



의사결정 유형 및 성격특성에 따른 예비생물교사들의 SSI(Socio-Scientific Issues) 토론 담화 차이 분석

최고은, 차희영*
한국교원대학교

Analysing the Differences in the Patterns of their Decision-Making and Personalities of Discourses for Socio-Scientific Issues as Argued by Pre-Service Biology Teachers

Go-Eun Choi, Heeyoung Cha*
Korea National University of Education

ARTICLE INFO

Article history:

Received 5 October 2018

Received in revised form

19 October 2010

24 October 2018

Accepted 25 October 2018

Keywords:

socioscientific issues, pre-service biology teacher, patterns of decision making, personalities, analysis of discourses argued

ABSTRACT

The purpose of this study is to identify the differences of argumentation discourses for Socio-Scientific Issues in the types of decision-making and personality traits of pre-service biology teachers. For this study, SSI discussion topics were selected according to four types of decision making: logical reasoning, suggestion of complement, emotional base, and internal conflict. Three groups were constructed based on personality traits such as extroversion, acceptability, and integrity. Each three group used the workbook specially developed and freely used the smart device for discussion. A recorder and a camcorder were used to record each group, their behavior was recorded and the written materials during the discussion were collected for the results. Using Walton's analysis framework, the collected data analyzed in terms of the source of utterance, the process of dialogue shift, and the critical movements that can judge the reasoning of utterance. As a result of the study, it was confirmed that the decision-making type of SSI topics and learners' personalities were influential in the decision-making process of SSI small group discussions. This research shows that there is a need to develop instructional materials considering decision-making types and learners' personality types of students as well as pre-service teachers for SSI discussion.

1. 서론

2015 개정 과학과 교육과정(Ministry of Education, 2015)은 “과학의 핵심 개념에 대한 이해와 탐구능력 함양을 통하여 개인과 사회의 문제를 과학적이고 창의적으로 해결하기 위한 과학적 소양을 기른다.”는 목표를 설정하여 과학적 소양 함양의 중요성을 강조했다. Zeidler & Nichols(2009)는 SSI(Socio-Scientific Issues)를 과학적 소양의 함양을 위해 본질적으로 개방적이며 비형식적이므로 결론을 내리기 어렵고 윤리적인 측면이 고려되어야 하는 교수학습 방법으로 소개한 바 있다. 용어상으로 SSI는 과학과 관련된 사회적 쟁점을 의미한다. 과학기술이 지속적으로 발전하는 현대 사회를 살아가는 현대인들은 종종 그들의 삶에 많은 영향을 미치면서 도덕적 또는 사회적으로 과학의 양면을 생각해야 하는 의사 결정이 필요한 문제들에 직면한다. 이런 문제들을 해결하기 위해서는 단순한 과학적 지식을 넘어 상황의 복잡성을 이해하고 합리적인 판단 과정이 필요하다. 과학을 포함하여 다양한 학문 분야와 연결시켜 한 개의 정답과 결론보다는 다양한 입장에 따라 의사소통할 수 있는 SSI 주제는 토론 수업에 적합한다. 바로 이러한 과정에서 과학적 소양을 기를 수 있다(Park, 2016).

SSI 토론 주제는 개개인의 다양한 의사에 따라 상호간 의견 교환을

통한 협의 과정을 거쳐야 하는 과학적인 문제들이 포함되어 있다(Sadler, 2004; Zeidler & Nichols, 2009). SSI는 과학과 사회의 관련성을 강조하고 있다는 점에 STS(과학-기술-사회)와 유사하지만, STS보다는 과학의 윤리적인 측면을 특히 강조하는 이론적인 틀과 교수방법 전략을 가지고 있다(Zeidler *et al.*, 2009; Fowler *et al.*, 2009). SSI는 과학을 포함한 다양한 학문 분야와 연결되어 있어 의사결정을 할 때 과학적인 내용 뿐 만 아니라 다양한 학문의 분야 내용들이 의사결정에 중요한 요인이 될 수 있다. 또한, 하나의 정답과 결론이 존재하기보다는 다양한 입장에 따라 접근 가능한 문제로 상호 논쟁 과정을 거칠 수 있다(Cho & Choi, 1998; Ko *et al.*, 2015).

토론이란 학습자들 간 상호작용의 부분적인 형태인데, 학습자들은 주어진 주제에 대해 서로 의문을 제기하고 답을 얻기 위해 상대방 관점을 이해하고 평가, 판단함으로써 공동의 의사를 결정해 나가는 과정을 의미한다(Choi, 2006). 따라서 토론은 단순한 과학적 개념을 습득하는 문제로 정해진 답에 대해 묻고 답하기 보다는, 정답이 없거나 여러 가지 답이 가능한 주제들에 대해 학습자들 간의 적극적인 상호작용을 하는 과정이다(Im, 2002). 회의나 토의는 상호협력적인 측면이 강조되지만, 토론은 상호 협력적인 측면보다는 경쟁적이고, 개별적인 사고로 접근해야 한다(Im, 2002). 토론은 글쓰기와도 다른

* 교신저자: 차희영 (hycha@knue.ac.kr)

** 이 논문은 최고은의 2018년도 석사학위논문 데이터를 활용하여 재구성하였음.
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2018.38.5.739>

형태의 학습방법인데, Kim(2010)과 Jang(2015)은 글쓰기는 다양한 관점을 고려한 의사 결정을 하기 보다는 내적 대화를 통해 개개인의 사고를 비판적으로 검토하는 데 좋은 교수학습 방법이 될 수 있다고 했다. SSI와 같이 실용적인 주제에 대한 의사 결정은 개인의 주장을 언어로 직접 표현함으로써 상대방과 상호작용하는 토론 과정이 반드시 있어야 한다. SSI를 주제로 한 토론 과정은 과학적 지식을 바탕으로 상대방과의 상호 작용 과정을 통하여 개방적, 분석적, 탐구적인 추론 능력을 증진하는데 필요하다(Zeidler & Nichols, 2009).

토론을 위한 소집단의 구성 방법으로는 학습자의 학업성취도, 성별, 학습접근방법, 성격특성 등의 요인들이 제안되어 왔다. 이 중 성격 특성은 토론이나 협동학습 같은 다른 사람과의 지식의 전달과정이 필요한 학습방법에서 중요한 역할을 한다(Han *et al.*, 2002)고 했는데, 성격을 외향성과 내향성으로 이분화해서 사례 연구한 결과였다. 토론이나 협동학습과 같은 상호작용이 고려되는 학습상황에서 다양한 성격특성별 구체적인 사례 연구는 이루어지지 않았다. 한 개인의 독특한 특징을 성격이라고 하는데, 성격은 쉽게 변하지 않는다. 보통, 개인이 선호하는 행동과 사고방식을 뜻하는데, 학습과정에서 성격은 학습 동기, 가치, 관심, 태도 등을 결정하는 주요인이다(Kang *et al.*, 2010). 특히 집단 안에서의 개인들 간에 지식을 전달해야 하는 토론 과정에서 성격의 차이는 집단 내 상호 작용을 달라지게 하는 주요한 요인이 될 수 있다(De Raad & Schouwenburg, 1996). 학습자 성격마다 최적의 수업 방식이 다를 수 있고 그에 따라 학습의 성과도 달라질 수 있는 것이다(Dwyer *et al.*, 2010).

Park & Jun(2007)은 성격특성과 학업성취도 및 학습접근법 간의 상관관계를 연구한 결과, 성격과 같은 정의적 측면을 고려하여 교수학습방법을 결정해야 한다고 하면서 성격을 유형화하는 연구로 발전시킨 바 있다. 유형화하여 성격을 검사하는 방법으로는 MBTI(Myers-Briggs Type Indicator), MMPI(Minnesota Multiphasic Personality Inventory), 에니어그램(Enneagram), 5요인 성격특성 검사, 다요인 인성검사 등 다양하다. MBTI는 유형별 4가지 지표를 분석하여 인간의 생각과 행동에 미치는 요인이 무엇인지를 알아내어 실생활에서 도움을 줄 목적으로 개발된 심리검사이므로 학습상황에서 고려되어야 할 개인 성향을 파악하기는 어렵다. 따라서 최근의 학습상황 연구에서 성격특성검사 방법으로는 5요인 성격특성 검사가 가장 보편적으로 사용된다. 5요인 성격특성의 종류로는 외향성(extraversion), 성실성(conscientiousness), 수용성(agreeableness), 개방성(openness to experience), 정서적 불안정성(neuroticism) 등이 있다(Costa & McCrae, 1992).

SSI 수업에서는 주제별로 의사결정 유형에 차이가 있다. Lee(2008)는 맞춤아기나 대리모 주제와 같이 현실성이 떨어진다고 판단되는 주제들에 대해서는 감정기반의 사고가 나타나므로 일부 참여자들은 감정에 지나치게 의존한 나머지 객관적 증거에 대한 고려가 부족한 의사결정을 내린다고 했다. 한편 안락사와 유전자조작식품 같은 주제와 같이 사회에서 발생하고 있는 문제들의 경우는 장·단점을 고려하여 의사결정을 하는 유형에 속한다고 했다. 그리고 원자력 발전과 배아복제 같은 현실적, 경제적 이득을 고려해야 하는 주제들은 보완책을 제시하는 방향으로 의사결정을 하는 경향이 있으며, 과학 기술로 인한 삶의 변화처럼 인간의 삶에 관여하는 과학 기술에 관한 주제에 대해서는 내적 갈등을 경험한다고 했다. 초등학생을 대상으로 GMO, 인간복제, 원자력 발전소 건설, 우주탐사 등 네 가지의 SSI

주제로 토론을 진행한 연구에서는 주제의 특성에 따라 토론자들이 나타낸 논증 유형이 달라지는 것도 확인할 수가 있었는데(Bae & Cha, 2014), 이와 같은 선행연구들을 통해 의사결정 유형별로 선정한 SSI 주제에 따라서 SSI 토론 담화에 어떤 차이가 나타나는 지도 알아볼 필요가 있다.

과학교육에서의 논변 활동은 과학적 내용들을 증거에 기반을 두어 검증함으로써 과학적인 설명을 끌어내는 이론적 논변활동과 과학적인 이론에 근거하여 사회적 문제의 의사결정 과정에서 다양하게 의견이 만들어지는 실용적 논변활동으로 구분 할 수 있다(Maeng *et al.*, 2010). 이러한 논변활동의 특성이나 질을 분석하기 위한 연구들이 다양하게 진행되어 왔다. 특히나 SSI 토론은 실용적 논변활동에 속하므로 분석 방법도 이론적 논변활동의 방법과 구분되어야 한다(Maeng *et al.*, 2010; Ko *et al.*, 2015).

