 읽기자료를 주제별 1차시에 해당하는 전토론 단계에서 제시하였다. 그 후, 본 토론에 앞서 SNS 토론 집단과 면대면 토론 집단 모두 SSI 주제에 대한 자료를 학생들이 직접 수집하는 시간을 가졌다. 본 토론에서는 육색사고모를 이용한 창의적 토론전략을 이용해 ‘카카오톡’ 채팅방을 이용한 SNS 토론 수업과 기존의 면대면 토론 수업이 각각 진행되었고, 후 토론단계에서는 교사주도로 전체 합의과정이 진행되었고 토론 후 각각의 의견을 글로 정리하는 순서로 진행되었다.

SSI 첫 번째 주제는 ‘맞춤아기’였다. 맞춤아기를 가족의 구성원으로 두고 있는 한 가족과 관련된 영화 ‘마이스터스 키피’의 편집영상을 시청하여 수업 주제에 대한 동기를 유발하였으며 유전자 정보의 활용과 연관 지어 실제 맞춤아기가 만들어진 사례에 대해 설명하였다. 이후 ‘맞춤아기를 허용해야 하는가’ 라는 주제로 모둠 토론을 진행하였다. 두 번째 주제는 ‘배아줄기세포 연구’ 였는데, 불임부부가 인공 수정을 통해 아이를 출산한 후 잔여 냉동 배아줄기세포를 어떻게 할 것인가에 대한 읽기자료를 제공하여 주제에 대한 생각을 해보게 한 후 연구생명공학과와 생명윤리학자의 대화내용을 읽기자료로 제시하여 토론이 진행되도록 하였다. 세 번째 주제는 ‘낙태의 합법성’이었다. 여기서 교사는 우리나라의 낙태의 법적 허용기준에 대해 소개하고 여성인권 전문가와 종교계 대표의 대화내용을 읽기자료로 제시하여 학생들이 SSI 주제에 대해 쉽게 접근할 수 있도록 하였다.

SNS 토론 수업에 사용한 스마트기기는 태블릿 PC포함한 학생의 개인 스마트 폰이었다. 토론 주제를 제시하고 관련 내용을 클래스팅에 탑재해 두고 학생들이 개별적으로 접속할 수 있도록 하였다. SSI 토론 주제에 대해 생각해보고 각 주제를 둘러싼 다양한 입장에 대한 자료를 수집하는 방법은 인터넷을 활용하도록 안내하였다. 학생들이 각각 수집한 자료를 클래스팅의 자료실에 올려 공유하도록 하고, 찬성과 반대 입장을 정하여 카카오톡 채팅방을 개설한 후 육색사고모 중에서 파란색 모자를 쓴 학생(토론의 사회자)의 진행에 따라 모자

색깔 별로 5분씩 토론을 진행하였다. Table 1과 같이 5인 1개조로 편성하여 파란 모자의 역할을 제외한 5가지 색깔의 역할을 모두 할 수 있게 하였다. 파란 모자는 통제와 사고과정의 조작과 관련이 있으며 다른 모자의 사용을 지시하는 역할을 한다. 흰색모자는 중립적이고 객관적인 사실이나 숫자와 관련이 있다. 따라서 흰색 모자의 사고를 하는 학생은 중립성을 가지고 ‘자료제시적인’ 진술을 해야 한다. 진술 속에 의견이 포함되어 있으면 흰색 모자를 잘못 사용하는 것이다. 노란색은 밝고 긍정적인 이미지로 낙천적이고 긍정적인 사고를 대표한다. 새로운 아이디어를 제시하는 경우에는 검은 모자 사고에 앞서 노란색 모자 사고가 항상 먼저 사용되어야 한다(De Bono, E. 2012). 검은 모자는 우울하고 부정적인 이미지로 사고목적은 그 사실들이 옳지 않다는 것을 지적하거나 그 사실들을 적용할 수 없음을 밝히는 것이다. 빨간 모자는 감정적인 견해를 자유롭게 표현할 수 있다. 녹색 모자는 창조성, 새로운 아이디어를 나타낸다. 그러므로 각각의 색깔의 순서는 백색 또는 황색 그 다음은 검정색, 그 다음은 빨강색 또는 녹색의 순서로 역할을 하여 자신의 생각을 말하며 토론을 하였다. 토론이 끝난 후에는 전체 토론을 통한 합의 과정에서 SSI 주제와 관련된 생각을 나누고 최종적으로 주제에 대한 자신의 생각을 작성하도록 하였다.

## 2. 자료 분석

### 가. 검사지

#### 1) 학습자 성격특성 검사

학습자의 성격 요인은 지식의 전달과정에서 중요한 역할을 하고 있으며 학습자의 성격 요인에 따라 소집단 내 상호작용도 달라질 수 있다(De Raad & Schouwenburg, 1996). 그러므로 학습자별 성격특성을 알아보기 위해 John, Donahue & Kentle(1991)이 개발한 BFI(Big Five Inventory)를 활용 하였다. BFI는 외향성, 수용성, 성실성, 정서적 불안정성(neuroticism), 개방성(openness to experience)의 5요인 성격특성을 측정하는 44개 문항으로 구성되어 있으나 본 연구에서는 외향성 8문항, 수용성 9문항, 성실성 9문항으로 26개 문항만을 발췌하여 과학 교육 전문가 3인의 긍정적인 타당도를 검증받아 사용하였다. 본 연구에서 사용된 측정도구의 신뢰도 범주별로 0.764-0.769이었다(Table 2)

Table 2. Three character pattern test instrument reliability

Factor(the number of item)	Item number in BFI	Rreliability (Cronbach's α)
Extraversion (8)	1, 6, 11, 16, 21, 26, 31, 36	.769
Agreeableness (9)	2, 7, 12, 17, 22, 27, 32, 37, 42	.764
Conscientiousness (9)	3, 8, 13, 18, 23, 28, 33, 38, 43	.769

이 도구는 기존의 성격특성을 분류하는 연구에 대한 지표로 여기는 NEO-FF-I e도구와 평균 r=.73의 타당도를 보이고 신뢰도 역시 Cronbach's α=.79~.88로 양호하게 보고되어 있어 성격유형을 연구하는 연구자들이 선호하는 측정도구이다(Kang, Um & Lee, 2010).

