

사회적 구성주의 학습이론에 기초한 예비 교사의 온라인 토론 분석

차정호[†] · 노태희^{††}

요 약

이 연구에서는 예비 과학 교사 28명의 온라인 토론 내용을 사회적 구성주의 학습이론에 기초하여 분석하였다. 1주일 동안의 예비 토론 후에 4주 동안 매주 다른 주제에 대한 조별 토론을 진행하였다. 각 주제별로 메시지가 가장 빈번하게 올라온 토론 원고를 선정하여 총 72개의 메시지를 분석하였다. 토론 주제는 과학의 본성과 관련된 문제였다. 분석 모델로는 '컴퓨터 컨퍼런스에서의 사회적 지식 구성을 조사하기 위한 상호작용 분석 모델'을 사용하였다. 분석 결과, '정보 공유' 차원의 메시지들이 가장 많았고, '불일치의 발견 및 탐색'과 '의미 절충 및 지식의 공동 구성'에 대한 메시지가 다음으로 많았다. 그러나 '새로운 종합 의견의 평가와 수정'이나 '새롭게 구성된 지식에의 동의 및 응용'에 해당하는 메시지는 매우 적었다. 이러한 결과는 학생들의 온라인 토론을 통한 상호작용이 사회적 지식 구성에 이르지 못했음을 나타낸다.

키워드 : 메시지 분석, 웹기반 토론, 사회적 구성주의

An Analysis of Preservice Teachers' On-line Discussion Based on Social Constructivist Learning Theory

Jeongho Cha[†] · Taehee Noh^{††}

ABSTRACT

In this study, messages from on-line discussions of 28 preservice teachers were analyzed based on social constructivist learning theory. After preliminary discussion session for a week, small group discussions were conducted every single week with different topics during 4 weeks. One transcript with most frequent messages in each topic was selected, and a total of 72 messages were analyzed. Discussion topics were the issues related to the nature of science. The Interaction Analysis Model for Examining Social Construction of Knowledge in Computer Conferencing was used for the analysis. Analysis of the messages indicated that 'sharing information' was the most frequent, and that 'discovering/exploring dissonance' and 'negotiation of meaning/co-construction of knowledge' were the next. However, messages of 'testing and modification of proposed synthesis' and 'testing and application of newly constructed meaning' were found to be rare. This result indicated that students' interaction through on-line discussion did not reach to the social construction of knowledge.

Keywords : message analysis, web-based discussion, social constructivism

1. 서 론¹⁾

최근 인터넷 기술의 급격한 발전으로 인하여 교육적 활용도가 높아지고 있는 컴퓨터 매개 통신(computer mediated communication)은 전자우편, 전자 게시판, 화상 회의 등과 같은 다양한

[†] 정 회 원: 서울대학교 화학교육과 시간강사
^{††} 준 회 원: 서울대학교 화학교육과 교수(교신저자)
 논문접수: 2004년 8월 30일, 심사완료: 2004년 11월 6일
 * 이 연구는 한국과학재단 목적기초연구(2000-2-50100-001-3) 지원으로 수행되었음

학습 환경을 제공해 주고 있다[9]. 특히, 컴퓨터 매개 통신을 활용한 대표적인 학습 방법인 온라인 토론은 학생들에게 토론 주제에 대해 보다 심도 있게 생각할 기회를 제공할 수 있다[15].

상호작용성의 측면에서도 온라인 토론은 면대면 토론에 비해 큰 장점을 가진다. 전통적인 대면적 상호작용은 '질문(교사)-답변(학생)-평가(교사)'의 순서로 진행되는 것이 일반적이다. 그러나 온라인 토론은 이와는 무관하게 진행되며, 교사는 오히려 질문을 할 필요가 없어진다[24]. 이러한 학습 환경에서 학생들은 전통적인 수업에서의 수동적인 학습자가 아니라, 자신의 경험을 토대로 동료 학습자들의 다양한 경험과 의견들을 통합하여 새로운 지식을 능동적으로 구성하는 주체가 된다[25][26]. 즉, 사회적 함의를 통해 새로운 지식이 형성된다는 사회적 구성주의[20]의 관점에서 볼 때 온라인 토론은 기존의 면대면 상호작용과는 다른 학습 환경을 제공하므로 온라인 토론 과정에서의 합의 도출이나 지식 구성 과정에 대하여 관심을 가질 필요가 있다.

그동안 국내외에서 온라인 토론을 실시한 후, 설문 조사나 면담[7], 접속 횟수나 게시글 수와 같은 통계 자료의 분석[1][15], 메시지 지도의 작성[20] 등과 같은 방법으로 온라인 토론을 분석하는 연구들이 진행되었다. 그러나 초기 연구들은 주로 접속 횟수나 게시글 수와 같은 참여적 측면을 조사하는데 그쳐, 학습의 장으로써의 인터넷이라는 매체의 특징을 파악하기에는 한계가 있었다[10][11]. 이에 최근에는 토론 과정에서 교환되는 메시지를 정성적으로 분석하는 연구들이 시도되어, 온라인 토론의 내용을 평가하기 위한 여러 메시지 분석 모델들[7][10][11][14][20]이 제시되고 있다.

국내에서는 주로 Henri의 분석 모델[13]이 사용되었다[1][2][3][4][13]. 이 분석 모델은 게시판의 메시지를 참여적(participative) 차원, 사회적(social) 차원, 상호작용적(interactive) 차원, 인지적(cognitive) 차원, 메타인지적(metacognitive) 차원으로 구성하여 기존의 참여적 측면만 분석하였던 연구들에 비해 온라인상의 상호작용에 대한 다양한 정보를 제공해 주고 있다. 그러나 Henri의 분석 모델은 인지적 요인을 너무 포괄적으로

다룸으로써 온라인 토론에서의 학습과정을 이해하는 데 한계가 따른다[5]. 이에 대해 사회적 구성주의에 기반한 Gunawardena, Lowe, Anderson[11]의 분석 모델은 온라인 토론 내용을 사회적 지식 구성의 관점에서 상세하게 구분하고 있기 때문에 기존의 분석 모델로는 파악할 수 없는 측면에 대한 통찰을 제공해줄 것으로 기대된다. 또한 사회적 구성주의 관점에 의한 구체적인 분석은 온라인 토론을 의미있고, 풍부하게 지도하는 데에도 도움이 될 것이다.

