Hill의 토론 학습 모형을 적용한 웹 기반 토론 학습 시스템 개발

김정훈* · 이재무**
부산가남초등학교* 부산교육대학교 컴퓨터교육과**

요 약

웹 기반 토론 학습은 학습자들을 능동적이고 적극적으로 학습에 참여시킬 수 있으며, 학습자 중심의 활발한 상호작용과 학습 환경을 제공한다. 그러나 기존의 웹 기반 토론 학습을 살펴보면 게시판이나 자료실을 이용한 의사 교환 기능 위주의 학습 환경 조성과 토론 학습의 실태 조사 및 활성화 방안 중심의 연구가 많고, 동적인 토론 과정을 체계적으로 지원하는 시스템은 적은 편이다. 그리고 다양한 웹 기반 수업에서 토론은 부분적으로 혹은 전면적으로 학습자의 활동으로 등장하기는 하지만, 특정한 토론 수업 모형은 개발되어 있지 않은 실정이다. 따라서 대인간 상호작용을 활성화시키고, 토론 수업 모형의 단계와 구성 요소를 구체화한 체계적인 웹 기반 토론 학습 시스템을 개발할 필요성이 있다. 본 연구는 동적인 토론 학습 활동이 이루어질 수 있도록 지원하고, 토론의 단계를 구체적으로 제시한 Hill의 일반적인 토론 학습 모형을 적용하여 체계적인 웹 기반 토론 학습 시스템을 개발하고자 한다.

A Study on the Development of Web-based Discussion System with Hill's Discussion-based Teaching Model

Kim, Jeon-Hoon* · Lee, Jae-Mu**
Pusan National University of Education, Dept. of Computer Education

ABSTRACT

The web-based discussion allows learners to participate in the learning actively and positively, and it can provide learners with the learner-oriented active interaction and learning environment.

However, the web-based discussion produced communication-oriented learning environment using bulletin board and data directory and researched mainly the state and activation of the discussion, and had less system supporting dynamic discussion process. Even if the discussion made appearance partially and totally as learners' activities at a variety of web-based teaching, specific discussion-based teaching model was not developed. Therefore, a systematic web-based discussion system needs to be developed to activate human interaction and to give shape to the stages and elements of the discussion model. The paper supports dynamic discussion activities and applies Hill's common discussion model describing detailed discussion stages to develop systematic web-based discussion system.

1. 서론

최근에 인터넷을 포함한 정보통신기술의 발전은 컴퓨터를 활용한 교육 방법에 새로운 방향을 모색케 하고 있다. 주로 지식 전달 매개체의 역할을 담당해 왔던 종전의 교육 매체와는 달리 컴퓨터 네트워크 기술로 인해 매우 다양한 컴퓨터 활용을 가능케 함으로써 교수·학습 방법에 새로운 전환을 가져올 수 있는 가능성을 보여주고 있다. 특히 인터넷을 학습에 활용하는 웹 기반 학습은 자기 주도적이고 즉시적인 학습을 가능하게 하며, 학습 환경을 확장시켜주고, 최신의 다양한 정보를 제공해 줄뿐만 아니라, 사회적 상호작용을 통해 경험적인 지식 구성을 촉진시켜주는 등 교육적으로 매우 유용한 특성을 갖고 있다. 웹 기반 학습의 교육적 유용성 중에서도 많은 사람들이 가장 핵심적인 특징으로 지적하고 있는 것은 학습자들로 하여금 다양한 형태의 상호작용을 할 수 있는 기회를 제공한다는 점이다[9].

웹 환경에서 이루어지는 상호 작용 중에서도 특히, 학습자들 간의 대인간 상호작용이 가장 구체적으로 드러나는 것은 바로 온라인 토론을 통해서이다. 온라인 토론은 면대면 토론과는 달리 학습자들이 가상의 공간에서 공동 과제를 해결하거나 특정 주제에 대하여 상호 간에 의사를 교환하는 상호작용 활동으로 동시적 또는 비동시적 상호작용을 가능하게 함으로써 종래의 학습과정과는 구별되는 형태의 상호작용으로 구성할 수 있도록 한다[11].

일반적으로 토론은 토론 참여자들간에 협동심을 갖도록 하여 학습에 대한 태도를 긍정적으로 변화시키고 타인에 대한 배려심을 길러 주며, 아울러 주제에 대한 학습과 의사소통 기술 및 문제 해결 능력을 신장시켜 주는 등 긍정적인 교육 효과가 있는 것으로 알려져 있다[10]. 특히, 웹을 기반으로 하는 토론 학습은 학습자들을 능동적이고 적극적으로 학습에 참여시킬 수 있고, 학습자들간의 혹은 교수자와 학습자들간의 상호작용을 통하여 협동적인 학습의 효과를 높일 수 있는 방법이 될 수 있다[7].

따라서 웹 환경에서 토론 학습의 효과를 높이려면 학습자들의 역동적인 상호작용을 통하여 참여도를 높이고, 동기를 부여하는 등 학습과 관련하여 수준 높은 상호작용이 이루어지도록 해야 할 것이다.

그러나 웹 환경에서의 온라인 토론이 다양한 유용성을 갖고 있음에도 불구하고 실제로는 온라인 상에서 토론 활동이 기대하는 것만큼 활발하게 이루어지지 않는다는 것이다[12]. 학습자들은 면대면 상황이 아닌 가상 공간에서 타인과 상호작용 하는 데에 익숙하지 않을 뿐만 아니라 컴퓨터를 매개로 하는 커뮤니케이션 활동에 대한 경험이 부족하기 때문에 온라인 토론에 적극적으로 참여하기를 꺼리게된다. 또한 온라인 토론은 성격상 참여 여부에 대해 특별한 강제성이나 구속력이 없고 토론 진행 상황도 교수자나 운영자에 의해 제대로 관리되지 않는 경우가 많기 때문에 토론 참여도가 의외로 높지 않게 나타나는 경향이 있다. 실제로, 웹 기반 가상 수업의 교수·학습 활동에서 이루어지는 학습자들의 상호작용 양태를 분석한 임정훈[12]의 연구에 의하면, 토론을 위한 여러 가지 상호작용 도구가 주어지더라도 학습자의 상호작용은 기대했던 것만큼 활발하게 이루어지지 않는 것으로 나타났다.

그리고 웹 기반 토론 학습과 관련된 연구들은 온라인 토론의 일부분에 대한 사실을 다루고 있을 뿐이며, 특히 국내에서는 직접적인 학습의 수단으로써 온라인 토론을 다루고 있는 연구가 매우 부족하다[7].

특히, 웹의 교육적 가능성에 주목하여 교육에 여러 가지 형태로 웹을 활용한 시도들이 있었지만, 지금까지 일반적으로 합의된 웹 기반 토론 수업 모형이 없었다. 다양한 웹 기반 수업에서 토론은 부분적으로 혹은 전면적으로 학습자의 활동으로 등장하기는 하지만 특정한 토론 수업 모형은 개발되어 있지 않은 실정이다[6].

따라서, 토론 수업의 학습 효과를 높이기 위한 동적인 학습 환경을 조성하여 대인간 상호작용을 활성화시키고, 토론 수업 모형의 단계와 구성 요소를 구체화한 웹 기반 토론 시스템을 개발할 필요성이 있다.

본 연구는 토론 수업에서 학습자가 겪는 일반적인 어려움을 해결하고, 직접적인 학습의 수단으로서 토론 학습 효과를 높이기 위한 동적인 토론 학습 환경을 조성하며, 토론의 단계를 구체적으로 제시한 Hill의 일반적인 토론 수업 모형을 적용한 체계적인 웹 기반 토론 학습 시스템을 개발하고자 한다.