Table 3. Framework for type of argument(Brockriede &amp; Ehninger, 1960)

Type of argument	Definition	
Substantive argument	Cause	Cause to effect, effect to cause, experiment
	Sign	Possibility
	Generalization	Inductive thinking
	Classification	Deductive thinking
	Parallel case	Literal analogy, similar case ⇒ similar result
	Analogy	Figurative analogy, comparing case that has different characteristics
Authoritative argument	Authority	Public confidence argument, printed media(book, newspaper)
Motivational argument	Motivation	Motivation that link among inner desire, value and emotion

## 2) 논증유형 분석틀(Brockriede & Ehninger, 1960)

토론을 거쳐 자신의 최종입장을 정리한 것을 Brockriede & Ehninger(1960)의 논증유형 분석틀을 기준으로 분석하였다(Table 3). 이후 논증 유형 분석의 신뢰도를 확보하기 위해서 과학교육 석사 3인의 결과와 비교하여 일치도를 확인하고 수정하는 과정을 거쳐 자료 분석의 신뢰도를 높였다. Toulmin(1958)은 모든 주장이 갖추어야 할 여섯 가지의 기본적인 요소를 논리체계로 제시하였다. 그 기본요소는 첫째, 사실은 논증이 기초로 하고 있는 자료나 정보로서 목표인 주장에 이르는 수단이라고 할 수 있다. 둘째, 주장이란 어떤 사람이 정당화시키고자 하는 논증의 결론이자 목적지라고 할 수 있다. 셋째, 논거는 사실로부터 주장의 논리적 이동이 적법한 것인가를 평가하는 기준이 된다. 이 세 요소는 논증의 가장 기본적인 구성요소로서, 단순한 논증은 대개의 경우 이 세 요소들만으로 구성된다. Brockriede & Ehninger(1960)은 앞에서 살펴 본 Toulmin의 분류는 사실에서 주장으로 가는 과정의 설명이 부족하다고 판단했다. 따라서 Toulmin의 논리 체계를 더욱 구체화시켜 논증의 유형과 주장의 종류를 제시하고 논증의 특성을 살펴볼 수 있는 틀을 제공하므로 본 연구에서 논증유형 분석틀로 사용하였다. Brockriede & Ehninger(1960)은 Toulmin(1958)이 제시한 논리 체계를 구체화시켜서 논증의 유형과 논증의 종류를 세분화하였다. 논증의 특성을 살펴볼 수 있는 틀을 제시하였는데 논증의 증명 과정에서 핵심적인 요소라고 보고 증명하는 방식에는 실재적 논증(substantive argument), 권위적 논증(authoritative argument), 동기적 논증(motivational argument)이 있다.

실재적 논증에서 인과 논증은 사람이나 사건, 조건에 대해 하나 이상의 사실로 구성되며, 논거는 인과 관계에 기초한다. 여기에는 두 가지 방향의 인과성, 즉 발생시킨 것으로부터 발생된 것(cause to effect)으로, 혹은 발생된 것으로부터 발생시킨 것(effect to cause)으로의 논의 모두가 가능하다. 전자는 관찰된 원인이 사실로 기능하며 논증은 그 같은 원인의 예측되는 효과를 나타낸다. 후자는 관찰된 효과가 사실로 기능하며 논증은 그 같은 효과의 추정되는 원인을 나타낸다. 징표 유형은 두 개 이상의 이유가 동시에 존재한다고 가정한다. 관찰된 현상에 의해 어떠한 가능성이 논증이 된다. 따라서 사실은 단서나 징후로 구성되며 논거는 이 같은 징후의 의미나 중요성을 해석하는 것이 된다. 예를 들면 길가에 멈춰진 차는 특정한 원인은 불확실하지만 무엇인가가 고장이 났다는 징후이다. 여기서 관찰된 현상(즉, 자동차가 서 있다는 사실)이 사실이 되며, 관찰된 현상에 수반하는 어떤 또 다른 현상(고장 난 현상)이 있거나, 있을 것이라는 것이 논증이 되는 것이다.

일반화 유형은 하나의 집단에서 뽑은 표본에 나타나는 특징이 그 집단에 속하는 다른 표본에서도 나타난다고 가정하는 것이다. 흔히 귀납적 사고로 표현하는데 사실은 제한된 수의 예를 제시하는 것이 되며, 논거는 이 같은 예들이 전체로서의 그 집단을 잘 대표한다는 가정이 된다.

분류화 유형은 앞에 제시한 일반화 유형과는 정반대의 관계에 있는 논증유형으로 흔히 연역적 사고라고 불린다. 이는 하나의 집단이 참이면 이 종류에 속하는 다른 개별 구성원도 참이라고 가정한다. 이때 사실은 사람, 대상물, 사건, 조건 등과 같은 집단의 구성원에 대해 잘 알려진 일반화된 결론이며 논증은 앞서의 논거를 이용하여 이 같은 결론을 특정의 구체적인 사실로 전환시킨다.

병렬적 사례 유형은 사실에서 제시된 경우가 논증에서 제시된 경우와 본질적인 유사성을 가지고 있다는 논거로 논증하는 방법이다. McCroskey(1970)는 이 같은 논증을 사실적 유추로 부르면서 두 개의 주 정부를 비교하거나 두 개의 야구팀을 서로 동일선상에 놓고 비교하는 경우를 말한다. 유추 유형은 앞에 병렬적 사례와 비슷하지만 본질적으로 서로 다른 경우를 비교하는 것을 말한다. 즉, 국가를 경영하는 것을 배로 항해하는 것에 비유한다든지 또는 비행기를 조종하는 것에 비유하는 것 따위를 말한다. McCroskey(1970)는 이 같은 논증을 앞의 사실적 유추와 대비시켜 비유적 유추라고 하였다. 유추는 일반적으로 널리 알려진 대상과 논증하고자 하는 대상의 공유된 특성을 기반으로 하는 논증으로 논증하고자 하는 대상에 대한 논증자의 배경지식과 추론 능력에 크게 영향을 받는다.

권위적 논증은 사실이 나온 출처의 공신력에 관한 가정에 기초하고 있다. 공신력이 높은 사람이나 보도매체가 말한 것이므로 그 말은 객관성을 가지고 있으며 사실이라는 것이다. 동기적 논증은 듣는 사람의 행동을 촉발시키는 내면적 가치, 열망, 욕구와 가정에 의존하는 것으로 그로 인해 받아들일 수 있는 동기를 부여한다는 것이다. 이 논증의 논거는 우리가 어떤 것을 하는 이유는 대개 우리가 원해서이고, 우리의 욕구를 충족시키기 위해서라는 것이다.

## 3) 의사결정을 위한 사회과학적 추론(socioscientific reasoning) 수준 검사

학생들은 SSI에 대한 의사결정 과정에 비형식적 추론을 한다(Sadler & Zeidler, 2005). 학생들의 비형식적 추론은 이성적, 감성적, 직관적 추론의 유형으로 나타나고, 이들이 혼합된 형태로도 나타난다(Sadler & Zeidler, 2005). SSI에 대한 의사결정 과정에서 과학적 지식과 함께 과학의 본성, 개인의 신념, 사회적·도덕적 가치, 대중 매체의

Table 4. Rubric for the complexity, perspectives, and inquiry aspects of socio-scientific reasoning for decision making (Modified based on Sadler, Barab and Scott(2007))

	Level			
	1	2	3	4
Complexity	Offers a very simplistic or illogical solution without considering multiple factors.	Considers pros and cons but ultimately frames the issue as being relatively simple with a single solution.	Construes the issue as relatively complexity but don't suggest solutions	Perceives general complexity of the issue and suggests solutions
Perspectives	Fails to carefully examine the issue.	Assesses the issue from a single perspective.	Assesses the issue from multiple perspectives.	
Inquiry	Fails to recognize the need for inquiry.	Recognize the need for inquiry but don't use scientific OR social data for inquiry.	Suggests a plan for inquiry focused on the collection of scientific OR social data.	Suggests a plan for inquiry focused on the collection of scientific AND social data.