대부분의 논변활동 분석 연구들은 Toulmin(1958)이 제시한 논변 구조를 사용하였다. Toulmin(1958)은 주장, 자료, 보장, 보강, 반박, 한정으로 나누어 구별하여 논변 구조를 제공함으로써 토론을 구조적인 측면에서 소리 있게 말하는데 도움을 주며 자신의 주장이 타당하다는 것을 설명할 때 도움을 줄 수 있다고 했다(Erduran *et al.*, 2004; Verheij, 2005; Wee *et al.*, 2014; Kwon & Kim, 2016). 그러나, Toulmin(1958)의 논변 구조 모형을 분석방법으로 이용한 연구들은 논변활동이 어떤 구조로 설명이 되었는지 즉, 논변의 질을 평가하기에는 어려웠다. 이러한 한계를 해결하기 위해 Erduran *et al.*(2004)은 Toulmin의 논변 구조 요소의 포함 여부에 대한 분석과 요소 제시 순서를 분석한 TAP(Toulmin's Argument Pattern profile) 분석 방법을 사용하였다. 이것은 담화의 수준을 반박의 수나 증거의 빈도를 양적으로 계산하는 방법의 분석틀로 사용되어 왔다. 그렇지만 이 분석틀 모두 논변활동의 구조에 대해서 설명할 수는 있어도 상호작용을 설명하거나 논변활동에서의 내용을 파악할 수는 없다(Duschl & Osborne, 2002; Nussbaum, 2011).

논변의 담화 내용을 분석하기 위한 방법으로 Walton의 분석 방법이 있다. 참여자의 발언을 발화요소(Argumentation Schemes)와 각각의 요소마다 제시된 비판적 질문(Critical Question)을 이용하여 담화 형태의 논변활동을 분석하는 방법이다. 발화요소는 담화와 같이 대화로 이루어진 논변활동에서 흔히 나타나는 추론방식을 이해할 수 있다(Walton, 2008). 하지만 이 Walton의 발화요소는 44개의 요소와 32개의 하위요소로 구분되어 있어 분석하기에 어려움이 많았다. 따라서 교육학 분야에서 활용할 수 있도록 수정·보완된 분석틀을 확립하기 위한 연구들이 진행되어 왔다.

Duschl(2008)은 Walton의 발화요소들 중에서 9개를 선별하여 교육적 상황에 맞게 수정·보완 하여 비형식적인 대화적 논증을 분석하여 왔다. 하지만 9개를 선별한 이유에 대한 합리적인 설명이 부족하고 9개의 요소마다 정의가 중복되는 문제점을 가지고 있었으므로(Kim & Anthony, 2015), Kim *et al.*(2014)은 이러한 점들을 반영하여 Walton(2008)과 Duschl(2008)의 방법을 9개의 요소로 수정·보완하였다. 그리고 2차적으로 출처기반요소, 추론기반요소, 규칙적용기반요소의 3개의 묶음으로 재 범주화하여 소집단 토론을 분석하였다. Kim *et al.*(2014)의 연구에서 첫 번째 범주 출처기반요소는 발화 출처가 어디인지 확인할 수 있다. 기존에 개인이 알고 있던 지식이나 경험에서 얻었는지 기관 홈페이지나 신문 기사, 연구결과와 같은 조사를

통해서 얻었는지 알 수 있으며, 사회 문화적인 발언을 확인할 수 있다. 그리고 확증편향과 편견은 두 가지 모두 자신의 신념이 들어간다는 공통점을 가지고 있지만, 확증편향은 자신의 주장을 유지하고 지지하기 위해 선택적으로 정보를 받아들이는 요소이다. 편견은 객관적인 근거 없이 미리 가지고 있는 견해를 제시한 요소이다. 두 번째 범주 추론기반 요소로는 발화의 추론 형태를 파악할 수 있다. 징표는 어떤 관찰된 상황에서 다른 상황의 가능성을 제시하는 형태의 발언이다. 또한 인과와 결과를 구분하면 인과관계 구조라는 겹치는 부분이지만 인과는 결과보다 사실적이고, 결과는 개인의 경험이 반영된다는 점에서 차이가 있다. 세 번째 범주 규칙기반요소로는 유추가 있는데 유추는 자신의 주장을 다른 상황에 비슷하게 적용시키는 발언을 의미한다. 이는 SSI와 같은 실용적 논변활동에서 의사결정과정 맥락을 반영할 수 있는 분석틀이 될 수 있다.

한편, 과학적 소양의 함양에 적합한 교수학습 방법임에도 불구하고 과학 교사들은 SSI를 수업에 원활하게 활용하지 못하고 있다(Jang & Lee, 2008; Lee & Jang, 2011; Wee & Lim, 2013; Lee, 2016). 그 이유는 SSI가 과학 교사용 지도서나 교과서에는 단순한 과학 문제의 답을 찾는 과정처럼 인식되어 온 경향이 있고, SSI 토론 활동시에 지식 습득을 목표로 정해진 결론에 도달하는 과정으로 수업을 진행하는 경향 때문이었다(Kim *et al.*, 2014). 보통 SSI 수업에서 교사들은 소집단 내에서 어떤 과정적인 상호작용이 나타났는지를 고려하지 않고, 학습자들이 결과적으로 어떤 의사결정을 했는지에만 초점을 맞추고 있다고 한다(Ko *et al.*, 2015). 또한, SSI 토론 관련 선행연구들은 대부분 개인별로 어떤 주장과 증거를 제시했는지, 의사결정 능력이 토론 수업 후에 향상이 되었는지 등을 중심으로 SSI 수업이 성공적이었는지만 보고해 왔다(Chung *et al.*, 2010; Lee *et al.*, 2016). 그러므로, SSI 수업 과정에서 소집단 내에서 벌어지는 토론 상황들을 고려한 담화 과정에 초점을 맞춘 연구가 필요하다고 본다.

따라서 본 연구의 연구문제 다음과 같다. 첫째, 예비교사들의 SSI 토론 과정에서 나타나는 담화에서 발화 요소 빈도 차이를 의사결정 유형별 및 성격특성별로 분석한다. 둘째, 예비교사들의 SSI 토론 과정에서 나타나는 담화에서 담화의 이동 과정 차이를 분석한다. 셋째, 예비교사들의 SSI 토론 과정에서 나타나는 담화에서 비판적 움직임 차이를 분석한다.

II. 연구방법

Lee(2008)에 따르면 예비교사 21명을 대상으로 한 가지 SSI 주제에 관해 수업을 했던 SSI 주제에 대한 개인별 글쓰기를 분석한 결과 의사결정 경향성에 따라 네 가지 유형으로 나눌 수 있었다고 한다. 첫째, 인락사와 유전자조작식품 주제와 같은 논리적근거 유형은 장단점을 고려하여 의사결정을 하는 유형을 했으며 둘째, 원자력발전 건설처럼 부작용과 현실적 이득을 고려해야 하는 주제는 보완책제시 유형으로, 해결책이나 중립적인 의견을 제시하는 유형이다. 셋째, 감정기반 유형으로 대리모와 같이 현실성이 떨어진다고 판단되는 주제들에 대해서 나타나는 의사결정 유형인데 객관적인 추론과정의 부족이 특징이다. 넷째, 과학기술로 인한 삶의 변화와 과학기술의 만연함에 대해서 혼란을 겪는 과정이 드러나는 내적갈등 유형도 있다.

이 연구를 위해 먼저 Lee(2008)가 제시했던 논리적 근거, 보완책제

시, 감정 기반, 내적 갈등 유형 등 네 가지 유형의 생명과학 관련 SSI 토론 주제를 선정하였다. 주제별로 토론 수업 지도안과 활동지를 개발하였다.

연구 과정에서 대학원 교과교육 강좌를 수강 중인 예비 교사들이 성격 특성에 따라 세 집단으로 나뉘어 SSI 주제 유형별로 소집단 토론을 했다. 토론 과정에서 나타난 담화는 전사를 했고, 집단별로 예비교사들의 성격 특성에 따라 발화 요소들의 출현 양상과 담화 이동 과정 특히, 발화 요소 중에서 나타난 비판적 움직임을 비교·분석해 보았다.

1. SSI 토론 주제 선정 및 수업 개발

본 연구의 의사결정 유형은 Lee(2008)의 연구와 Sadler & Zeidler(2005)의 연구를 참고하여 4가지 유형에 대한 의미를 명확히 하였다. 논리적 근거 유형의 주제는 사회의 주체로서 발생하고 있는 문제들을 다루되, 장·단점을 고려하여 의사 결정을 하는 유형을 의미한다. 따라서 찬반으로 나뉘어서 의견이 명확하게 대립될 수 있는 주제이다. 보완책제시 유형의 주제는 부작용과 현실적 이득을 모두 고려해야 하는 주제이며, 명확하게 의견이 대립되기 보다는 해결책이나 중립적인 의견을 제시할 수 있는 유형의 주제이다. 감정기반 유형의 주제는 다른 주제들에 비해 감정적인 추론 과정이 많이 드러날 수 있으며 현실성이 떨어지는 판단이 포함될 수 있는 주제들인데, 객관적인 추론 과정의 부족이 특징일 수 있는 의사결정 유형의 주제이다. 내적갈등 유형의 주제는 과학기술이 만연함에 따라 내적으로 혼란을 겪는 과정이 드러나는 유형의 주제를 의미한다.

Sadler & Zeidler(2005)의 연구에서는 SSI의 다양한 주제 별 시나리오를 주고 예비교사를 대상으로 개인별 인터뷰를 한 내용을 합리적(Rationalistic), 감정적(Emotive), 직관적(Intuitive) 3가지 추론방식으로 분석하여 SSI 주제에 대해 의사결정 할 때의 추론 유형으로 특성을 구분했다. Lee(2008)의 의사결정 유형에 적용해 보면 논리적 근거와 보완책제시 유형은 합리적(Rationalistic) 추론 형태가 두드러지게 나타나는 경우와 의미를 같이 하며, 감정기반이나 내적갈등 유형은 감정적(Emotive), 직관적(Intuitive) 추론 형태가 드러나는 것으로 의미를 같이 한다고 볼 수 있다.

이와 같은 네 가지 의사결정 유형의 정의에 합당한 주제를 선정하기 위해서 먼저 20여 편의 SSI 관련 논문에서 사용했던 30개의 토론 주제 목록을 작성했다. 다음 생물교육전문가 한 명과 생물교사로서 과학교육을 전공하는 박사과정 세 명과 석사과정 네 명 등 총 여덟 명에게 의뢰하여, 연구자가 작성한 30개의 SSI 주제 목록들 중에서 논리적근거, 보완책제시, 감정기반, 내적갈등 네 가지 의사결정 유형에 알맞은 주제를 분류하였다. 이들이 분류한 결과를 바탕으로 이 연구를 위해 최종 10개의 SSI 수업 주제를 확정했다. 이들 생물교육 전문가들은 나중에 10가지 토론 주제로 개발된 수업 활동 내용에 대한 유형별 타당도 검토 과정에도 참여하였다. 논리적 근거 유형에 알맞은 주제로는 인락사, GMO 식품, 혐오시설 건설이었고, 보완책제시 유형으로 적합한 주제는 백신과 동물실험, 설악산 케이블카 건설이었으며, 감정기반 유형에 적합한 주제는 인간 복제와 유전자 치료였고, 내적 갈등 유형에 알맞은 주제는 인터넷 사용의 영향과 냉동 보존술이었다.