2. 이론적 배경

2.1 웹 기반 토론 학습의 개념과 특징

가상의 공간에서 이루어지는 대인간의 상호작용의 수단으로는 주로 전자 우편, 전자 게시판, 컴퓨터 컨퍼런싱(computer conferencing) 등이 있으며, 이러한 상호작용 활동을 통해 교육 효과를 높이기 위한 방법 중의 하나가 가상 공간에서의 토론 활동, 즉 온라인 토론이다. 따라서 웹을 기반으로 하는 토론은 학습자들이 가상 공간에서 서로 접촉하고 또 여러 소집단을 나뉘어 협력적으로 학습 과제를 해결하거나 혹은 토론을 벌일 수 있는 강력한 커뮤니케이션 수단이라 할 수 있다[7].

이러한 웹 기반 토론의 정의에 대해 Berge[18]는 특정 집단의 학습자가 서로 의사소통 할 수 있도록 원격 통신과 컴퓨터를 한 데 묶어 놓은 시스템으로 정의했으며, 전송 기능과 저장 기능을 제공해주는 컴퓨터 통신을 이용한 대인간의 커뮤니케이션이라고 밝혔다. 일반적으로 온라인 토론에 대한 정의로는 “멀리 떨어져 있는 학습자들이 문자를 기반으로 한 전자적인 메시지를 다수 대 다수의 형식으로 주고받으며, 대부분 비실시간이지만 상황에 따라 실시간 상호작용도 병행되는 상호작용"이라고 할 수 있다.

따라서 면대면 토론과는 달리 온라인 토론은 문자를 기반으로 시간과 공간을 초월하여 수행될 수 있기 때문에 학습자들이 편리한 시간과 장소를 택하여 활용할 수 있다. 토론이 비실시간으로 이루어질 경우, 토론 주제에 대해 반박하거나 자신의 의견을 뒷받침하기 위해 기타 자료를 찾아볼 수 있으며, 토론에 참여하는 속도를 자신이 조절할 수 있기 때문에 결과적으로 자기 주도적 학습 능력을 신장시킬 수 있다.

음성을 기반으로 하는 면대면 토론에서는 한 번 언급한 이야기를 되돌리거나 수정하기가 쉽지 않지만, 문자를 기반으로 비실시간 온라인 토론을 수행할 경우 좀더 숙고한 후 토론 글을 작성하기 때문에 성찰의 폭이 넓어질 수 있다. 결과적으로 반성적인 고찰을 통한 상호작용을 가능하게 하여 자아 성찰과 자아 평가 등의 메타인지 기능을 신장시켜 준다[11].

그러나 무엇보다도 온라인 토론은 다수 대 다수의 상호작용으로 이루어지기 때문에 학습자 모두의 적극적인 참여를 촉진시킬 수 있다. 기존의 교사에 의한 일방적인 의사 전달이 아니라 학습자가 주체가 되어 다양한 관점을 공유하며 자신의 지식을 구성해 간다는 의미에서 결국 온라인 토론은 학습자들이 능동적으로 참여하여 의견을 교환하는 형태 혹은 환경을 말한다. 이와 같이 학습자 참여에는 교육적 상황에서 교수자가 제공하는 정보와 가르침을 교수자가 선정한 틀 안에서 학습자들이 수동적으로 받아들이기만 하는 것이 아니라 구체적인 교수・학습 상황에서 학습자가 자신의 경험과 지식을 교사에 의해 제공되는 정보와 지식 뿐만 아니라 토론을 통해 상호 공유하는 동료 학습자들의 다양한 관점 및 의견들을 통합하고, 학습자 자신의 경험을 토대로 지식과 토론 메시지를 형성하는 차원도 함께 포함될 수 있다.

온라인 상황에서는 학습자들에게 멀리 떨어져 있는 다른 사람들과 상호 작용할 수 있는 기회를 제공한다. 따라서 그들은 그들의 세계를 다른 측면에서 보고 이해할 수 있게 된다.

2.2. 온라인 토론에서의 상호작용

인터넷과 같은 네트워크 환경의 급속한 확산은 다양한 형태의 상호작용을 가능하게 한다. 즉, 학습자와 교사간, 그리고 학습자들간의 상호작용 및 학습자들과 외부 전문가와의 상호작용을 가능하게 한다. 특히 웹은 외부의 전문가들과의 접촉을 용이하게 하므로 학생들은 교과서 및 교사에만 의존하

는 것을 벗어나 다양한 견해와 최신의 정보를 접할 수 있는 잇점이 있다[5].

더욱이 시간과 공간의 제약을 넘어서는 웹의 특성은 이와 같은 다양한 상호 작용의 가능성을 더욱 높여주고 있다. 대인간의 의사소통은 적어도 다음과 같은 세 가지 입장에서 보아 상호작용적이라고 볼 수 있다. 첫째, 발언자가 집단을 향하여 발언을 하고, 둘째, 집단 구성원들에게 의견이 전달되며, 셋째, 토론 활동에 참여하는 형태가 사전에 결정되지 않는다[3]. 컴퓨터 통신을 이용한 온라인 토론은 통신의 형태가 교실 내의 사람 대 사람에서 E-mail 이나 웹 같은 컴퓨터 대 사람으로 전환되기 때문에 더욱 용이할 수 있다[7].

여러 가지 형태의 상호작용 체제 중에서도 온라인학습은 다양한 상호작용 기회를 제공한다는 점, 쌍방향 상호작용이 가능하다는 점, 동시적 또는 비동시적 상호작용이 가능하다는 점으로 인해 교육적 활용 가능성이 매우 높다고 할 수 있다.

상호작용이란 '학습자가 주어진 학습체제와의 다양한 교류를 통하여 필요한 정보와 지식을 획득하기 위하여 쌍방향적, 역동적, 자기주도적으로 의사소통하는 학습자의 능력'이라고 볼 때 상호작용과 관련 있는 여러 하위 개념 중에서도 학습자의 요구, 정보교류의 쌍방향성, 역동성, 자기주도성의 요인이 핵심이 된다고 볼 수 있다. 따라서 이러한 관점에서 학습자의 개인차나 학습에 대한 요구에 대하여 학습체제가 어떻게 적응하도록 할 것인가와 학습자가 자신의 의지대로 학습을 주도적으로 이끌 수 있도록 할 것인가를 중심으로 학습자 중심의 상호작용적 환경을 설계하여야 할 것이다.

3. 웹 기반 토론 학습 시스템 설계

웹의 교육적 가능성에 주목하여 교육에 여러 가지 형태로 활용한 시도들이 있었지만, 지금까지 일반적으로 합의된 웹 기반 학습 모형을 없었다. 이것은 토론 수업에서도 마찬가지로, 다양한 웹 기반 수업에서 토론을 부분적으로 혹은 전면적으로 학습자의 활동으로 등장하기는 하지만, 특정한 토론 수업 모형은 개발되어 있지 않은 실정이다. 이는 실제로 웹에서 이루어지고 있는 토론 수업의 형태가 매우 다양하기 때문에 어떤 하나의 모형을 일반화하기가 힘들기 때문이다[6].

웹 기반 토론 학습 시스템을 구성하기 위해서 일반적인 토론 학습 모형을 바탕으로 시스템을 개발할 필요성이 있다. 일반 토론 수업 모형은 특정 교과, 특정 내용에 구애됨이 없이 일반적으로 적용되어질 수 있는 모형으로서 Hill의 모형, 게이지(Gage)의 모형, 아렌드(Arends)의 모형, 데이비스(Davis)의 모형, 존슨(Johnson)의 모형, 지그소우(Jigsaw)의 모형 등을 들 수 있다.