영향 등이 반영된다(Bell & Lederman, 2003) 의사결정능력의 측정은 Sadler, Barab & Scott(2007)가 제시한 의사결정능력 측정검사의 분석틀을 바탕으로 하였다(Table 4). 이 분석틀은 SSI 수업에서 학생들이 의사결정을 위한 중요한 실천을 하는 동안 (1) SSI의 특성인 쟁점의 복잡성을 인식하고, (2) 다양한 관점으로부터 문제를 검증하며, (3) SSI를 지속적인 탐구의 대상으로 인식한다는 기존 연구를 토대로 학생과 연구자의 인터뷰 내용을 바탕으로 고안된 것이다. 본 연구에서는 학생들의 의사결정시 수반되는 추론 능력을 파악하여 의사결정능력을 측정하였다. 하지만, 소집단 토론활동 후 토론주제에 대한 학생의 의견을 글로 적은 내용을 분석한 본 연구와는 약간의 차이가 있었다. 그러므로 기존 분석틀을 번역하여 과학 교육 박사 1인과 석사 2인의 타당도를 거쳐 개발한 분석틀의 초안을 바탕으로, 토론 후 학생들이 주장한 내용을 쟁점의 복잡성, 관점의 다양성, 탐구의 객관성의 3가지 요소로 세분화하고 단계별 점수를 부여하였다.

쟁점의 복잡성(complexity)의 항목에서는 다양한 요인의 고려 없이 비논리적인 해결책을 제시한 경우는 1점, 쟁점의 복잡성을 이해하지 못하거나 하나의 단순한 해결책을 제시하면 2점, 쟁점의 복잡성은 이해하지만 해결책은 제시하지 못하면 3점, 쟁점의 복잡성을 이해하고 해결책을 제시하면 4점을 부여하였다. 관점의 다양성(perspectives)의 항목에서는 쟁점에 대한 관점을 제시하지 못하면 1점, 하나의 관점으로 쟁점에 접근하면 2점, 다양한 관점으로 쟁점에 접근하면 3점을 부여하였다. 탐구의 객관성(inquiry) 항목에서는 탐구의 필요성을 느끼지 못하면 1점, 탐구의 필요성은 느끼지만 과학적 또는 사회적 지식을 이용하여 탐구하지 않으면 2점, 과학적 또는 사회적 지식이나 정보를 이용하여 탐구하면 3점, 과학과 사회적 지식이나 정보를 모두 이용하여 탐구한 경우 4점을 부여하였다. 고안된 분석틀로 데이터를 예비 분석한 후 재수정 절차를 여러 차례를 거치며 검사지의 타당도를 높였다.

의사결정 능력검사 결과는 검사지의 각 문항의 응답 빈도를 SNS 토론그룹과 면대면 토론 그룹의 학습자를 외향성, 수용성, 성실성의 세 가지 성격특성별로 나누어 SNS 토론 그룹과 면대면 토론 그룹의 학습자의 성격 특성별로 의사결정 능력점수의 차이점을 분석하였다. 문항들 간의 관계는 SPSS 20.0 프로그램을 이용하였다. 결과 데이터 수는 30 이상이었지만 정규 분포하지 않았기 때문에 비모수 검정인 Mann-Whitney의 U 검정을 실시하였다.

### 나. 사후 인터뷰

사후 인터뷰 질문지를 개발하여 SSI 주제로 SNS 토론을 한 집단에서 5명의 학생을 선발하여 토론활동을 하면서 느끼게 된 프로그램에 대한 학생의 인식을 조사하였다. 질문지는 과학교육 전문가 3인에게 타당도를 검증받아 사용하였다. 인터뷰 과정에서 SSI 토론 수업을 참여하는 동안 어떠한 생각과 사고 과정을 바탕으로 자신의 의견을 제시하였는지를 참고하기 위해 토론시 의견을 쓴 자료들을 활용하였다. 인터뷰 결과를 통하여 학생들이 SNS 토론활동을 하면서 느끼게 된 장점과 어려움을 알 수 있었다.

### III. 연구 결과 및 논의

본 연구는 세 가지 SSI 주제로 육색사고모를 이용하여 SNS 활용 토론수업과 면대면 토론수업을 한 결과, 각각의 토론 방식에서 학생들이 사용한 논증유형의 차이와 학생의 성격특성별 의사결정을 위한 SSI 추론 능력에 미친 영향을 검증하기 위해, 용인 소재 U중학교 3학년 103명을 대상으로 하였다. SNS 토론과 면대면 토론과정에 사용한 논증유형은 논증유형 분석틀(Brockriede & Ehninger, 1960)로 분석하였고, 학생의 성격 특성별 의사결정능력의 결과를 검증하기 위해 기술통계 분석 중에서 비모수 검정인 Mann-Whitney의 U 검정 결과를 서술하였다. 구체적인 연구결과는 다음과 같다.

#### 1. SNS 토론과 면대면 토론 후 논증유형 분석

SNS 토론과 면대면 토론 결과, 주제에 대한 자신의 의견을 정리하는 과정에서 사용한 논증 유형은 Table 5와 같다.

SNS 토론의 전체 논증유형 수는 181회이고 면대면 토론의 논증유형의 수는 164회로 SNS 토론의 논증유형의 수가 더 많았다. SNS 토론을 한 학생과 면대면 토론을 한 학생이 가장 많이 사용한 논증유형은 토론 주제와 관계없이 인과유형이었고, SNS 토론의 경우 인과유형 다음으로 많이 사용한 논증유형은 징표, 유추, 권위, 동기 순이었다. 그에 비해 면대면 토론 결과 인과유형이 전체 논증유형의 76% 이상이었고, 나머지 논증유형은 거의 사용하지 않았거나 주제에 따라 유추, 권위, 동기의 논증유형을 1~2회 정도 사용하였음을 알 수 있었



Table 5. Distribution of types of argument as discussion method

Type of discussion	Subject	Cause	Sign	Gener-alization	Classifi-cation	Parallel case	Analogy	Authority	Motivation	Total
SNS	Subject1*	33	12	1	1	1	4	1	3	56
	Subject2**	31	16			1	7	2	1	58
	Subject3***	31	17		1		11	4	3	67
	Total(%)	95(52.5)	45(24.9)	1(0.6)	2(1.1)	2(1.1)	22(12.2)	7(3.9)	7(3.9)	181(100.0)
Face-to-face	Subject1	45	12					1		58
	Subject2	39	13		1				1	54
	Subject3	41	8				1	1	1	52
	Total(%)	125(76.2)	33(20.1)	0(0.0)	0(0.6)	0(0.0)	1(0.6)	2(1.2)	2(1.2)	163(100.0)

\*subject1: designer baby, \*\*subject2: embryonic stem cell research, \*\*\*subject3: legitimacy of abortion

다. 이는 논제의 성격에 따라 주로 사용하는 논증유형이 달라진다는 Bae & Cha (2014)의 연구 결과와 상반되는 것을 알 수 있다. 면대면 토론을 한 학생보다 SNS 토론을 한 학생이 그 외의 논증유형인 일반화, 분류화와 병렬적 사례 등의 다양한 논증유형을 사용하였음을 알 수 있었다. 이는 SNS 토론활동을 한 학생들이 면대면 토론을 한 학생들보다 자신의 의견을 여러 방식으로 표현하고 다양한 사고활동을 하려는 것으로 볼 수 있다. 면대면 토론 보다 SNS 토론은 자료를 신속하게 활용하는데 효과적이다. 즉, 토론을 진행하면서 주제와 관련된 사진이나 동영상 링크를 제시하는 과정은 토론에 참여한 학생들이 정확한 정보를 신속하게 제시하는 동시에 자신의 주장을 논리적으로 펼치고 다양한 방식으로 표현하는데 도움이 되는 것으로 볼 수 있다. 각각의 논증 유형별 예시는 다음과 같다.