따라서 이 연구에서는 온라인 토론 과정에서 발생하는 학생들 사이의 상호작용을 사회적 지식 구성의 측면에서 분석하여 토론의 내용을 점검하였다.

2. 선행 연구

2.1. 온라인 토론의 분석 방법

온라인 토론은 참가자들에게 동등한 참여의 기회를 제공하고, 참가자들 사이의 활발한 상호작용을 유도함으로써 참가자들에게 협동적이고 반성적인 활동을 경험시킬 수 있다[18]. 이러한 이유로 온라인 토론상에서 참가자들끼리 주고 받는 메시지는 많은 연구자들의 관심이 되어 왔다[11].

지금까지 온라인상에서 교환되는 메시지를 분석한 대부분의 연구들은 양적 연구 방법을 활용하고 있으며, 질적 분석 방법을 택한 연구는 많지 않은 편이다[21]. 온라인 토론을 분석하는 방법에는 사전·사후 설문 조사, 면담, 프로그램에 의해 만들어진 통계 자료(예를 들어, 접속한 회수, 게시하거나 읽은 의견 수, 컴퓨터 회의에 참가한 횟수와 평균 시간 등)에 대한 분석 등이 있다[3]. 이 중 전자 게시판에 남겨진 메시지에 대한 분석은 학습자 사이의 상호작용을 증진시키는 방안에 대하여 유용한 정보를 제공해준다[14].

온라인 토론 분석에서 가장 많이 활용되고 있는 것은 Henri의 분석 모델[13]이며, 최근에는 Gunawardena 등[11], Pena-Shaff[20], Bodzin[7]의 경우처럼 기존 연구들을 토대로 독자적인 분석 모델을 개발하는 연구들이 시도되고 있다. 이 연구에서는 다른 연구자들에 의해 반복 연구가

진행된 Henri[14]와 Gunawardena 등[11]의 분석 모델에 대하여 자세히 살펴보고자 한다.

2.2. Henri의 분석 모델

Henri는 온라인 토론을 분석하는 기준을 참여적, 사회적, 상호작용적, 인지적, 메타인지적 차원의 5가지로 제시하였다. 참여적 차원은 개인 또는 집단이 올린 메시지 또는 진순물 수의 총합을 나타내며, 사회적 차원은 학습 내용과 직접 관련이 없으나 학습과정에서 학습자를 심리적으로 지원해주는 내용을 나타낸다. 상호작용적 차원은 학습자들간의 협동학습 수준 및 학습자의 능동적인 참여를 평가할 수 있는 영역으로, 다른 참가자들의 메시지와 관련지어 언급된 내용이 해당된다. 인지적 차원은 학습과정과 관련된 일반적인 지식과 기술을 나타내는 내용이며, 메타인지적 차원은 학습의 자각, 통제, 전략, 규제를 의미하는 내용이다.

메시지 분석을 통해 학습 과정을 이해할 목적으로 개발된 이 분석 모델은 학습에 대하여 인지적 관점으로 일관성을 유지했는데, 이것은 학습의 결과물 보다는 학습과정에, 학습자가 무엇을 이해했는가보다는 어떻게 이해했는가에 초점을 두고 있음을 나타낸다. 또한 학습자들의 학업 성취가 메타인지와 관련을 맺고 있다는 선행 연구에 기초하여 메시지 내용에서 메타인지적 차원도 중요한 분석 영역으로 포함시켰다[3]. 그러나, Henri의 분석 모델은 인지적 요인을 너무 포괄적으로 다룸으로써 학습자의 학습과정을 이해하는데 구체적인 지침을 제공하는데 한계가 있다. 반면, 이 분석 모델은 학습자 상호작용의 질적 분석을 위해서는 구체적인 메시지 분석이 필요함을 시사한다는 점에서 그 의의를 찾을 수 있다[5]. Henri의 분석 모델을 이용한 연구에는 Hara 등[13], 임규연[4], 류수영과 강오한[2], 김정아[1]의 연구를 들 수 있다.

Hara 등[13]은 대학원에서 진행된 수업 중 4주간의 메시지들을 무작위로 선정한 후, Henri의 분석 모델을 이용하였다. 인지적 차원에 해당되는 메시지들을 심층 분석한 결과, 토론 주제가 제시된 직후에 참가한 학생들은 의견 제시나 분

류, 명료화 등의 지적인 활동을 수행한 반면, 늦게 참여한 학생들은 주로 비판적인 내용의 인지적 활동을 수행하였다고 보고하였다.

온라인 토론 활동과 관련된 학습자들의 참여도와 성취도, 만족도에 영향을 미치는 요인을 파악하고자 했던 임규연[4] 역시 Henri의 분석 모델을 적용하여 참여도, 성취도, 만족도가 높은 학습자들과 낮은 학습자들이 각각 게시한 메시지의 유형을 분석하였다. 각 차원별로 메시지들의 질적 수준을 분석한 결과, 참여도와 성취도가 높은 학습자의 글에서는 상호작용적 차원과 메타인지적 차원의 의미 단위가 상당수 포함되어 있었다.

