



## 과학관련 사회쟁점(SSI) 맥락에서의 소집단 논증활동 분석틀 개발: 담화클러스터와 담화요소의 분석

고연주<sup>1</sup>, 최윤희<sup>2</sup>, 이현주<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>이화여자대학교, <sup>2</sup>송문중학교

### Development of an Analytical Framework for Dialogic Argumentation in the Context of Socioscientific Issues: Based on Discourse Clusters and Schemes

Yeonjoo Ko<sup>1</sup>, Yunhee Choi<sup>2</sup>, Hyunju Lee<sup>1\*</sup>  
<sup>1</sup>Ewha Womans University, <sup>2</sup>Soongmoon Middle School

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 26 May 2015  
Received in revised form  
8 June 2015  
19 June 2015  
Accepted 20 June 2015

##### Keywords:

Socioscientific issues, Dialogic argumentation, SSI discourse, Analytical framework, Discourse cluster, Discourse scheme

#### ABSTRACT

Argumentation is a social and collaborative dialogic process. A large number of researchers have focused on analyzing the structure of students' argumentation occurring in the scientific inquiry context, using the Toulmin's model of argument. Since SSI dialogic argumentation often presents distinctive features (e.g. interdisciplinary, controversial, value-laden, etc.), Toulmin's model would not fit into the context. Therefore, we attempted to develop an analytical framework for SSI dialogic argumentation by addressing the concepts of 'discourse clusters' and 'discourse schemes.' Discourse clusters indicated a series of utterances created for a similar dialogical purpose in the SSI contexts. Discourse schemes denoted meaningful discourse units that well represented the features of SSI reasoning. In this study, we presented six types of discourse clusters and 19 discourse schemes. We applied the framework to the data of students' group discourse on SSIs (e.g. euthanasia, nuclear energy, etc.) in order to verify its validity and applicability. The results indicate that the framework well explained the overall flow, dynamics, and features of students' discourse on SSI.

## 1. 연구의 필요성 및 목적

논증활동(argumentation)이란 여러 가지 근거를 기반으로 주장을 제시함으로써 자신의 입장을 정당화하는 과정 및 결과물을 일컫는다(Driver, Newton, & Osborne, 2000; Jimenez-Aleixandre & Erduran 2007; Walton, 2006; Zohar & Nemet, 2002). 즉, 논증활동은 개인이 다양한 근거를 바탕으로 자신의 관점을 명확하게 해나가는 과정과, 타인과의 의사소통을 통하여 비판적으로 생각하고 정당화하는 과정 모두를 포함한다(Jimenez-Aleixandre & Erduran, 2007; Park & Kim, 2012). 과학교육분야에서 진행되어 온 논증활동을 주제와 성격에 따라 구분하면 크게 과학적 탐구맥락에서의 이론적 논증활동과 과학관련 사회적 쟁점(SSI)을 포함한 실생활 맥락에서의 논증활동으로 나눌 수 있다(Maeng, Park, & Kim, 2013; Nussbaum, Sinatra, & Owens, 2012). 과학적 탐구와 관련된 논증활동은 수집한 자료를 검증하고, 그 증거에 기초하여 실험결과를 지지하거나 반박함으로써 과학적 설명을 도출해 내는 데 초점을 둔다. 반면, 실생활 맥락에서의 논증활동은 생활 속에서 접할 수 있는 문제들에 대해 과학적 정보나 설명을 이용하여 의사결정 또는 가치판단을 내리는 과정에 초점을 둔다.

본 연구는 SSI 맥락에서 진행되는 소집단 논증활동의 특성을 반영한 분석틀을 모색해 보는데 목적이 있다. 많은 선행연구들에서 논증활

동의 구조나 내용을 분석할 수 있는 틀을 제안하였으나, SSI 맥락에서의 논증활동을 위한 분석틀은 그다지 많지 않다. 이는 SSI 맥락에서의 논증활동이 지니고 있는 독특한 특성 때문이라고 할 수 있다. 첫째, SSI는 과학을 넘어 정치, 사회, 경제, 환경 등의 여러 영역과 복잡하게 연결되어 있는 간학문적 성격을 띤다(Sadler & Zeidler, 2005). 따라서 정답을 찾는 하나의 방법이 존재하기 보다는 다양한 관점에서의 접근이 가능하며, 문제와 관련된 여러 이해관계자(stakeholders) 간에 논쟁이 벌어질 수 있다. 둘째, SSI에 대한 가치판단이나 의사결정과정에서 과학적 근거 이외에 개인의 가치관, 경험 및 감정, 또는 사회에서 암묵적으로 합의된 윤리·도덕적 지침 등이 자연스럽게 적용되며, 때로는 이러한 요소들이 과학지식보다 오히려 더 큰 영향을 주기도 한다(Chang & Lee, 2010; Sadler & Zeidler, 2004). 이러한 특성 때문에 Sadler, Barab, & Scott(2007)은 SSI 의사결정과정을 비형식적 추론(informal reasoning)이라고 칭하였다. 셋째, SSI 의사결정과정은 다양한 담화 맥락을 포함한다. 예를 들어, 주어진 쟁점에 대해 이해하기 위해 진행되는 담화, 관련 자료를 수집하는 과정에서의 담화, 아이디어를 자유롭게 산출하는 담화, 찬반 논쟁이 진행되는 담화, 서로 다른 의견을 조정하거나 합의하는 담화 등 다양한 담화 맥락을 찾아볼 수 있다. 각 담화의 맥락은 서로 다른 내용과 구조, 특성을 지니기 때문에 일괄적으로 동일한 분석틀을 적용하기에는 한계가 있다.

\* 교신저자 : 이현주 (hle25@ewha.ac.kr)

\*\* 본 논문은 2013년 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2013S1A5A2A01019415).  
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.3.0509>

논증활동의 구조나 질을 평가하고자 한 선행연구들을 살펴보면 다음과 같은 특징을 지니고 있다. 첫째, 논증활동의 구조적 측면을 분석하는 데 중점을 둔 연구들이 상당수를 차지하며, 그 중에서도 Toulmin (1958)이 제시한 논증구조를 이용한 경우가 대부분이다(Bell & Linn, 2000; Dawson & Venville, 2010; Driver *et al.*, 2000; Erduran, Simon, & Osborne, 2004; McNeil & Krajcik, 2009). Toulmin은 논증의 구성요소로 주장, 근거, 보장, 보강, 반박, 한정의 여섯 가지 요소를 들었으며, 많은 연구자들은 이들 구성요소의 출현 빈도로서 논증활동의 수준을 파악하고자 하였다. Toulmin의 논증구조가 논증활동을 분석하는데 가장 빈번하게 활용된 것은 일반적인 상황에 적용이 가능하고 상대적으로 사용하기 쉽기 때문이다(Nussbaum, 2011; van Eemeren *et al.*, 1996). 예를 들어, Erduran *et al.*(2004)은 TAP(Toulmin's Argument Pattern)을 기반으로 반박(rebuttal)의 유무와 그 수준을 중점으로 두어 논증활동을 평가하였다. 반박이 '좋은' 논증에 자주 등장하기는 하나, 반박의 개수로만 논증활동의 질을 나타내는 데에는 한계가 있다. Toulmin의 논증구조 이외에도 다수의 연구자들이 논증활동의 구조적 측면을 강조하였다. Sadler & Fowler(2006)는 논증활동의 핵심을 정당화(justification)로 보고 정당화의 개수와 그 수준에 따라 0-4점으로 나누어 분석하기도 하였으며, Topcu, Sadler, & Yilmaz-Tuzun(2010)은 주장, 정당화, 반대주장 등의 논증구조 요소에 따라 루브릭을 제작하기도 하였다. 다소 방법은 다르지만, Zohar & Nemet(2002) 역시 유전공학과 관련된 논증활동을 분석하기 위해 내용지식과 더불어 구조적인 요소와 그룹 내 말차례의 이동이 일어나는 수를 분석하기도 하였다. 그러나 이와 같은 분석방법은 학생들이 제시하는 주장과 근거의 연결성이나 논증활동의 전반적인 흐름, SSI 추론의 특징 등에 대한 고려보다는 논증활동의 구조적 측면에 주로 초점을 두었다는 점에서 Toulmin의 분석틀이 갖고 있는 한계를 넘어서기 어려웠다.

둘째, 논증활동에 제시된 근거의 수준이나 주장과 근거의 일관성 등을 평가하고자 하는 시도도 이루어졌다. 그 예로 Clark & Sampson(2008)은 온라인에서 진행되는 탐구맥락에서의 논증활동을 평가하는 분석기준 중 하나로 근거의 수준을 제시하였다. 근거의 수준으로는 근거 없이 코멘트만 제시한 경우, 단순히 설명만 포함한 경우, 근거를 제시한 경우, 다양한 근거를 제시한 경우를 포함하였다. 다른 방법으로는 Abi-El-Mona & Abd-El-Khalick(2011)이 제시한 방법을 들 수 있다. 이들은 논증구조지도를 만들어 원이나 거미줄 형태의 모습이 드러내는 논증을 좋은 논증이라 볼 수 있다고 주장하였다. 그러나 이러한 연구들의 대다수가 개인적 논증이나 글쓰기로 표현된 논증활동을 평가하였기 때문에, 소집단 내에서 이루어지는 논증활동을 평가하는 데에는 한계가 있었다. 개인의 글쓰기나 연구자와의 인터뷰에서 드러나는 논증활동과 소집단에서 진행되는 역동적 논증활동은 특성이 매우 다르다(Choi, Hand, & Norton-Meier, 2014).

논증활동은 사람들 사이의 대화적인 상호작용으로 이루어지는 사회적·협력적인 과정으로 볼 수 있다(Duschl, 2007; Kim, Anthony, & Blades, 2014). SSI 맥락이 아닌 탐구의 맥락에서는 대화형식의 논증활동을 분석한 연구가 상당수 진행되었다(예: Choi *et al.*, 2014; Clark & Sampson, 2008). Clark & Sampson(2008)은 온라인에서 이루어지는 과학적 탐구맥락의 소집단 논증활동에 초점을 두었다. 이들은 논증활동을 분석하기 위한 틀로 참여자의 발화를 주장, 반대주장, 주장에 대한 반박, 근거에 대한 반박, 사담 등 11가지의 담화의 이동(discourse

moves)을 제안하였다. 이와 유사하게 Choi *et al.*(2014)는 온라인 상에서 진행되는 토론을 분석하기 위해 Toulmin이 제시한 여섯 가지 논증요소와, 지지, 제시, 정당화, 동의/반대, 질문, 이의제기의 여섯 가지 논증활동 과정에 초점을 두고, 제시자와 응답자로 구분하여 코드를 마련하고 분석을 실시하였다. 제시자의 발화는 단순 응답 제시, 추가 증거 제시, 정당화, 이의제기, 명료화 요구 등으로 부호화되었으며, 응답자의 발화는 주장에의 동의 및 반대, 자세한 주장 요구, 실험(test)에 대한 이의제기 등으로 부호화되었다. 이들 연구에서 제시한 코드는 학생들이 주장을 제시하는지 또는 주장에 대한 동의·반대가 일어나는지, 증거를 제시하는 발화인지를 구분해줌으로써 논증활동의 구조 판단을 가능하게 하며, 개개인의 발화를 분석함으로써 담화의 역동성에 대한 정보를 얻을 수 있다는 장점이 있었다.