본 연구는 이러한 모형 가운데서 Hill의 일반적 토론 학습 모형[22]을 적용하여 웹 기반 토론 학습 시스템을 개발하고자 한다. Hill의 토론 학습 모형을 선정한 이유는 다음과 같다.

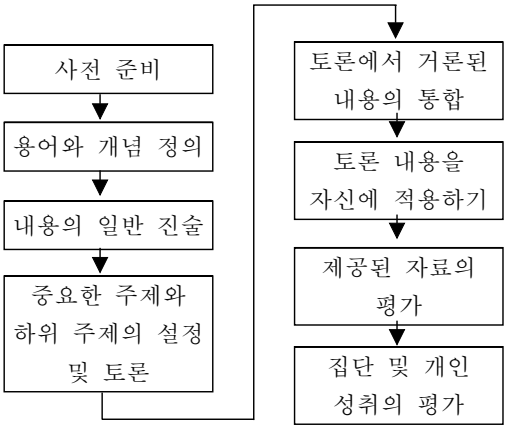
첫째, Hill의 수업 모형은 어느 특정 교과 내용을 가르치는 데 사용되기보다는 다양한 교과에 두루 적용되어지는 수업 모형이다.

둘째, Hill의 수업 모형은 웹 기반 토론 학습 시스템을 극대화하는 데 유용한 토론 단계를 구체적으로 제시하고 있다.

셋째, 주어진 논제에 대해서 논쟁을 통한 찬·반 결론에 이르는 토론의 특징 을 잘 살릴 수 있다.

3.1 Hill의 일반적 토론 수업 모형

Hill의 일반적 토론 수업 모형은 어느 특정 교과 내용을 가르치는 데 사용되기보다는 다양한 교과에 두루 적용되는 모형이다. 이 모형에서는 토론에 앞서 준비 단계를 거치는데, 준비 단계에서 학생들은 교사가 부과한 과제, 예를 들어 자료나 교과 내용을 읽고 토론 전반에 대한 준비를 갖추는 일을 한다. 그리고 토론이 시작되면 학생들은 과제 수행을 통해 얻은 지식이나 기능을 토론하며, 용어, 개념, 주제, 하위 주제, 교과 내용과 지식 내용과의 통합, 자료의 응용, 평가의 절차를 걸쳐 내용 진술 및 토론을 진행해 간다. Hill은 <그림 1>과 같이 토론 수업 단계를 8단계로 제시하고 있다.



<그림 1> Hill의 토론 학습 모형 단계

3.1.1 사전 준비

집단 구성원끼리 서로 친밀감을 조성하고, 학생들에게 토론 절차를 미리 알려 둘 필요가 있다. 본 연구에서는 토론 학습 전의 준비 단계로 토론학습방을 두어 토론학습 방법과 절차, 규칙에 대해 잘 모르는 것을 안내하도록 한다.

3.1.2 용어와 개념 정의

어려운 자료를 읽어보면 새로운 용어나 개념에 봉착하게 된다. 이 경우, 이들 용어나 개념의 뜻을 정확히 파악하는 것이 좋으며 사전은 좋은 참고서가 된다. 그러나 단지 사전에 의한 뜻만 아는 것에 그치지 말고, 자기 스스로 용어의 의미를 이해하는 것이 필요하다. 또한 토론의 논제에 대해서 정확하게 이해하고 깊이 인식해야만 활발한 토론 활동이 이루어질 수 있다. 본 연구에서는 토론 학습방, 학습자료방을 두고, 다양한 형태의 자료를 제시하여 토론 논제에 대해 동기를 유발하고, 용어나 개념 이해에 도움이 되도록 한다.

3.1.3 내용의 일반 진술

이 단계는 토론 주제를 읽고 중심 내용을 파악하는 단계이다. 본 연구에서는 논제에 대한 정확한 이해와 동기 유발을 위해 음성, 동영상 등 다양한 형태의 자료를 제시하여 토론 주제를 파악하는데 도움이 되도록 한다.

3.1.4 주 주제와 하위 주제의 설정 및 토론

토론 주제와 내용은 학생들의 의견을 미리 반영한 주제 또는 교사가 미리 제시하여 토론 주제 선정에의 시간을 되도록 줄이고, 주제 토론이 활발하게 일어날 수 있도록 한다.

3.1.5 내용의 통합

이 단계는 토론에서 거론된 내용을 통합하는 단계이다. 지식과 지식이 서로 관련을 맺으면서 통합된 지식으로서의 체계를 갖출 때, 비로소 지식은 의미를 갖게 되는 것이다. 따라서 이 단계에서는 토론에서 거론된 내용을 이미 거론된 토론 내용이나 아니면 이미 배운 지식, 앞으로 배울 내용과 관련을 지어 이해하도록 돕는다. 이 단계에서 해야 할 과제로서는 다음과 같다.

첫째, 토론에서 거론된 내용이 다른 개념이나 아이디어를 이해하는데 어떠한 의미를 갖고, 어떻게 활용될 수 있는지를 진술하게 한다.

둘째, 토론에 거론된 내용이 이미 학습한 내용과 일치하는지를 알 수 있는 질문을 구성한다.

셋째, 질문 내용이 어떠한 점에서 일치하고, 모순되며, 보완이 될지를 진술하게 한다.

넷째, 다른 구성원들이 진술한 내용을 간략히 요약한다.

다섯째, 집단들이 어려워하는 내용을 진술하게 한다.

여섯째, 토론 내용을 보다 간략히 진술토록 하거나 도와주어 특히 도움이 될 만한 설명에 대해서 관심을 갖거나 보상을 해준다.

3.1.6 토론 내용을 자신에 적용하기

지식이란 분절할 필요도 있지만 통합되어야 한다. 지식은 자신에게 가치나 의미를 부여할 때 그

의미가 있다. 이론적 지식이 실제 응용될 때 개인은 지식에 대한 애착을 느끼며, 토론된 내용을 동일시하고 나아가 책에 있는 내용대로 경험하거나, 또는 수정하거나 한다. 이 단계에서 교사가 해야 할 과제는 다음과 같다.

첫째, 토론 내용이 집단 구성원들에게 왜, 어떻게 유용한지를 진술케 한다.

둘째, 토론 내용이 어떻게 응용되고, 어떻게 유용한지에 관한 실례를 들도록 한다.

셋째, 자신의 경험을 비교하게 된다.

넷째, 토론 내용의 유용성을 점검하게 한다.

다섯째, 토론 내용의 설명이 이해에 도움이 되는 것에 관한 예를 들도록 한다.

3.1.7 자료 내용의 평가

토론 과정에서 중요한 것은 개인의 반응이다. 그 반응은 비판이 될 수도 있고, 토론 내용에 대한 감정 표현이 될 수도 있다. 토론이 효과적이면 건설적 비판은 필수적이다. 단, 비판할 경우에는 내용 자체이어야지 개인의 인격에 관련된 비판이 되어서는 안된다. 이 단계에서의 평가는 교과 내용의 필자의 주장이나 이론, 논리, 방법, 결론을 포함한다. 이 단계에서의 교사의 역할은 다음과 같다.

첫째, 토론 내용을 토론 집단이 평가하는데 도움이 되는 질문을 제기한다.

둘째, 주장의 타당성을 지지하는 점, 또는 질문하는 점을 진술하게 한다.

셋째, 내용 자체가 왜, 어떻게 쓸모가 있는지, 또는 없는지를 진술하게 한다.

넷째, 자료의 유용성을 평가하는데 도움이 되는 질문을 구성한다.