고등학생을 대상으로 진행한 류수영과 강오한[2]의 연구에서는 웹기반 실시간 온라인 토론에서 학습자의 내외향성에 따른 집단구성방식이 토론 내용에 미치는 영향을 조사하였다. 학생들을 내향성 집단, 외향성 집단, 내/외향성 혼합집단으로 구분하고 토론을 실시하여 토론 내용 분석에 Henri의 모델을 이용하였다. 분석 결과 총 의미단위수, 상호의존성, 과제관련성 모두에서 이질적으로 구성된 내/외향성 혼합집단의 토론 내용이 가장 풍부하였다.

최근에 진행된 김정아[1]의 연구에서도 대학생을 대상으로 웹 기반 문제해결학습에서 학습자간 상호작용 전략 제공 여부에 따라 토론 메시지의 양과 질을 분석하였는데, Henri의 분석 모델 중 참여적 차원과 사회적, 상호작용적, 인지적, 메타인지적 차원을 분석에 이용하였다.

2.3. Gunawardena, Lowe, Anderson의 분석 모델

Gunawardena 등[11]은 1995년에 실시된 제16차 국제원격교육협회 세계 학술회의의 예비 세미나로써 실시된 가상 학술회의에서 주고받은 메시지를 분석하였다. 토론 주제는 "상호작용의 역할과 중요성"의 개념에 관한 것이었으며, 우호적인 그룹과 부정적인 그룹으로 나누어 메일링리스트 상에서 토론을 진행하였다. 내용 분석을 위해 Henri[14]와 Levin, Kim, Riel[18]의 분석 모델을 검토한 후 사회적 구성주의 관점에 의한 새로운 분석 모델을 개발하였다.

구성주의자들의 관점에 따르면 온라인에서 참가자들은 새로운 지식을 만들거나 의미에 대한 새로운 이해에 도달하기 위해 서로 상호작용한다. Gunawardena 등[11]은 온라인 토론상에서 볼 수 있는 이러한 상호작용을 작은 천조각들이 모여서 하나의 작품이 완성되는 웹트에 비유하고 있다. 즉 하나의 주제로 토론을 하는 동안, 천조각에 해당하는 개별 의견은 완전하지 않지만, 이러한 의견들이 모여서된 하나의 결론을 형성하는데 기여하게 된다. 참가자들이 함께 의견을 조정하는 과정이 바로 상호작용이며, 지식의 공동 구성에서 천 조각을 함께 놓는 본질적인 과정이다.

Gunawardena 등은 이러한 지식의 구성과정을 크게 5단계로 구분하였다. 사회적 지식 구성의 첫 단계는 정보를 공유하는 단계이다. 관찰한 내용을 기술하거나 자신의 의견을 진술하고 타인의 의견에 동의의 표시를 하는 내용이 여기에 속한다. 다음 단계는 불일치의 발견 및 탐색 단계이다. 동의하지 않는 부분을 확인하고, 평가하는 내용이 포함된다. 불일치가 어느 정도 해결이 되면 다음 단계에서 의미의 절충 과정이 포함되고 공동으로 지식을 구성하게 된다. 다음 단계에서는 공동으로 구성된 지식에 대하여 새로이 평가하게 되고 수정이 가해진다. 이러한 과정을 거쳐 구성된 새로운 지식에 동의의 표시를 하고, 새로운 상황에 응용하는 것이 마지막 단계에 해당한다.

Gunawardena 등[11]의 분석 모델을 이용한 연구로는 Kanuka와 Anderson[16]의 연구를 들 수 있다. Kanuka와 Anderson은 온라인 토론을 통해 수집된 메시지들의 분석 및 다양한 평가 방법들을 검토한 결과, 온라인을 통한 학습을 이해하고 평가하는데 도움이 되는 Gunawardena 등[11]의 구성주의적 상호작용 분석 모델을 적용하였다. 온라인 토론이 수행되는 동안에 일어난 상호작용 패턴들을 연구한 결과, 참여자들 속에서 사회적-인지적 과정들이 관찰되었다. 또한 토론 과정에서 사회적 갈등은 지식의 구성 과정에 대해 촉매 역할을 수행하였다고 보고하였다.

3. 연구 방법

3.1. 연구 상황

이 연구에서는 서울시 소재 4년제 대학교의 전공 필수 교과목을 수강하는 예비 교사 28명을 대상으로 하였다. 대상 강의는 '과학 학습 평가'와 '과학의 본성 및 과학 지식의 변화'의 내용으로 구성되었으며, 수강생 대부분이 4학년이었다.

학생들은 강의 초기부터 강의 커뮤니티에 가입하여 수업 관련 공지사항 및 수업 자료들을 다운로드하는 등의 활동을 하고 있었다. 온라인 토론을 시작하기 전에 동료들의 글을 읽은 후에 자신의 의견을 작성할 것, 동료의 글에 대한 동의나 반박 혹은 관련 내용의 작성은 답변 기능을 이용하여 작성할 것 등을 주지시켰다. 또한, 온라인 토론은 전체 평가 중 30%를 차지하는 정규 수업의 일부임을 강조하고, 매주 1시간 이상을 토론에 할애하도록 하였다.

학생들이 온라인 토론과 게시판 활용에 익숙해지도록 하기 위하여 '고교 평준화는 바람직한가?'라는 주제로 1주일 동안 전체 토론 방식으로 예비 토론을 실시하였다. 이후, 4인 1조의 소집단을 무작위로 구성하여 과학의 본성과 관련된 주제로 토론을 실시하였다. 토론 주제는 학생들의 과학의 본성에 대한 인식을 조사하기 위한 검사도구인 Views On Science-Technology-Society[6]의 문항 중에서 '과학의 정의', '과학적 이론의 성질', '과학자·기술자의 사회적 책임', '과학 지식의 형성에서 가치의 역할'에 관한 4개의 문항을 사용하였으며(표 1), 각 주제별로 1주일씩 총 4주 동안 실시하였다.

교수자는 토론 과정에 직접적으로 참여하지 않았으며, 커뮤니티의 공지사항 게시판을 통해 학생들의 참여를 독려하고, 토론 주제와 관련된 궁금한 점들을 해결해 주었다.