이 연구에서 수행한 전체 수업은 총 11차시였다. 첫 시간에는

Toulmin(1958)의 논변 요소와 논변 구조에 대한 설명을 함으로써 토론을 구조화시켜서 진행할 수 있게 했다. 2차시부터 10회에 걸쳐 진행된 SSI 토론 수업에서는 매 차시마다 토론 주제를 소개하는 정보가 담겨진 읽기 자료와 개인별 의견을 주장-증거-출처 순으로 적을 수 있게 준비된 활동지를 배부하였다. 활동지에 제시된 토론 주제는 <Table 1>과 같이 질문형으로 제시하였다. 활동지 내용에 대한 타당도와 의사결정 유형과도 일치하는지에 대한 타당도는 생물교육전문가 1인, 과학교육 박사과정 3인, 석사과정 4인의 검토와 협의를 통해 수차례 수정되었고 보완되었다.

Table 1. References come out of SSI topics and subject matters for the types of decision making

의사결정 유형	SSI 토론 주제	소재를 선정한 출처
논리적 근거	원자력 발전소 건설을 해야 하는가?	Kim et al.(2014)
	안락사는 인간에게 허용되어야 하는 권리인가?	Lee(2008)
	유전자 변형 식품의 선택, 소비자 입장에서 올바른 선택일까?	Bae & Cha (2014)
보완책 제시	동물실험은 지속되어야 하는가?	Sadler & Zeidler(2005)
	백신을 거부할 권리, 정당한가?	Nussbaum & Edwards(2011)
	설악산 케이블카는 건설을 해야 하는가?	Chung et al. (2010)
감정기반	아이를 잃은 여자에게 복제 아기를 허용해야 하는가?	Sadler & Zeidler(2005)
	유전자 치료법을 사용해야 할까?	Sadler & Zeidler(2005)
내적 갈등	냉존보존술을 계속 연구하고 사용해야 하는가?	Park et al.(2002)
	인터넷 정보가 아이들의 학습에 효과적일까?	Lee(2008)

2. 자료 수집

이 연구에서 학습자 성격특성별 소집단을 구성하기 위해, Costa & McCrae(1992)가 명시한 외향성(Extraversion), 수용성(Agreeableness), 성실성(Conscientiousness), 신경증성(Neuroticism), 개방성(Openness to experience)의 다섯 가지 성격 유형을 검사하기 위한 BFI(Big Five Inventory)를 사용하였다. 외향성은 사회와 현실 세계에 적극적으로 접근하고 대인관계나 외부환경에 사교적이며 낙관적 특성을 가지고 있다. 수용성은 사회적 적응성과 공동체적 특성을 나타내고 타인과 존중을 바탕으로 조화로운 관계를 유지한다. 성실성은 목적지향성 사고를 하며, 사회의 규범이나 원칙을 지키고 규칙을 심사숙고 하며, 신중하고 철저한 조직적인 특성을 포함한다. 신경증성은 자신이 통제 가능한지 여부를 판단하며 두려움이나 걱정 긴장과 같은 특성을 포함한다. 개방성은 경험을 바탕으로 외부 상황의 자극이 주어지고 반응을 결정 할 때 고정관념을 깨고 다양한 가능성을 열어두고 사고를 하는 특성을 포함한다. 이상의 5 가지 성격 특성 중 협력학습에서 성공 요소로 제시하는 상호작용, 집단과정화, 상호의존성 측면으로 나누어 분석하였을 때 타인과의 관계에 적극적으로 접근하는 외향성과 타인에 대해 공동체적 접근을 우선시하는 수용성, 목표 지향적이고 규칙을

따르는 특성인 성실성 성격이 유의미하다는 연구 결과들이 보고되어 왔다(Costa & McCrae, 1992; Johnson & Johnson, 1993; Um, 2010).

Jang et al.(2016)은 이 BFI에서 외향성, 수용성, 성실성을 측정하는 문항만을 발췌하여 수정한 성격 특성 검사지를 사용하여 연구를 했는데, 이는 외향성, 수용성, 성실성 세 가지 성격 유형이 협동 학습 등과 같은 수업형태에서 참여자들의 상호 작용에 유의미하게 영향을 주었다(Um, 2010; Kang et al., 2010)는 선행 연구 결과를 반영한 것이었다. 이 연구에서는 Jang et al.(2016)에 의해 수정된 성격 특성 검사지를 사용하여 성격유형별 세 개의 소집단을 구성했다.

SSI 소집단 토론 담화 자료 수집 기간은 약 3개월 정도였다. 세 개의 소집단 토론 활동 시 각각 녹음기와 캠코더를 설치하여 녹음하고 녹화하였다. 수집된 토론 활동지는 소집단 토론 전 개인별 의견을 적은 활동지와 토론 후 발표 준비를 위해 수합된 소집단 활동지였다. 자료 분석 시 담화 상황과 참여자 발화의 의도를 정확하게 파악하는데 도움을 얻고자, 연구자는 지속적으로 필드 노트를 작성했다. 토론 수업에 참여했던 예비교사들은 SSI 토론 수업에서 개별적으로 스마트폰이나 노트북 등 전자 기기를 자유롭게 사용하였고 개별 활동지에 자신의 의견을 적었으며, 토론 할 시간은 충분했다. 모든 토론은 처음에 구성된 소집단 내에서 시작하여, 주제 별로 소집단 토론이 끝날 때마다 소집단 의견을 다시 적어 소집단 별 발표를 한 뒤에 전체 토론 활동을 했다. 모든 토론 수업을 마치는 데는 주제마다 평균 50여 분씩 소요되었다.

3. 연구 대상

연구 대상은 K대학교 대학원의 교과교육 과목을 수강한 예비 생물 교사 9명이었다. 이 예비 교사들은 Jang et al.(2016)이 수정한 BFI성격 특성 검사지를 이용하여, 세 명씩 세 개의 소집단으로 구성했다. 성격 유형별로 나타난 점수가 상대적으로 높은 사람을 기준으로 외향성이 강한 집단(A, 외향성 집단), 수용성이 강한 집단(B, 수용성 집단), 성실성이 강한 집단(C, 성실성 집단)으로 나누었다(Table 2). 집단마다 동일하게 여자 2명, 남자 1명이었다. 연구 대상 중에 외향성이 강한 집단 내 A-1은 대학시절 교양 수업에서 ‘생명 의료 윤리’에서 동물실험, 낙태, 안락사 등의 생명과학 관련 SSI 주제에 대한 수강 경험이 있긴 했는데, 이 연구에서 개발한 SSI주제에 대한 토론 경험은 없었다. 그 이외의 나머지 참여자들은 인터뷰에서 SSI 주제 관련 수업이나 토론 수업에 참여한 경험은 없다고 하였다.

Table 2. Three small groups as research subjects

성격특성	성별	구분
외향성	여	A-1
	여	A-2
	남	A-3
수용성	여	B-1
	여	B-2
	남	B-3
성실성	여	C-1
	여	C-2
	남	C-3

Table 3. Analysis framework for the source of utterance for reasoning based factors

발화요소	정의	전사물의 예
징표 (Sign)	어떠한 상황이 관찰되었을 때 다른 가능성을 제시하는 발언	- 이 성분이 WHO에서는 발암물질로 지정된 물질이기도 하고 세라토닌 생성을 억제한다고 하는데, 한국에 자살률이나 우울증이 이것 때문에 이루어진 건 아닐까? - 만약 그 유아 사망률이 애네들이 예방 접종이 낮은 나라인데 예방접종 안 해서 그런 건지. 만약에 그게 사실이었다면 모든 나라에서 예방 접종을 안했겠죠.
인과 (Cause)	원인과 결과 관계 발언	- GMO 감자를 계속 먹었더니 먹이지 않은 쥐에 비해 두뇌발달이 느려지고 간과 고환이 작아졌다는 연구결과가 있어요. - 식용유 같은 제품에 GMO 식품 표시가 의무가 아니기 때문에 제조회사에서는 표기하지 않을 것이고.
유추 (Analogy)	성질이 다른 상황에 주장을 적용 시키는 발언	- 쥐를 가지고 100일 110일 가지고 실험했을 때 사람에게 적용하면 한 10년 정도 청소년 기간에 해당되는 이때 가장 취약하게 면역력이 둔화되고 조직들이 붕괴된다고 알려져 있습니다. - 이게 객관적인 입장에서 봐도 솔직히 밖에서 냉동 보존술은 아니지만, 이를테면 동상 걸렸거나 밖에서 몸이 얼었다 녹는 과정에서 아프고 괴롭잖아요.

4. 자료 분석

가. 발화 요소 분석

의사결정 유형별로 토론이 활발하게 진행되었던 주제를 하나씩 선정하여 의사 결정 유형 및 성격특성별로 발화요소를 분석하였다. 논리적 근거 유형의 분석 주제는 GMO, 보완책제시 유형은 백신, 감정기반 유형은 인간복제, 내적갈등 유형의 주제는 냉동보존술이었다. 의사결정 유형별 및 성격특성별 발화요소 빈도 차이에 대한 정량적인 분석은 SPSS를 활용하여 Chi-square 비모수검정을 하였다.

대화식 논변 활동에서 나타난 토론 담화 분석을 위한 분석틀은 Walton(1996; 2006; 2008)의 분석틀을 수정하여 사용한 연구자들의 분석틀(Duschl, 2008; Kim *et al.*, 2014)을 활용했다. 이 분석틀은 토

론의 발화 요소를 분석하기 위해 사용했는데, 추론기반 요소 및 출처기반 요소를 분석할 수 있다. 연구 결과 수집된 토론 담화자료들을 반복하여 분석하는 불변적 비교 방법을 통해 분석틀을 반복적으로 수정·보완해 가면서 분석하였다.

이 연구에서 최종적으로 사용한 추론기반 발화요소는 <Table 3>과 같이 징표(Sign), 인과(Cause), 유추(Analogy)의 3가지 범주였다. 징표는 어떠한 상황이 존재할 때 다른 상황의 가능성을 제시하는 추론 형태의 발언이고, 인과는 원인과 결과 관계 발언이며, 유추는 자신의 주장을 다른 공통점을 갖는 상황에 대입하여 설명하는 발언이었다.