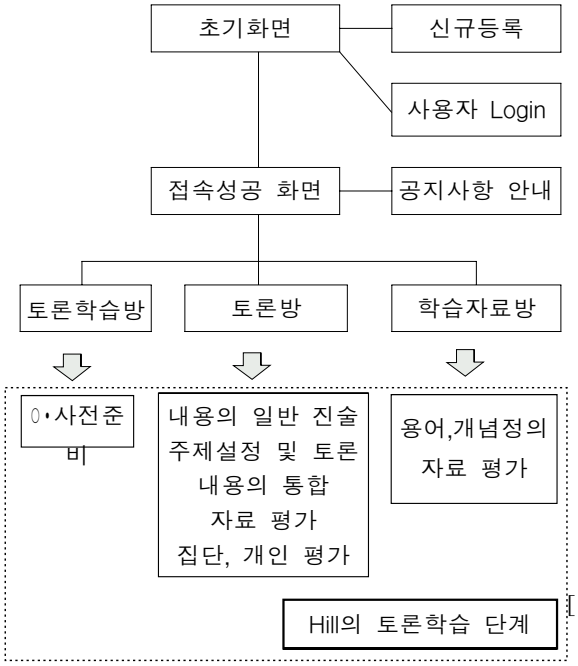
3.1.8 집단 및 개인 성취의 평가

토론의 마지막 단계는 평가 단계이다. 대체로 토론의 효과는 개인적 차원에서 개인의 교과 성취에 국한되어 있으나, 토론을 효과적으로 이끌기 위해서는 집단의 성취, 집단의 과정 또한 중요하다.

3.2 웹 기반 토론 학습 모형 설계

3.2.1 토론 학습 시스템의 전체 구조도

학습자의 토론 능력을 신장하기 위해 Hill의 토론 수업 모형을 바탕으로 한 웹 기반 토론 학습 설계의 전체 구조도는 <그림 2>과 같이 토론 학습방, 토론방, 학습자료방의 세 부분으로 구성하였다.



<그림 2> 토론 시스템 전체 구조도

3.2.2 토론 학습 시스템의 세부 구조도

3.2.2.1 토론 학습방

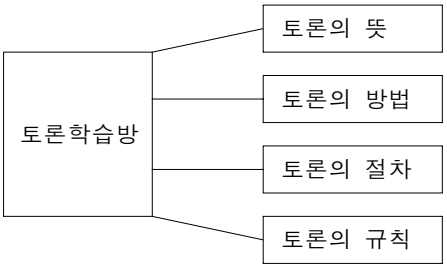
토론 학습방의 하위 구조도는 <그림 3>과 같다. 토론 학습방은 토론 학습 전의 준비 단계로 토론 학습 방법을 습득하는 단계이다. 효과적인 활동을 하기 위해 사전에 토론 학습의 뜻, 토론학습 방법과 절차, 바람직한 토론 자세, 토론 과정의 유의점

등을 살펴보도록 구성하였다. 웹에서의 토론이 익숙하지 않은 학습자들이 토론을 원활하게 하는데 필요한 최소한의 요건을 제시함으로써 학습자들의 역할과 행동을 안내하는 곳이다.

[토론의 뜻]에서는 토론에 대한 개괄적인 설명과 궁극적인 목적에 대해서 간략히 안내한다.

[토론 방법]과 [토론 절차]에서는 학습자들이 실제 웹 기반 토론 시스템에서 알아야 할 토론 방법과 토론 절차에 대해서 안내한다.

[토론 규칙]에서는 학습자가 토론을 할 때 지녀야 할 바람직한 자세와 규칙을 설명하는 부분으로 학습자가 설득력 있는 주장을 하는데 있어 필요한 사항에 대해 안내한다.



<그림 3> 토론학습방 세부 구조도

3.2.2.2 토론방

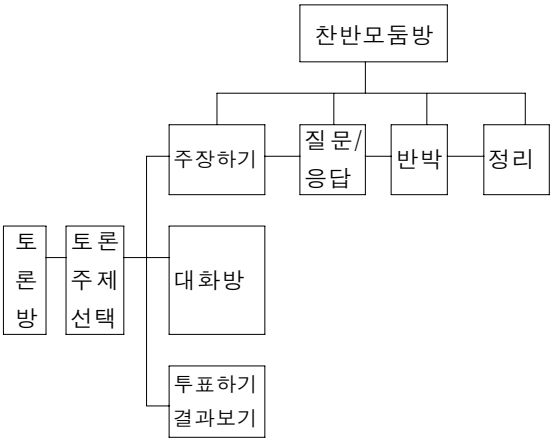
토론방의 하위 구조도는 <그림 4>과 같다.

토론방은 실제 토론 학습이 이루어지는 곳으로 반드시 로그인 절차를 거친 후 실명으로 참여할 수 있도록 하여 책임감을 부여하고, 토론 참여 태도를 파악할 수 있도록 한다. 토론 주제를 선택하게 되면 토론 의제를 안내하고 토론을 진행하면 되는데, 토론 전에 토론 안건에 대하여 학습자가 찬성과 반대의 입장을 결정한 후 토론을 할 수 있도록 한다. 하위 메뉴로 주장하기, 대화방, 투표하기의 다양한 상호작용 도구를 통해 토론 주제에 대한 생각과 의논을 나눌 수 있도록 하였다.

[주장하기] 메뉴에서는 토론 과정별로 자기의 주장과 의견을 타당한 이유를 들어 제시하는 단계를 두었는데, 『주장하기』, 『질문/응답』, 『반박』, 『정리』의 과정을 거치도록 하였다.

[대화방]은 교사와 학생, 학생 간의 즉각적인 의사 소통을 할 수 있는 실시간 상호작용 도구로서 자신의 생각을 주장하고 검증 받는 과정을 통해 자기만의 지식 체계를 구성해 나갈 수 있도록 하였다.

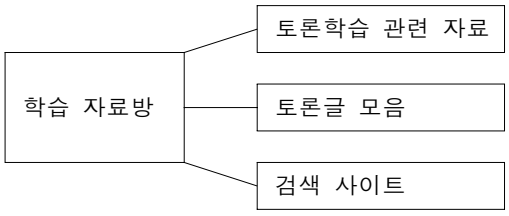
[투표하기]에서는 다양한 상호작용 도구를 통한 의사 교환 활동을 통해 자신의 입장을 표현하고, 전체 학습자의 의견 제시 결과를 그래프로 살펴보도록 하여 토론 주제에 대한 생각을 다시 한 번 가져 볼 수 있도록 하였다.



<그림 4> 토론방 세부 구조도

3.2.2.3 학습 자료방

학습자료방의 하위 구조도는 <그림 5>와 같다.



<그림 5> 학습 자료방 세부 구조도

박지숙[7]은 토론 수업에서의 학습자가 겪는 일반적인 장애 요소 중에서 학습자들이 가장 많이 지적한 요인은 바로 토론 주제와 관련한 참고 자료를 구하기 힘들다는 연구 결과를 제시하였다. 학습 자료방에서는 토론 주제와 관련된 다양한 형태

의 자료를 제시하여 토론 학습의 어려움을 해결하도록 하였다.

[토론학습 관련 자료]에서는 토론 학습 자료의 신빙성과 정확성의 중요성을 고려하여 객관적이고, 찬성과 반대 두 가지 입장을 서로 공평하게 제시할 수 있는 자료를 사전에 검색하여 제시하도록 한다.

[토론글 모음]에서는 토론 과정을 거친 결과를 탑재하도록 하여 피드백 자료로 활용한다.

[검색사이트]에서는 웹 검색사이트를 링크하여, 학습자들이 직접 웹에서 자료를 검색할 수 있도록 하였다.