한편, 대화로 이루어지는 논증활동을 분석하는 Walton(1996, 2006)의 연구방법을 이용하여 SSI 맥락의 소집단 논증활동을 분석하고자 한 연구도 있다(Kim *et al.*, 2014; Nussbaum & Edwards, 2011). 이 방법은 주장과 증거, 해결책을 마련하는 협력적인 논증을 평가하는 방법으로 평가된다. Walton의 방법은 담화요소(scheme)와 핵심질문(critical questions)을 이용하여 학생들이 대화로 진행되는 논증활동을 분석하는 것이다. 이때 담화요소의 종류가 매우 다양하여 단순히 입장을 표명하는 것인지, 증거의 출처가 개인의 경험인지 또는 전문가의 의견인지, 증거가 어떻게 사용되는지 등에 대한 설명이 가능하다. 다수의 담화요소가 존재한다는 점은 여러 종류의 논증활동을 분석하는 데 유용하나, 50개 이상의 요소로 인해 분석하는데 다소 어려움이 있다. Evagorou(2011)와 Simon & Amos(2011)은 학생들이 자신의 주장을 정당화하기 위해 제시한 과학, 환경, 경제, 사회적 측면에 해당하는 논증의 수준과 증거의 개수를 파악함으로써 증거의 관점의 다양성을 알아보려고 하였다. 이는 증거의 측면을 분류할 수 있다는 장점이 있었으나, 논증의 수준은 반박의 등장여부에 따라 구분한 것으로 논증활동의 구조적 측면에 국한되어 분석되었다. 그리고 Park & Kim(2012)은 Felton & Kuhn(2001)의 행의 기능 구분(도입, 응답, 반응)에 따라 분석틀을 구성하였다. 이들이 제시한 분석틀은 행의 기능을 15개로 구분하고 이를 단순발화와 향상발화로 나눔으로써 참여자들의 역할과 상호작용의 양상을 설명할 수 있었다. 또한 주제와 관련된 다양한 관점의 고려를 하나의 발화기능으로 제시함으로써, 관점의 다양성을 논증활동 분석의 기준으로 삼았다는 데 의의가 있었다. 그러나 앞선 발화에 대한 반응을 설명할 수 있는 대신, 논증활동이 이루어지는 과정과 맥락에 대한 설명이 누락되는 한계가 있었다.

이에, 본 연구자들은 SSI 맥락에서 학생들의 상호작용으로 이루어지는 논증활동의 특징과 학생 발화의 역동성을 종합적으로 분석할 수 있는 방법을 제안하고자 한다. 본 연구에서 목적으로 하는 것은 논증활동을 구성하는 요소들을 분해하여 구성요소들이 어떻게 관계를 맺고 있는지 구조를 파악하기 위한 분석적인(analytic) 모델이라기보다는, SSI 맥락에서 이루어지는 논증이 대화에서 어떻게 펼쳐지는지에 초점을 두고 논증활동의 질을 판단하기 위한 규범적인(normative) 모델을 마련하는 데 있다. 물론 앞에서 논의했던 분석틀이 장점과 제한점이 있는 것처럼, 본 연구에서 제시하는 분석틀도 한계가 있을 수 있다. 그러나 본 연구에서는 SSI 맥락에서의 담화 과정과 SSI 추론이 지니는 특성을 보다 명시적으로 드러내보고자 '담화클러스터'와 '담화요소'의 개념을 도입하여 분석틀을 제안해보았다. 이 분석틀은 담화가 진행

되는 목적과 맥락을 고려하면서 논증활동의 총체적인 구조를 파악하고, 학생들의 담화가 SSI 본성을 얼마나 잘 반영하는지를 설명하는데 좋은 기준이 될 수 있을 것으로 판단된다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

본 연구에서는 문헌연구와 SSI 담화의 사례분석을 기반으로 SSI 맥락에서의 소집단 논증활동을 위한 분석틀을 개발하고, 그 틀을 기반으로 실제 SSI 맥락에서 진행되는 소집단 논증활동을 실제로 분석해봄으로써 분석틀의 적용가능성을 탐색해 보고자 하였다.

#### 가. SSI 맥락에서의 소집단 논증활동 분석틀 개발

분석틀은 관련 선행연구 분석과 SSI 담화 사례분석을 통해 개발되었다. 선행연구는 크게 두 가지 분야를 살펴보았다. 첫째, 국내외 학술지에서 논증(argument), 논증활동(argumentation), 언어적 상호작용 등과 관련된 논문을 조사하였다. 이는 과학교육분야에서 많이 활용되고 있는 논증활동의 틀이나 분석 절차, 평가관점 등에 대한 연구자의 이해를 높이기 위함이었다. 본 연구자들은 문헌들에서 제시하고 있는 분석틀의 특징 및 장단점을 비교분석하여 정리하였다(서론 참조). 둘째, SSI 추론 및 의사결정과정에 관련된 문헌을 조사하였다. 문헌에서 SSI 추론의 특징으로 반복적으로 언급되는 요소들(예: 다양한 관점의 이해, 회의적 사고, 도덕·윤리적 민감성 등)을 정리하였다.

분석틀 개발을 위해 본 연구자들은 ‘담화클러스터(discourse cluster)’와 ‘담화요소(discourse scheme)’의 개념을 도입하였다. 클러스터(cluster)는 ‘집단’ 또는 ‘무리’라는 의미로, 담화클러스터는 일련의 발화 묶음을 의미한다. 학자들에 따라 담화클러스터를 구분하는 기준에는 다소 차이가 있다. 예를 들어, Erduran *et al.*(2004)은 논증에 등장하는 구조적 요소의 연결을 클러스터라 칭했다. 즉, 논증구조가 연결되는 수와 방법에 따라 클러스터를 구분하였다(예: CDW, CDR, CDWE 등). 이들은 CD(claim과 data)가 가장 덜 정교화된 형태이며, 클러스터를 구성하는 구조적 요소가 계속적으로 늘어날수록 논증이 점점 더 복잡해지고 정교화된 것이라 보았다. 본 연구에서는 이와 유사하게 개개인의 발화가 아닌 발화의 묶음을 담화클러스터의 분석단위로 선정하였다. 그러나 Erduran *et al.*(2004)과 달리 유사한 대화 목적을 가진 개인 발화를 군집화하였다. 즉, 대화가 이루어지고 있는 맥락을 고려하여 학생 간 대화의 목적이 전환되는 곳을 기준으로 구분하였다. 이는 담화클러스터 분석의 이유가 SSI 소집단 논증활동의 전체적인 흐름을 파악하는 데 있기 때문이다. 본 연구자들은 SSI 관련 연구를 수년간 진행해왔다. 그 과정에서 수많은 학생들의 SSI에 대한 토의나 토론 녹음 내용을 분석한 결과, SSI 논증활동에서 자주 드러나는 담화클러스터가 있음을 확인하였다. 즉, 학생들은 합리적인 의사결정을 내리기까지 본인들의 생각을 교환하고, 필요한 자료를 수집하며, 서로 다른 의견을 가진 학생 간에 논쟁을 벌이기도 한다. 서로 다른 의견들을 절충해보려는 노력을 하기도 하고, 때로는 대안을 마련하거나 가장 좋은 해결책을 선택하기도 한다. 이때, 그룹에 따라 다양한 종류의 담화클러스터가 드러나는 경우가 있고, 특정 담화클러스터만 주를 이

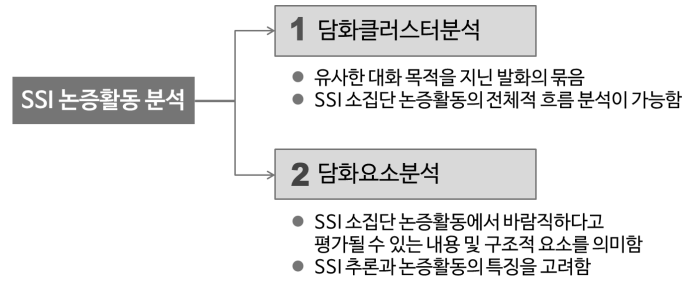


Figure 1. Analytical framework of dialogic SSI argumentation

루는 경우도 있다. 단, 각각의 담화클러스터는 뚜렷한 대화의 목적을 지니고 있기 때문에 이를 구분지어 살펴볼 필요가 있다. 연구자간의 지속적 합의과정을 거쳐, 본 연구에서는 ‘문제의 논점 확인’, ‘개별 입장의 교환’, ‘다양한 관점 및 자료의 탐색’, ‘상반된 관점 간 논쟁’, ‘설득력 있는 안에 대한 선택’, ‘절충안 또는 대안 마련’의 여섯 가지를 SSI 논증활동에서 등장하는 담화클러스터로 선정하였다(연구결과의 Table 1 참조).

담화요소는 선행연구들에서 담화이동(discourse move)이나 담화코드 또는 코드요소(coding scheme) 등으로 유사하게 표현되기도 하였다(Choi *et al.*, 2014; Clark & Sampson, 2008; Walton, 1996, 2006). 본 연구에서의 담화요소는 SSI 소집단 논증활동에서 바람직하게 평가될 수 있는 내용 및 구조적 요소를 의미한다. 선행연구를 살펴보면, 학생들이 주어진 SSI를 둘러싼 다양한 관점에 대해 이해하고, 타인의 생각을 존중하며, 서로 다른 생각에 대해 개방적 태도를 갖는 것을 중요하게 생각한다. 또한 주장을 할 때 타당한 근거를 마련하고 다른 입장에 대해서도 정당하게 반박할 수 있는 능력, 나아가 회의적 사고(skepticism)를 통해 주장이나 근거의 타당성에 의문을 제기할 수 있는 능력을 중요시한다. 또한 SSI 본성상 도덕·윤리적 함의를 띠고 있기 때문에 이를 고려하고 민감하게 반응하는 것 역시 필요하다. 즉, 이러한 요소들이 SSI 논증활동에 자연스럽게 드러난다면 ‘좋은’ 논증활동이라고 간주할 수 있다. 이에, 본 연구자들은 SSI 추론의 특징을 고려하여 네 가지 범주의 총 19가지 담화요소를 선정하였다. 네 가지 범주는 ‘다양한 관점의 고려’, ‘증거에 기반한 추론’, ‘지속적인 탐구와 회의적 사고’, ‘도덕·윤리적 민감성’이다(연구결과의 Table 2 참조).

#### 나. 분석틀의 적용가능성 탐색

본 연구자들은 전체 논증활동의 각 발화를 군집화하여 담화클러스터로 구분한 후, 각각의 담화클러스터 내 담화요소를 분석함으로써 SSI 논증활동의 구조와 수준을 파악하고자 한다. 이러한 분석틀의 적용가능성을 탐색하기 위하여 실제 학생들의 SSI 논증활동 자료를 수집하였다. 연구자들 중 1인은 중학교 3학년 수학, 과학 영재학급 20명을 대상으로 SSI 수업(안락사, 원자력 발전, 나노기술, 기후변화 등)을 진행하였다. 이때 영재 학급을 대상으로 분석틀의 적용가능성을 탐색한 이유는 다음과 같다. 첫째, 본 연구자가 제안한 담화클러스터와 담화요소가 SSI 맥락에서의 소집단 논증활동에서 드러나는지를 확인하기 위해서는 일반 학생들보다 담화가 심도 있고 풍부하게 진행되는 영재 학급의 학생들이 보다 적합할 것이라고 판단하였다. 이는 영재 학급 학생들이 일반 학생들에 비해 영재 학생들의 협업능력, 비판적

사고력과 문제 해결력, 의사소통능력 등이 우수하다는 선행 연구에 근거한 판단이었다(Lee, Choi, & Ko, 2015). 둘째, 일반 학급에 비해 영재 학급에서는 교사의 재량에 따라 프로그램을 운영할 수 있기 때문에 학생들에게 다양한 맥락의 SSI와 토의·토론의 기회를 제공할 수 있다. 즉, 이러한 환경은 다양한 담화클러스터와 담화요소가 수업맥락에서 드러나게 함으로써 연구자가 분석틀의 적용가능성을 보다 정확히 탐색하는데 도움을 줄 수 있을 것으로 판단되었기 때문이다.