배아줄기세포연구에 대해 반대한다. 왜냐하면 첫 번째로 배아줄기세포 연구는 실제로 특정 종교단체에서 이 과학기술을 악용하고 있고 둘째는 누군가의 생명연장의 목적을 위해 복제인간이 만들어져 희생되어 결국 인간의 존엄성이 훼손 될 수 있다.(인과)

낙태를 사회적 측면에서 긍정적인 측면도 있다. 만약 가정형편이 어려워 아이를 도저히 키울 수 없는 상황인 데도 불구하고 낙태를 하지 못한다면 태어난 아이의 삶의 질이 보장되지 못하고, 더 극한 상황으로 태어난 아이가 장애를 가진 경우라면 수술비나 의료비를 감당하기 어려워 결국 가족 모두의 삶이 불행해 질 수도 있다.(정표)

보건복지부가 전국 가임기 여성 4000명을 대상으로 조사한 임신중절을 실태조사에 따르면 1000명당 평균 15.8건이었다.(구체적 사실) 이는 당시 가임기 여성 수(약 1071만 명)를 고려하면 그해 약 17만 명의 태아가 목숨을 잃은 것이다.(일반화)

수정된 지 14일 이전의 배아는 생명이 없다고 보고 연구와 의료용으로 사용하게 되면 불치병 치료에 도움이 된다. 실제로 줄기세포를 이용해 파킨슨 질환이나 척추 손상 등의 세포 치료를 위한 임상 실험결과가 성공하고 있다.(일반적 사례 → 구체적 사례 : 분류화)

아이가 간절한 가족의 맞춤형으로 태어난 아이는 소중한 가족 구성원으로 살면서 행복한 생활을 할 것이다. 그러나 이 과학기술을 악용하는 집단들에 의해 나쁜 목적을 가지고 누군가에 의해 마음대로 조작되고 상품화되어 태어난 아이는 불행한 삶을 살 것이다.(병렬적 사례)

맞춤아기의 탄생은 생명을 상품화하는 것이다. 낙태를 무조건 법으로 처벌한다는 정부시책은 폭력이다.(유추)

2015년 OECD 통계에 따르면 한국의 낙태율은 29.8%로 1위이다.(권위적 주장)

낙태에도 긍정적인 측면이 있다. 낙태의 본질은 한 인간이 어떤 삶을 살고 싶은가에서 시작한다. 오늘날 많은 여성은 자기결정권을 존중받기를 희망한다.(동기적 주장)

## 2. SNS 토론과 면대면 토론 후 성격특성별 의사결정을 위한 사회과학적 추론 수준 분석

SSI 주제에 대한 의사결정과정은 새로운 과학 지식을 생성하거나 구성한다는 의미보다 과학 지식의 활용을 중요시하는데, 이를 위해서 학생들은 의사결정을 하기 위하여 적절한 정보를 수집하고 분석하며 종합하여 처리해야 한다. 그리고 SSI 주제에 맞는 해결책들을 고려해 보고, 가치를 판단하여 가장 합리적인 대안을 모색하는 것이 중요하다(Jeong & Kim, 2001; Yun, 2006). 따라서 본 연구에서 SNS 토론과 면대면 토론 후 토론 유형별 학생의 성격특성(외향성, 수용성, 성실성)에 따른 의사결정능력의 3가지 요인(쟁점의 복잡성, 관점의 다양성, 탐구의 객관성)을 분석하였고 3번째 주제인 낙태의 합법성에 대하여 각 수준별 예시는 Table 6과 같다.

SNS 토론과 면대면 토론 후 토론 유형별 학생의 성격특성(외향성, 수용성, 성실성)에 따른 의사결정능력의 3가지 요인(쟁점의 복잡성, 관점의 다양성, 탐구의 객관성)의 결과 차이를 알기 위해 통계적 유의성 검정을 실시하였다. 비모수 검정인 Mann-Whitney U 검정한 결과는 Table 7과 같다.

SNS 토론과 면대면 토론 후 의사결정능력 측정요인 중 ‘쟁점의 복잡성’ 요인에서 외향성과(Mann-Whitney U=1650.50, p=.288) 성실성(Mann-Whitney U=1053.50, p=.190)의 경우 두 집단 간에 유의미한 차이를 보여주지 않았고, 수용성(Mann-Whitney U=1266.50, p=.011)의 경우에만 두 집단 간의 유의미한 결과가 있는 것으로 나타났다. 의사결정능력 측정요인 중 ‘쟁점의 복잡성’은 제시한 SSI 주제와 관련된 다양한 요인들의 복잡성을 이해하고 그에 적합한 해결책을 제시할 수 있는지를 알아보는 항목이다. 일반적으로 수용성이 높은 학생들은 양방향 커뮤니케이션 참여율과 과제 몰입도가 높다(Chen & Caropreso, 2004). 특히, John and Strivastava(1999)는 수용성을

Table 6. Examples of socio-scientific reasoning level about legitimacy of abortion

		Level			
		1	2	3	4
Complexity	인간의 생명을 침해하는 행위는 엄격히 금지되어야 한다.	찬성한다. 장애아가 태어나서 받게 될 편견이나 불행함을 어느 누구도 책임질 수 없기 때문이다.	낙태에 대해 부분적으로 반대한다. 낙태를 하게 되면 아기의 생명이 존중받지 못하게 되지만 만약 부모가 청소년이라면 아기가 태어났을 때 키우지 못할 상황이므로 낙태를 허용해야 한다.	낙태는 태아의 생명뿐만 아니라 여성의 건강문제와도 직결되어 있다. 불법낙태에 대한 강력한 처벌이 해결책이 될 수 없다. 성교육을 통해 원치 않는 임신을 최소화하여 아이를 낳게 된 경우라도 양육을 지원해 주어야 한다.	
Perspectives	낙태라는 최악의 선택은 안했으면 좋겠고 피임을 하는 방법을 교육받아야 할 것 같다.	낙태는 합법적 이어야 한다. 강간이나 성폭행 등으로 원치 않은 임신을 하거나 키우기 힘든 상황의 경우 산모의 인생을 위해서 낙태를 허용해야 한다.	낙태를 하는 것은 살인과 같은 행위이지만 심각한 장애를 갖고 있거나 전염성 질환을 가진 아이거나 강간 등의 이유가 있는 경우에는 아이와 산모의 상황을 고려해 낙태를 일부 허용해야 한다. 그래야 세상에 불만을 갖는 사람이 줄어들 것이다.		
Inquiry	낙태는 살인행위이므로 해서는 안 된다.	어떠한 일부를 제외하고는 낙태를 반대한다. 본인 스스로가 몸에 대한 책임감을 갖는 노력이 필요하며 실수로 아이가 생겼을 때에는 자신의 행동에 대한 책임을 져야 한다고 생각한다.	우리나라의 모자보건법 상 임신부의 생명을 위해가 되는 경우나 성폭행, 강간 등으로 원치 않은 임신을 한 경우에만 낙태를 허용한다고 한다. 이렇듯 어쩔 수 없이 낙태를 해야 하는 경우가 있으므로 무조건 아이의 인권준중도 중요하지만 이 이유만을 내세워 산모의 자율권을 박탈하는 반대만 해서는 안 된다고 생각한다.	낙태를 한 임신부는 형법 269조에 따라 1년이하의 징역이나 200만원이하의 벌금에 처한다고한다. 그러나 불법으로 낙태 수술을 하는 사람들이 많다고한다. 산모의 생명을 위협하는 경우라면 해야하는 것이 맞지만 태아의 생명권을 침해하는 행위이고 법적으로 허용하지 않는이유라면 하지 말아야 한다고 생각한다.	