4. 웹 기반 토론 학습 시스템 구현 및 적용

4.1 시스템 구현 환경

본 시스템은 서버 환경을 제공하는 운영 체제로 마이크로소프트사에서 개발된 WindowsNT4.0을 사용하였고, HTTP 프로토콜을 사용하여 정보를 보낼 수 있게 해 주는 웹 서버로는 MS IIS 4.0(Internet Information Server 4.0), 데이터베이스로는 MS Access를 사용하였다.

웹 사이트 프로그램 개발 도구로는 Namo Webeditor를 통해 프로그램의 기본 환경을 개발한 후 HTML, JavaScript를 통해 보다 흥미롭게 구성하도록 하였으며, 웹 기반 토론의 상호작용을 위해 ASP(Active Server Pages)를 사용하였다.

웹 기반 토론 시스템 개발을 위한 시스템 환경은 <표 3><표 4>과 같다.

<표 1> 시스템 하드웨어 환경

구분	사양
중앙처리장치(CPU)	Intel Pentium 800Mhz
주기억장치(RAM)	256Mbyte
보조기억장치(HDD)	40Gbyte
Video 카드	SVGA 800×600

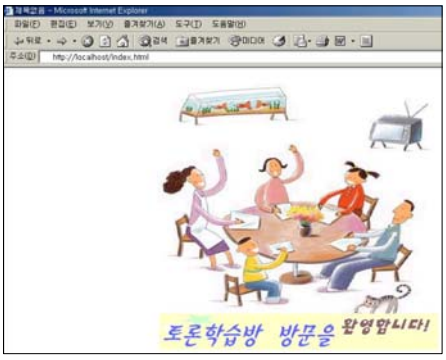
<표 2> 시스템 소프트웨어 환경

구분	사양
운영체제	한글 윈도우즈 NT 4.0
웹 서버	MS IIS 4.0
DBMS	MS Access
저작언어	ASP, HTML, JavaScript
웹 에디터	Namo 5.0
웹 브라우저	Internet Explorer 5
통신 프로토콜	HTTP, TCP/IP

4.2 시스템 구현

4.2.1 초기 화면

토론 학습방에 입장하면 <그림 6>과 같은 초기 화면을 볼 수 있다. 토론 학습하는 모습의 그림을 클릭하면 <그림 7>와 같이 토론학습방 참여를 위한 Login 화면이 나타난다. 학습자 Login 화면은 인터넷을 통한 토론 학습에 참여하기 위해서 반드시 거치도록 한다. 등록이 되어 있지 않은 학습자는 신규 등록을 하여 관리자의 승인 후 입장이 가능하도록 하였다. 이 자료는 데이터베이스에 저장되어 학습자가 교사나, 전문가 또는 동료에게 조언을 구할 때 학습자의 기초 정보로 활용할 수 있게 한다.



<그림 6> 초기화면

<그림 7> 학습자 등록 화면

4.2.2 신규 가입 및 회원 관리 화면

회원 신규 등록은 아이디(ID)와 비밀 번호를 부여받을 수 있는 기초 자료 입력 부분으로 <그림 8> 과 같은 등록 양식을 통해서 가입할 수 있다. 등록 양식의 안내 부분에 실명으로의 등록할 수 있도록 유도하여 토론 학습에 대한 책임감을 부여하고 토론 학습의 효과를 높이도록 하였다. 등록된 정보들은 토론 학습이 진행되는 동안뿐만 아니라 새로운 토론 주제로 학습에 참여할 경우에도 지속적으로 사용할 수 있도록 한다. 관리자는 <그림 9>과 같이 회원 관리 화면에서 실명 등록 확인 후 등록한다.

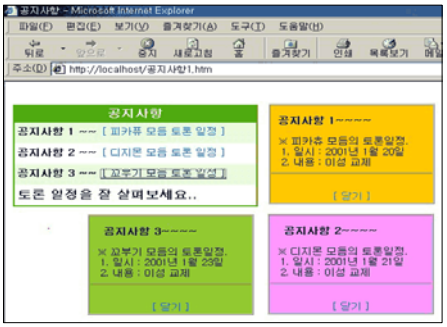
<그림 8> 회원등록 및 인증 화면

<그림 9> 회원 관리 화면

4.2.3 공지사항

공지 사항은 토론 학습과 관련된 안내 사항을 제시하며 아이디(ID)와 비밀번호의 입력을 통해 홈페이지로 들어올 때 팝업창으로 제시하여 학습자들이 토론 학습과 관련된 중요한 정보를 접할 수 있도록 한다.

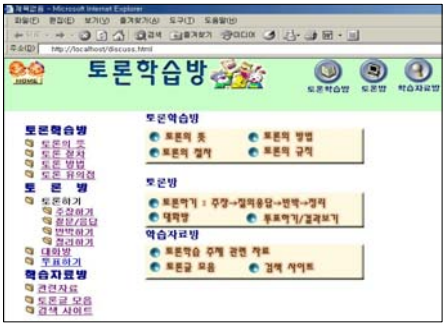
<그림 10>와 같이 자바스크립터를 이용하여 주 화면에서 학습 화면으로 넘어가면 자동적으로 새 창을 띄우도록 하였고, 모듬별 실시간 대화의 일정, 학습 공지 안내, 토론 학습 정보 공유 등 토론 학습을 원활하게 할 수 있도록 하는 데 활용할 수 있다.



<그림 10> 공지 사항 화면

4.2.4 토론 시스템 주 화면

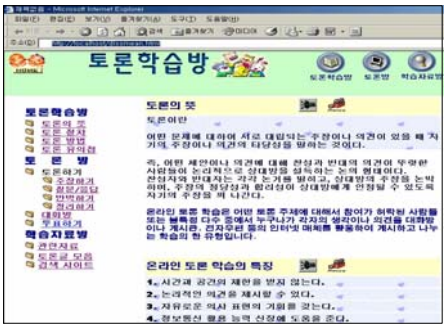
토론 시스템의 주 화면은 <그림 11>과 사이트 맵 형태로 제시하여 학습자들이 학습 내용을 전체적으로 파악할 수 있도록 하였다.



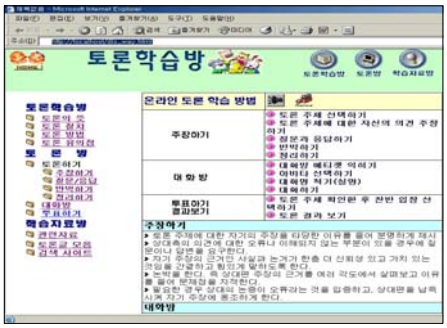
<그림 11> 토론 시스템 주 화면

4.2.5 토론학습방

토론 학습방은 웹 기반 토론 학습 방법을 익히는 단계로서 토론과 관련된 전반적인 기초 학습이 이루어지도록 한다. 토론 개념, 토론 절차, 토론 방법, 토론 태도 등의 학습 내용을 그래픽, 텍스트, 음성, 동영상 자료 등 다양한 형태의 자료로 제시한다. <그림 12>, <그림 13>처럼 토론의 뜻과 온라인 토론 학습 절차 등을 학습함으로써 토론 학습의 시행착오를 줄이며, 토론 활동에 능동적이며 적극적으로 참여할 수 있도록 동기를 부여한다.