3.2. 게시판 프로그램

학생들의 온라인 토론을 위한 프로그램은 원글에 대한 답장일 경우 들여쓰기로 표시해주는 스레드(thread) 기능을 갖춘 답변형 게시판을 이용하였다. 스레드 기능은 글 쓰거나 전체적인 토

<표 1> 조별 토론 주제

과학의 정의	과학은 복잡하고 여러 가지 일을 하기 때문에, 한마디로 과학을 정의하기가 어려울 수도 있다. 그래도 과학을 정의해 본다면, 과학이란 대체로 무엇이라고 할 수 있을까?
과학적 이론의 성질	광부는 금을 “찾아내고(발견하고)” 예술가는 작품을 “만들어낸다(발명한다)”고 생각하자. 어떤 사람들은 과학자들이 과학 이론을 발견한다고 생각하고, 또 어떤 사람들은 과학자들이 과학 이론을 발명한다고 생각한다. 여러분은 어떻게 생각하는가?
과학자, 기술자의 사회적 책임	과학자들은 자신의 발견으로 인해 생길 지도 모르는 피해에 대해 책임을 져야 하는가? 책임을 져야 한다면, 혹은 책임을 지지 않아도 된다면 그 이유는 무엇인가?
과학 지식의 형성에서 가치의 역할	과학자들은 어떤 문제(예를 들어, 적은 양의 방사선이 위험한지 아닌지)에 대한 의견일치를 보지 못하는 경우가 있다. 이는 도덕적 가치(행위의 옳고 그름)나 개인적 동기(인정받고자 하는 동기, 고용주나 자금 지원 기간을 만족시키고자 하는 동기)와는 무관하며 그 문제와 관련된 사실에 대한 지식이 부족하기 때문이다. 이 의견에 동의하는가? 동의한다면 혹은 동의하지 않는다면 그 이유는 무엇인가?

론을 쉽게 해주며[17], 학생들의 참여를 증진시킬 수 있다는 장점이 있다[23].

한편, 교수자가 토론 제목, 주제, 기한 등을 입력할 때 회원 제한란에 조원들의 ID를 함께 입력함으로써 서로 다른 조의 토론 내용을 볼 수 없도록 하였다.

3.3. 분석 단위

일반적으로 오프라인상의 토론에 대한 분석에서 개별 진술(turn)은 한 사람의 말이 시작된 후 다른 사람의 말에 의하여 중단되기까지로 정의하므로[8], 온라인 토론에서 하나의 메시지는 개별 진술로 볼 수 있다. 그러나 온라인 토론에서의 개별 메시지에는 동시에 여러 의미를 포함할 수 있으므로, 일반적인 토론 분석과는 다른 분석 모델이 적용될 필요가 있다. 이에 따라 선행 연구들에서는 문장, 문단, 메시지, 주제, 연표내적 단위 등과 같이 다양한 분석 단위가 사용되어 왔다. 분석 단위를 선택할 때에는 유의미성, 생산성, 효율성, 신뢰성 등을 고려하여야 하는데[22], 이 연구에서는 분석 단위를 객관적으로 구분할 수 있고, 분석해야 하는 자료의 분량도 적당한 개별 메시지를 분석 단위로 설정하였다.

3.4. 분석 과정

이 연구에서는 학생들의 온라인 토론 내용을 분석하기 위하여 선행 연구들에서 사용된 메시지 분석 모델들[10][11][14]을 비교·분석 한 후, 사회적 구성주의 학습이론에 기초한 Gunawardena 등[11][12]의 모델을 수정·보완하여 사용하였다(표 2). 단계 2에서는 자신의 입장에 대한 재진술이나 반론 제기(2C)와 유사하지만 상대방의 의견에 대한 입장(찬성/반대)이 분명하지 않은 경우가 발견되어, ‘상대방의 의견 평가, 가치 판단’(2D)이라는 유형을 새로 추가하였다. 단계 4의 경우 선행 연구에서는 토론된 내용을 개인적 경험이나 공식적인 데이터, 그리고 문헌과 비교하여 평가하려는 시도들을 각각 구분하였는데, 각각의 경우의 수가 많지 않아 이들을 하나로 통합하였다(4C).

분석 자료를 얻기 위해 PHP 프로그램을 통해 토론 내용을 텍스트 파일로 저장한 후, 우선 주제별 메시지 수나 1인당 작성글 수와 같은 참여적 측면에 대한 분석을 실시하였다. 다음으로 2인의 분석자가 Gunawardena 등[11]의 분석 모델과 예시를 검토하면서 분석 모델에 익숙해지도록 하였고, 예비 토론 내용으로 분석을 시도하면서 기준을 명확히 하였다. 또한, Gunawardena 교수와 두 차례의 전자 우편을 통해 분석 과정의 타당성을 토론하였다. 분석자간의 비교·검토 과정을 통해 최종적으로 분석자간 일치도가 91%임을 확인하였으며, 이때 Cohen’s kappa값은 .86이었