이타심, 애정, 신뢰, 배려, 겸손 등과 같은 공동체 생활에 필요한 성격이라는 변인이라고 하였는데, 이러한 특성들은 토론 수업과 같은 상호작용을 바탕으로 하는 활동과 유의미한 상관성이 있다고 하였다.

SNS 토론과 면대면 토론 후 의사결정능력 측정요인 중 ‘관점의 다양성’ 요인에서는 외향성(Mann-Whitney U=1444.50, p=.015), 수용성(Mann-Whitney U=1344.50, p=.023), 성실성(Mann-Whitney U=956.00, p=.024) 모두 두 집단 간에 유의미한 결과가 있는 것으로 나타났다. 의사결정능력 측정요인 중 ‘관점의 다양성’은 SSI 주제에 대해 학생들이 얼마나 다양한 관점으로 접근하는지 알아보는 항목이다. 즉, SNS 토론을 한 학생들이 면대면 토론을 한 학생들보다 SSI 주제에 대해서 다양한 관점으로 접근하였음을 알 수 있다. 이 결과는 육색사고모를 이용한 창의적 토론 방법이 다양한 접근 방법으로 의견을 도출하여 폭넓은 사고를 할 수 있고 특히 SNS를 이용한 토론 방법이 이러한 사고의 확장을 촉진시키는 역할을 한다는 Jang & Chang (2013)의 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다.

의사결정능력 검사 결과 ‘관점의 다양성’요인에서만 세 가지 성격 유형 모두 SNS 토론을 한 학생들이 면대면 토론을 한 학생들 보다 높은 결과가 나온 이유를 육색사고모를 활용한 창의적 토론에서 모자 색깔별 학생들의 주장을 분석한 결과와 연관지어 살펴보면 다음과 같다. 흰색 모자는 있는 그대로의 사실과 수치 및 정보를 제시하는 역할이다. SNS 토론에 참여한 학생들이 객관적인 사실을 표현하는 방식을 살펴보면 첫 번째 토론 주제인 ‘맞춤아기’나 두 번째 토론 주제인 ‘배아줄기세포연구’ 주제로 토론할 때에는 용어의 정의를 내리는 수준에 그친 반면 세 번째 토론주제인 ‘낙태의 합법성’에 대해 토론할 때에는 용어의 정의보다 기사화된 자료나 보도된 수치를 이용

한 여러 자료를 근거로 하여 낙태문제에 대한 다양한 객관적 자료를 제시하는 것을 알 수 있었다. 이는 ‘낙태의 합법성’이라는 SSI 토론의 주제가 앞서 제시한 맞춤아기, 배아줄기세포 연구라는 두 주제보다 학생들에게 비교적 친숙한 주제이면서 창의적 토론수업이 진행되면서 토론방식에 익숙해져 제시하는 자료 중에 다른 사람과 중복되는 내용을 줄이려는 노력으로 보인다. 반면 면대면 토론의 학생들은 흰색 모자 의견들은 여전히 SSI 주제에 대한 정의나 사실만을 열거하는 방식을 주로 사용하고 흰색 모자에 적합한 객관적 사실에 대한 내용이 부족했다. 녹색 모자는 주제에 대한 창의적인 생각이나 새로운 대안을 제시하는 역할이다. SNS 토론에 참여한 학생들이 색깔 별 자신의 생각을 말한 후 최종 자신의 의견을 정리한 내용을 보면 녹색 모자에서 쓴 내용을 바탕으로 최종 자신의 의견을 정리하는 경우가 많았다. 특히 토론의 세 번째 주제인 ‘낙태의 합법성’으로 SNS 토론 과정에서 제시한 학생들의 의견들을 살펴보면 다양하고 국가의 제도적 지원(양육비 지원, 미혼모 시설 마련, 현실적인 낙태규정 마련)을 하자는 의견이나 현실적인 해결방안(성 예방 교육, 피임 방법 개발)을 제시하였다. 반면에 면대면 토론의 학생들은 녹색모자의 역할인 새로운 아이디어나 대안을 제시하는 것보다 모둠별 토론을 주도한 소수의 모둠원의 의견을 수용하여 자신의 의견처럼 말하는 경우가 많았다. 노란색 모자는 칭찬, 긍정적 사고, 장점을 표현하는 역할이다.

세 가지 SSI 토론 주제에 대한 긍정적 사고나 장점에 대해 설명하는 과정에서 나온 의견을 종합하여 비교해 보면 면대면 토론과 SNS 토론에서 차이점이 발견되지 않았다. 그러나 ‘맞춤아기’라는 주제로 면대면 토론을 한 학생의 의견 중 노란색 모자의 의견이 아니라 부정적 의견의 검은색 모자와 객관적 의견의 흰색 모자가 포함되어 있었



Table 7. The result in three factors of decision making in terms of three types of personality of students about socio-scientific reasoning

Decision Making Ability	Personality	1=SNS 2=Face-to-face	N	Mean-Rank	Rank-Sum	Mann-Whitney'U	Wilcoxon'W	Z	p
Complexity	Extraversion	1.00	63	63.80	4019.5	1650.5	3361.5	-1.063	.288
		2.00	58	57.96	3361.5				
		total	121						
	Agreeableness	1.00	58	65.66	3808.5	1266.5	2977.5	-2.529	.011*
		2.00	58	51.34	2977.5				
		total	116						
Conscientiousness	1.00	48	53.55	2570.5	1053.5	2379.5	-1.312	.190	
	2.00	51	46.66	2379.5					
	total	99							
Perspectives	Extraversion	1.00	63	67.07	4225.5	1444.5	3155.5	-2.421	.015*
		2.00	58	54.41	3155.5				
		total	121						
	Agreeableness	1.00	58	64.32	3730.5	1344.5	3055.5	-2.273	.023*
		2.00	58	52.68	3055.5				
		total	116						
Conscientiousness	1.00	48	55.58	2668.0	956.00	2282.0	-2.265	.024*	
	2.00	51	44.75	2282.0					
	total	99							
Inquiry'	Extraversion	1.00	63	59.39	3741.5	1725.5	3741.5	-.578	.563
		2.00	58	62.75	3639.5				
		total	121						
	Agreeableness	1.00	58	60.42	3504.5	1570.5	3281.5	-.666	.506
		2.00	58	56.58	3281.5				
		total	116						
Conscientiousness	1.00	48	49.77	2389.0	1213.0	2389.0	-.086	.932	
	2.00	51	50.22	2561.0					
	total	99							

\* p&lt;0.05

다. 이는 면대면 토론 과정에서 모둠 내에서 학생간의 상호작용이 활발하게 일어나지 않았다는 결과이며 청색 모자를 쓴 사회자의 즉각적 피드백이 이루어지지 않은 결과라 볼 수 있다.