분석틀의 적용가능성을 높이기 위해 가능한 한 여러 형태의 담화를 얻어낼 수 있도록 다양한 주제와 수업전략을 사용하였다. 4-5명을 한 조로 구성하여 수업을 진행하였으며, 학생들의 논증활동은 조별로 녹음한 후 전사하였다. 이후, 연구자별로 개발된 분석틀을 이용하여 학생들의 SSI 논증활동을 분석하였으며, 일치된 부분과 그렇지 않은 부분을 살펴보았다. 이와 같은 과정을 통해 담화클러스터와 담화요소의 구성이 일부 수정 및 보완되었다.

### III. 연구 결과

본 연구 결과에서는 담화클러스터 및 담화요소분석을 소개하고, 분석틀을 사용하여 SSI 소집단 논증활동을 분석한 예시를 제시하고자 한다.

#### 1. 담화클러스터 분석

SSI 논증활동에서 등장하는 담화클러스터는 Table 1과 같이 크게 여섯 가지로 나눌 수 있다.

탐색 클러스터는 SSI 논증활동에서 가장 기초적인 단계로서, 학생들이 주어진 SSI의 논점을 확인하고, 본격적인 반박이나 의견 조정에 앞서 자신의 입장을 서로 이야기해보거나 관련된 자료들을 찾아보는 담화의 맥락이라고 할 수 있다. 이에, 탐색 클러스터는 세 가지로 구분될 수 있다. 첫째, SSI 문제에 대한 자신의 입장이나 해결방안을 제시하기 위해 집단 구성원들이 주어진 문제의 논점을 확인하는 클러스터이다. Lee, Choi, & Ko(2014)는 집단지성의 원리를 SSI 수업에 적용하면서 학생들로 하여금 왜 주어진 문제에 대해 관심을 갖고 토론에 참여해야하는지, 이 문제를 해결하기 위해서는 어떠한 방안으로 나아가야하는지 등에 대해 조원과 함께 이야기하면서 논증활동의 방향을

설정하는 것이 필요하다고 하였다. 이러한 방향성을 설정하고 문제의 논점을 확인하는 담화 묶음이 첫 번째 탐색 클러스터(①)이다. 두 번째 탐색 클러스터(②)는 개별 입장을 교환하는 클러스터로, 자신의 의견을 표명하고 서로의 의견을 파악하는 데 중점을 둔다. 각자의 의견을 표현하고 교환하는 데 목적이 있으므로 주로 논증활동 초기에 등장한다. 세 번째 탐색 클러스터(③)는 다양한 관점과 자료를 탐색하는 클러스터이다. 주제와 관련된 자료를 탐색하고 자신에게 필요한 정보가 무엇인지 파악하여 이를 조사하는 것과, 수집한 자료와 개인적 경험 등을 바탕으로 다양한 관점에서부터 주제를 탐색하여 각 입장에 대해 논의하는 대화 모두를 포함한다. 개별 입장을 교환하는 두 번째 탐색 클러스터와는 달리, 다양한 관점과 자료를 탐색하는 세 번째 클러스터에서는 주제와 관련된 입장이나 의견을 뒷받침하는 근거를 탐색하는 데 초점을 둔다.

논박 클러스터(④)는 상반된 의견에 대한 논쟁이 지속적으로 이루어지는 대화를 일컫는다. 이때 반박 발화가 한번 등장한다고 하여 논박 클러스터로 구분하는 것이 아니라, 반박과 반박이 톱니바퀴처럼 서로 맞물려 계속해서 일어날 때 논박 클러스터로 지정한다. 집단 내 상충되는 의견을 조정하고 합의하려는 목적으로 이루어지는 대화는 조정 및 합의 클러스터(⑤)에 해당한다. SSI 주제에 대한 개인의 의사결정도 중요하지만, 다양한 구성원이 함께 의견을 조율하여 최선의 방안을 마련해나가는 집단적인 성격의 추론 역시 중요하다. 이때 실제로 의견이 합의가 되었느냐의 여부보다는 합의를 이루려는 노력이 나타나는가의 여부로 클러스터의 종류를 결정한다. 즉, 담화클러스터의 종류는 대화의 기능적인 면이 아니라 대화의 목적에 초점을 두고 결정되어야 한다. 마지막으로 아이디어 생성 클러스터(⑥)는 조원과 함께 여러 종류의 아이디어를 생성하는 데 목적을 두며, SSI 수업 중에서도 특정 문제에 대한 해결책 또는 대안을 마련하는 상황에서 주로 등장한다. 이와 같이 여섯 종류의 클러스터들은 학생들이 그룹 구성원으로서 SSI와 관련된 문제를 공동으로 해결하는 데 주체적으로 참여하는 과정에서 발견된다.

담화클러스터를 이용하여 SSI 맥락에서 이루어지는 논증활동을 분석하는 것은 논증활동이 어떠한 흐름으로 구성되며 학생들이 어떻게 대화를 진행해 나가는지에 대한 정보를 제공한다. 특히 시간에 따른 담화클러스터의 변화 양상을 분석함으로써 전체적인 논증활동 과정을 설명할 수 있다. 본 연구에서는 시간에 따른 담화클러스터의 양상을 파악하기 위해 다음과 같은 방식으로 분석하였다. 전체 논증활동에서 사람(off-task)을 제외한 총 발화의 수를 구하고, 이 중 각각의 클러스터에 해당하는 발화의 수를 계산하여 전체에 대한 해당 클러스터의 비율을 구한다. 이후, 각각의 클러스터가 전체 논증활동에서 차지하고 있는 비율을 그림으로 표현한다(예: Figure 2, Figure 3). 이때, 탐색 클러스터(①, ②, ③)와 논박, 조정 및 합의, 아이디어 생성 클러스터(④, ⑤, ⑥) 간 약간의 위계관계가 있다고 판단하였다. 클러스터 ④, ⑤, ⑥은 대부분 탐색적 담화 후에 진행되는 발전된 담화인 경우가 많기 때문이다. 이에 y축을 클러스터의 수준으로 지정하고, 탐색 클러스터에 해당하는 세 클러스터는 y축을 기준으로 하부에, 나머지 세 클러스터는 상부에 위치하도록 하였다. x축은 학생들의 발화 개수로, 시간의 흐름을 의미한다. x축 상에는 각각의 클러스터가 종료되는 부분의 발화 번호를 표시하였다.

다음은 주제에 따라 다른 양상을 보이는 클러스터분석의 예시이다.

Table 1. Discourse clusters in SSI argumentation

종류	특징
탐색	① 문제의 논점 확인 주어진 문제가 가지고 있는 논점을 파악하고 논증활동의 방향을 설정함.
	② 개별 입장의 교환 자신의 의견을 표명하고 서로의 의견을 파악함.
	③ 다양한 관점 및 자료의 탐색 주제와 관련된 자료를 탐색하고, 필요한 정보를 수집하여 이를 조원에게 설명함. 수집한 자료 및 개인적 경험이나 직관 등을 바탕으로 다양한 관점에서부터 주제를 탐색하여 각 입장에 대해 논의함.
논박	④ 상반된 관점 간 논쟁 상대 의견에 대한 반박이 지속적으로 이루어짐.
조정 및 합의	⑤ 설득력 있는 안에 대한 선택 집단 내 상충되는 의견을 조정하고 합의하려는 노력이 이루어짐.
아이디어 생성	⑥ 절충안 또는 대안 마련 조원과 함께 여러 종류의 아이디어를 생성하는 데 목적을 둬.

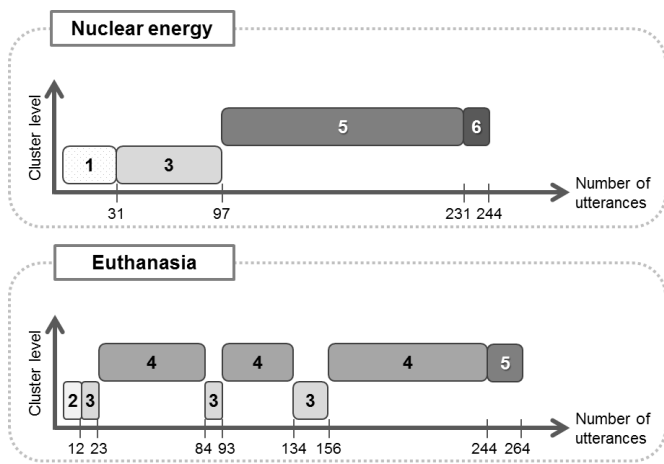


Figure 2. Example of discourse cluster analysis on nuclear energy and euthanasia issues (Group 1)

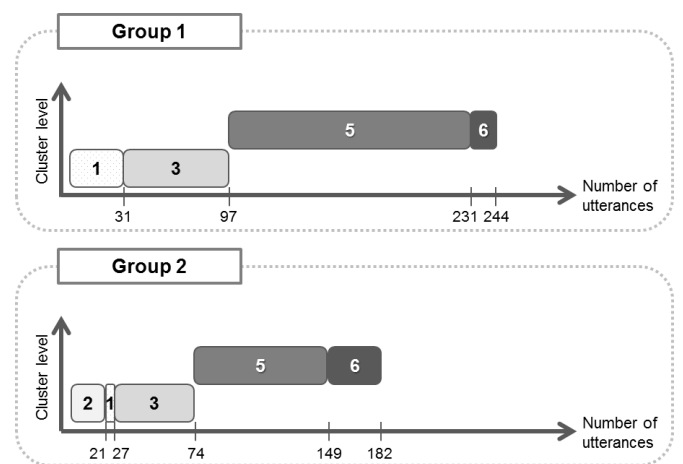


Figure 3. Example of discourse cluster analysis on nuclear energy issue (Group 1 & 2)

Figure 2는 동일한 그룹구성원(그룹1)이 원자력에너지와 안락사에 대한 토론을 진행한 것을 대화 목적에 따라 여러 개의 클러스터로 분류한 후, 클러스터의 변화를 시간의 흐름에 따라 도식화한 것이다.

Figure 2에서 원자력에너지를 주제로 진행된 대화는 사담을 제외한 발화 수가 총 244개였으며, 클러스터를 분석한 결과 ①-③-⑤-⑥의 흐름으로 진행되었다. 특히 원자력에너지에 대한 토론에서 주목할 점은 문제의 논점을 확인하는 클러스터①과 서로 간 다른 의견을 조율하여 합의를 이뤄내는 클러스터⑥가 다른 그룹의 대화에 비해 높은 비율을 차지하고 있다는 점이다. 구체적으로, 클러스터①은 1-31번까지의 발화로 전체 발화의 12.7%에 해당하며, 클러스터⑤는 98-231번 발화로 전체의 54.9%를 차지한다. 클러스터③과 ⑥은 각각 27.5%, 5.7%이다. 반면 안락사를 주제로 한 경우, 찬반이 뚜렷하게 갈리어 서로의 입장이 첨예하게 대립되는 논박 클러스터④가 지속적으로 등장하였다(전체의 72.0%). 특히 그룹1이 진행한 안락사 토론의 경우, 문제에 대한 논점을 확인하고 자신의 입장을 표명하는 것으로 시작하기 보다는 서로의 의견에 대한 반박으로 토론이 진행되었다. 특히 다양한 입장에 대한 탐색 없이 서로 의견에 대한 반박이 지속적으로 일어난 후 각자의 의견을 뒷받침하는 다양한 종류의 입장을 탐색하였으며, 이는 다시 반박의 불씨가 되어 의사는 환자를 반드시 살려야한다는 책임론과 환자 와 가족의 입장을 고려하여 안락사를 선택할 수 있어야 한다는 의견으로 극명하게 나뉘었다. 또한 원자력에너지에서 의견을 조정하거나 합의를 이루려는 의지와 노력이 상당부분 진행된 것과 달리, 안락사 주제의 토론에서는 구성원들이 대립되는 상황을 해소하기 보다는 자신의 의견을 논리적으로 피력하고 전달하는 데 초점을 둔 대화가 주로 이루어졌다. 이 과정에서 최종적으로 합의는 이루어지지 않았으나 의견을 조정해보려는 노력이 있었으며(클러스터⑤), 주제의 성격상 안락사 문제를 해결하기 위한 방안이나 대체할 수 있는 대안을 발산적으로 제시하는 목적의 대화는 등장하지 않았다.