<표 2> 메시지 분석 모델

[단계 1] 정보의 공유
1A. 관찰/의견 진술
1B. 동의 표현
1C. 확인할 수 있는 예시, 경험, 참고문헌 등 제공
1D. 진술을 명확하게 하기 위한 질문과 답변
1E. 여러 사람의 의견 요약
[단계 2] 불일치의 발견 및 탐색
2A. 동의하지 않는 부분 확인하고 진술하기
2B. 동의하지 않는 원인과 정도를 분명히 하는 질문과 답변
2C. 자신의 입장 재진술이나 변명/경험, 문헌, 실험 결과, 비유 등을 이용한 반론 제기
2D. 상대방의 의견 평가, 가치 판단(좋다, 나쁘다 등)
[단계 3] 의미 절충 및 지식의 공동 구성
3A. 용어의 의미에 대한 절충(negotiation)/명료화
3B. 각 논의별 상대적인 중요도 절충
3C. 대립되는 개념들 사이에서 동의하는 부분 확인하기
3D. 타협이 포함된 새로운 진술 제안과 절충/공동구성
3E. 통합적 혹은 다른 의견을 포함하는 다른 예, 경험, 참고 자료 제시
[단계 4] 새로운 종합 의견의 평가와 수정
4A. 참가자들 사이에서 공유하고 있는 기존 지식에 대한 테스트
4B. 기존의 인지적 스키마에의 테스트
4C. 개인적 경험, 공식적인 데이터, 문헌에 제시된 논지에의 테스트
[단계 5] 새롭게 구성된 지식에의 동의 및 응용
5A. 참가자들의 의견 중에서 공감대가 형성된 부분에 대한 요약 정리
5B. 새로운 지식의 응용
5C. 온라인 토론의 결과로써 자신의 지식이나 사고 방법이 변한 정도를 나타내는 메타인지적 진술

다. 이후 전체 기록 원고를 1인의 분석자가 모든 온라인 토론 내용을 분석하였고 나머지 분석자가 이를 검토하였다.

4. 연구 결과 및 논의

4.1. 토론에 대한 참여 정도 분석

4주 동안의 조별 토론 결과, 각 주제별로 23명에서 28명(평균 26명)의 학생이 2-3개의 글을 작성하였다. 이를 4명으로 구성된 소집단별로 조사한 결과(표 3), 각 주제에 대하여 소집단별로 평균 11개 정도의 글을 게시하였으며, 6조와 7조에서는 참여가 상대적으로 저조하였다. 주제별로는 주제 1(과학의 정의)에서 93개로 가장 많은 글이 올라왔으며, 시간이 지날수록 줄어들었다.

4.2. 사회적 지식 구성 측면에서의 메시지 분석

전체 기록 원고 중에서 각 주제별로 메시지 수

<표 3> 조별 토론의 주제별 메시지 수

	주제 1	주제 2	주제 3	주제 4	평균
1조	24	10	16	3	13.3
2조	13	9	16	7	11.3
3조	10	16	16	16	14.5
4조	16	16	11	5	12.0
5조	8	12	14	13	11.8
6조	12	8	4	7	7.8
7조	10	11	4	4	7.2
계	93	82	81	55	11.1

주제 1. 과학의 정의

주제 2. 과학적 이론의 성질

주제 3. 과학자·기술자의 사회적 책임

주제 4. 과학 지식의 형성에서 가치의 역할

가 가장 많은 4개의 토론 원고를 선정하여 사회적 구성의 관점에서 분석하였다. 주제 1은 1조의 토론 내용(24개)을, 주제 2는 4조의 토론 내용(16개)을, 주제 3은 2조의 토론 내용(16개)을, 주제 4는 3조의 토론 내용(16개)을 분석하였다. 분석한

결과, '정보의 공유', '불일치의 발견과 탐색', '의미 절충 및 공동의 의미 구성', '새롭게 구성된 의미의 평가', 그리고 '새롭게 구성된 의미에 동의 및 응용'의 다섯 단계에 해당하는 예를 각각 발견할 수 있었다.

1) 단계 1. 정보의 공유

'정보의 공유'는 토론 초기에 많이 나타나는 것으로, 주로 토론 주제에 대해 자신의 경험이나 의견을 제시하는 단계이다. 메시지 #1은 과학의 정의를 내려보는 조별 토론에서 첫 번째로 게시된 글로서, 자신이 생각하는 과학의 정의를 제시하고 있다. 메시지 #2는 과학의 정의에 대한 자신의 생각을 참고 문헌에 있는 내용을 인용하며 제시하는 것이다. '기존에 올라온 글에 대한 동의'를 표하거나(메시지 #3), 다른 구성원의 의견 중 '이해되지 않는 부분에 대한 질문이나 답변'(메시지 #4, #5)도 정보의 공유에 해당한다.

메시지 #1

과학이라는 것을 저는 이렇게 정의하고 싶습니다. 인간이 살고 있는 자연 즉 물질 세계의 모든 부분에 대하여 인간이 가지고 있는 경험과 지식의 최대 한도 내에서 편견이나 선입관을 배제한 채로 물질 세계의 구성이나 작동 원리에 대해서 최대한 객관적으로 원인을 규명하여 가공, 변형하여 인류의 삶에 양적인 또 질적인 성장을 가져오기 위해 행하는 총체적인 인간 활동 체계라고 생각합니다.

메시지 #2

(생략) 다만, Ziman(1984)이라는 학자가 말한 사회적 측면은 아래와 같고 저는 이에 동의하는 편입니다. — 과학에 내재된 사회적 속성, 과학의 내, 외적 사회성, 과학 사회의 구성과 그 과학 사회에서 유지되는 제반의 과학적 기준 및 절차와 과정에 의해서 드러나는 특징 등. (출처는 본 사이트의 강의실).

메시지 #3

음.. 저도 실용적인 이유가 과학 교육을 하는 핵심적인 이유는 아니라고 생각해요.. 저같은 경우도 과학을 배우고 나서 그게 실생활에 도움이 된 경우는 거의 없는것 같거든요.. 오빠 생각처럼 실생활에 도움이 되는 내용만 교과내용으로 하는 것 -STS처럼요-도 바람직하지 않다고 보구요..