학생들은 주제에 대한 느낌이나 본인의 감정을 다양한 언어를 사용하여 표현하는데 어려움을 느꼈다. 주제에 대한 느낌을 표현하는 단어의 종류에 한계가 있었고 같은 모둠의 일부 모둠원의 표현방식을 그대로 따라하였다. 빨간색 모자는 감정과 느낌, 직관과 육감을 표현하는 역할로, 면대면 토론과 SNS 토론에서 별다른 차이점을 발견하지 못했다. 부정적인 판단, 고쳐야 할 점, 단점을 표현하는 역할을 한 검은색 모자들도 모든 주제의 면대면 토론과 SNS 토론에서 별다른 차이를 발견하지 못했다. 따라서 의사결정능력 중 '관점의 다양성' 요인에서만 세 가지 성격유형 모두 SNS 토론을 한 학생들이 면대면 토론을 한 학생들 보다 높은 결과가 나온 이유는 SNS 토론을 한 학생들이 흰색 모자와 녹색 모자의 모둠 토론활동에서 SSI 주제에 대해 다양한 관점으로 접근한 결과라고 볼 수 있다.

SNS 토론과 면대면 토론 후 의사결정능력 측정요인 중 '탐구의 객관성' 요인에서는 외향성(Mann-Whitney U=1725.50, p=.563), 수용성

(Mann-Whitney U=1570.50, p=.506), 성실성(Mann-Whitney U=1213.00, p=.932) 모두 SNS 토론 집단과 면대면 토론 집단 간에 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 의사결정능력 측정요인 중 '탐구의 객관성'은 SSI 주제에 대해 과학적, 사회적 지식이나 정보를 모두 이용하여 탐구하였는지를 알아보는 항목이었는데, 의사결정에 필요한 과학적, 사회적 정보를 사용하여 탐구하는 과정은 SNS 토론 집단과 면대면 토론 집단에서는 차이가 없었다.

### 3. 사후면담 결과 분석

SNS를 사용한 SSI주제 토론에 대해 학생들이 느낀 장점이나 어려움은 사후면담을 통하여 다음과 같이 알 수 있었다.

A 학생: 토론 전에는 단순히 주제에 대해 찬성·반대 입장에서만 생각했는데 그 외에도 다양한 입장이 있음을 생각해보고 최선의 대안이 무엇일까 고민하게 되었어요.” “평소 소극적 성격이라 면대면 토론에서는 하지 못했던 반박을 SNS 공간에서는 보다 자유롭게 적극적으로 할 수 있어 편했어요. 과학시간 말고도 새로운

주제로 사회시간이나 국어시간에 해도 재미있을 것 같아요.

B 학생: SNS 토론을 하다 보니 친구들과 대화하는 것처럼 편하고 긴장감도 줄어들어 매우 흥미로웠어요.

C 학생: 모둠원들이 이해하기 쉽게 글로 정리하면서 설득력을 높이기 위해 고민하는 과정에서 글쓰기 능력이 향상되는 것 같아요. 특히 모자 색깔 별 자신의 입장을 표현할 때 모자색을 태그로 표시하는 방법이 좋았던 것 같아요. 재미있었어요.

D 학생: 평소 많이 사용하는 SNS인 카카오톡이라 친숙해서 수업시간이 아닌 것처럼 편안한 마음으로 토론을 할 수 있어 좋았어요. 그리고 사회자(청색 모자)가 있어 토론 진행방법을 물어볼 수 있어 좋았고 토론 과정에서 이해되지 않는 단어를 묻거나 실수로 모자색과 맞지 않는 발언을 했을 때, 즉각적으로 수정해 주었어요.

E 학생: SNS 상에서 글 이외에도 공유하고 싶은 사진이나 동영상 자료를 즉각적으로 링크하는 등 각자 정리한 자료를 제시하는 과정은 좋았으나 자료들이 중복되는 경우가 많았고, 하고자 하는 말을 생각해서 글로 표현하는 과정이 힘들었어요. 자기 의견을 글로 잘 표현하는 친구들을 보면 부럽기도 했어요.

SNS 토론 집단의 학생들은 ‘카카오톡’이라는 소셜 미디어를 사용함에 있어 긍정적인 반응이 대부분이었다. 특히 평소에 자신의 의견을 친구들 앞에서 말하는 것에 익숙하지 않고 쑥스러워서 제대로 표현하지 못하던 A 학생과 B 학생은 SNS 토론방이라는 가상의 공간에서는 어려움 없이 사회자의 진행에 따라 본인의 의견을 적극적으로 제시하는 모습을 보였다. 또한 SNS 토론 과정 중 발언자가 모자 색깔에 맞지 않는 의견을 말한 경우에 사회자가 즉각적인 피드백과 안내를 해주는 과정이 인상 깊었다고 하였다. 이는 SNS 토론의 가장 큰 장점인 즉각적 피드백과 모둠원들 사이의 긍정적 상호작용이 활발히 일어나는 과정을 통해 토론방에 참여한 학생은 모자 색깔에 맞는 입장에 대해 다시 생각해보고 수정하였다는 것을 알 수 있다.

A 학생: 중복되는 자료가 너무 많아 읽기가 힘들었어요.

B 학생: 육색 사고 모자를 활용할 때와 토론 후 막상 생각을 글로 표현하는 과정이 어려웠어요.

C 학생: 휴대폰이 없어서 선생님의 휴대폰을 빌려서 사용해야 했어요.

D 학생: 육색사고모를 이용해서 토론하는 것은 재미있었고 모자를 사용하지 않고 토론했을 때 보다 뭔가 진지함이 느껴졌어요. 그런데 모자색깔에 맞춰서 이야기 하는 게 생각보다 어려웠어요. 청색 모자인 사회자가 제대로 설명을 안 해줬어요.

하지만 SNS 활용시 중복되는 자료가 많이 읽기가 힘들어 의사결정시 자료 활용에 어려움을 겪었으며, 육색 사고 모자를 활용할 때와 토론 후 자신의 의견을 글로 정리하여 표현하는 것을 어려워 하는 것은 기존의 면대면 토론의 어려움과 비슷하였다. 또한 SNS를 활용할 수 있는 모바일 기기의 부재 또한 환경적 요인의 제한점을 가지고 있었다. 그리고 창의적 토론전략인 육색사고모를 사용하였으므로 사회자가 얼마나 규칙대로 진행하는지가 토론의 질을 결정하는 주요 요인으로 작용함을 알 수 있다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구는 육색사고모라는 창의적 기법을 적용한 SSI 토론수업을 개발하여 SNS 토론과 기존 면대면 토론 후 논증유형의 차이와 학생의 성격특성별 의사결정능력에 미치는 효과를 알아보기 위해 실시되었으며, 본 연구를 통해 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, SNS 토론 학생들이 면대면 토론 학생들보다 다양한 논증유형을 사용하여 주장에 대한 근거를 제시할 때 자신의 의견을 여러 방식으로 표현하고 다양한 사고활동을 하였다. SNS 토론을 한 학생과 면대면 토론을 한 학생이 가장 많이 사용한 논증유형은 토론 주제와 관계없이 인과유형이었고 SNS 토론의 경우 인과 유형 다음으로 많이 사용한 논증유형은 징표, 유추, 권위, 동기 순이었다. 그에 비해 면대면 토론 결과 인과 유형이 전체 논증 유형의 76% 이상이었으며, 나머지 논증 유형은 거의 사용하지 않았거나 주제에 따라 유추, 권위, 동기의 논증 유형을 1~2회 정도 사용하였음을 알 수 있었다. 또한 면대면 토론을 한 학생보다 SNS 토론을 한 학생이 그 외의 논증유형인 일반화, 분류화와 병렬적 사례 등의 다양한 논증유형을 사용하였음을 알 수 있었다. 이는 SNS 토론활동을 한 학생들이 면대면 토론을 한 학생들보다 자신의 의견을 여러 방식으로 표현하고 다양한 사고활동을 하려는 것으로 볼 수 있다. 면대면 토론 보다 SNS 토론은 자료를 신속하게 활용하고, 공유하는데 효과적이다.