출처기반 발화요소는 <Table 4>와 같이 6 가지다. 출처-조사(Position to know-research) 요소는 연구 결과나 신문기사, 기관 홈페이지와 같이 본인이 조사를 통해서 얻은 출처 발언이다. 출처-개인 요소(Position to know-personal)는 참여자가 직접 겪은 경험이나 알고 있던 지식을 이야기한 발언이다. 편견(Bias)은 객관적인 증거 없이

Table 4. Analysis framework for the source of utterance for reference based factors

발화요소	정의	전사물의 예
출처-조사 (Position to know-research)	조사를 통한 출처의 발언	- 1998년에 자폐증과 관련될 수 있다는 논문이 게재가 되었었어요. - 2012년 9월에 프랑스 연구사례를 보면, 쥐 200마리에게 계속적으로 2년 동안 GMO 옥수수랑 콩을 먹였는데 각종 종양이나 장 위장이 비틀어지고 유방암 같은 것이 발병 했대요. - 극지방 같은데서 극지 생물 등이 얼어 죽지 않고 사는 것에 주목하고 힌트를 얻어서 결빙 방지 단백질을 획득해서 현재 개발이 진행중이라고 합니다.
출처-개인 (Position to know-personal)	출처가 개인의 경험이나 기준에 알고 있던 지식에 대한 발언	- 말이 많았던 백신의 종류로 자궁경부암 백신 있잖아요. 저는 대학교 다닐 때 맞았는데 그 때 부작용에 대한 설명은 거의 못 듣고 맞았거든요. - 실제로 많은 랩에서 모든 뭐 과학 랩이라든지 그런데서 연구 같은걸 할 때 항상 -70°C로 보관하고 해야 연구를 지속할 수 있는 거니까. - 생물학적으로 인간은 남자의 정자와 여자의 난자가 만나서 창조되는 성스러운 것이기 때문에 인간복제가 방지되어야 된다는 입장이 있구요.
편견 (Bias)	객관적인 증거 없이 어떠한 사물이나 사람에 관해 기준에 갖고 있던 견해를 제시하는 발언	- 진보적인 성향을 가진 사람들이 그냥 다수의 의견보다 소수의 의견 그런 소수의 그런거를 너무 무조건적으로 받아드리는 경향 때문에. - 요즘에 약 잘 만들잖아요. 로비하는 사람들이 문제인거지. - 원래 대중 매체라는 게 획기적인 것 만 반짝 올리고 그 이후에는 관심이 별로 없으니까.
확증편향 (Confirmation Bias)	참여자의 신념과 일치하지 않은 정보를 무시하고 본인의 주장을 지지하는 정보만 선택적으로 제시하는 발언	- GMO의 위험성에 대해 많은 것 중에서 과학적으로 의미 있는 건 없다 이런 자료를 찾고 있었는데... - 어떻게 보면 뻔한 얘기야~ 이 기술을 사용하지 않는다는 건 당연히 불가능 하지 올바르게 판단을 하는 방법 결국 그런 거 말고는 있을 수가 없어.
감정(Emotion)	감정적인 발언	- 무섭지 않아요? 인터넷 찾아보니까 수두파티라 중국에서 유행했대요. 요새 국내에서 하고 있어요. - 인간생명을 수단화 상품화하는거라 생각이 들고 여기서는 아기를 잃은 여자 굉장히 불쌍하잖아요. - 엄마 입장에서 정말 마음 아픈 일이지만 얘기를 볼 때마다 더 생각이 날거같아요.
윤리적 판단 (Ethical judgement)	윤리적 판단을 고려한 발언	- 만약 의무표기를 하지 않는다고 주장한다면 제품의 알 권리를 침해하는 거 아닌가요? - 뭐 이렇다더라 이런 거에 불안감을 느껴서 기본적 사회 의미를 등한시 하면 안된다고 생각하고 백신은 사회 구성원으로서 기본적인 책임중 하나이죠. - 그럼 특권층에게만 이런 의학 혜택이 집중되는 건데 그것 또 윤리적으로 문제가 된다고 생각하고.

Table 5. Analysis framework for the process of dialogue shift

담화의 종류	담화범주 표시	초기 상황	토론자의 의도	담화의 목적
설득	P	견해의 대립 입장의 충돌	상대방을 설득함	주제를 해결하거나 명확하게 함
질문	I	증명을 필요로 함	증거를 찾고 확인함	가정을 증명하거나 부정함
협상	N	이해관계의 충돌	제일 원하는 것을 얻음	상호간에 함께 할 수 있는 합리적인 해결책을 찾음
정보찾기	S	정보의 필요	정보를 획득하거나 줌	정보의 교환
숙의	D	딜레마 혹은 실천적인 선택	목적과 행동을 조화시킴	가장 유용한 행위과정을 결정함
언쟁	E	인격적 충돌	언어적으로 상대방을 공격함	충돌의 저변을 노출함

어떠한 사물이나 사람에 관해 기존에 갖고 있던 견해를 제시한 발언이다. 확증 편향(Confirmation bias)은 참여자의 신념과 일치하지 않은 정보를 무시하고 본인의 주장을 지지하는 정보만 선택적으로 제시한 발언이다. 또한 등장인물에 대한 동정심이나, 즉각적인 감정에 관한 감정(Emotion) 요소와 법적, 도덕적 규제에 대해 고려하는 윤리적 판단(Ethical judgement) 요소도 분석 범주에 포함시켰다. 이 연구에서 발화 요소는 의미 단위로 분석하였다. 한편, 연구자와 석사과정 2인이 독립적으로 코딩한 후 일치하지 않는 내용은 반복적 협의를 거쳐 범주화했고, 최종적으로 과학교육전공 교수의 검토를 거쳐서 분석 결과 자료로 확정했다.

나. 담화 이동 과정 분석

Walton(2006)은 논증에서 중요하게 인정된 담화 종류를 설득(P), 질문(I), 협상(N), 정보찾기(S), 숙의(D), 언쟁(E)의 6가지로 보았다. 이 연구에서도 담화의 종류는 이 6가지를 사용했다. Kim(2008)은 Walton(2006)의 6가지 유형을 번역했었는데, 연구자는 Kim(2008)이 번역한 Walton의 6가지 유형을 <Table 5>와 같이 수정·보완하여 사용했다.

SSI 소집단 토론 담화의 특징을 확인하기 위해 담화의 이동

(dialogue shift) 과정도 분석했다. 담화 이동과정 분석을 위해 토론의 흐름이 어떻게 진행되는 지를 알아볼 필요가 있었다. 모든 토론 과정은 주제 파악 후, 개인별로 초기 의견을 세우고, 소집단별로 합의하고, 최종 합의된 결론을 도출하는 세 단계로 진행이 되었다. 이 과정에서 6가지 담화의 종류가 어떻게 나타나는 지를 Figure 1과 같이 P, I, N, S, D, E 등의 영문 단어의 이니셜로 코딩했다. Figure 1의 왼쪽 경우는, 외향성 성격 소집단에서 논리적 근거 주제로 토론을 한 결과, 담화 이동 과정이 IPEP(질문-설득-언쟁-설득)형태로 나타난다는 것이다. 코딩 결과는 연구자와 석사과정 2인이 협의 과정을 거쳐서 완성했고, 최종적으로 과학교육전문가 1인의 검토를 거친 후 분석 결과물로 확정했다.

다. 비판적 움직임 분석

상대방과 다른 대립된 정보나 새로운 정보를 제시하거나 비판적 질문(Critical Question)을 하는 발언을 비판적 움직임(Critical Move)이라고 한다(Kim et al., 2014). 비판적 질문이란 주장이나 증거의 질을 높이기 위한 질문으로, 주장이나 증거의 신뢰성에 대해 의문을 제기하거나 정교화하게 하는 질문을 의미한다(Walton, 1996). 비판적 질문은 대화를 실용적이고 효율적인 의견을 제시하도록 이끌며 정교

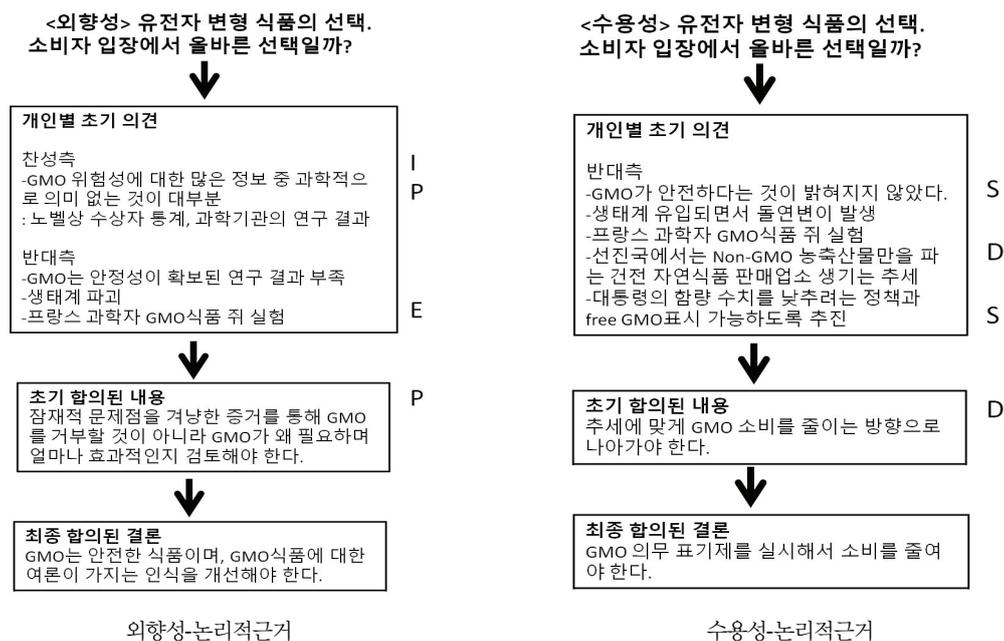


Figure 1. Example of analyzing the process of dialogue shift (P: Persuasion, I: Inquiry, N: Negotiation, S: Seeking information, D: Deliberation, E: Eristic)

한 수준으로 비판적 논변을 했다는 신호이다. 또한 정성적으로 분석할 때 신뢰성 있는 판단 근거가 될 수 있으며, 통합적이고 논리적인 증거 과정을 만들 수 있다(Nielsen, 2013). 담화에서 나타난 비판적 질문의 예시를 Nussbaum & Edwards(2011)는 다음과 같이 소개했다.

- 소박사는 전 지구적인 기후 변화는 위험하다고 주장하였습니다.
- **비판적 질문(Critical Question) : 소박사는 지구과학의 전문가입니까?**
- 아니오, 그녀는 인지 과학을 전공하였습니다.
- 소박사는 전문가이긴 하지만, 지구과학 전문가가 아니기 때문에 그의 주장은 합리적이지 않습니다.