메시지 #4

음..그런데요.....'포스트 모더니즘적 사고'라는 건 무엇인지..??^^;; 가,가르쳐 주세요..~(T.T~)

메시지 #5

포스트 모더니즘적 사고라...? 제가 왜 그런 쓸데 없는 말을 했는지는 모르지만, 제가 그 단어를 쓴 것은 과거의 모순적인 현상에 대항하여 새로운 것을 찾으려는 사고 그런 의미로 포스트모더니즘이라고 했습니다..^^

2) 단계 2. 불일치의 발견 및 탐색

'불일치의 발견 및 탐색'은 기존 의견과 자신의 의견 사이의 불일치를 드러내는 단계이다. 이 단계에는 기존에 올라온 글에 대해 동의하지 않는 것을 표현하거나 그 이유 기술하기, 반대로 질문하기, 경험이나 예를 통해 반대 의견 제시하기 등이 포함된다. 메시지 #6은 과학, 기술, 사회의 상호 관련성을 강조하는 STS 교육이 실생활 내용만 가르친다는 주장에 대하여 반론을 제시하는 글이고, 메시지 #7은 학교에서 과학 과목을 가르치는 이유가 사회적 필요에 의한 것만은 아니라는 주장을 질문을 통해 전개하고 있다. 메시지 #8에서는 과학이 사회적 필요에 의해 발전하는 것이라는 주장에 대한 반론을 예를 들어가며 설명하고 있다.

메시지 #6

STS 교육이 그런 것이었나요? 그렇지 않다고 생각하는데요. STS 교육이 실생활에 도움이 되는 내용만 교과내용으로 하고 있는 것이 아닙니다. 다만 교과 내용을 실생활과 또는 실험적인 상황과 (가시적인 체험적인) 연관시켜서 학생들의 교과 내용에 대한 이해를 돕는 것이라고 알고 있습니다.

메시지 #7

글의 전반부에서는 사회적 필요에 의해서 과학이 가르쳐 진다는 논리를 전개하셨는데.. 후반부에서는 갑자기 국어, 음악, 국사, 미술 등등의 과목을 교양과목으로 분류하며..과학과 차별화하고 있습니다. 하지만, 사회적 필요에 의해 학문을 가르치는 것이라면 읽고, 쓰는 일에 관한 학문인 국어가 더욱 중요하지 않을까요?

메시지 #8

단언하건데...라는 말을 너무 쉽게 사용한 건 아닌지..... 물론 사회적 필요에 의해서 과학이 발전하기는 했지만,... 그렇지 않은 경우도 있다고 생각하는데요.... 가장 쉬운 예를 들어서,... 뭐,... 퀴리 부인이 발견한 방사선이나,... 푸른 곰팡이의 발견 등은,... 사회적 필요에 의해서 발전되었다기 보다는 약간의 우연성을 띠고 있지 않나요?

3) 단계 3. 의미 절충 및 공동의 지식 구성

'의미 절충 및 공동의 지식 구성'에서는 기존의 불일치 상태에 있었던 의견에 대한 절충이 시도되거나, 기존의 지식들을 포함한 새로운 의미가 구성되는 단계이다. Guanwardena 등[11]이 지적하였듯이, 다른 사람의 의견에 대한 동의는 암묵적으로 절충의 의미를 내포하고 있다. 그러나, 절충의 의미가 명백하게 드러나지 않은 경우에는 단계 1(정보의 공유)의 동의로 보았다. 자신의 의견에 대한 반박성의 글에 대해 답변하는 메시지 #9의 경우에, 상대방의 반대 의견에 대한 동의(단계 1)와 자기 의견에 대한 재해석(단계 2) 후, 절충된 의견으로써의 새로운 과학에 대한 정의를 내리고 있다(단계 3).

메시지 #9

오호...○○이의 말을 들어보니,... 정말 그런 것 같네요.... [단계 1]

음.... 그런데,...제가 탐구 활동 그 자체보다 사회를 이롭게 하는 과학의 활동을 강조하는 것은 아니었어요...

제 의미는 자연에 대한 탐구(미지의 세계, 우주에 대한 탐구도 포함해서...)가 물론 과학의 목적이자 정의가 되겠지만,... 그에 의해서 나타나는 이로운 결과들 또한 과학에 포함시켜야 하는 것이 아닌가 해서요... 즉 모든 탐구 과정에서 이로운 결과들이 필수적으로 나타나야 된다는 것은 아니라는 것이죠...

그렇지만,... 제 글을 제가 읽어봐도 그러한 오해가 생길 수 있다는 생각이 들긴 하네요...~[단계 2]

그렇다면...이 정도로 제 생각을 수정해 볼까요? 과학이란, 자연에 대한 탐구와 이해에 대한 과정일 뿐 만 아니라, 그 과정에서 생성된 소산을 이용하여 사회를 이롭게 하는 어떤 것을 만들어 내는 것이다. [단계 3]

4) 단계 4. 새로운 종합 의견의 평가 및 수정

'새로운 종합 의견의 평가 및 수정'은 어느 정도의 논의를 통해 새롭게 구성된 의미나 절충된 생각을 분석하고 평가하는 단계이다. 메시지 #10을 예로 보면, 이전의 의견을 정리한 후에 그 의견에 대한 평가를 내리고 있다. 만약 평가하는 의견이 소집단 구성원 사이의 합의된 내용에 대한 평가라면 단계 4로, 그렇지 않으면 단계 2(불일치의 발견 및 탐색)로 분류하였다.

메시지 #10

현대사회에서 과학이 필수적인 것은 분명합니다. 하지만, 그것은 과학으로 만들어지는 생산물의 필요에 의한 것이지..과학의 필요에 의한 것은 아닙니다. 즉, 과학이 자신의 경제수단이 되지 않는 사람들에게는 결코 과학 자체가 필요한 것이 아니라 생산물만이 필요한 것입니다. (생략)

5) 단계 5. 새롭게 구성된 지식에의 동의 및 응용

'새롭게 구성된 지식에의 동의 및 응용'은 토론을 통해 공동으로 구성된 지식에 동의를 표현하거나 이를 새로운 상황에 적용하는 것을 포함한다. 또한, 토론을 통해 자신의 지식이 어떻게 변했는지를 표현하는 메타인지적 기술도 단계 5에 포함된다.