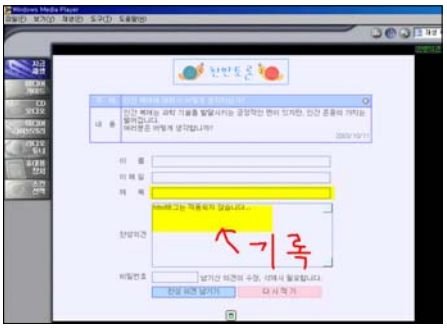
<그림 12 > 토론의 뜻 학습 화면



<그림 13> 토론 절차 학습 화면

토론방법, 토론규칙 등의 안내에 제시된 동영상 자료는 캄타시아 프로그램을 사용하여 온라인 토론 학습 시스템 이용 방법을 화면 캡쳐하여 제시하였다. 동영상은 파일의 크기를 최소화하고 실시간 스트리밍 방식을 위해 WMV파일 형태로 제공한다

<그림 14>은 토론 시스템의 토론 절차를 학습하는 동영상 자료이다.

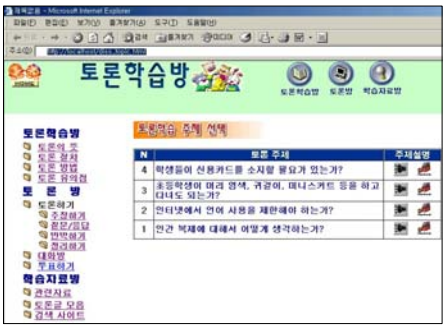


<그림 14> 동영상 강의 화면

4.2.6 토론방

4.2.6.1 토론 주제 선택 화면

실질적으로 토론 학습이 진행되는 토론방에 입장하면 몇 가지 토론 학습주제를 제시하여 학습자가 스스로 선택하도록 한다. <그림 15>와 같이 학습 주제의 내용은 텍스트, 음성, 동영상 등 다양한 형태로 제공하고 있는데, 학습자에게 시청각적으로 내용 전달을 할 수 있기에 보다 많은 흥미를 갖고 토론에 참여하도록 유도하는 역할을 한다. 이는 문자 해독 능력이 다소 떨어지는 학습자들에게 도움이 될 것이다.

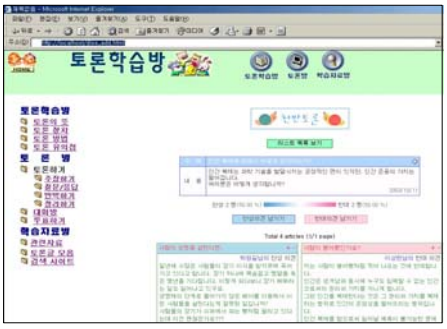


<그림 15> 토론 주제 선택 화면

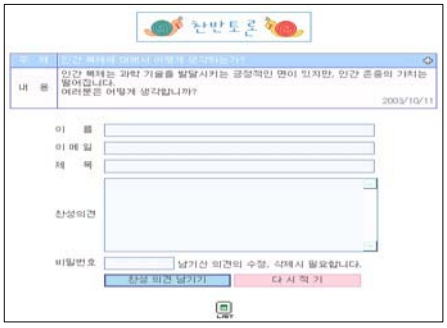
4.2.6.2 주장하기 화면

<그림 16>의 화면과 같이 토론 안건에 대한 찬반

입장을 선택하고, 찬성의견남기기/반대의견남기기 아이콘을 클릭하여 주장의 개요와 근거를 올린다. <그림 17>은 학습자의 의견을 제시할 수 있는 화면으로 이름, 제목, 의견, 비밀 번호 등을 기록하여 하단 부분의 의견 남기기 아이콘을 클릭하면 데이터베이스에 저장된다.



<그림 16> 주장하기 화면

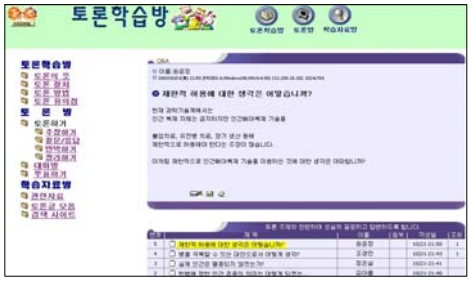


<그림 17> 찬반토론방 입력 화면

4.2.6.3 질문/응답 화면

<그림 18>처럼 상대편에서 상대측 주장하기의 글에 대한 질문과 응답을 할 수 있는 화면으로 오른쪽 하단의 글쓰기 아이콘( )을 클릭하여 작성한다. <그림 19>은 상대편 주장에 대한 질문을 보여주는 화면이다.

<그림 18> 질문/응답 화면



<그림 19> 질문/응답 내용 화면

4.2.6.4 반박하기 화면

<그림 20>처럼 상대 주장의 취약 부분을 찾아 반박의 근거를 들어 글을 올린다. 사전에 충분한 정보 수집, 분석, 정리의 과정을 통해 반박할 수 있도록 하는 지도가 필요하다.

<그림 20> 반박하기 화면

4.2.6.5 정리하기 화면

<그림 21>처럼 토론 주제에 대한 학습 결과를 탑

재하는 하는 화면이다.

<그림 21> 정리하기 화면

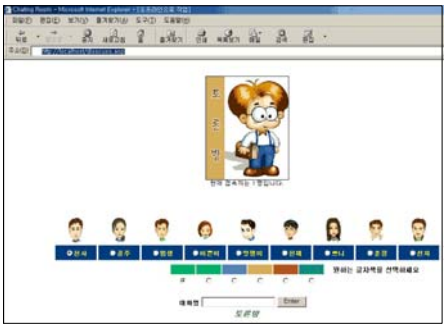
4.2.7 실시간 대화방

대화방은 교사와 학생, 학생간의 즉각적 의사 소통이 가능하다는 점에서 매력적이다. 대화방에서 학생들은 자신의 생각을 주장하고 검증 받는 과정을 통해 자기 만의 지식 체계를 창조해 나갈 수 있다. 요 근래 온라인상에 있는 학습자간에 실시간 메시지 전달, 대화, 파일 공유 등의 기능을 제공하고 있는 메신저 사용의 확산으로 교실에서는 묵묵부답이던 학생들도 실시간 대화방에서는 과감성을 보여 또다른 교육적 효과를 기대해 볼 수 있으리라 예상된다.

그러나 학생 수가 많을 경우 대화를 통한 교사와 학생간의 원활한 의사 소통이 어렵고 텍스트 위주의 전달방식으로 의사 전달 방법이 다양하지 못하다는 문제점이 있다.

대화 독점 학생 및 토론 주제에 어긋난 대화로 토론이 힘들 경우 시스템에서 의사 발언 기회 제공, 칭찬과 벌점, 교사의 토론 진행 상 필요한 경우 학습자의 토론 제한 등의 기능을 제공하면 더할 나위 없지만, 본 연구에서는 토론 규칙, 대화방 규칙 등에서 학습자들이 토론 학습 방법을 익히고, 교사의 계획에 의한 토론 학습이 진행되도록 한다.

실시간 대화방의 초기 화면 <그림 22>처럼 학습자들이 자신의 캐릭터와 글자색을 선택하고, 대화명을 입력할 수 있도록 구성하였다.



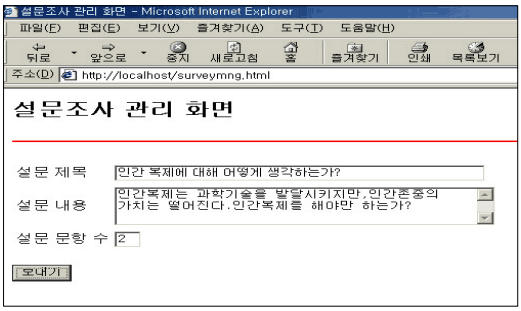
<그림 22> 실시간 토론방 초기화면

대화방을 살펴보면 <그림 23>과 같이 현재 접속한 학습자의 상황이 나타나고, 대화는 자신의 캐릭터와 대화명, 대화글이 나타난다. 하단에 라디오 선택 버튼을 선택하고 대화 내용을 입력하여 클릭하면, 대화글 앞에 선택한 아이콘이 나타난다. 이것은 학습에의 강화 요소, 또는 흥미유발 등 다양하게 이용할 수 있으리라 본다.