둘째, SNS 토론과 면대면 토론 후 의사결정능력 측정요인 중 ‘관점의 다양성’요인에서는 외향성, 수용성, 성실성 모두 두 집단 간에 유의미한 차이가 있는 것으로 나타났다. 의사결정능력 측정요인 중 ‘관점의 다양성’은 SSI 주제에 대해 학생들이 얼마나 다양한 관점으로 접근하는지 알아보는 항목이다. 이는 육색사고모를 이용한 SNS 토론을 하는 것이 육색사고모를 이용한 면대면 토론보다 다양한 접근방법으로 의견을 도출하여 폭넓은 사고를 할 수 있어 의사결정능력의 ‘관점의 다양성’요인에 더 효과적이라고 볼 수 있다. 이 결과는 육색사고모를 이용한 창의적 토론 방법이 다양한 접근 방법으로 의견을 도출하여 폭넓은 사고를 할 수 있고 특히 SNS를 이용한 토론 방법이 이러한 사고의 확장을 촉진시키는 역할을 한다는 Jang & Chang(2013)의 연구 결과와 비슷한 양상을 보였다. 의사결정능력의 ‘쟁점의 복잡성’요인에서는 학생의 성격특성인 외향성, 수용성, 성실성 중 수용성 학생만이 면대면 토론보다 SNS 토론이 더 효과적이라는 결과가 나왔다. 이는 수용성 학생들이 SNS를 통한 양방향 커뮤니케이션 참여율이 높아 SSI 주제의 복잡성을 이해하고 효과적인 해결책을 제시하였음을 알 수 있었다. 의사결정능력의 ‘탐구의 객관성’요인에서는 학생의 성격특성인 외향성, 수용성, 성실성 학생 모두 SNS 토론 집단과 면대면 토론 집단 사이에 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

셋째, 학생들의 사후 면담 결과를 분석해 보면 SNS를 활용한 SSI 주제에 대한 의견은 단순히 찬성과 반대 입장 외에도 다양한 입장에 대해 고민하고 신중히 접근해야겠다는 점이 있었다. 토론 방식에 대한 만족도를 살펴본 결과 SNS 토론 집단의 학생들은 ‘카카오톡’이라는 소셜 미디어를 사용함에 있어 긍정적인 반응이 대부분이었다. SNS 토론의 가장 큰 장점인 즉각적 피드백과 모둠원들 사이의 긍정적 상호작용이 활발히 일어나는 과정을 통해 토론방에 참여한 학생은 모자 색깔에 맞는 입장에 대해 다시 생각해보고 수정할 수 있어서 좋았다는 의견이었다.

이 연구의 결과를 바탕으로 후속 연구에 대한 제언은 다음과 같다.

첫째, SNS토론 활동이 다양한 논증유형을 발생시킨다는 연구 결과를 토대로 토론활동에서 다양한 논증유형이 SSI관련된 문제 해결 시 의사결정 능력에 필요한 사회과학적 추론 능력과 어떠한 관계가 있는지에 대한 연구가 필요하다.

둘째, 이 연구에서는 의사결정을 위한 사회과학적 추론 능력 중 '관점의 다양성' 측면에서 3가지 성격 유형 학생 모두 육색 모자를 활용한 SNS 토론 수업이 유의미하게 효과적이었다. SSI에 대한 의사결정 능력 향상을 위해 '쟁점의 복잡성' 및 '탐구의 객관성(inquiry)' 향상을 위한 수업 방안 또한 모색하여야 할 것이다. 또한, 본 연구는 중학교 3학년 '생식과 발생' 단원에서 SSI 주제에 대한 내용이 생명과학 부분에만 치우쳐 있다. 과학 교과서에 포함된 단위별 관련된 다양한 SSI 논제를 찾아내어 과학 수업에서 SNS를 활용한 과학 토론 수업 활성화를 위한 다양한 프로그램 개발 적용을 통하여 사회과학적 문제에 대한 추론 능력 향상이 필요하다.

셋째, SNS 토론의 장점을 극대화하여 면대면 토론보다 더욱 활성화하기 위한 토론 진행에서 사회자의 역할을 더 명확히 하여 사회자에 따른 토론의 질이 차이나지 않도록 하는 방안을 모색할 필요가 있다. 또한, 타 교과와 연계한 SNS를 활용한 다양한 토론 수업 내면화를 통하여 의사결정을 위한 사회과학적 추론 능력 향상을 기대할 수 있을 것이다.

## 국문요약

이 연구는 육색사고모자라는 창의적 기법을 적용한 SSI 토론 프로그램을 개발하여 SNS 토론과 기존 면대면 토론 후 논증유형의 차이와 학생의 성격특성별 의사결정능력에 미치는 효과를 알아보았다. 맞춤형, 배아줄기세포연구, 낙태의 합법성을 주제로 한 3가지 SSI 토론 수업을 SNS를 활용한 토론 집단과 면대면 토론 집단으로 각각 2 학급씩 나누어 학생별 성격특성 검사지를 통해 학생의 성격유형을 외향성, 수용성, 성실성으로 구분하였다. 그리고 두 집단 모두 창의적 사고 기법인 육색사고모자 기법을 이용한 창의적 토론방법을 사전 교육한 후 수업을 진행하였다. 토론 활동이 끝난 후 SNS를 활용한 토론을 한 학생들의 토론 내용은 텍스트로 저장하였고 면대면 토론을 한 학생들의 토론과정에 작성한 활동지와 수업 활동을 촬영한 동영상과 녹음파일을 전사 후 분석한 내용을 바탕으로 학생들이 주제에 대한 최종의견을 주장할 때 사용한 논증 유형과 성격특성별 의사결정능력결과의 차이를 비교하였다. SNS 토론과 면대면 토론에서 사용한 논증유형을 분석한 결과 가장 많이 사용한 논증유형은 인과 유형이었고, SNS 토론의 경우 인과 유형 다음으로 많이 사용한 논증유형은 징표, 유추, 권위, 동기 순이었다. 그에 비해 면대면 토론 결과 인과 유형이 전체 논증 유형의 76% 이상이었으며, 나머지 논증 유형은 거의 사용하지 않았거나 주제에 따라 유추, 권위, 동기의 논증 유형을 1~2 회 정도 사용하였음을 알 수 있었다. 그리고 면대면 토론을 한 학생보다 SNS 토론을 한 학생들이 인과 이외에도 일반화, 분류화와 병렬적 사례 등의 다양한 논증유형을 사용하였다. 학생의 성격특성별 의사결정능력의 세 가지 요인인 쟁점의 복잡성, 관점의 다양성, 탐구의 객관성 결과를 분석해보면 의사결정능력의 '쟁점의 복잡성' 요인에서는 수용성의 학생그룹에서만 SNS 토론집단과 면대면 토론집단 간에 유의