메시지 #11은 한 학생이 자신이 속한 조의 토론을 요약하면서 과학자들 사이의 의견의 불일치가 지식 부족보다는 개인적 동기나 도덕적 가치가 개입되어 생긴다는 점에 동의하고 있음을 지적하고 있다. 메시지 #12에서는 온라인 토론을 통한 의견 교환의 장점을 알게 되었다는 메타인지적 기술을 하고 있다.

메시지 #11

우리 조원들의 얘기를 읽어보니, 다들 의견이 비슷한 쪽으로 흘러가는 것 같은데...

지식 부족으로 인한 의견의 불일치도 있을 수는 있지만, 대개의 경우에 개인적 동기나 도덕적 가치가 개입되어 의견의 불일치가 생긴다...

메시지 #12

(생략) 이번 토론은 세계 토론보다 더 중요한 것을 가르쳐주는 것 같아요..... 다른 사람 의견에 (그 얘기가 그 얘기 같지만 또 그 얘기가 그 얘기가 아닌 것도 같고) 많은 관심을 가지다보니 저한테는 꽤 반가운 기회이거든요...그동안 이런 저런 얘기 함께 나누지 못하던 사람들과도 얘기할 수 있어서요...

4.3. 단계별 메시지 수

앞에서 기술한 기준에 의해 전체 4개의 토론 원고를 분석한 결과를 <표 4>에 제시하였다. 학생들이 작성한 각 메시지에는 하나 이상의 의미를 포함하고 있는 경우가 많았다[11][14]. 이 연구의 분석 방법에 의하면, 앞에서 제시한 메시지 #9와 같이 한 개의 메시지 안에 하나 이상의 단

<표 4> 사회적 지식 구성 측면에서의 메시지 분석 결과

단계	토론 주제			
	과학의 정의	과학 지식의 본성	과학기술과 사회의 관계	과학지식의 사회적 구성
단계 1	14	8	10	11
단계 2	18	12	8	9
단계 3	6	3	7	4
단계 4	0	0	1	0
단계 5	0	0	0	2
계	24	16	16	16

계가 포함될 수 있다.

분석 결과, ‘정보의 공유(단계 1)’에서부터 ‘새롭게 구성된 지식에의 동의 및 응용(단계 5)’에 이르기까지 다양하게 분포하였는데, 이 중 단계 1, 2, 3이 대부분이었고, 단계 4, 5는 매우 적었다. 이와 같이 대부분의 상호작용이 ‘정보의 공유(단계 1)’ 수준에서 이루어졌던 이 연구의 결과는 캐나다에서 작업 인부들을 교육하는 교관들을 대상으로 진행되었던 Gunawardena 등[11]의 연구 결과와도 유사하다. 조별 토론에서 서로의 의견에 대해 동의하지 않는 표현(단계 2)이 많은 점을 고려할 때, 탐색적인 수준에서 활발한 의견 교환이 이루어지고 있음을 나타낸다. 그러나 전반적인 논의의 수준이 공동의 의미 구성에 도달하기가 쉽지 않고, 소집단 구성원 전체가 동의하는 합의를 형성하는 데 제약이 있음을 나타낸다. 이러한 결과는 온라인 토론에서 학생들의 참여율이 높고 학생들이 게시한 글이 많다고 하더라도, 사회적 구성주의 관점에서 보면 진정한 의미의 학습이 일어나지 않을 가능성을 시사한다. 따라서 학교 수업에 온라인 토론을 도입할 때에는 세심한 주의를 필요로 하며, 토론의 질을 높이는 방안에 대해서도 함께 고민해야 할 것이다.

한편, 기존 의견에 대해 불일치되는 점을 확인하고, 이를 넘어서 의미 구성을 시도하는 단계 2, 3의 비율이 1단계의 3% 정도밖에 안되었던 선행 연구[12]에 비하면 다소 높은 편이라고 할 수 있다.

5. 결 론

이 연구에서는 웹 기반 온라인 토론의 상호작용을 평가하기 위한 방안으로 온라인 토론에의 참여도를 조사하고, 학생들의 토론 과정을 사회적 구성주의 학습이론에 기초한 Gunawardena 등[11]의 모델에 기초하여 분석하였다.

4개의 주제에 대한 조별 토론 분석 결과, 학생 1명당 2-3개의 메시지를 작성하였고, 한 토론 당 28명 중 평균적으로 26명이 참여하였다. 선행 연구에 의하면 일반적으로 대집단 토론보다는 인원수가 적을수록 효과적이라는 주장이 있었지만 [19], 효율적인 인원수에 대한 정보는 없다. 따라서 효율적인 온라인 토론에 적합한 인원수를 알아보기 위한 연구가 진행될 필요가 있다.

학생들의 메시지를 분석한 결과, 정보 공유 차원의 메시지들이 가장 많았으며, 불일치를 발견하고, 공동의 의미를 구성하려는 시도들이 활발하게 이루어졌다. 반면, 사회적 합의를 통한 지식의 구성이라는 측면에서 진정한 학습의 의미에 가까운 활동인 새롭게 구성된 의견을 평가하고 응용하려는 시도는 매우 적었다. 즉, 발의된 의견에 대한 반론 제기나, 불일치를 절충하려는 시도들이 합의 도출이나 재평가 및 수정 단계까지 도달하지는 못하였다. 이는 학생들의 온라인 토론에 대한 참여도가 높다 할지라도, 의미있는 토론이 진행되지 못할 가능성을 시사한다.