한편, 동일한 주제라 할지라도 그룹에 따라 대화의 양상은 다르게 나타났다. 그 예시로 그룹1과 그룹2의 학생들이 원자력에너지를 주제로 진행된 논증활동의 담화클러스터 분석결과를 들 수 있다(Figure 3).

그룹1의 경우 원자력에너지의 효율적인 이용이라는 세부주제를 선정한 후 원자력에너지의 장단점에 대해 알아보았다. 이들은 상당한

시간 동안 경제적인 면과 환경적인 면에서 상반되는 근거를 가지고 다양한 입장을 탐색하였으며(클러스터③), 구성원들의 다양한 목소리를 듣고 서로 의견을 조금씩 양보하여 조율하여 조의 최종적인 입장을 정하는 데 대부분의 시간을 할애했다(클러스터⑤). 또한 의견을 합의한 후에는 원자력에너지 문제를 해결할 수 있는 대안으로서 원전의 수는 더 이상 늘리지 않으며 수명이 다한 것을 폐기하는 것과 태양열에너지 등의 신재생에너지를 우리나라 곳곳에 설치하는 방안을 제시하는 것으로 마무리하였다(클러스터⑥).

반면, 그룹2의 경우에는 본인들이 생각해보고 다루어야 할 문제가 무엇인지 확인하기 전(클러스터①), 원자력에너지에 대한 의견을 표명함으로써 토론을 시작하였다(클러스터②). 문제의 논점을 확인하는 것은 다소 늦게 이루어졌으나, 토론을 진행하는 전체적인 흐름에 있어 무난한 모습을 보였다. 특히 각자 자신이 생각하는 의견을 제시한 뒤 그를 뒷받침할 수 있는 자료를 조사하는 형태로 토론이 진행되었으며, 의견을 조율하여 문제를 해결할 수 있는 아이디어를 생성해내는 것까지 클러스터의 다양성 면에서 강점을 지닌 것으로 생각되었다(②-①-③-⑤-⑥). 각각의 클러스터가 전체 논증활동에서 차지하는 비율은 ②-①-③-⑤-⑥의 순서대로 각각 11.5%, 3.3%, 25.8%, 41.2%, 18.1%로, 문제의 논점을 확인하는 클러스터①은 짧은 시간 내 이루어진 반면, 서로의 의견을 조율하여 합의하는 데 많은 시간을 할애했다는 것을 알 수 있다.

이와 같이 담화클러스터를 분석함으로써 토론의 흐름에 대한 전체적인 정보를 얻을 수 있다. 담화클러스터 분석의 가장 큰 장점은 시간에 따라 대화의 목적이 어떻게 전환되는지에 대한 설명이 가능하며, 이를 그림으로 표현하여 특정 집단의 토론과정뿐만 아니라 집단 간 혹은 주제 간 토론양상의 차이점을 한눈에 알아보기 쉽다는 점이다. 또한 토론마다 길이가 다른 점을 고려하여 각 클러스터가 차지하는 비율을 나타내기 때문에 논증활동을 집단별로 비교분석하는데 편리하다. 다만 담화클러스터는 분석단위가 개개인의 발화가 아니라 동일한 대화맥락에 속한 발화의 묶음이므로, 토론을 이끌어가는 학생 개개인의 추론 등에 대한 정보는 얻을 수 없다. 이는 다음에 제시되는 담화요소 분석을 통해 설명이 가능하다.

Table 2. Types of Discourse Schemes in SSI argumentation

범주	담화요소	
	종류	특징
A. 다양한 관점의 고려	A1 새로운 관점의 제시	주제와 관련된 새로운 정보 또는 자료를 제시함.
	A2 공감을 통한 관점의 제시	특정 입장에 대해 공감하고 본인의 입장으로 내면화하여 관점을 제시함.
	A3 다른 주장의 인정	상대방의 의견을 존중하고 인정함.
	A4 의견합의	상호 의견을 조율하고 합의함.
B. 증거에 기반한 추론	B1 근거에 기반한 주장 제시	합리적인 근거를 제시하여 주장을 정당화함.
	B2 주장 또는 근거에 대한 반박	주장이나 근거에 대하여 반박함.
	B3 근거의 관련성 탐색 및 관련 근거의 종합	근거 사이의 상호 연관성을 탐색하여 근거를 종합함.
	B4 근거 지지를 통한 주장의 정교화	근거를 지지함으로써 주장을 구체화하고 정교화함.
	B5 결과에 대한 예상	미래에 일어날 결과를 예상함.
C. 지속적인 탐구와 회의적 사고	C1 주장의 타당성에 대한 의문 제기	주장의 타당성에 대해 의문을 제기함.
	C2 근거의 타당성에 대한 의문 제기	근거의 타당성(정보의 정확성, 진실성, 주장과의 논리적 연결)에 대해 의문을 제기함.
	C3 명료화 요구	주장에 대한 추가설명을 통해 명료화할 것을 요구함.
	C4 추가정보 및 증거 요구	주장을 뒷받침할 추가적인 근거를 요구함.
	C5 관점 확장 요구	하나의 관점에 대해 생각을 확장할 것을 요구함.
D. 도덕·윤리적 민감성	D1 윤리적 측면을 고려한 주장 제시	쟁점의 윤리적 측면을 고려하여 주장을 제시함.
	D2 윤리적 측면에 대한 의문 제기	윤리적 측면에 대해 의문을 제기함.
	D3 도덕적 원리의 적용	도덕적 원리를 적용함.
	D4 감정이입 및 공감	해당 입장에 놓인 사람들의 감정을 헤아리고 공감함
	D5 책임감과 실천의지	쟁점이 야기하는 문제에 책임감을 느끼고, 문제 해결에의 의지를 보임.

2. 담화요소 분석

담화요소는 같은 맥락에서 이루어진 유사한 기능의 여러 개의 발화를 의미하며, 다수의 담화요소가 모여 담화클러스터를 구성한다. 담화클러스터와 담화요소가 모두 개별 발화가 아닌 발화묶음으로 구성되는 이유는 대화형식으로 진행되는 토론에서는 발화 하나하나가 의미를 갖기보다 대화를 주고받으면서 형성되는 발화묶음이 보다 중요한 의미를 갖기 때문이다. 본 연구자가 제시하는 담화요소는 Table 2와 같이 네 가지 범주의 19개 담화요소이다.

가. 다양한 관점의 고려 (Awareness and openness to multiple perspectives)

SSI는 다양한 가치와 해결방안을 포함하고 있는 주제로, 과학, 사회, 환경, 경제 등의 다양한 영역과 연관되어 있어 복잡하며 해결이 간단하지 않다. Sadler와 그의 동료들은 SSI 추론의 특징 중 하나로 다양한 관점에서의 쟁점 조사를 꼽았다. 이들은 주제를 둘러싼 여러 관점에서 살펴보는 것이 합리적인 해결책을 마련하고 현명한 의사결정을 내리는 데 필수적이라 보았다(Sadler, Barab, & Scott, 2007; Sadler & Zeidler, 2005). 다양한 관점에서 쟁점을 조사한다는 것은 해당 주제와 잠재적인 해결책을 여러 관점에서 분석하여 주제를 둘러싼 다양한 입장(stakeholders)이 있음을 인식하고, 본인이 당사자의 입장에 놓인 것으로 간주하거나 해당 입장에 깊이 공감하여 관점을 제시하는 것을 포함한다. 뿐만 아니라 본인의 입장에 대한 반박이나 이의제기를 수용하는 것과 다양한 의견을 조율하는 것 역시 포함된다. 본 연구에서는 개개인의 능력이 아니라 하나의 소집단에서 이루어지는 논증활동에 초점을 두므로, 집단 내에서 등장하는 유의미한 담화요소를 선정하였다. 이에, 다양한 관점에서의 쟁점 조사에 속하는 세부 담화요소는 네 가지로 제시하였다(Table 2). A1은 새로운 관점을 제시하는 것으로 표면적인 정보 또는 자료를 탐색하여 제시하는 것을 의미하며, A2는 A1에서 더 나아가 특정 입장에 대해 공감하고 본인의 입장으로 내면

화하여 관점을 제시하는 것을 의미한다. A3는 본인의 의견뿐만 아니라 상대방의 의견도 존중하고 인정하는 부분이며, A4는 상반된 의견을 조금씩 양보하거나 주제를 둘러싼 다양한 의견을 적극적으로 조율하고 합의하는 부분을 말한다. 이들 담화단위가 등장하는 빈도를 분석함으로써 그룹구성원들이 해당 주제에 대해 얼마나 다양한 자료와 정보를 탐색하고, 이를 바탕으로 의견을 조율해나가는지에 대한 정보를 얻을 수 있다.

나. 증거에 기반한 추론 (Evidence-based reasoning)

논증과 논증활동이 갖는 기본적인 의미는 근거를 기반으로 자신의 주장을 논리적으로 제시하는 것이다(Driver et al., 2000; Jimenez-Alexandre & Erduran 2007). 이에 따라 논증활동의 질을 결정하는 하나의 조건으로 정당화(justification)를 제시하기도 한다(Sadler & Fowler, 2006). 정당화는 타당한 근거를 들어 본인의 주장이 옳바름을 입증하는 것으로, Sadler & Fowler(2006)는 SSI 논증활동에서 학생들이 자신의 주장을 정당화하기 위해 과학 내용지식을 어떻게 이용하는지를 알아보기 위해 정당화의 질과 빈도를 알아보았다. 뿐만 아니라 주장과 근거와의 연결성이나 글 또는 대화의 전반에서 드러나는 논리적인 일관성, 주장의 정교화 정도 함께 논증활동의 수준을 파악하는 요소로 제시되었다(Driver et al., 2000; Sandoval & Millwood, 2005; Takao & Kelly, 2003). Takao & Kelly(2003)는 주장에 대한 증거를 설득적으로 사용하는 것을 강조하였으며, Sandoval & Millwood (2005)는 주장을 위해 인용된 근거의 충분성, 주장과 증거의 조화 등을 중요시하였다. Driver et al.(2000)도 주장이 얼마나 명료한지, 자료와 근거가 어떠한 관련이 있는지, 반대주장이 제시되었는지 등을 고려하여 논증활동의 수준을 판단하였다. 특히 타인과의 상호작용을 통하여 논증활동이 일어나는 경우에는 상대방 의견의 논리적인 허점이나 취약점을 지적하거나, 본인의 주장을 약화시키는 상대방의 주장을 반박하거나 이의를 제기함으로써 자신의 주장이 옳바르다는 것을 증명하는 것이 요구된다. Osborne과 그의 동료들은 일련의 연구에서(Erduran

et al., 2004; Osborne, Erduran, & Simon, 2004) 반박의 등장여부와 빈도를 통해 논증활동의 수준을 구분하였다.