미한 차이가 나타났고, '관점의 다양성' 요인에서는 외향성, 수용성, 성실성 모두 SNS 토론집단과 면대면 토론집단 간에 유의미한 차이가 있었다. 마지막으로 '탐구의 객관성' 요인에서는 외향성, 수용성, 성실성 모두 SNS 토론집단과 면대면 토론집단 간에 유의미한 차이가 없었다. 연구 결과 육색사고모자를 이용한 SSI 주제의 토론수업이 기존의 면대면 토론보다 SNS 토론이 학생들이 다양한 논증유형을 사용해 주장하는데 효과적인 방법이고 의사결정능력 검사의 '관점의 다양성' 요인에서 성격특성에 관계없이 SNS 토론이 더 효과적이라는 것을 알 수 있었다. 따라서 SSI 주제에 대해 육색사고모자를 활용한 SNS 토론이 주제에 대한 다양한 관점을 고려해 보고 의사결정을 하는데 효과적인 방법의 하나로 될 수 있음을 알 수 있었다.

**주제어** : 사회과학적 문제, 성격 유형, 육색사고모기법, 논증 유형, 의사결정능력

## References

- Bae, J., & Cha, H. (2014). Analysis of the types of claims and argumentations in science debate classes of fifth graders. *KNUE Journal of Research in Science Education*, 20(1), 63-83.
- Bang, S. (2012). A Study on strategies of self-directed learning to promote smart learning. *Journal of Lifelong Learning Society*, 8(1), 93-112.
- Banks, J. A., & Clegg, A. A. (1973). *Teaching strategies for the social studies: Inquiry, valuing, and decision-making*. Addison-Wesley Pub. Co..
- Barrick, M. R., & Mount, M. K. (1991). The Big five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. *Personnel Psychology*, 44(1), 1-26.
- Bell, R. L. & Lederman, N. G. (2003). Understanding of the Nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Brockriede, W. & Ehninger, D.(1960). "Toulmin on argument: An interpretation and application. *Quarterly Journal of Speech*, 46.
- Chen, S., & Caropreso, E. J. (2004). Influence of personality on online discussion. *Journal of Online Interactive Learning*, 3(2), 1-17.
- Cho, S. (2014) The Effects of Personality Traits and Science-related Attitudes on Scientific Academic Achievement. *The Journal of Yeolin Education*, 22(3), 311-334.
- Chung, Y., Mun, K., & Kim, S. (2010). Exploration of socioscientific issues(SSI) in the science textbook. *Exploration of socioscientific issues(SSI) in the science textbook, Journal of Lerner-Centered Curriculum and Instruction*, 10(3), 435-456.
- De Bono, E. (2012). *Six Thinking Hats*. TM.
- De Raad, B., Hendrikes, A. A. J. & Hofstee, W. K. B.(1992). Toward a refined structure of personality traits. *European Journal of Personality*, 6(4), 301-319.
- De Raad, B. & Schouwenburg, H. C. (1996). Personality in learning and education: A review. *European Journal of Personality*, 10, 303-336.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Eastwood, J. L., Sadler, T. D., Zeidler, D. L., Lewis, A., Amiri, L., & Applebaum, S. (2012). Contextualizing nature of science instruction in socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(15), 2289-2315.
- Hong, S., (2014). The Argumentation structure of SNS debate and its character-focusing on mobile debate on the NAVER BAND. *The Korean Journal of Art and Media*, 13(2), 157~173.
- Jang, E., & Chang, H., (2013a). The differences between Web-based debate and Social Network Service(SNS)-based debate on social presence, learning flow, satisfaction and self-evaluation. *Journal of Educational Technology*, 29(1), 1~25.
- Jang, E., & Chang, H. (2013b). Exploration of debate strategies on SNS tools, creativity techniques and group size for Social Network Service(SNS)-based debate. *The Journal of Educational Information and Media*, 19(4), 693-721.
- Jeong, E., & Kim, Y. (2001). The Views of secondary biology teachers and students on bioethics education. *Biology Education*, 29(2) 144-167.
- John, O. P., & Strivastava, S. (1999). *The Big-five trait taxonomy: History,*

- measurement and theoretical perspectives. In *Handbook of Personality: Theory and Research* (2nd edition). NY: Guilford.
- Kang, M., Um, S., & Lee, J. (2010). The Effects of learner's traits and interactions on Web-based collaborative learning outcomes. *Journal of Educational Technology*, 26(3), 53-79.
- Kim, E., & Kim, J., (2011). A Development of Android based debate learning system for divergent thinking cultivation. *The Journal of Korean Association of Computer Education*, 14(1), 137~146.
- Kim, H., & Lee, S., (1996). Secondary students' attitudes toward science-technology related issues in Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 16(4), 461-469.
- Ko, Y., & Shin, W., (2011). An Analysis of discussion using online discussion forum and smartphone. *The Korea Educational Review*, 17(3), 129~150.
- Koo, Y., & Seo, J.,(2014) Effects of collaborative reflections using SNS on college student' learning motivation, problem solving competency and academic achievement in Creative Problem Solving activities. *The Korean Association for Educational Methodology Studies*, 26(4), 659~685.
- Kurfman, D. G. (1977). *Developing Decision-Making Skills*. 47th Yearbook, 1977.
- McCroskey, J. C. (1970). *Measures of Communication-Bound Anxiety*. Ministry of Education and Science Technology(2008). *Middle School Curriculum Reference Book(III)*. MEST.
- Moon, K. (2003) Development and application of web-based discussion model for value inquiry in biology education. Master's Thesis. The Graduate School of Seoul National University.
- National Research Council [NRC] (2010). *Conceptual framework for new science education standards*. Available at: [http://www7.nationalacademies.org/bose/Standards\\_Framework\\_Home\\_page.html](http://www7.nationalacademies.org/bose/Standards_Framework_Home_page.html)
- Roberts, D. A. (2007). Scientific literacy/science literacy. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research in science education* (pp. 729-780). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issue: A Critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Scott, B. (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry?. *Research in Science Education*, 37(4), 371-391.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). Patterns of informal reasoning in the context of socioscientific decision making. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(1), 112-138.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Philosophy of science* (Vol. 14). Genesis Publishing Pvt Ltd.
- Um, S. (2010). Verification of the predictability of learner's traits and interactions on Web-based collaborative learning outcomes. Master's Thesis. The Graduate school of Ewha Womans University
- Yun, M. (2006). (The) Analysis of decision-making based on the nature of science: Focus on socioscientific issues. Master's Thesis. Graduate School of Pusan National University.
- Zeidler, D. L., Herman, B. C., Ruzek, M., Linder, A., & Lin, S. S. (2013). Cross-cultural epistemological orientations to socioscientific Issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(3), 251-283.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socio-scientific issues in science education. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socio-scientific issues and discourse in science education* (pp.7-38). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Zeider, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgement through socioscientific issues. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(1), 74-101.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A Research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education*, 89(3), 357-377.