본 연구에서 비판적 움직임을 분석하는 단위는 ‘발화가 끊기고 말하는 사람이 바뀌는 것’으로 하였다. 분석 방법은 연구자와 과학교육 전공 석사과정 대학원생 2인이 독립적으로 코딩한 후, 일치하지 않은 내용은 협의를 거친 후 일치시켰다. 과학교육전문가 1인의 검토를 거쳐 최종 분석 결과로 활용하였다. 의사결정 유형별 및 성격특성별 비판적 움직임 빈도 차이에 대한 정량적인 분석은 SPSS를 활용하여 Chi-square 비모수검정을 하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구는 예비교사들의 성격 특성별로 소집단을 구성하여, 의사결정 유형별 4종류의 SSI 주제에 대한 토론 수업을 했을 때, 담화 과정에서 나타난 발화 요소의 특징과 담화 이동과정, 비판적 움직임에 차이가 나타나는지를 알아보았다. 연구 결과는 다음과 같다.

1. 발화요소 분석 결과

가. 의사결정 유형

의사결정 유형별 발화 요소의 빈도 차이 분석 결과, 출처-조사 요소와 편견, 그리고 윤리적 판단의 세 가지 범주에서 의미한 차이(p<0.05)가 나타났다(Table 6).

논리적 근거와 보완책제시 유형의 SSI 토론은 뉴스 기사와 연구 결과를 통해 실제 사례를 많이 조사할 수 있는 것이었으므로 출처-조사 발화 요소 빈도가 높게 나타났다. 감정기반 주제에서는 영화나 책과 같이 가상의 시나리오 등에 의한 개인적인 자료를 많이 제시하고 윤리적인 문제점에 대해 주로 토론하였기 때문에 상대적으로 낮게 나타났다. 내적 갈등 주제는 냉동보존술이 적용되는 대상을 정하기 위해 생명공학적인 과학 지식의 조사가 이루어지기는 했지만 주로 윤리적인 쟁점에 집중하여 토론했기 때문에 출처-조사 발화요소가 낮았다. 실제 담화 예시는 다음과 같다.

- A-1:** 1998년에 자폐증과 관련될 수 있다는 논문이 게재가 됐었어요.(보완책제시)
- B-3:** 2012년 9월에 프랑스 연구사례를 보면, 쥐 200마리에게 계속적으로 2년 동안 GMO 옥수수랑 콩을 먹었는데 각종 종양이나 장 위장이 비틀어지고 유방암 같은 것이 발병했다고.(논리적 근거)
- C-3:** 극지방 같은데서 극지 생물 등이 얼어 죽지 않고 사는 것에 주목하고 힌트를 얻어서 결빙 방지 단백질을 획득해서 현재 개발이 진행중이라고 합니다.(내적갈등)

논리적 근거와 보완책 제시 유형의 SSI 주제의 경우 감정기반과 내적갈등의 주제보다 많은 편견이 드러났다. 논리적 근거와 보완책제시 주제는 증거를 찾을 시에 진위가 불분명한 자료들이나 어느 한 입장으로 치우친 자료들만 찾아서 논변의 증거로 삼는 경향이 많았기 때문에 자료를 해석하는 과정에서 편견에 해당하는 발화 요소가 많이 나타난 것으로 생각된다. 이 결과는 미디어를 사용하여, 관찰 가능한 편견을 분석적으로 접근하는 연습이 SSI 의사결정 과정에서 꼭 필요하다는 선행연구 결과(Halversonm *et al.*, 2009)와 동일한 결과를 나타내고 있다고 볼 수 있다. 편견이 나타난 발화의 예시는 다음과 같다.

- A-1:** 진보적인 성향을 가진 사람들이 그냥 다수의 의견보다 소수의 의견 그런 소수의 그런 거를 너무 무조건 적으로 받아드리는 경향 때문에.(논리적 근거)
- A-1:** 실제로 이렇게 위험하다고 나타내게 하나도 없는 거예요 예전에는 위험하다 이런 의견이 대세론 이었는데.(논리적근거)

Table 6. Results of Chi-square non-parametric test to analyze the difference of the source of utterance according to the types of decision making

(unit: the number of utterance)

발화요소 \ 의사결정 유형	논리적근거	보완책제시	감정기반	내적갈등	χ^2	자유도	유의확률
징표	14	16	9	16	0.556	3	.907
인과	12	9	7	6	2.470	3	.481
유추	9	5	10	6	2.267	3	.519
출처-조사	50	49	22	37	12.987	3	.005*
출처-개인	29	33	50	46	7.711	3	.052
편견	11	15	2	6	11.412	3	.010*
확증편향	4	7	5	6	0.909	3	.823
감정	7	16	19	17	5.746	3	.125
윤리적판단	9	8	31	30	24.872	3	.000*
총합	150	165	158	171			

* p<0.05

- A-2: 그녀가 동물 실험한 다음에 인간 실험한 다음에 써야하는데 이렇게 인간단체를 건너뛰고 사용한다 이거지.(보완책제시)
- C-3: 요즘에 약 잘 만들잖아요. 로비하는 사람들이 문제인거지.(보완책제시)
- C-1: 원래 대중매체라는 게 획기적인 것만 반짝 올리고 그 이후에는 관심이 별로 없으니까.(감정기반)
- A-1: 돈 많은 사람들이 낭비하고 싶다는데 지네들이 돈 쓸 곳이 없으니까 그러고 싶다는 걸 왜 말려.(내적갈등)

여러 가지 법적 제도를 고려하여 윤리적 판단을 하고 있는 발화들이 나타났다. 특히, 인간의 존엄성을 훼손하는데 직접적인 영향을 줄 수 있는 경우에 아래와 같이 법과 제도 외에 추가로 도덕적 및 윤리적인 고려가 이루어지는 경향이 나타났다.

- C-2: 마이 시스터즈 키퍼라는 영화가 있거든요 그 언니를 위해서 동생이 복제 인간으로 태어났는데 동생이 막 변호사를 선임해서 나도 인간의 존엄성을 가지고 있다. 이걸 윤리적으로 잘못된 거다. 이런 영화에도 있듯이.(보완책제시)
- B-2: 이런 복제과정을 거친다면 당연히 수많은 배아들이 죽어나갈 것이고 이걸 윤리적인 문제를 일으키겠습니까.(감정기반)
- A-3: 그럼 특권층에게만 이런 의학 혜택이 집중되는 거데 그것도 윤리적으로 문제가 된다고 생각하고.(내적갈등)

나. 성격특성

성격특성별 발화 요소 빈도 차이를 분석한 결과, 출처-조사 요소와 출처-개인 요소, 확장편향, 윤리적 판단 등의 범주에서 유의미한 차이(p<0.05)가 있었다(Table 7). 출처-조사 발화 빈도는 성실성 집단이 다른 집단보다 유의미하게 높았다. 성실성 집단의 특징은 조직적이고 체계성을 중시하며(Byrne & Mount, 1991; Costa & McCrae, 1992; John & Strivastava, 1999), 학습접근방법과 관련해서는 심층적 접근 방법과 정적인 상관관계를 나타낸다(Zhang Li-fang, 2003; Park & Jun, 2007). 심층적 접근 방법의 특징 중 토론과 같은 논변 수업에서는 설명 요청 발화가 전반적으로 두드러지게 나타나고 이를 통해 다른 참여자들의 인지 참여를 촉진하므로(Choi et al., 2014), 본 연구에서도 한 사람이 특정 연구 결과를 제시할 때, 설명을 요청함으로써 다른

조사가 추가로 이루어지게 하여 내용이 정교화 되는 과정에서 조사 발화 요소 빈도가 높게 나타나는 경향이 있었다. 다음은 논리적 근거를 주제로 한 토론에서 설명 요청 발화가 드러난 담화 예시다.

- C-1: 농약 때문에 약품에 대한 어떤 그 농약을 받은 과일이 내성이 생길 수 있다던가 자연적인 GMO의 형성으로 봐야겠죠. 근데 이게 식품 자체 작물자체가 문제인건지 아니면 이게 농약을 뿌려서 농약이 문제되는 건지건지. 혹시 이 내용에 대해 찾아본 분 있으세요?
- C-2: 찾아봤는데. GMO 작물 자체 제초제가 글리포세이드 라는 성분이 들어간대요. 이 성분이 WHO에서는 발암물질로 지정된 물질이기도 하고 인체에 들어가면 독소나 면역시스템 강화 같은 세균 같은 게 죽게도 되고, 세라토닌 생성도 억제한다고.

유의미한 차이가 있었던 또 다른 발화 요소는 개인에서 온 출처이다. 개인적인 출처 발화 요소를 성격특성별로 분석해 본 결과는 외향성 집단에서 유의미한 차이를 나타냈다. 외향성 성격은 사교적이고 자신의 이야기를 많이 하는 특성을 나타내므로(Byrne & Mount, 1991; Costa & McCrae, 1992; John & Strivastava, 1999) 해당 결과가 나타난 것으로 볼 수 있다. 보완책제시 주제 토론 담화 중 이 범주가 나타난 예시다.

- A-1: 너 비시지 어디 맞았어?
- A-2: 나 팔뚝에 맞았지 진짜 아팠는데 병원에서 맞았어?
- A-1: 나 어렸을 때 초딩 때 잘 모르잖아 예방접종 그런 거. 근데 갑자기 선생님이 확인하고 가정통신문 왔는데 이미 맞았는데 안 맞은 줄 알고~ 어떤 사람들이 학교에 오더니 뇌렸는데 완전 아픈 거야~ 완전 뽕록해져가지고. 난 내가 뭘 맞은 줄 도 모르고 맞은 거지.

확장편향도 외향성 집단에서 유의미하게 높은 차이를 보였다. 선행 연구에 따르면 외향성 성격 특성자들은 자기효능감이 높다는 선행연구가 있고(Hills & Argyle, 2003; Mo et al., 2013), 외향성 성격 특성으로 인해 자신감이 높고 독단적인 경향이 나타나기도 한다(Byrne & Mount, 1991; Costa & McCrae, 1992; John & Strivastava, 1999). 다른 사람의 의견을 수용하기 보다는 자기의 의견을 나타내는 것이다. 확장편향 발화 예시는 아래와 같다.