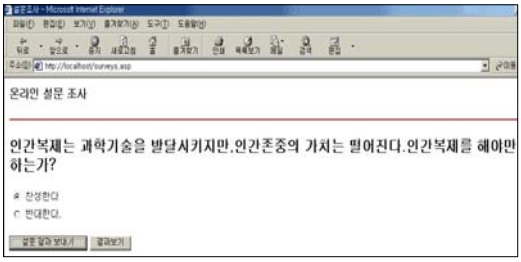
<그림 23> 실시간 토론 과정 화면

4.2.8 투표하기/결과보기 화면

<그림 24>처럼 설문 조사 관리에서 학습 주제와 관련한 설문 제목, 설문 내용, 설문 문항수를 계획하여 설문 조사를 직접 만들고, 학습자가 토론 주제와 관련된 찬성과 반대의 입장을 <그림 25>과 같이 투표하고, 그 결과를 <그림 26>과 같이 그래프로 제시함으로서 전체 학습자의 의견을 살펴볼 수 있도록 하였다.



<그림 24> 설문조사 관리 화면



<그림 25> 투표하기 화면

<그림 26> 투표 결과 보기 화면

4.2.9 학습 자료방 및 검색사이트

학습자료방에서는 토론 문제와 관련된 다양한 자료를 제시하여 학습자들이 토론하는데 기초 자료로 활용될 수 있도록 한다. <그림 27>과 같이 토론 학습 관련 자료를 제시하여 토론 학습과 관련된 사전 지식을 습득하고, 그것을 토대로 나름대로의 생각과 의견을 정립할 수 있도록 한다. <그림 28>은 학습자가 토론 주제와 관련된 다양한 자료를 탑재해 두는 곳으로 서로의 자료를 공유할 수 있도록 하였다. <그림 29>는 토론 관련 자료를 쉽게 검색할 수 있는 검색사이트와 백과사전을 링크하여 관련 자료 검색에 소요되는 시간을 줄일 수 있도록 하였다.

<그림 27> 토론학습 관련 자료 화면

<그림 28> 토론글 모음 화면

<그림 29> 검색 사이트 화면

4.3 토론 시스템 적용

본 연구에서는 구현된 토론 학습 시스템을 예시적으

로 적용해 봄으로써 토론 학습 모형을 적용한 토론 시스템의 효율성을 알아보고자 현장 적용을 실시하였다.

4.3.1 연구 대상

본 연구에서는 초등학교 5학년 재학생 30명을 대상으로 토론 학습 시스템을 이용하여 토론을 실시하였다. 이들은 인터넷이 가능한 학교 컴퓨터실을 사용했으며 대부분 기초적인 컴퓨터 사용 능력을 가지고 있고, 모두가 인터넷을 이용한 게시판, 이메일, 대화방 등의 기능을 사용한 경험을 가지고 있다. 그러나 인터넷으로 토론방에서 토론의 절차에 따른 체계적인 토론을 한 경험은 없다.

4.3.2 연구 방법

본 연구의 토론 학습 시스템을 이용하여 학교 컴퓨터실에서 30명의 학생이 토론을 하고, 연구자는 토론 과정 관찰, 토론 결과에 대한 질문을 분석해 보는 연구 방법을 선택하였다.

4.3.3 연구 결과

시스템을 적용하기 위해 선택한 논제는 '인간 복제에 대해서 어떻게 생각하는가?' 라는 시사적인 논제를 선택하였는데, 이는 연구 대상자가 초등학교 5학년 국어 교과에서 학습할 내용 중에서 학생들 스스로의 협의를 통해 선정하였다.
웹 기반 토론 학습 시스템을 적용한 결과는 토론 학습 과정 중의 관찰과 토론 학습 후의 설문을 통해 이루어졌다. 먼저 토론 학습 활동을 관찰한 결과는 다음과 같다.
토론 주제에 관한 '주장하기'에서는 30명 학생 모두 의견을 제시하였는데 일반적인 면대면 교실에서는 의견을 개진하지 않는 학생수가 많고, 학생 모두의 의견을 모두 들어볼 수 없다는 것을 가만하면 웹 기반 토론 학습 시스템이 토론의 상호작용을 원활히 촉진할 수 있는 가능성을 제시했다고 할 수 있겠다. 그리고 토론의 과정을 거치면서 처음에 주장했던 의견과 다른 의견을 제시한 학생들도 있었는데, 이는 토론이 다른 사람에게 자기 의견을 논리적으로 주장하여 설득하고 그를 통해서 자기와 같은 생각을 갖도록 만든다고 할 때 상호토론이 의미 있게 이루어졌다는 것을 알 수 있었다.
그러나 일부 학생들은 자판에 의한 문자 토론에 거부감과 검색 자료를 그대로 옮겨놓은 경우를 발견할 수 있었는데, 이는 교사의 안내자로서의 역할과 유인책이 필요하다고 생각되며, 토론 시스템 내에서 동기를 유발할 수 있는 기능의 보완으로 해결될 것으로 본다.
토론 학습을 마친 후에 학습과 관련된 질문지를 만들어 조사해 본 결과는 다음과 같다.
첫째, 토론 활동의 흥미도 부분에서는 19명(63%)의 학습자가 흥미롭다고 답하였다. 흥미로운 점은 교실 수업에서 토론에 참여하는 것을 싫어하는 학생들이 토론 시스템에서의 토론 학습에도 소극적으로 참여하는 경향을 나타내었다.
둘째, 논리적 의사 표현력에서는 22명(73%)의 학습자가 의사 표현력이 향상되었다고 응답하였다.
셋째, 학습자료방의 이용에서는 25명(83%)의 학습자가 토론 활동에 도움이 된다고 응답하였다. 이는 토론의 장애 요소를 시스템에서 해결함으로써 얻어지는 결과로 볼 수 있다.
넷째, 웹 기반 토론 학습 시스템의 효과에 대해서는 21명(70%)의 학습자가 도움이 된다고 응답하였다.

4.3.4 연구 결과 분석

토론 학습 시스템의 실제 적용의 결과를 분석해 보면 다음과 같다.
첫째, 토론자들이 논제와 관련된 자료를 스스로 검색하고, 자료를 수집 분석한 후 토론에 자신감을 가지고 적극적으로 참여하였다. 토론 논제에 대한 정확한 이해와 인식으로 활발한 토론 활동이 이루어지는 것을 관찰하였다.
둘째, 토론의 과정에서 다른 친구의 글을 살펴보고, 질문 및 응답, 반박 등의 단계를 거치면서 토론 주제에 대한 자신의 생각을 구체적으로 표현하였다.
셋째, 자신의 글 조회 수에 많은 관심을 갖고, 질문