따라서 본 연구에서는 선행연구에서 드러난 논증활동의 특성을 고려할 때, 적극적으로 활발히 진행되는 논증활동을 위해서는 증거에 기반을 둔 추론이 이루어져야한다고 보았다. B1은 합리적인 근거를 제시하여 주장을 정당화하는 것으로, 주장과 그를 뒷받침하는 적절한 근거를 제시한 경우를 말한다. B2는 주장 또는 근거에 대한 반박이 등장하는 부분이며, B3는 근거들 사이의 상호 연관성을 탐색하여 근거들을 종합하는 부분이다. 예를 들어, 원자력에너지가 경제적이고 효율적인 에너지이므로 원자력 발전이 지속적으로 이루어져야한다는 점과, 원자력 발전을 중단하고 신재생에너지를 개발하는 데 힘쓰려면 막대한 시간과 자금을 투자해야한다는 점이 대치를 이루고 있을 때, 경제적 측면에서의 양면적인 근거를 비교하여 주장을 제시하는 경우는 B3에 해당한다. B4는 근거를 지지함으로써 주장을 보다 구체화하고 정교화하는 형태를 설명하며, B5는 미래에 일어날 결과를 예측하는 경우를 말한다. 예를 들어, 안락사를 법적으로 허용했을 때 등장할 수 있는 부정적인 영향을 구체적으로 제시하는 경우(예: 안락사가 신체적, 정신적 장애가 있는 사람이나 노인 등 사회에 도움이 되지 않는 사람들을 제거하는 수단으로 사용될 수 있음, 환자가 원하지 않는데도 불구하고 가족이나 주변의 권력에 의해 안락사를 실시하는 등 악용될 수 있음)는 B5에 해당한다고 볼 수 있다.

#### 다. 지속적인 탐구와 회의적 사고 (On-going inquiry and skepticism)

SSI 추론의 특징 중 하나는 담화 과정에서 지속적인 탐구과정과 주어진 자료의 편향성과 정확성 등에 대한 회의적 사고가 요구된다는 점이다(Sadler et al., 2007). SSI는 그 본성상 분명한 답이 존재하지 않는다는 불확실성을 내포하고 있기 때문에, 문제를 해결해나가는 과정에서 관련 정보나 타인의 의견 등에 대한 크고 작은 질문들이 지속적으로 제기될 수밖에 없다. 따라서 학생들은 이러한 질문들에 대한 답을 찾기 위해 끊임없이 탐구하는 과정을 거치게 된다. 따라서 학생들이 대화를 진행해 나갈 때 해당 쟁점에 대한 추가적인 탐색이 필요하고 그를 위한 부가정보가 필요함을 인식하고 의문을 제기한다면 지속적인 탐구라는 측면에서 SSI 추론 수준이 높다고 할 수 있다. 회의적 사고는 자료나 정보 등이 진실한 것인지 의심해보는 것을 의미한다. 특히 SSI 맥락에서는 하나의 정확한 답이 존재하지 않으므로, 만약 학생들이 잠재적으로 편향된 정보에 대해 회의적인 사고를 보인다면 정보를 선택하는 데 있어 합리적인 결정을 내릴 것이라고 볼 수 있다. 그 예로 주장이나 근거의 타당성에 대한 의문을 제기하는 경우를 들 수 있다.

이에 지속적인 탐구와 회의적 사고의 범주에서는 다섯 가지의 담화요소를 제시한다(Table 2 참고). C1과 C2는 각각 상대방의 주장과 근거가 타당한지 의문을 제기하는 것으로, 회의적 사고와 관련된다. 이때의 타당성에 대한 의문 제기란 정보가 정확하고 진실한 것인지를 묻는 것과 주장을 뒷받침하는 근거로 타당한 것인지 의문을 품는 것 모두를 포함한다. C3은 주장에 대한 추가설명을 통해 보다 명료화할 것을 요구하는 경우이다. C4는 추가적인 증거를 요구하는 것을 의미하며, C5는 하나의 관점 내에서 여러 가지 관점이나 입장을 생각해보

것을 요구하는 경우를 말한다. 만약 원자력 발전과 관련된 경제적 측면을 살펴본다면, 우리나라 가격이 높지 않다는 점뿐만 아니라 원전의 폐기 비용이 만만치 않다는 점도 고려해야한다. 이와 같은 형태로 하나의 관점에 대해서 보다 확장하여 생각해보 것을 요구하는 대화는 C5로 지정한다.

#### 라. 도덕·윤리적 민감성 (Moral and ethical sensitivity)

SSI는 과학과 사회, 기술이 밀접하게 연결되어 있다는 점에서 STS와 유사하지만, 학생들의 도덕적·인식론적 발달을 도모하고, 인성과 가치관을 함양하도록 한다는 데에서 차이를 보인다(Lee et al., 2012; Lee et al., 2013; Zeidler, Sadler, Simmons, & Howes, 2005; Zeidler, Walker, Ackett, & Simmons, 2002). SSI는 가치내재적 속성을 띠고 있기 때문에(Zeidler & Keefer, 2003), 사람들은 이에 대한 의사결정을 내리거나 가치를 판단할 때 자연스럽게 도덕·윤리적 가치를 고려하게 된다(Bell & Lederman, 2003; Chang & Lee, 2010; Sadler & Zeidler, 2004). 따라서 SSI에 대한 추론을 내리기 위해서는 주제가 내포하고 있는 도덕·윤리적인 함의를 인식하고(Rest, Bebeau, & Thoma, 1999; Sadler, 2004), 내가 제시하는 해결책이 다른 입장에 있는 이에게 어떠한 영향을 주는지에 대해 고려해보는 것이 필요하다. 나아가 다른 사람의 감정이나 반응에 민감하게 반응하는 것 역시 요구된다(Fowler, Zeidler, & Sadler, 2009). 다른 사람의 입장을 헤아릴 수 있는 공감적 능력이나 감정을 이입하는 것, 상대방의 입장이 되어보는 역지사지의 자세나 다른 사람을 배려할 줄 아는 마음가짐 등이 이에 속하며, 도덕적 원리를 적용하여 주장을 펼치는 경우도 존재한다. 따라서 도덕적 민감성에 속하는 세부 담화요소는 다음과 같이 다섯 가지로 제시할 수 있다. D1은 쟁점이 가지고 있는 윤리적 측면을 고려하여 주장을 제시하는 것이며, D2는 윤리적 측면에 대한 의문을 제기하는 것을 의미한다. D3는 도덕적 원리를 적용하는 것을(예: 안락사에 대한 토론에서 '의사의 의무는 사람을 살려내는 것이다'라는 도덕적 원리를 강조하는 경우), D4는 해당 입장에 놓인 사람들의 감정을 헤아리고 공감하는 경우를 말한다. D5는 쟁점이 야기할 수 있는 문제들에 대해 책임감을 느끼고, 문제 해결에의 의지를 보이는 경우를 의미한다.

### 3. SSI 논증활동 분석 예시

위에서 제시한 담화클러스터와 담화요소를 이용하여 학생들의 소집단 논증활동 실제 사례를 분석해보고자 한다. 아래 예시(Table 3)는 중학교 영재학급 학생들이 원자력에너지에 대해 토론한 것을 일부 발췌한 것으로, 앞서 살펴본 그룹1의 Figure 2 사례에 해당한다. 각 발화는 여섯 가지 담화클러스터(①-⑥)와 네 가지의 담화요소(A-D)에 따라 코딩되었다. 담화요소는 SSI 소집단 논증활동에서 유의미하게 평가될 수 있는 요소이기 때문에 토론 내용에서 벗어난 사담(off-task)이나 대화의 흐름이 단절되는 부분의 발화는 담화요소 지정에서 제외하였다.

Table 3의 담화클러스터를 살펴보면, 원자력 및 신재생에너지와 관련하여 다양한 관점 및 자료의 탐색 클러스터(③)가 지속적으로 이어지고 있다. 이들은 먼저 원자력에너지의 안전성과 방사능이 가져올 수 있는 위험에 대해 개인적인 경험과 수집한 자료를 바탕으로 이야기

Table 3. Analysis of SSI argumentation based on the framework developed in this study

No	발화자 (학생)	발화	담화클러스터	담화요소			
				A	B	C	D
[상략]							
50	A	너네 멜트 다운 봤어? 그거 보면은 일본에서 제일 핵 연구 잘하는 아저씨가 ‘절대로 터지지 않습니다’ 하고 총리한테 보고하는데, 그거 끝나고 TV 켜더니 터져 있잖아. 그러니까 전문가도 잘 모르는데 우리가 어떻게 판단하겠어.	③ 다양한 관점 및 자료의 탐색 (안전, 방사능위험)	A1			
51	B	원자력 안정성에 대한 논란이잖아.					
52	C	대책이 없어, 대책이.					
53	A	경제적이란 건 인정을 하자. 조금 해도 경제적이일 수 있어. 그런데 여기서 문제는 폐쇄 그거도 따지잖아. 폐기물이 어떠한 영향을 끼칠지 그거 만나와있어.		A1			D1
54	B	폐기물은					
55	A	그 있었는데. 나이가가라 폭포 주위에서 만들다가 그거 다하고 어떤 회사가 인근 조그마한 호수 사가지고 다 붓고 그 흙을 덮은 다음에 1달러에 팔아버렸대. 그런데 그제 학교랑 주거시설로 썼는데 거기서 기형아 엄청 발생하고 병이 엄청 나와 가지고 폐기물에 다 있어가지고 발암물질이 11개에다가.					
56	C	그래서 콘크리트 사용하잖아. 폐기물 차단할 때.	③ 다양한 관점 및 자료의 탐색 (신재생에너지)	A1			
57	A	무튼 다들 신재생 에너지로 갈아타는 게 맞아.					
58	B	근데 그만큼 효율이 높아?					
59	A	태양광은 찾아봤어. 풍력은 못 찾아봤어. 풍력은 워낙 비판되는 게 많아서. 태양광은 찾아봤더니			B1	C2	
60	B	태양광보다 난 솔직히 풍력이 낫다고 생각하는데					
61	C	태양광 너무 비싸잖아.					
62	A	태양광 산업협회는 2030년 발전량의 10%를 태양광발전으로 가능하대.					
63	B	근데 태양광은 효율이 떨어지고 있고 현재. 게다가 비용도 비싸고 한번 고장나면.				C2	
64	A	오히려 효율이 높아졌는데? 2005년의 모든 효율이 10%였는데 2012년에는 16%래.					
65	B	근데 풍력도 솔직히					
66	A	비용도 2001년에는 3.2달러 와트당. 여기는 0.75 지금은 2012년은. 10년 사이에 이렇게 되었다는데. 그런데 이거는			B4		
67	C	이 사람들이 얘기하는 건 가장 중요한 거는 경제적인 에너지 절약이 필요하다는 거지. 이렇게 하더라도 그러니까 효율이 원자력 효율이 100%가 나올 수가 없지.					
[중략]							
82	B	그리고 또 경제적인 논란도 있지 않아?	③ 다양한 관점 및 자료의 탐색 (비용문제)	A1			
83	A	그런데 애매하다. 여기는 경제적이지 않다. 여기는 경제적이다.					
85	C	그제 다 합해서 전력량부터 시작해서 설치 비용, 폐기 비용, 발전소 처리 비용.			B3		
86	D	경제적인 비용을 폐쇄비용 그런 거 다 합치면.					
87	C	여기서는 그거까지 다 해도 효율적이다.					
88	B	어떤 거? 뭐가 기준인데?					
89	C	유연탄 석유 LNG 등. 대체 에너지는 없어. 태양광 같은 건 비교가 안 된다 이거냐?				C3	
[중략]							
121	B	일사량이 햇빛이 들어오는 건가?	⑤ 설득력 있는 안에 대한 선택	A1			
122	B	독일 같은 경우는 우리나라보다 일사량 조건이 훨씬 불리한데도 2014년 현재 5퍼센트 원자력은 20퍼센트가 30퍼센트?			B1		
123	A	풍력이 5%까지 가능하다고 했지?					
124	A	B야! 풍력이 5%까지 가능하다고 했지? 태양열은 10%까지 가능하대. 원자력이 30이니까 15남았어. 야 그냥 이런 거 어때? 원자력을 한 5%로 줄이고 태양열을 10% 사용하고 풍력을 5%를 사용해서 나머지 10%는 우리나라 국민들이 교육이나 다양한 것을 통해서 줄여나가는 방법.					
125	C	정답.					
126	D	그런데. 30% 어떻게 대체할건데? 30프로 이렇게 한다고 해도					
127	A	한국 태양열 산업공사에 의하면 지금 10%까지 2014년까지 가능하다고 풍력은 발전을 하려면 5%까지 가능은 해. 우리가 원자력을 5%까지 줄이면 20%가 된다 말이야. 나머지 10%는 우리나라 국민들이 지금 에너지 과소비에 있으면 그거를 줄여나가는 교육방법을 통해서 얻는 게 어떨까가 내 의견이야.			B1	C1	
128	D	5퍼센트가 얼마인지 알아?					
129	A	어?					
130	D	기업이 많이 쓰는 건데 국민이 한다고 5퍼센트를 줄일 수 있을 것 같아?			B2	C2	
131	A	국민이 쓰는데 국민이 왜 못 줄여?					
132	D	공장이 쓰는 걸 줄여야지.		A2			
133	A	그러면 공장에서 줄이는 방향으로 가면 되잖아.					
134	D	그러면 경제에 차질이 오겠지? 그러면 데모하겠지? 그러면 망하겠지?					
135	A	그제 왜 차질인지 논리적으로 설명해볼래?			B5	C3	