Table 7. Results of Chi-square non-parametric test to analyze the difference of the source of utterance according to personalities (unit: the number of utterance)

발화요소 \ 성격특성	외향성(A)	수용성(B)	성실성(C)	χ^2	자유도	유의확률
징표	23	10	21	5.245	2	.730
인과	16	10	8	3.059	2	.217
유추	10	8	12	1.31	2	.519
출처-조사	48	42	68	7.038	2	.030*
출처-개인	79	38	41	19.83	2	.000*
편견	16	8	10	4.667	2	.097
확장편향	15	3	4	12.091	2	.002*
감정	22	18	19	0.441	2	.802
윤리적판단	24	14	40	13.231	2	.001*
총합	262	151	223			

* p<0.05

- A-1: GMO의 위험성에 대해 많은 것 중에서 과학적으로 의미 있는 건 없다 이런 자료를 찾고 싶었는데.(논리적근거)
- A-2: 어떻게 보면 뻔 한 이야기야~ 이 기술을 사용하지 않는다는 건 당연히 불가능하지 올바르게 판단을 하는 방법 결국 그런 거 말고는 있을 수가 없어.(내적갈등)

가 나타났다. 성실성 집단에서 논리적 근거 주제의 담화 내용 중 일부 예시는 다음과 같다.

- C-3: 일단 본문에 제시 된 거를 확인해봤는데 식용유 같은 제품에 GMO 식품 표시가 의무가 아니라고, 이것은 소비자의 알권리를 침해하는 것으로 보이기 때문에 개인적으로 GMO에 대한 규제와 표기법을 의무화 까진 아니더라도 표기법에 대한 것을 더 강화시키면 소비자 입장에서 이거 GMO다 아니다 이걸 판단할 수 있을 같은데.
- C-1: 아 그러면 의무화를 하지 않으면 모든 회사에서 표기를 안 하려고 하지 않을까요?
- C-3: 그러게요. 의무화. 근데 의무화를 하면 표기를 무조건 해야 하는 거잖아요. 근데 이제 근데 뭐 가격 대비해서 이 정도에서는 인체에 무해하다 약간 그런 게 있으니까 무조건 의무화보다는 기준을 만들어야 소비자 입장에서 덜 찝찝하고.. 괜히 표기된 거 보면 몸에 이상 생길 거 같고.
- C-1: 그럴 수도 있겠네요. 의무화가 아닌 표기법 강화. 그 기준에 대해 생각해봐야 하겠네요.
- C-1: 근데 식량난 같은걸 위해서는 이러한 연구를 진행되는 건. 맞다고 생각하시나요?
- C-2: 해야 할 거 같아요. 지금 이걸로 인해서 식량난이 많이 좋아졌다고는 하나까 나아졌다고는 하나까 아예 없어질 수는 없는 거니까. 그런 면에서 좀 식량난 해결을 위해서도 GMO 식품을 제조하는 거에 대해서 GMO에 대해서는 완전히 규제 할 수는 없죠.
- C-1: 근데 생각해보니까 우리가 GMO 하면 식품 딱 떠올리는데 화장품이나 의약품 만드는 거 생각해보셨어요?
- C-3: 있을 거예요. 유산균 같은 걸로도 화장품 만들잖아요. 뭐 화장품 회사 같은 경우에는 제조하는 애들이 자기 몸에다가 임상실험해요 이렇게 발라가지고 얼마나 흡수되는지 보고.
- C-2: 기술적으로는 그럼. [어떤 차이가 있나요?]
- * []은 원활한 담화 내용 이해를 위해서 연구자가 추가한 내용임

한편, 다른 성격특성 소집단과는 다르게 윤리적 판단 발화요소가 성실성 집단에서 유의미하게 높게 나타났는데, 그 이유는 이 집단이 네 종류의 의사결정 유형별 SSI 토론 주제에서 모두 윤리적 판단을 하는 담화를 나타냈기 때문이다. 성실성을 나타내는 성격 그룹은 목적 지향성 축진을 위해 규범이나 원칙을 준수하는 특성이 있다는 선행연구(Byrne & Mount, 1991; Costa & McCrae, 1992; John & Strivastava, 1999)에 기반해서 보면, 그 이유를 알 수가 있었다. 윤리적 판단 발화 예시이다.

- C-1: 결국 소비자 선택에 맡기고 표기법을 의무화 한다면 소비자의 알 권리가 보장 될 수 있잖아요. 선택할 권리는 무조건 줘야 할 것 같아요.(논리적근거)
- C-1: 그렇기 때문에 더 피해를 지금보다 더 이거를 법적 강화를 규제하자 이런 입장입니다 그렇게 법을 피해 갈 수 있거나 상업적으로 악용하지 않도록.(보완책제시)
- C-2: 같은 인간임에도 불구하고 역시 생각을 가지고 자기 인생을 개혁해 나가려고 하는 모든 사람의 성질을 가지고 있을 텐데 정체성 혼란이 오겠죠.(감정기반)
- C-3: 냉동시키고 해동시키는 과정에서 오는 고통 이런 것을 어떻게 생각해 줄 것이냐 이근데 생각하면 같듯이 될 것 같아요.(내적갈등)

2. 담화 이동과정 분석

SSI 토론 담화 이동과정 분석 결과, SSI 주제의 의사결정 유형에서 보다는 토론자들의 성격 특성에 따라 담화 이동 과정의 유사성이 나타났다(Table 8). 외향성 성격 그룹에서는 공통적으로 IPE 담화 이동 과정이 나타났고, 수용성 그룹에서는 공통적으로 SD 담화 이동 과정이, 성실성 그룹에서는 ID 담화 이동 과정이 나타났다.

P는 설득 담화로 외향성(A) 집단에서는 모든 의사결정 유형에서 등장하였고 성실성(C) 집단에서는 보완책제시와 내적갈등에서 나타났다. 외향성 집단에서는 전체의견을 종합하기 보다는 어느 한쪽의 입장이 설득을 통해 적극적으로 반영되는 형태로 토론이 진행되었기 때문에 설득 담화가 많이 나타났고, 성실성 집단에서는 설득 담화가 일어난 후에 다시 협의 과정(D)을 거치는 토론 형태를 나타냈다.

I는 질문으로 주로 토론의 첫 부분에 관찰할 수 있는 담화의 종류로, 외향성(A)과 성실성(C)에서는 모든 의사결정 유형에서 질문 담화

구성원 중 C-3의 의견에 대해 C-1이 의견을 더 명확히 하기 위한 질문들을 하면서 GMO 표기 의무화에 대해 주장을 좀 더 구체화하는 효과를 만들었고, C-1과 C-2의 질문으로 인해 GMO 식품 이외의 의약품이나 화장품으로 주제를 확장하는 것을 볼 수 있었다.

수용성 그룹(B)의 감정기반 주제 토론에는 등장한 인물에 감정이 입을 함으로써 다른 의사결정 유형에서는 정보 탐색으로만 진행되었던 수용성 그룹에서 더 적극적 담화 형태인 질문 담화가 나타났다. 수용성 그룹의 I 담화 유형이 나타나는 감정기반 주제의 담화 내용 중 예시는 다음과 같다.

- B-2: 앞에서 선생님께서 얘기했던 것처럼 불임에 대한 거는 양이나 다른 정책이 더 많을 것 같다 그런 애를 똑같이 복제하기 보다는 자기의 자식이 아니지만 입양해서라도 대체적 대안으로 입양이라도 하면

Table 8. Analysis results of dialogue shift process(P: Persuasion, I: Inquiry, N: Negotiation, S: Seeking information, D: Deliberation, E: Eristic)

의사결정유형 \ 성격특성	외향성(A)	수용성(B)	성실성(C)
논리적근거	IPEP	SDSD	SID
보완책제시	IPE	SD	IPD
감정기반	IPEIP	ID	ID
내적갈등	IPED	SD	IPD

좋지 않을까 그런 생각이 있습니다.

B-1: 근데 이 여자는 같은 아이를 원하는 거잖아요 좀 생각만 바꿔서 남편이 죽은 지 오래되지 않았다면 남자한테서 정자를 채취를 해가지고 그렇게 다른 형제 아이를 임신은 할 수 있는 방법도 있긴 한데 어떻게 나와 있지는 모르겠지만, 분명히 이렇게 생각하는 여자는 입양 같은 거는 고려하지 않을 거 같지 않아요? 아니면 남편이 얼마나 죽은 지 얼마나 됐는지에 따라서. 그~ 예전에 어떤 유명인 인데. 촬영차 어디 아프리카 이런 쪽에 가가지고 전염성에 걸려서 와서 한국에서 죽었어요. 결혼한 상태였는데 그 때 정자 채취를 해서 남편은 죽고 아내는 아이를 갖게 하는 그런 예가 있었거든요.

B-2: 근데 생각해보니까 그건 복제아가 아니지 않아요? 그것도 입양이나 마찬가지로 유전자적으로 새로운 아기를 갖는 거잖아요.

B-1: 아아 그쵸 그쵸. 아니 저는 반대하는 입장인 한데

B-2: 그런 쪽으로 대안을? [만들자는 것인가요?]

B-1: 차라리 그 쪽으로 얘기 했으면 오케이 할 수도 있겠는데~ 이런 아닌 거 같다 싶다는 거죠. 그니까 같은 아이를 원하는 거는 이거는 너무 이기적인 행동인거니까요.

* []은 원활한 담화 내용 이해를 위해서 연구자가 추가한 내용임

구성원 중 B-2가 인간복제 보다는 입양이라는 대안을 내 놓자, B-1이 활동지에 나온 등장인물에게 감정입을 하면서 입양은 적절한 대안이 될 수 없다는 의견과 정자 채취 등 아기를 갖기 위해 자신이 경험했던 정보 등을 소개했다. 이 후, B-2는 입양이나 정자 채취는 유전자적으로 동일한 아기를 가질 수 없다는 점에서는 결국 인간복제에 대해서는 동일한 문제가 있다는 주장을 펴는 등 정교화 과정이 질문 담화 유형에서 나타났다.

S는 정보 찾기로 수용성 집단(B)의 모든 의사결정 유형에서 나타났다. 수용성 그룹에서 의견을 돌아가면서 말한 뒤에 그대로 끝마치는 형식으로 대부분의 토론을 진행했다. 이러한 형식은 자유롭게 의사를 표현할 수 있다는 장점은 있지만 정교화 과정이나 재수정 과정을 경험하지 못한다는 단점이 있다(Ha, 2008). 이런 상황이 다음과 같은 보완책 제시에 관한 주제의 담화 내용에서 나타났다.

B-1: 갑자기 내 친구가 딸이 자폐 증상이 조금 있어서 맘고생을 많이 했는데 지금 개가 일곱 살쯤 됐을 거야. 거의 병원에서는 치료가 되었다 이렇게 얘기를 하더라고 진짜 흑시라도 예방접종 때문에 자폐가 생겼던 거 아닐까 이런 생각이 드네?

B-2: 접종 백신 때문에 자폐가 일어났다는 논문이 없어졌는데? 잘못된 얘기라고?

B-1: 이게 또 그러면 어떤 정치적인 역할 구도에 의해서 그런 음모론이라고 해야 하나?

B-2: 잘못된. 그니까 뭔가 실험하는 과정에서 다른 원인을 생각 못하고 접종한 백신 때문이다 라고 한거다. 그래서 믿을 만 하지 못한 실험 결과이고 논문 철회를 한다. 이런 얘기.