온라인 토론이 사회적 지식 구성에 도달하지 못하는 원인으로서는 토론 기간이나 소집단 구성원

수 등과 같은 외적인 조건의 영향을 배제할 수는 없다. 또한, 학생들끼리의 토론만으로는 제시된 의견을 평가·종합하여 결론을 도출하는 데에는 근본적으로 한계가 있을 수 있다. 따라서 온라인 토론이 진정한 의미의 사회적 지식 구성의 장으로 활용되기 위해서는 중재자의 적극적인 개입 [3]과 같은 효율적인 조건 탐색에 대한 연구와 함께, 다양한 온라인 토론 전략에 대해서도 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] 김정아(2003). 웹 기반 문제해결학습에서 상호작용 전략이 토론 메시지와 문제해결성장에 미치는 영향. 이화여자대학교 석사학위논문.
- [2] 류수영·강오한(2001). 웹기반 온라인 토론에서 집단구성방식이 토론에 미치는 영향. 컴퓨터교육학회논문지, 4(2), pp. 31-40.
- [3] 박호용(2000). 웹 기반 온라인 토론에서 중재자의 역할 유형이 토론 내용에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위논문.
- [4] 임규연(1999). 웹기반 온라인 토론에서 학습자의 참여도, 성취도 및 만족도에 영향을 미치는 요인. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- [5] 최정임(1999). 웹 기반 수업에서 상호작용 증진을 위한 교수전략 탐구. 교육공학연구, 15(3), PP. 129-154.
- [6] Aikenhead, G. S.(1988). An analysis of four ways of assessing student beliefs about STS topics. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), pp. 607-629.
- [7] Bodzin, A.(2000). Non-restricted asynchronous Web-based forums: A study of preservice science teachers' attitudes. *International Journal of Educational Telecommunications*, 6(4), pp. 363-392.
- [8] Cooper, C. R., Marquis, A., & Ayers-Lopez, S.(1982). Peer learning in the classroom: Tracing developmental patterns and consequences of children's spontaneous interactions. In L. C. Wilkinson (Ed.), *Communicating in the classroom* (pp. 69-84). New York: Academic Press.
- [9] Daniel, J. S.(1996). *Mega-universities and knowledge media: Technology strategies for higher education*. London: Kogan Page.
- [10] Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W.(2001). Critical thinking, cognitive presence, and computer conferencing in distance education. *American Journal of Distance Education*, 15(1), pp. 7-23.
- [11] Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T.(1997). Analysis of a global online debate and the development of an interaction analysis model for examining social construction of knowledge in computer conferencing. *Journal of Educational Computing Research*, 17(4), pp. 397-431.
- [12] Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T.(1998). *Transcript analysis of computer-mediated conferences as a tool for testing constructivist and social-constructivist learning theories*. Paper presented at the Annual Conference on Distance Teaching & Learning, Madison, WI. ERIC Document Reproduction Service, ED 422 854.
- [13] Hara, N., Bonk, C., & Angeli, C. (2000). Content analyses of on-line discussion in an applied educational psychology course. *Instructional Science*, 28(2), 115-152.
- [14] Henri, F.(1992). Computer conferencing and content analysis. In A. Kaye (Ed.), *Collaborative learning through computer conferencing: The Najaden papers* (pp. 117-136). London: Springer-Verlag.
- [15] Hiltz, S. R.(1997). Impacts of college-level courses via asynchronous learning networks: Some preliminary results. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 1(2), pp. 1-19. [URL] <http://www.aln.org/alnweb/journal/issue2/hiltz.pdf>
- [16] Kanuka, H., & Anderson, T.(1998). Online

social interchange, discord, and knowledge construction. *Journal of Distance Education*, 13(1), pp. 57-75.

[17] Kear, K.(2001). Following the thread in computer conferences. *Computers & Education*, 37(1), pp. 81-99.

[18] Levin, J., Kim, H., & Riel, M. (1990). Analyzing instructional interactions on electronic message networks. In L. Harasim (Ed.), *Online education: Perspectives on a new environment* (pp. 185-213). New York: Praeger.

[19] Light, P., Colbourn, C., & Light, V.(1997). Computer-mediated tutorial support for conventional university courses. *Journal of Computer Assisted Learning*, 13(4), pp. 228-235.

[20] Pena-Shaff, J. B., & Nicholls, C. (2004). Analyzing student interactions and meaning construction in computer bulletin board discussions. *Computers & Education*, 42(3), pp. 243-265.

[21] Romiszowski, A. J., & Mason, R. (1996). Computer-mediated communication. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology* (pp. 438-456). New York: Macmillan.

[22] Rourke, L., Anderson, T., Garrison, D. R., & Archer, W.(2001). Methodological issues in the content analysis of computer conference transcripts. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 12(1), pp. 8-22.

[23] Salmon, G.(2000). *E-moderating: The key to teaching and learning online*. London: Kogan Page.

[24] Tolmie, A., & Boyle, J.(2000). Factors influencing the success of computer mediated communication (CMC) environments in university teaching: A review and case study. *Computers & Education*, 34(2), pp. 119-140.

[25] Wegerif, R.(1998). The social dimension

of asynchronous learning networks. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 2(1), pp. 34-39.

[26] Wilson, T., & Whitelock, D.(1998). What are the perceived benefits of participating in a computer-mediated communication (CMC) environment for distance learning computer science students? *Computers & Education*, 30(3-4), pp. 259-269.

차 정 호



1996 서울대학교
화학교육과(이학사)
1998 서울대학교
과학교육과(교육학 석사)
2003 서울대학교
과학교육과(교육학 박사)

2003~현재 서울대학교 화학교육과 시간강사
관심분야: CAI, WBI, 과학교육
E-Mail: earlyworm@empal.com

노 태 회



1985 서울대학교
화학교육과(이학사)
1988 미국 시카고대학교
화학과(이학 석사)
1991 미국 시카고대학교
화학과(이학 박사)

1991~1992 미국 콜롬비아대학교(Postdoctor)
1995 미국 캔사스주립대학(교육학 박사)
1994~현재 서울대학교 화학교육과 교수
관심분야 : 과학교육, 문제 해결, CAI, 협동 학습
E-Mail: nohth@snu.ac.kr