136	D	공장이 전기가 안 흐르지.			
137	A	공장이 전기가 안 흐르는 게 아니라 필요 없는 전기를 줄이겠다는 거잖아.		B2	
[중략]					
167	A	그러니까 오래된 원전은 다 폐기해야하고 그 다음에 현재 기술로 원전을 지금 사용할거면	⑤ 설득력 있는 안에 대한 선택	A2	C1
168	B	유지비용이 많이 든다는 거 아냐. 폐기해야한다는 건.			
169	C	어떻게 해야 해?			
170	B	만약에 원전 수를 줄이려면 줄이게 된다면 에너지 사용해야할 거.			
171	D	말이 안 되다니까.			
172	B	왜? 솔직히 말하면.			
173	D	대체에너지 세우려면 폐기비용이 많이 들겠냐 그니까 건설비용하고 폐기비용 합친 게 많이 들겠어 아니면 태양광발전 짓는 것?			
174	B	미래에 대한 투자 아닌가?			
175	D	독일이 지금 얼마나 지었는지 알아? 우리가 그만큼 따라잡아서 지으려면 적어도 몇 십 년 걸리지.			
176	A	미래에 대한 투자하는 거지.			
177	C	그 시간을 투자해서라도.			
178	D	원전수를 그렇게 한 번에 급격히 줄이면.			
179	B	조급씩 줄여야지.			
180	A	그래도 다한 건 줄여야해. 폐기 다 한건.			
181	B	고리 1호까지 수명 다 한건 줄이고 현재 상태에서 그건 유지를 하면서.			
182	C	20년이 넘은 건 줄여야해.			
183	B	원전을 줄이고 뭐라고 해야 하지? 일단은 원전을 계속 만드는 이유가 결과적으로 에너지 때문이잖아. 그거를 국민들에게 태양광에너지나 대체에너지를 잘하도록 장려를 해. 홍보활동 이런 것을 해야겠지.			
184	C	홍보해도 국민들이 관심을 안가지면?			
185	A	어떻게든 가지도록			
186	D	법으로?			
187	A	교육이나			
188	B	그래서 그걸 통해서			
189	D	홍보는 국가차원에서.			
190	B	교육이랑 홍보를 통해서 국민들에게 풍력, 태양열 같은 대체에너지를 사용하도록 권장을 하고 그 다음에 그걸 해서 설치를 하고 지금보다 훨씬 더 많이 하면			
191	C	내 생각엔 국가가 더 잘 해줘야할 것 같아.			
192	A	국가가 도움을 좀 줘야지. 이번에도 태양열 20만원 30만원 주는거.			
[하략]					

하였으며, 태양광과 풍력을 비롯한 신재생에너지의 효율 및 경제적 측면에 관하여 토론을 진행하였다. 또한 원자력발전과 신재생에너지와 관련된 자료를 탐색하고 조원들과 함께 주제와 관련된 여러 가지 측면을 살펴본 후, 이에 대한 설득력 있는 대안을 마련하기 위해 그룹 내 상충되는 의견을 조정하고 합의하는 노력을 이어나갔다(클러스터 ⑤). 그 예로, 태양광 발전의 생산량을 늘리고 에너지절약을 통해 에너지소비량을 줄인다면 원자력발전에 의존하지 않을 수 있다는 학생A의 의견에 대해 학생D가 총 에너지 발전량에 대해 의문을 제기한 것을 들 수 있다. 즉, 그룹1은 본인들의 논점인 원자력에너지의 효율적인 사용에 대한 답을 내리는 데 있어 한 사람의 의견을 단순히 반영하는 것이 아니라 서로의 의견을 조율하여 보다 합리적인 의사결정을 내리는 모습을 보였다.

Table 3에 나타난 담화요소를 구체적으로 살펴보면, 다양한 관점 및 자료의 탐색 클러스터(③)에서는 주로 A1(새로운 관점의 제시)이 등장하였다(자세한 빈도는 Table 4 참조). 50-52번 발화에서는 원자력 에너지의 안정성 문제에 대해 이야기하고 있으며(A1), 53-56번 발화에서는 A가 과거 화학물질 처리과정에서 생겨난 문제를 언급하면서 원자력발전으로 인해 생성되는 폐기물 처리가 가져올 수 있는 영향에 대해 생각해보아야한다는 관점을 제시하고 있다(A1). 이는 폐기물 처리와 관련된 관점 제시인 동시에, 쟁점의 윤리적인 측면에 대하여 살펴보는 부분이라 볼 수 있다(D1). 도덕적 민감성의 측면에서 해석하면,

발암물질로 인한 심각한 질병과 기형아가 발생한 과거 사건을 통하여 원자력발전의 폐기물 역시 인류에게 해가 갈 수 있음을 간접적으로 표현한 것이라 볼 수 있기 때문이다. 이후에는 원자력에너지에서 신재생에너지로의 주제 전환이 일어나면서 태양광에너지와 풍력에너지의 장단점에 대해 알아보고 있다. 57-67번 발화는 태양광과 풍력에너지의 에너지 효율의 측면에서 자료를 제시하고 있으며(A1), 수집한 자료를 근거로 삼아 태양광에너지가 에너지 효율이 높고 미래에 발전량이 점점 증가할 것이라는 논리를 펼치고 있다(B1). 또한 A는 65-67번 발화에서 B와 C의 높은 비용일 것이라는 추측을 실제 자료를 제시하면서 반박하였으며, 수치자료에 근거하여 본인의 주장을 뒷받침하였다(B4). 이때 조원 모두가 태양광과 풍력에너지에 대한 의견이 일치되었다기보다는, 신재생에너지의 효율이 높은지, 비용이 비싸지는 않은지 근거에 대한 의문을 끊임없이 제기하고 그에 대한 답변을 이어나가면서 자료에 대한 탐색을 이루어나갔다고 볼 수 있다(C2). 또한 그룹1의 조원들은 82-89번 발화에서 원자력에너지의 비용문제에 대해서도 논의하였다(A1). 원자력에너지를 계속적으로 이용하는 것이 경제적인지 알아보기 위해서는 원자력에너지 자체가 적은 원료로 다량의 에너지를 생산할 수 있다는 점에서 경제적이라는 것뿐만 아니라, 원자력발전소의 폐기 비용과 발전소 처리 비용 등을 고려해야한다는 점을 이야기하고 있다. 이는 지속적인 원자력발전의 경제성과 관련한 다양한 근거를 종합하여 이루어진 대화라 볼 수 있다(B3). 이를 종합하여 볼 때,

Table 4. Analysis of SSI argumentation based on the framework developed in this study (Discourse schemes)

클러스터 (발화번호)	담화요소							
	A. 다양한 관점의 고려		B. 증거에 기반한 추론		C. 지속적인 탐구와 회의적 사고		D. 도덕·윤리적 민감성	
	요소	개수 (발화수)	요소	개수 (발화수)	요소	개수 (발화수)	요소	개수 (발화수)
① 문제의 논점 확인 (1-31)	A1	2 (10)	B1	1 (2)	C1	1 (4)	D1	0 (0)
	A2	0 (0)	B2	0 (0)	C2	0 (0)	D2	0 (0)
	A3	0 (0)	B3	0 (0)	C3	0 (0)	D3	0 (0)
	A4	1 (3)	B4	0 (0)	C4	0 (0)	D4	0 (0)
			B5	0 (0)	C5	1 (2)	D5	0 (0)
③ 다양한 관점 및 자료의 탐색 (32-97)	A1	5 (28)	B1	3 (14)	C1	0 (0)	D1	2 (8)
	A2	1 (6)	B2	0 (0)	C2	2 (9)	D2	0 (0)
	A3	0 (0)	B3	2 (10)	C3	1 (2)	D3	0 (0)
	A4	0 (0)	B4	1 (5)	C4	0 (0)	D4	2 (7)
			B5	0 (0)	C5	0 (0)	D5	0 (0)
⑤ 설득력 있는 안에 대한 선택 (98-231)	A1	4 (34)	B1	8 (18)	C1	6 (15)	D1	1 (1)
	A2	3 (32)	B2	10 (30)	C2	3 (8)	D2	0 (0)
	A3	0 (0)	B3	1 (2)	C3	2 (6)	D3	0 (0)
	A4	2 (6)	B4	4 (10)	C4	1 (2)	D4	0 (0)
			B5	2 (5)	C5	0 (0)	D5	1 (4)
⑥ 절충안 또는 대안 마련 (233-244)	A1	2 (4)	B1	2 (5)	C1	0 (0)	D1	0 (0)
	A2	0 (0)	B2	0 (0)	C2	2 (3)	D2	0 (0)
	A3	0 (0)	B3	0 (0)	C3	0 (0)	D3	0 (0)
	A4	1 (2)	B4	0 (0)	C4	0 (0)	D4	0 (0)
			B5	0 (0)	C5	0 (0)	D5	0 (0)
총합	A	21 (125)	B	34 (101)	C	19 (51)	D	6 (20)

다양한 관점 및 자료의 탐색 클러스터에서는 주로 새로운 관점을 제시하는 담화요소가(A1, A2) 등장하였으며, 이는 쟁점에 대한 다양한 측면과 입장을 살펴보는 탐색 클러스터의 특성상, 특정 입장을 제시하는 담화요소가 다수 등장한 것으로 생각된다.