B-1: 아. 그거처럼 그렇게 말 많았던 백신, 그 이름이 뭐더라? 아 자궁경부암 그 일본에서 자궁경부암 백신 때문에 문제가 있었다는 얘기 한동안 말 많았잖아?

B-2: 자궁경부암 주사? 나 맞았었는데 부작용은 맞고 나서 바로 일어나지 않으면 괜찮은 거라고 의사가 그랬었어.

B-2가 백신과 자폐성이 관련되었다는 내용이 실린 논문에 대해서 신뢰성을 의심하는 발언을 했지만, 자궁경부암백신이라는 새로운 소재를 가져오는 방법을 이용하여 논쟁을 피했다. 토론을 마친 뒤, 종합

결론 의견 활동지를 작성할 때는 신뢰성을 의심받았던 자폐성과 관련된 자료를 근거로 그대로 사용하였다. 이는 여러 사람들과 의사결정을 할 때, 수용성 성격 집단은 압박을 받아서 합리적이 않은 결정을 했었다는 *Barrick et al.(2015)*의 연구와 동일한 결과가 나타난 것이다.

외향성그룹에서는 내적갈등 유형의 토론에서, 수용성과 성실성에서는 모든 의사결정 유형에서, D 즉 속의 과정이 나타났다. 수용성(B) 집단에서의 속의 과정의 특징은, 앞서 개인별로 의견을 냈던 내용이 종합된 형태가 되어 결론에 반영이 된 반면, 성실성(C) 집단에서는 설득 담화에서 나온 의견을 반영하여 새롭게 등장한 의견으로 재구성하는 속의 과정이 나타났다.

E는 언쟁으로 외향성 집단에서 나타났으며, 보완책제시 주제의 토론 과정에서 증거의 신뢰성이 낮다는 근거를 이용해서 설득하다가 결국은 말싸움으로 토론이 마무리되는 사례도 나타났다. 다음과 같이 감정기반 주제의 담화에서 볼 수 있다.

A-2: 아 그니까 아니라고 생각하시면은, 뭔가 얘기를 납득할 만한 의문을 제기하면 토론을 할 수 있는데.

A-1: 그렇게 따지면 굳이 인간복제가 아니어도 모든 상황에서 일어날 수 있는 문제점이잖아.

A-3: 저는 그렇게 생각 안하는데. 모든 상황에 적용되는 거라도 문제가 있다 이거죠.

A-2: 아니 그러면 정확한 증거를 가져오셔야 되는데 지금 주제에 어긋나는 말을 하시잖아요. 잘 이해가 안가요?

A-3: 아니요.

A-2: 그럼 방금 말하신 바이러스 생명체와 선생님의 주장을 연결시켜서 제시 해봐요.

N 즉, 협상 담화는 이 연구에서 모든 토론 과정 중에 나타나지 않았다. SSI의 특성 상 여러 이해관계가 서로 복잡하게 얽혀 있어 모든 참여자들이 어느 한 쪽의 이해 관계로만 의사 결정을 하지 않으므로(Zeidler & Nichols, 2009), 협상이란 요소는 나타나지 않은 것으로 판단된다. SSI 소집단 토론을 분석을 위해 Walton의 분석틀을 활용한 선행 연구 중 *Kim et al.(2014)*에 따르면, I와 P, D로만 이루어진 담화의 종류만 관찰할 수 있다고 했다. 그러나, 본 연구에서는 I, P, D 담화 이외에 N을 제외한 S와 D 담화는 나타났다.

3. 비판적 움직임 분석

의사결정 유형 및 성격특성별 비판적 움직임 빈도 차이를 분석하기 위해 SPSS Chi-square 비모수 검정을 활용해 분석한 결과는 Table 9와 같다. 의사결정 유형별 및 성격특성별로 비판적 움직임에는 통계적으로 유의미한 차이는 나타났다.

의사결정 유형별로는 감정기반 유형의 SSI 주제에서 비판적 움직임이 가장 많이 나타났다. 다른 유형 주제는 비슷한 횟수를 보였지만 각각의 차이를 분석해 볼 수 있었다. 논리적 근거와 보완책 제시 유형의 주제에서는 주로 증거의 질을 높이기 위해 제시한 증거의 출처, 발행 연도 등을 묻는 질문과 정보를 더 얻기 위해 묻는 질문을 하는 등의 비판적 움직임이 나타났다.

Table 9. Results of Chi-square non-parametric test to analyze the critical movement according to decision making types and personalities

(unit: frequency)

의사결정유형 \ 성격특성	외향성	수용성	성실성	합계	χ^2	유의확률
논리적근거	13	3	11	27		
보완책제시	11	6	9	26		
감정기반	20	9	15	44		
내적갈등	11	3	9	23		
합계	55	21	44		15.050	.001*
χ^2				9		
유의확률				.029*		

* < 0.05

감정기반 유형의 주제는 Lee(2008)의 연구처럼, 토론 주제가 현실성이 떨어진다고 판단했다. 특히 인간이 자연스러움을 깨뜨리거나, 인간의 존엄성이 훼손될 가능성이 있는 토론 내용에 대해서 토론자간에 이성적으로 반박을 하려했고, 다른 대안을 제시하는 비판적 움직임이 나타났다. 내적갈등유형의 주제는 냉동보존술이 적용되는 대상이 여러 가지가 있기 때문에 적용 대상에 따라 내적 갈등을 겪었지만, 모든 토론 그룹에서 대상을 한정함으로써 연구 주제를 좁히면서 최종 의사결정을 했는데, 이 과정에서 주제를 한정 짓기 위한 비판적 이동이 나타났다.

성격특성별로는 외향성 집단이 가장 많은 비판적 움직임을 나타냈다. 수용성 집단은 비판적 움직임이 적게 나타났다. 새로운 의견이나 증거의 질을 의심하거나 반박하는 횟수가 전체적으로는 수용성 그룹에서 가장 낮았다. 수용성 집단에서 의견을 주고받는 토론 활동을 할 때에는, 좀 더 비판적인 자세로 접근하는 연습과 그 연습을 위한 자료개발이 필요하다고 본다.

IV. 결론 및 교육적 함의

개인별 의사결정 과정을 중심으로 주제의 특성이나 맥락에 따라 의사결정 유형을 나눌 수 있다는 연구들이 진행되어 온 가운데 (Halversonm *et al.*, 2009; Sadler *et al.*, 2007), 이 연구는 SSI 소집단 토론을 할 때, 의사결정 과정에서 학습자들의 성격 특성과 SSI 주제의 의사결정유형이 영향을 미치는지 담화 분석을 통해 알아보았다. 연구 결과 다음과 같은 결론에 이르렀다.

먼저, 의사결정 유형을 논리적 근거, 보완책 제시, 감정 기반, 내적갈등 유형의 네 가지로 구분해 보았을 때, 유형별 토론에 적합한 주제들을 선정할 수가 있었다. 해당 주제들을 가지고 토론한 담화를 수집해서 발화 요소를 분석한 결과, 의사결정 유형별로는 논리적 근거와 보완책 제시 주제는 출처-조사, 편견, 발화 요소가 높게 나타났고, 감정 기반과 내적갈등 주제는 특히 윤리적 판단이 높게 나타남으로써 의사결정 유형에 따라 발화요소들이 차이가 있음을 알 수 있었다. 외향성, 성실성, 수용성의 세 가지 성격 특성별로 수집된 담화를 분석한 결과, 외향성은 출처-개인과 확증 편향에서, 성실성은 설명 발화로 인한 출처-조사 요소와 윤리적 판단 요소에서 유의미하게 높게 나타남으로써, 성격 특성에 따라서도 발화요소에 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다.

담화 이동을 분석해 본 결과, 의사결정 유형에 따라서 보다는 성격 특성에 따라 전형적인 담화 이동 과정을 드러냈다. 외향성 그룹에서는 질문-설득-말싸움 형태의 담화가, 수용성 그룹은 정교화나 재수정이 이루어지지는 않았지만 정보 탐색 후 협의를 하는 형태의 담화가 주류를 이루었다. 성실성 그룹은 새롭게 의견을 재구성하여 최종 협의를 이끄는 방식으로 담화가 이동되었다.

비판적 움직임 분석 결과들을 의사결정 유형별로 분석하였을 때, 감정기반 의사결정 유형의 주제에 대한 토론 담화에서 비판적 움직임이 가장 활발하게 일어났다. 이는 감정기반 유형에 따른 주제의 경우는, 특히 인간이 자연스러움을 깨뜨리거나, 인간의 존엄성을 훼손할 가능성이 있는 부분에 대해서 토론자들 간에 반박을 통해 다른 대안을 제시했기 때문이다. 여기서 외향성 그룹은 다른 두 집단보다 비판적 움직임이 많이 나타났는데, 이는 다른 두 그룹과는 달리 외향성 그룹에서만 비판적으로 의견이 받아들여지는 분위기가 조성되어 역동적인 토론이 가능했기 때문인 것으로 해석이 가능했다. 수용성 그룹에서 비판적 움직임이 가장 적게 나타났는데, 이들은 주로 출처가 무엇인지에만 영향을 받아 의사결정을 했다.

이 연구는 예비 생물교사들이 SSI 토론 수업에서 학습자들의 성격 특성별로 나타낸 담화의 양상을 질적으로 분석한 사례 연구이다. 결론적으로 드러난 SSI 토론 수업을 위한 교수학습적인 측면에서의 시사점은 먼저 SSI 주제에 관한 토론 수업에서는 의사결정 유형에 따라 정보를 비판적으로 받아들이는 기능적인 측면의 고려가 필요하다는 것이다. 더불어 자료를 수집하고 적용하는 SSI의 교수 방법적인 측면의 지도는, 학습자들의 성격 특성을 고려하여 다양하게 이루어져야 한다는 것도 알려주고 있다.

현재 적용 중인 2015 개정 교육과정은 미래 사회를 준비하기 위하여 전세계적으로 공통적인 관심사항인 인재 육성 전략이 도입된 역량 중심으로 개편되어 있다. 과학과 교육과정에서도 의사소통 역량 등 핵심 역량을 향상시키기 위해서 필요한 과학적 기능을 명시해 놓았는데, 그 중에서도 과학적 논증 활동이 포함된 토의·토론 학습은, 기능 목록에서 주요 요소로 포함되어 있다(Ministry of Education, 2015). SSI 토론은 의사결정 유형 뿐 만 아니라 학습자의 성격 특성까지도 영향을 미친다는 이 연구의 결론은 SSI 토론 수업을 어떻게 해야 효과적일 수 있는지에 관한 담론을 확장시켜 나갈 필요성을 제기한다. 앞으로 SSI 토론 수업 지도 방법에 관한 연구 방향은 (예비)교사들을 대상으로 한 연구 뿐 만 아니라 학생을 대상으로 한 연구들로 확장이

되어야 한다. 이것이 미래 사회에서 요구되는 의사소통 역량 등이 포함된 과학교수학습 지도방법을 지속적으로 보완해 나가는 순조로운 여정이 될 것이다.