에 성실히 응답하며, 타당한 근거를 바탕으로 한 논리적인 반박이 이루어졌다.
넷째, 실시간 대화방에서 상대방에게 토론 주제와 관련된 내용 중심으로 활발하게 의견을 주고받으며 적극적인 토론 활동을 하였다.
다섯째, 토론 활동의 흥미도가 높게 나타나는 것은 토론의 단계를 체계적으로 거치고, 토론 주제와 관련된 자료를 검색함으로써 논리적인 의견 진술 능력이 향상된 것으로 본다.
여섯째, 학습자료방의 활용을 통해 토론의 장애 요소를 시스템에서 어느 정도 해결함을 알 수 있다.
일곱째, 교실에서의 소란스러운 토론 활동 보다 차분히 자신의 의견을 적을 수 있고, 토론을 통해 토론 주제와 관련된 지식과 이해를 넓힐 수 있어서 공부에 도움이 된다는 점을 알 수 있다.
그러나 토론 시스템을 활용한 수업에서 고려해야 할 점도 있었다.
첫째, 토론 주제와 관련된 자료 검색과 학습자료방의 이용은 참고로 하여 토론에 임하여야 하나 이들 자료를 재구성하지 않고 그대로 옮겨 적는 경우가 있었다. 이는 학습 안내자, 촉진자로서의 교사의 역할의 중요성이 강조되는 부분이다.
둘째, 토론 학습을 효과적으로 할 수 있도록 사용자 중심의 인터페이스의 보완과 시스템 내에서 학습자들의 흥미를 지속적으로 유발할 수 있는 기능의 추가가 필요하다.
이상의 내용을 종합해 보면 인터넷 토론에 대해서 상당히 긍정적으로 평가하고 있었으며 본 연구의 토론 학습 시스템이 토론 활동에서 상호 작용을 촉진하고 토론 교육을 하는데 긍정적으로 작용할 수 있는 가능성을 발견할 수 있었다.

5. 결론 및 제언

웹을 기반으로 하는 토론 학습은 학습자들을 능동적이고 적극적으로 학습에 참여시킬 수 있고, 학습자들간의 혹은 교수자와 학습자들간의 상호작용을 통하여 협동적인 학습의 효과를 높일 수 있는 방법이 될 수 있다.

따라서, 토론 수업의 학습 효과를 높이기 위한 동적인 학습 환경을 조성하여 대인간 상호작용을 활성화시키고, 토론 수업 모형의 단계와 구성 요소를 구체화한 체계적인 웹 기반 토론 시스템을 개발할 필요성이 있다.

이에 본 연구에서는 토론 수업에서 학습자가 겪는 일반적인 어려움을 해결하고, 직접적인 학습의 수단으로서 토론 학습 효과를 높이기 위한 동적인 토론 학습 환경을 조성하며, 토론의 단계를 구체적으로 제시한 Hill의 일반적인 토론 수업 모형을 적용한 체계적인 웹 기반 토론 학습 시스템을 설계하고 현장에서 적용할 수 있는 방안을 다음과 같이 제시하였다.

첫째, 웹 기반에 적합한 토론 학습 모형을 설계하고자 하였다.

둘째, 토론의 단계를 구체적으로 제시한 Hill의 일반적 토론 학습 모형을 적용한 토론 시스템을 설계하였다.

셋째, 설계에 기반한 토론 시스템을 개발하여 토론 수업에서 학습자가 겪는 일반적인 어려움을 해결하고 체계적인 토론의 단계를 거침으로써 토론 활동의 효과를 높이도록 하였다.

넷째, 현장에 적용한 결과 토론에 대한 긍정적인 반응을 알게되었으며, 토론의 방법과 과정 이해, 토론 교육에 효과적인 것으로 파악되었다.

토론 학습 시스템은 학습자들이 토론 수업에서 겪는 장애 요인을 극복하고, 시, 공간적인 제약을 극복하며, 학습자간 상호작용을 활성화시켜 학습동기를 유발함으로써 자기주도적이고 능동적인 학습 참여를 촉진할 수 있는데 의의가 있다.

본 연구의 결과를 토대로 후속 연구에 대해 제안하면 다음과 같다.

첫째, 토론 능력 신장을 위한 웹 기반 토론 수업 모형을 더욱 체계적으로 연구하고, 수업 모형에 근거한 토론 시스템을 개발할 필요가 있다.

둘째, 웹 기반 토론 시스템에서 교수자와 그룹내의 팀장의 역할을 효율적으로 관리하고, 토론 참여와 상호작용의 활성화를 위한 피드백 강화 기능 추가로 웹 상에서의 토론이 더욱 활발하고 적극적으로 이루어질 수 있도록 개발할 필요가 있다.

셋째, 최신의 발전하는 인터넷 기술을 적용하여 문자와 음성, 화상 토론을 함께 진행할 수 있는 토론 환경을 제공함으로써 더 활발한 상호 작용을 이끌어 낼 수 있는 방법의 연구가 필요하다.

참고문헌

[1] 강인애, “왜 구성주의인가: 정보화 시대와 학습자 중심의 교육환경”, 문음사, 1997

[2] 권기태,“웹 기반토의학습 수업을 위한 소프트웨어 요구 조정 시스템의 응용”,한국컴퓨터교육학회 논문지 제 2권 제 4호, 1999

[3] 권낙원, “토의 학습의 이론과 실제”, 현대교육출판사, 1996

[4] 김민조, “학습자의 사회적 상호작용 증진을 위한 웹 기반 협동 학습 시스템의 설계 및 구현”, 한국교원대학교대학원 석사학위 논문, 1999

[5] 박인우, “학교 교육에 있어서 구성주의 교수원리의 실현 매체로서 인터넷 고찰”, 교육공학연구 12(2), 1996

[6] 박지숙, "사회과 웹 기반 토론 수업 모형 개발에 대한 연구“, 서울대학교대학원 석사학위논문, 1999

[7] 박호용, "웹 기반 온라인 토론에서 중재자의 역할 유형이 토론 내용에 미치는 영향", 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2000

[8] 송해덕 “구성주의적 학습 환경 설계 모델들의 특성과 차이점 비교 분석 연구”, 교육학연구 36(1), 1998

[9] 엄혜진, “문제 중심 학습의 상호작용 증진을 위한 온라인 학습 플랫폼 프로타입 개발”, 한양대학교대학원 석사학위논문, 1998

[10] 이철환,김종희,정재흠,하동훈, "초등학교 사회과 협동학습을 위한 인터넷 통신 활용 방안", 한국정보교육학회 동계 학술 발표논문집, 2000

[11] 임정훈, “웹 기반 문제해결학습 환경에서 소집단 협동학습전략이 온라인 토론의 참여도와 문제해결에 미치는 효과”, 서울대학교대학원 박사학위논문, 1999

[12] 임정훈, "인터넷을 활용한 가상 수업에서의 교수-학습 활동 및 교육 효과 연구", 교육공학연구, 1998

[13] 임철일, 웹 기반 교육의 상호작용 설계. 나일주 편저, 웹 기반 교육(p.127-144), 서울:교육과학사, 1999

[14] 정인성, "컴퓨터통신을 활용한 원격교육의 상호작용 증진 방안 연구", 방송통신교육논총, 1993

[15] 정지양, “상호작용 촉진을 위한 웹 기반 토론 학습 시스템 설계 및 구현”, 연세대학교 교육대학원 석사학위논문, 2001

[16] 정혜선・최성희, 메시지 내용분석을 통한 전자우편의 교육적 활용 연구. 교육공학연구, 14(2), 167-186, 1998

[17] 최정임, 웹 기반 수업에서 상호작용 증진을 위한 교수전략 탐구. 교육공학연구, 15(3), 129-154, 1999

[18] Berge, Z.L., Facilitating computer conferencing:Recommendations from the field. Educational Technology, 35(1). 22-30, 1995

[19] Green, L. , Online conferencimg: Lessons Learned. Canada: Human Resources Development Canada, 1998

[20] Hill, W.L., Learning Through Discussion. Sage Publications, 1996

[21] James T. Dilton, “토론학습의 이론과 실제”, 교육과학사, 1997

[22] Jonassen, D.H., Peck, K.L., & Wilson, B.G., Learning with techololgy: A constructivist perspectives. NJ: Prentice Hall, Inc, 1999