조정 및 합의 클러스터(⑤ 설득력 있는 안에 대한 선택)에서는 새로운 관점의 제시(A1, A2)뿐만 아니라 근거를 들어 주장을 제시하거나(B1) 본인의 입장과 상반되는 의견에 반박하는 담화요소(B2), 주장이나 근거의 타당성에 의문을 제기하는 담화요소(C1, C2)가 다수 등장하였다. 121-137번의 발화를 살펴보면, 독일에서 이용되고 있는 태양광 발전의 실제 사용량과 한국의 태양열 산업현황에 대한 자료를 제시함으로써 신재생에너지를 적극 개발하는 동시에, 원자력을 통한 에너지 생산량과 우리나라의 에너지 소비량을 줄이는 것에 대하여 토론이 진행되고 있다. 학생A는 한국의 실정을 고려하고 나름대로의 원칙을 정해 원자력에너지를 대체하기 위한 방안을 마련하였으나(B1), 학생D가 이에 대해 반복적으로 의문을 제기하면서(B2, C1, C2) 의견을 조율해나갔다. 학생D는 우리나라 에너지 생산량의 5%에 해당하는 에너지가 어느 정도인지에 대한 정보가 필요하며, 단순히 국민에게 에너지소비를 줄일 것을 요구하는 것이 아니라 기업에게도 요구하는 것이 필요하다는 아이디어를 제시하였다. 증략된 부분에서 이들은 풍력과 태양열 에너지를 효과적으로 생산하기 위해서는 많은 이들의 참여가 필요하기 때문에(B1) 국가에서 지원해주는 프로그램이 보다 홍보가 되는 것이 필요하다는 것으로 조별 의견을 구체화하였다(B4). 이후에도 168-177번 발화에서의 반박 담화요소와(B2) 173-178번 발화에서의 주장 및 근거에 대한 의문제기 담화요소(C1, C2)를 통해 조별 의견을 나누었으며, 최종적으로 그룹1의 학생들은 178-182번 발화에서 원전의 수는 시간을 두고 줄이며 신재생에너지를 활용하는 방안으로 합의를 이루었다(A4). 183-192번 발화에서는 보다 구체적으로, 신재생에너지에 대한 홍보활동과 교육을 통하여 우리나라 시민들에게 신재생

에너지 사용을 권장하고, 태양열에너지판 등을 개개인이 설치할 수 있도록 국가가 적극적으로 홍보 및 지원해야한다는 아이디어가 제안되었다(A1, B1). 이를 종합해볼 때, 그룹1이 진행한 논증활동의 조정 및 합의 클러스터에서는 탐색 클러스터에서보다 증거에 기반한 추론(예: B1-B5)과 지속적인 탐구와 회의적 사고(예: C1-C5)에 포함되는 담화요소가 빈번하게 등장하였다. 이는 그룹1에 속하는 학생들이 주장을 제시함에 있어 근거를 함께 제시하고, 서로의 의견을 경청하면서 주장과 자료에 대한 의문을 제기하였음을 보여준다.

다음 Table 4는 그룹1이 원자력에너지에 대해 토론한 전체 논증활동의 담화요소 빈도 분석 결과이다(Table 3의 담화도 이에 포함됨).

그룹1의 논증활동에서 드러난 담화요소를 클러스터별로 분석한 결과는 다음과 같다. 먼저, 클러스터①에서는 소수의 담화요소가 발견되었다. 새로운 관점을 제시하는 담화요소 A1이 2회(10개 발화)로 가장 많이 등장하였으며, 일부 조원의 주장에 대한 타당성을 제기하면서(C1) 특정 입장에 국한되지 않고 관점을 확장하여 생각해볼 것을 요구하거나(C5), 논의할 방향을 선정하는 데 있어 의견을 합의하는 부분(A4) 각각 한 차례씩 이루어졌다.

클러스터③에서도 관점을 제시하는 담화요소 A1과 A2가(총 6회, 34개 발화) 가장 빈번하게 등장하였다. 이때 그룹1은 주제와 관련된 입장에 대해 공감하고 본인의 입장으로 내면화하여 관점을 제시하기 보다는(A2: 1회, 6개 발화) 주제와 관련된 새로운 정보나 자료를 제시하는 모습을 보였다(A1: 5회, 28개 발화). 본인의 주장을 피력하는 담화요소 B1도 3회(14개 발화) 등장하였으며, 근거 사이의 상호연관성을 탐색하여 근거를 종합하는 부분(B3)도 2회(10개 발화) 등장하였다.

클러스터⑤에서는 다른 클러스터에 비교하여 다양한 담화요소가 드러났다. 학생들은 다양한 입장에 대한 이해하고 제시(A1, A2; 총 7회, 66개 발화)할뿐만 아니라 적절한 근거와 함께 주장을 제시함으로

씨(B1: 8회, 18개 발화) 주제를 둘러싼 입장을 조사하고 상호간 의견을 조율하였다(A4: 2회, 6개 발화). 비록 힘수는 적지만, 설득력 있는 안을 마련하기 위해 의견을 조정하면서 쟁점이 야기하는 문제에 대해 스스로 책임감을 느끼고 이를 해결해야겠다는 의지를 보인 점(D5: 1회, 4개 발화)도 고무적이다. 또한 주장이나 근거의 타당성에 대해 의문을 제기하거나(C1, C2: 총 9회, 23개 발화) 상대방 의견에 대해 반박하는 부분(B2: 10회, 30개 발화) 역시 수차례 진행되었다. 그러나 본인의 의견을 제시하는 부분이나 상대 의견에 대한 반박이 지속적으로 등장한 것과 달리, 그룹 내에서 제시된 다양한 근거를 종합하거나(B3: 1회, 2개 발화) 근거를 지지함으로써 주장을 구체화하고 정교화하고(B4: 4회, 10개 발화) 미래에 일어날 수 있는 긍정적·부정적인 결과를 예상하는 부분(B5: 2회, 5개 발화)은 상대적으로 드물게 등장하였다.

클러스터⑥에서도 클러스터①과 유사하게 적은 수의 담화요소가 발견되었다. A1, B1과 C2가 각 2회 등장하였으며, 문제를 해결하기 위해 제시한 아이디어를 그룹의 대안으로 삼는 과정에서 합의가 1회(2개 발화) 이루어졌다. 따라서 담화요소 빈도분석 결과를 종합하면, 그룹1의 논증활동에서는 전반적으로 문제의 논점을 확인하고(①) 절충안 또는 대안을 마련하는 클러스터(⑥)보다는, 다양한 관점과 자료를 탐색하고(③) 설득력 있는 안을 선택하기 위해 의견을 조정하는 클러스터(⑥)에서 다양한 담화요소가 다수 등장함을 알 수 있다.

원자력에너지에 대해 그룹1이 진행한 논증활동을 담화요소의 상위 범주별로 분석하면 다음과 같다. 첫째, 다양한 관점의 고려(A) 측면에 해당하는 담화요소는 총 21회(125개 발화) 등장하였으며, 그 중에서도 A1이 총 13회(76개 발화) 가장 빈번하게 등장하였다. 주제와 관련된 특정 입장에 공감하여 새로운 관점을 제시하는 A2와(4회, 36개 발화) 의견을 조율하여 합의하는 A4가(4회, 11개 발화) 그 뒤를 따르고 있다. 즉, 그룹1의 학생들은 해당 사례나 입장에 깊이 공감하여 관점을 제시하기 보다는(A2) 단순히 자료나 정보를 제시하였음을(A1) 보여준다.

둘째, 증거에 기반한 추론(B) 측면에 해당하는 담화요소는 총 34회(101개 발화), 다른 측면에 비해 등장한 빈도가 높다. 그 중에서 합리적인 근거를 들어 주장을 제시하거나(B1: 총 14회, 39개 발화) 상대 의견에 반박하는(B2: 총 10회, 30개 발화) 부분이 주로 이루어진 반면, 근거들 간의 관련성을 탐색하거나(B3: 총 3회, 12개 발화) 그룹 내에서 제시된 주장을 보다 정교화하고(B4: 5회, 15개 발화) 해당 문제로 인해 미래 사회에 발생할 일을 예측하는 부분(B5: 2회, 5개 발화)은 드물게 관찰되었다. 이는 그룹1이 적절한 근거를 토대로 본인의 의견을 제시하고 상대방의 의견에 반박하는 데에는 어려움을 느끼지 않지만, 근거들의 상호연관성을 탐색하거나 이를 종합하여 주장을 보다 정교화하고, 해당 SSI 주제(원자력에너지)와 관련하여 미래에 벌어질 수 있는 예측하는 부분에 있어서는 다소 어려움을 겪는 것으로 해석할 수 있다.

셋째, 지속적인 탐구와 회의적 사고(C)에 해당하는 담화요소는 총 19회(51개 발화) 등장하였으며, 특히 상대방이 제시한 주장이나 정보가 정확하고 믿을 만한지 의문을 제기하는 부분(C1, C2: 총 15회, 39개 발화)이 다수 등장하였다. 특정 사람의 발언에 대해 의견을 명료화할 것을 요구하거나(C3: 3회, 8개 발화) 추가정보나 근거를 요구하는 발화(C4: 1회, 2개 발화)도 제시되었다.

그러나 도덕·윤리적 민감성에 대한 담화요소(D)는 상대적으로 드물게 관찰되었다. 전체 논증활동에서 등장한 담화요소를 모두 합하여 6회(20개 발화)에 그쳤다. 특히 연구자들의 예상과는 달리, 학생들의

논증활동에서는 원자력발전으로 인해 발생할 수 있는 방사능 문제와 관련하여 인류와 다른 생명체가 입는 피해에 대한 고려 등이 거의 등장하지 않았다. 이는 연구대상이었던 중학교 영재학급 학생들이 해당 중학교에서 환경 과목을 수강한 학생들로, 원자력발전 및 신재생에너지와 관련하여 이미 유사한 토론을 진행해본 경험이 있기 때문으로 보인다. 또한 원자력에너지 주제의 특성상, 학생들 개인 삶에 직접적으로 연결되는 부분이 적은 까닭에 특정 관점에 깊숙이 공감하거나 다른 사람의 입장에서 살펴보는 역지사지의 모습을 보이기에 어려웠던 것으로 사료된다. 이와 달리, 안락사를 주제로 한 논증활동에서는 히포크라테스 선서를 언급하며 의사의 역할과 책임을 피력하거나(D3), 극심한 고통을 겪는 환자나 환자의 가족들의 입장에 깊이 공감하는 모습이(D4) 다수 등장하였다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 SSI 맥락에서 이루어지는 소집단 논증활동을 분석할 수 있는 분석방법을 제안하였다. 현재까지 SSI 맥락에서의 논증활동을 평가하는 방법으로 Toulmin의 논증구조가 가장 보편적으로 이용되었으나, 구조적 측면에 국한되어 논증활동의 흐름과 그 수준을 파악하는데 어려움이 있었다. 모든 언어활동은 상황과 맥락에 기반을 두기 때문에, SSI 논증활동을 평가할 때에는 SSI 추론의 특성을 고려할 필요가 있다. 또한 대화로 진행되는 논증활동을 분석하는 것은 개인적으로 이루어지는 논증이나 글쓰기로 된 논증을 분석하는 것과 차별화될 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 SSI 맥락에서 학생들의 상호작용으로 이루어지는 논증활동의 특징과 학생 발화의 역동성을 종합적으로 분석하고자 담화클러스터 분석과 담화요소 분석을 제안하였다.

담화클러스터의 변화 양상은 대화의 목적이 어떻게 변화되는지에 대한 정보를 제공하며, 이를 그림으로 표현하여 특정 집단의 토론과정 뿐만 아니라 집단 간 혹은 주제 간 토론양상의 차이를 파악할 수 있다. 또한 담화요소의 분석을 통해 SSI 소집단 논증활동의 세부구조와 SSI 추론의 특성과 수준을 파악할 수 있다. 예를 들어, 원자력에너지를 주제로 한 그룹1의 논증활동의 경우 담화클러스터로 분석하면 토론을 시작하기 전 논의할 방향에 대하여 이야기하는 클러스터①과 서로의 의견을 조율하여 합의를 이뤄내는 클러스터⑤의 비율이 다른 그룹에 비해 높은 비율을 차지한다는 특성을 파악할 수 있다. 또한 담화요소로 분석하면, 그룹1의 학생들은 해당 사례나 입장에 공감하여 관점이나 자료를 제시하기 보다는 단순히 자료를 제시하는 형태로 의견을 제시하였고, 주장과 그를 뒷받침하는 근거를 제시하고 상대 의견에 대한 반박을 다수 진행한 데 비해 다양한 근거들의 관련성을 고려하여 이를 종합하거나 그룹 내 주장을 보다 구체화시키는 것 등은 다소 부족했다는 등의 특징을 찾아낼 수 있다. 이와 같이 담화클러스터와 담화요소를 통해 학생들의 SSI 소집단 논증활동을 분석함으로써, SSI 맥락에서 이루어지는 소집단 논증활동의 전반적인 흐름을 파악하는 동시에 학생들이 근거에 기반하여 논리적으로 주장을 제시하는지, SSI에 대한 추론의 수준은 어떠한지에 대한 상세한 정보를 얻을 수 있었다. 즉, 본 연구에서 고안한 분석방법은 담화가 진행되는 목적을 고려하여 발화의 묶음을 기본단위로 분석하므로, 논증활동의 총체적인 구조를 파악하고 학생들의 담화가 SSI 본성을 얼마나 잘 반영하는지 설명할 수 있는 분석틀이라 생각된다.