국문요약

이 연구는 예비생물교사의 의사결정 유형 및 성격특성별 SSI 토론 담화에 어떤 차이가 있는지 알아 보고자 하였다. 본 연구를 위하여 선행연구 고찰을 통해 논리적 근거, 보완책 제시, 감정 기반, 내적 갈등의 네 가지 의사결정 유형에 따른 SSI 토론 주제를 선정하였다. 외향성, 수용성, 성실성 등의 성격 특성에 따라 세 개의 소집단을 구성하였다. 각각의 소집단은 개발된 활동지를 사용하여 SSI 주제를 파악한 후, 자유롭게 스마트 기기를 활용하여 토론을 하였다. 녹음기 및 캠코더를 설치하여 녹음 및 녹화를 한 결과와 토론활동 시 작성했던 글쓰기 자료를 수집했다. Walton의 분석틀을 활용하여, 수집된 자료는 발화의 출처와 추론 방법을 판단할 수 있는 발화 요소와 담화 종류의 이동과정, 그리고 비판적 움직임 등을 분석하였다. 연구 결과, SSI 소집단 토론의 의사결정 과정에 SSI 주제의 의사결정 유형과 성격 특성이 모두 영향을 미친 것을 확인할 수 있었다. 이 연구 사례는 SSI 토론을 위해 예비교사들 뿐만 아니라 학생들을 대상으로 의사결정 유형별 뿐만 아니라, 학습자의 성격유형별로 차별화된 토론 학습 지도 방법을 연구할 필요가 있음을 알려주고 있다.

주제어 : SSI, 예비 생물교사, 의사결정유형, 성격, 토론 담화 분석

References

Bae, J., & Cha, H.(2014). Analysis of the types of claims and argumentations in science debate classes of fifth graders., *KNUE Journal of Science Education*, 20(1), 63-83.

Barrick, M. R., Silasi Mansat, & Worthy, D. A. (2015). Who chokes under pressure? The big five personality trait and decision-making under pressure. *Personality and Individual Differences*, 74, 22-28.

Byrne, K. A., & Mount, M. K. (1991). The big five personality dimensions and job performance: A meta-analysis. *Personnel psychology*, 44(1), 1-26.

Cho, H. & Choi, K.(1998). The Necessities and current states of educating ethical characteristics of science, *Journal of the Korean Association for Science Education*, 18(4), 559-570.

Choi, B.(2006). A Study on teaching and learning methodologies using debate education. *The Journal of Korean Arts Education Research*, 11, 117-171.

Choi, J., Lee, S. & Kim, H.(2014). Social interaction according to students' approaches to learning science and their levels of scientific knowledge during small-group argumentation, *Biology Education*, 42(4), 371-385.

Chung, Y., Moon, K., & Kim, S.(2010). Exploration of socioscientific issues(SSi) in the science textbook, *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 10(3), 435-456.

Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Normal personality assessment in clinical practice: The NEO personality inventory. *Psychological Assessment*, 4, 5-13.

De Raad, B., & Schouwenburg, H. C. (1996). Personality in learning and education: A review. *European Journal of Personality*, 10(5), 303-336.

Duschl, R. (2008). Quality argumentation and epistemic criteria. *Argumentation in Science Education*, 159-75.

Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and promoting argumentation discourse in science education. *Science Education*, 38(1), 39-72.

Dwyer, A. J., Becker, G. J., & Hawkins. C. (2010). Decision makers perceptions of health technology decision making and priority setting at the institutional level. *Australian Health Review*, 34(1), 89.

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's argument pattern for

studying science discourse. *Science Education*, 88, 915-933.

Fowler, S. R., Zeidler, D. L., & Sadler, T. D. (2009). Moral sensitivity in the context of socioscientific issues in high school science students. *International Journal of Science Education*, 31(2), 279-296.

Ha, E.(2008). Case analysis on the features and persistence factors of middle school students' science discourse during after-school group activities. Doctoral Dissertation of Graduate School in Seoul National University

Halversonm, K. L., Siegel, M. A., & Freyermuth, S. K. (2009). Lenses for framing decisions: undergraduates' decision making about stem cell research. *International Journal of Science Education*, 31(9), 1249-1268.

Han, J., Han, S. & Noh, T.(2002).The Effect of grouping by students' agreeableness in cooperative learning, *Journal of the Korean Association for Science Education*, 22(4), 717-724.

Hills, P., & Argyle, M. (2003). Use of the Internet and their relationships with individual differences in personality. *Computers in Human Behavior*, 19(1), 59-70.

Im, C. (2002). A model and meaning of academic debate. *Journal of Research in Elementary Korean Language Education in Kwangju*, 5, 45-72.

Jang, H. & Lee, H.(2008). Discourse analysis of pre-service science teachers and students in science museums and its implication for teacher education, *Journal of Korean Elementary Science Education*, 20(3), 211-220.

Jang, S., Cha, H., Park, H. & Park, C. (2016). Effectiveness of decision-making skills in SSI class based on debate by utilizing SNS in terms of students' personality traits. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(5), 757-768.

Jang, Y. (2015). The Effect of the science process skills and academic achievement in science class Habeuluta small group discussion of the topic. Thesis for Master Degree of Graduate School in Pusan National University of Education.

John, O. P., & Strivastava, S. (1999). The big-five trait taxonomy: History, measurement and theoretical perspectives. New York: Guilford.

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1993). Cooperative learning and feedback in technology-based instruction. New Jersey: Educational Technology.

Kang, M., Um, S. & Lee, J.(2010). The effects of learner's traits and interactions Web-based collaborative learning outcomes. *Journal of Educational Technology*, 26(3), 53-79.

Kim, D.(2010). The effect of science inquiry learning by discussion and writing on high school students' science learning motivation, social interactions and attitude toward science writing, *Biology Education*, 38(1), 111-122.

Kim, S.(2008). The implication for a criminal procedure of the dialectical argumentation theory of Douglas Walton. *Journal of Criminal Law*, 20(4), 281-310.

Kim, M., Anthony, R., & Bladesm, D. (2014). Decision making through dialogue: A Case study of analyzing preservice teachers' argumentation on SSI. *Science Education*, 44(6), 903-926.

Kim, M., & Anthony, R. (2015). Challenges and remedies for identifying and classifying argumentation schemes. *Argumentation*, 29, 81-113.

Ko, Y., Choi, Y. & Lee, H.(2015). Development of an analytical framework for dialogic argumentation in the context of socioscientific issues: based on discourse clusters and schemes. *Journal of the Korean Association for Science Education*. 35(3), 509-521.

Kwon, J. & Kim, H.(2016). Exploring small group argumentation shown in designing an experiment: Focusing on students' epistemic goals and epistemic considerations for activities. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(1), 45-61.

Lee, E., Lee, E. & Chung Y.(2016). Effects of socioscientific issues (SSI) programs on enhancing high school students moral judgement and SSI reasoning skills. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 16(8), 219-237.

Lee, H.(2008). Decision-making patterns of pre-service science teachers on socioscientific Issues. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 12(2), 377-395.

Lee, H. (2016). Conceptualization of an SSI-PICK framework for teaching socioscientific Issues. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(4), 539-550.

Lee, H. & Jang, H.(2011). Enlargement of pre-service science teachers' understanding of SSI teaching through a teacher education program. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 15(4), 911-930.

Maeng, S., Shin, M., Cha, H, Ham, S. & Kim, C.(2010). Understanding of the linguistic features of earth science treatises: Register analysis approach. *Journal of Korean Earth Science Society*, 31(7), 785-797.

Ministry of Education (2015). *Science Curriculum*.

Mo, H., Park, M. & Ha, D.(2013). Big 5 mediating effect of self-efficacy on the relationship between big five personality factors and subjective well-being. *Korean Journal of Educational Psychology*, 27(3), 761-781.

Nielsen, J. A. (2013). Dialectical features of students' argumentation: A

- Critical review of argumentation studies in science education. *Science Education*, 43, 371-393.
- Nussbaum, E. M. (2011). Argumentation, dialogue theory, and probability modeling: Alternative frameworks for argumentation research in education. *Educational Psychologist*, 46(2), 84-106.
- Nussbaum, E. M., & Edwards, O. V. (2011). Critical questions and argument stratagems: A Framework for enhancing and analyzing students' reasoning practices. *Journal of the Learning Sciences*, 20(3), 443-488.
- Park, J.(2016). Discussions about three aspects of scientific literacy: Focus on integrative understanding, settlement in curriculum, and civic education. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 36(3), 413-422.
- Park, K. & Jun, S.(2007). Personality traits, approaches to Learning, and academic achievement in graduate-entry medical school. *Korean Journal of Youth Studies*, 14(6), 149-172.
- Park, Y., Kim, Y. & Chung, W.(2002). The Effects of decision-making activities about bio-ethical issues on students' rational decision-making ability in high school biology. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 22(1), 54-63.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues: A critical review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(5), 513-536.
- Sadler, T. D., Barab, S. A., & Brianna Scott (2007). What do students gain by engaging in socioscientific inquiry? *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. (1958). *The uses of argument*. New York: Cambridge University Press.
- Um, S(2010). Verification of predictability of learner's traits and interaction of web-based collaborative learning outcomes. Master's Degree Thesis of Graduate School in Ehwa Woman's University.
- Verheij, B. (2005). Evaluating arguments based on Toulmin's scheme. *Argumentation*, 19(3), 347-371.
- Walton, D. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates.
- Walton, D. (2006). *Fundamentals of critical argumentation*. New York: Cambridge University Press.
- Walton, D. (2008). *Argumentation schemes*. New York: Cambridge University Press.
- Wee, S. & Lim, S.(2013). Awareness and educational needs concerning SSI of Korean pre-service elementary teachers related to nuclear power plant accident. *Journal of Science Education*, 37(2), 294-309.
- Wee, S., Yoon, J. & Lim, S.(2014). An Analysis on argumentation structure development of preservice teachers through argumentative writing on earth science related SSI. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 7(1), 11-23.
- Zeidler, D. L., & Nichols B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49-58.
- Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Applebaum, S., & Callahan, B. E. (2009). Advancing reflective judgment through socioscientific issues. *Journal of Research In Science Teaching*, 46(1), 74-101.
- Zhang, Li-fang. (2003). Does the big five predict learning approaches? *Personality and Individual Difference*, 34(8), 1431-1446.

저자 정보

최고은(한국교원대학교 학생)

차희영(한국교원대학교 교수)