이와 같은 담화분석 방법은 교사의 SSI 교수에도 실제적인 도움을 제공할 수 있다. 예를 들어, Table 4는 그룹1이 주제가 갖는 도덕·윤리적인 측면을 고려하거나 해당 입장에 처한 사람들의 마음을 이해하고, 문제를 해결하기 위해 의지를 보이는 측면에서 다소 부족한 것을 보여준다. 따라서 학생들의 도덕·윤리적 측면에 대한 고려를 향상시키기 위해 교사는 왜 우리가 주어진 SSI에 대해 관심을 갖고 해결방안을 마련하려고 노력해야 하는지에 학생들과 함께 이야기를 나누어볼 필요가 있다는 점(Lee *et al.*, 2014)을 제안해볼 수 있다.

현재 SSI를 도입하는 수업방법으로는 토의·토론이 많이 활용되고 있으나, 실제 SSI 수업을 통해 토의나 토론능력이 얼마나 향상되었는가를 판단하는 것이 쉽지만은 않다. SSI 맥락에서의 상호작용으로 진행되는 논증활동을 평가하기 위해서는 논증의 구조뿐만 아니라 SSI의 본성이 얼마나 드러나는지도 고려되어야 하기 때문이다. 또한 한 명의 뛰어난 학생이 논리적으로 주장을 제시하는 것에 초점을 두는 것이 아니라, 집단 내에서의 의견교환과 의사결정이 어떻게 일어나는가를 고려할 필요가 있다. 따라서 SSI에 대한 문제를 해결함에 있어 동료와의 상호작용을 통해 주어진 문제와 관련된 다양한 입장을 함께 공유하고 의견을 조율함으로써 가장 합리적인 방안을 모색해야 하는 SSI 소집단 논증활동의 특성을 고려할 때, 논증활동의 전체적인 구조와 SSI 추론의 질을 파악할 수 있는 담화클러스터 분석과 담화요소 분석이 강점을 지니고 있다고 생각된다. 따라서 본 연구에서 제시한 분석틀을 통해 논증활동을 분석한다면, 담화클러스터와 담화요소의 양상 변화를 통해 시간에 따른 집단의 논증활동 기술과 의사결정 과정의 향상을 설명할 수 있을 것이다. 나아가 교사에게 학생들의 SSI 맥락에서의 소집단 논증활동에 대한 정보를 제공함으로써 교사는 학생들이 보완할 점을 안내할 뿐만 아니라 본인의 수업을 개선할 수 있는 계기가 될 수 있을 것이라 기대된다.

## 국문요약

논증활동은 사람들 사이의 사회적·협력적 대화과정으로 볼 수 있다. 논증활동에 대한 선행연구를 살펴보면 Toulmin(1958)이 제시한 논증 구조를 이용하여 논증활동의 구조적 측면을 분석하는 데 중점을 두고 있으며, SSI 맥락보다는 과학적 탐구 맥락에서 주로 연구가 수행되어 왔다. SSI 맥락에서의 논증활동은 간학문적, 논쟁적, 가치내재적 특성을 띠고 있기 때문에, 기존의 분석틀로는 SSI 논증활동을 분석하는데 한계가 있다. 이에 본 연구에서는 문헌연구와 SSI 담화 사례분석을 기반으로 SSI 맥락에서의 소집단 논증활동을 위한 분석틀을 개발하고, 그 틀을 기반으로 실제 SSI 맥락에서 진행되는 소집단 논증활동에 적용해봄으로써 그 적용가능성을 탐색해 보고자 하였다. 본 연구자는 SSI 맥락에서의 소집단 논증활동을 분석하기 위해 ‘담화클러스터’와 ‘담화요소’의 개념을 도입하였다. 담화클러스터는 유사한 목적을 지닌 발화의 묶음으로, SSI 맥락에서 ‘문제의 논점 확인’, ‘개별 입장의 교환’, ‘다양한 관점 및 자료의 탐색’, ‘상반된 관점 간 논쟁’, ‘설득력 있는 안에 대한 선택’, ‘절충안 또는 대안 마련’의 여섯 가지로 구분될 수 있다. 담화요소는 SSI 소집단 논증활동에서 바람직하게 평가될 수 있는 내용 및 구조적 요소로서, ‘다양한 관점의 고려’, ‘증거에 기반한 추론’, ‘지속적인 탐구와 회의적 사고’, ‘도덕·윤리적 민감성’의 네 가지 범주로 나뉘며, 총 19가지의 요소를 포함한다. 원자력에너지와

안락사 쟁점에 대한 소집단 논증활동 사례를 분석한 결과, 이 분석틀을 이용하여 학생들의 상호작용으로 이루어지는 논증활동의 전체적인 흐름과 학생 발화의 역동성을 종합적으로 판단할 수 있었으며, 학생들의 담화가 SSI 추론의 특징을 얼마나 반영하는지 설명할 수 있었다. 본 연구에서 개발된 분석틀은 SSI 프로그램을 통한 논증활동 기술이나 의사결정과정의 향상을 알아보는 데 이용될 수 있을 것으로 기대된다.

**주제어:** 과학관련 사회쟁점(SSI), 대화적 논증활동, SSI 담화, 분석틀, 담화클러스터, 담화요소

## References

- Abi-El-Mona, I., & Abd-El-Khalick, F. (2011). Perceptions of the nature and ‘goodness’ of argument among college students, science teachers, and scientists. *International Journal of Science Education*, 33(4), 573-605.
- Bell, R. L., & Lederman, N. G. (2003). Understandings of the nature of science and decision making on science and technology based issues. *Science Education*, 87(3), 352-377.
- Bell, P., & Linn, M. C. (2000). Scientific arguments as learning artifacts: Designing for learning from the web with KIE. *International Journal of Science Education*, 22(8), 797-817.
- Chang, H., & Lee, H. (2010). College students’ decision-making tendencies in the context of socioscientific issues (SSI). *Journal of the Korean Association in Science Education*, 30(7), 887-900.
- Choi, A., Hand, B., & Norton-Meier, L. (2014). Grade 5 students’ online argumentation about their in-class inquiry investigations. *Research in Science Education*, 44(2), 267-287.
- Clark, D. B., & Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321.
- Dawson, V. M., & Venville, G. J. (2010). The impact of a classroom intervention on grade 10 students’ argumentation skills, informal reasoning, and conceptual understanding of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(8), 952-977.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287-312.
- Duschl, R. (2007). Quality argumentation and epistemic criteria. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 159-175). The Netherlands: Springer.
- 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(6), 915-933.
- Evagorou, M. (2011). Discussing a socioscientific issue in a primary school classroom: The case of using a technology-supported environment in formal and nonformal settings. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning, and research* (pp. 133-159). The Netherlands: Springer.
- Felton, M., & Kuhn, D. (2001). The development of argumentative discourse skills. *Discourse Processes*, 32(2&3), 135-153.
- 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.
- Jimenez-Aleixandre, M. P., & Erduran, S. (2007). Argumentation in science education: An overview. In S. Erduran & M. P. Jimenez-Aleixandre (Eds.), *Argumentation in science education: Perspectives from classroom-based research* (pp. 3-27). The Netherlands: Springer.
- Kim, M., Anthony, R., & Blades, D. (2014). Decision making through dialogue: A case study of analyzing preservice teachers’ argumentation on socioscientific issues. *Research in Science Education*, 44(6), 903-926.

- Lee, H., Chang, H., Choi, K., Kim, S., & Zeidler, D. L. (2012). Developing character and values for global citizens: Analysis of preservice science teachers' moral reasoning on socioscientific issues. *International Journal of Science Education*, 34(6), 925-953.
- Lee, H., Choi, Y., & Ko, Y. (2015). Effects of collective intelligence-based ssi instruction on promoting middle school students' key competencies as citizens. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 35(3), 431-442.
- Lee, H., Choi, Y., & Ko, Y. (2014). Designing collective intelligence-based instructional models for teaching socioscientific issues. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(6), 523-534.
- Lee, H., Yoo, J., Choi, K., Kim, S., Krajcik, J., Herman, B. C., & Zeidler, D. L. (2013). Socioscientific issues as a vehicle for promoting character and values for global citizens. *International Journal of Science Education*, 35(12), 2079-2113.
- Maeng, S., Park, Y., & Kim, C. (2013). Methodological review of the research on argumentative discourse focused on analyzing collaborative construction and epistemic enactments of argumentation. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(4), 840-862.
- McNeill, K. L., & Krajcik, J. (2009). Synergy between teacher practices and curricular scaffolds to support students in using domain-specific and domain-general knowledge in writing arguments to explain phenomena. *The Journal of the Learning Sciences*, 18(3), 416-460.
- Nussbaum, E. (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.
- Nussbaum, E. M., Sinatra, G. M., & Owens, M. C. (2012). The two faces of scientific argumentation: Applications to global climate change. In M. S. Khine (Ed.), *Perspectives on Scientific Argumentation* (pp. 17-37). The Netherlands: Springer.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 994-1020.
- Park, J., & Kim, H. (2012). Theoretical considerations on analytical framework design for the interactions between participants in group argumentation on socio-scientific issues. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 32(4), 604-624.
- Rest, J. R., Bebeau, M. J., & Thoma, S. J. (1999). *Postconventional moral thinking: A neo-Kohlbergian approach*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Sadler, T. D. (2004). Moral sensitivity and its contribution to the resolution of socio-scientific issues. *Journal of Moral Education*, 33(3), 339-358.
- 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., & Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education*, 90(6), 986-1004.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2004). The morality of socioscientific issues: Construal and resolution of genetic engineering dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4-27.
- Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education*, 89(1), 71-93.
- Sandoval, W. A., & Millwood, K. A. (2005). The quality of students' use of evidence in written scientific explanation. *Cognition and Instruction*, 23(1), 23-55.
- Simon, S., & Amos, R. (2011). Decision making and use of evidence in a socio-scientific problem on air quality. In T. D. Sadler (Ed.), *Socio-scientific issues in the classroom: Teaching, learning, and research* (pp. 167-192). The Netherlands: Springer.
- Takao, A. Y., & Kelly, G. J. (2003). Assessment of evidence in university students' scientific writing. *Science & Education*, 12(4), 341-363.
- Topcu, M. S., Sadler, T. D., & Yilmaz-Tuzun, O. (2010). Preservice science teachers' informal reasoning about socioscientific issues: The influence of issue context. *International Journal of Science Education*, 32(18), 2475-2495.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. Cambridge, UK: University Press.
- van Eemeren, F. H., Grootendorst, R., Henkemans, F. S., Blair, J. A., Johnson, R. A., Krabbe, E. C. W., & Zarefsky, D. (1996). *Fundamentals of argumentation theory*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Walton, D. (1996). *Argumentation schemes for presumptive reasoning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Walton, D. (2006). Examination dialogue: An argumentation framework for critically questioning an expert opinion. *Journal of Pragmatics*, 38(5), 745-777.
- Zeidler, D. L., & Keefer, M. (2003). The role of moral reasoning and the status of socioscientific issues in science education. In D. L. Zeidler (Ed.), *The role of moral reasoning on socioscientific issues and discourse in science education* (pp. 7-38). The Netherlands: Springer.
- 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.
- Zeidler, D. L., Walker, K. A., Ackett, W. A., & Simmons, M. L. (2002). Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. *Science Education*, 86(3), 343-367.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35-62.