

가상교육 시스템에서 학습자 - 튜터간 상호작용 모형 설계 및 구현

정은선[†] · 송희헌^{††} · 강오한^{†††}

요 약

본 논문에서는 학습자-튜터간 상호작용 모형을 웹 기반 가상교육시스템에 구현하여 그 효과를 분석하였다. 또한 웹기반 가상교육에서 나타나는 상호작용의 문제점을 해결하기 위한 방안으로 새로운 튜터 모형을 제안하였다. 선행연구를 바탕으로 튜터의 역할을 도출해내고, 이를 기준으로 웹에서 구현이 가능한 학습자-튜터간 상호작용 요소를 모형화하여 모형을 제안하였다. 제안한 모형의 효과를 검증하기 위하여 기존의 웹기반 가상교육시스템을 기반으로 튜터 모형을 적용한 가상교육시스템을 구현하였다. 실험 결과에서는 본 논문에서 제안한 튜터 모델이 학습자의 학업성취도와 상호작용성을 향상시키는데 효과적임을 보여주었다.

Design and Implementation of a Learner - Tutor Interaction Model in a Virtual Education System

Eun-Seon Jeong[†] · Hee-Heon Song^{††} · Oh-Han Kang^{†††}

ABSTRACT

In this paper, we examined the effect of learner-tutor interaction model implemented in a Web-based virtual education system. Also, we proposed a new tutor model as a strategy for solving problems found in learner-tutor interaction in Web-based virtual education. Then, based on the results of previous research, we derived the roles of the tutor, and using the roles, modeled components of interaction between learner-tutor that can be implemented on the Web. In this paper, we also developed a virtual education system that implemented the roles of the tutor based on existing Web-based virtual education systems to demonstrate the effect. The results showed that the proposed model is efficient for improving the learners' achievements and interactive activities.

키워드 : 가상교육(Virtual Education), 튜터(Tutor), 상호작용(Interaction), 학업성취도

1. 서 론

정보통신 기술의 발달로 가상교육이 새로운 교육방식의 하나로 자리잡고 있다. 그러나, 전통적인 교육방법에 상호작용적 요소와 학습자료가 투입된 것에 불과한 학습방식으로는 교수자에게 학습 전 준비에 대한 부담감을 가중시키고, 학습자는 생소한 학습방식에 대한 부담을 갖게 된다는 점이 지적되었다. 이로 인하여 가상교육의 가장 큰 장점인 상호작용성이 활발하게 이루어지지 못하고, 가상교육에 대한 기대에 미치지 못하는 결과를 낳게 된다고 보았다[3, 5]. 이러한 문제에 대한 해결책으로, 가상교육에서 교수자와 학습자를 지원하는 개념인 튜터(tutor)의 도입이 제안되었다. 튜터는 학습자와 친밀한 관계를 형성하여 학습매체의 사용을

돕고 피드백을 제공한다. 또한 과제작업이나 수업진행시 학습자들과 지속적인 접촉을 시도하는 등의 역할을 수행하여 교수자와 학습자의 심리적 부담을 경감할 수 있다. 현재까지 발표된 튜터에 관한 연구는 가상교육에서의 튜터의 현황 조사나 튜터 역할의 이론적 제시에 중점을 두었으며, 튜터 시스템 구현에 대한 연구는 기술적인 측면을 강조하거나 단편적인 역할에 대한 구현이 대부분이었다[1, 2]. 이와 함께 현재까지 제안된 튜터는 학습자의 수와 학습내용에 따라 필요한 전문적인 튜터의 수와 튜터의 역할에 차이가 있을 수 있으며 개별적인 학습자와의 상호작용에는 소홀할 수 있다는 단점이 있다.

본 논문에서는 가상교육 시스템에 튜터의 역할을 투입하여 학습자-튜터간 상호작용이 활발히 이루어질 수 있는 가상교육 시스템을 구현하였다. 튜터를 웹 기반 가상교육에서 교수자를 보조하는 학습자 지원 체제의 하나로 보고 인력이 아닌 튜터의 역할 요소를 투입하였다. 튜터의 역할 요소

† 준 회원 : 안동대학교 대학원 컴퓨터교육

†† 정 회원 : 안동대학교 컴퓨터교육과 교수

††† 총신회원 : 안동대학교 컴퓨터교육과 교수

논문접수 : 2003년 6월 4일, 심사완료 : 2003년 10월 1일

투입은 튜터의 역할 측면에 대한 기존 선행연구를 바탕으로 학습순서에 따라 학습자-튜터간 상호작용 모형을 설계한 후 이를 토대로 가상교육 시스템을 구현하였다. 구현된 시스템에는 학습 과정 중의 적극적 참여와 상호작용을 촉진하는 학습자 지원요소인 튜터의 역할을 구현한 학습자-튜터 상호작용 모형을 적용하였다. 본 논문에서 제안한 상호작용 모형의 효과를 규명하기 위하여 일반적인 튜터의 역할이 적용된 시스템과 본 논문에서 구현한 시스템을 사용하여 학업성취도와 상호작용성을 비교하였다.

본 논문의 1장에서는 가상교육에 대한 기본개념을 기술하였다. 2장에서는 튜터의 역할과 기능을 분류한 선행논문을 분석하고 튜터의 개념에 대해 서술하였다. 3장에서는 2장에서 분류된 튜터의 역할과 기능을 토대로 학습자-튜터간 상호작용 모형을 설계하고 이를 구현한 내용을 다루었다. 4장에서는 구현된 시스템을 실제로 수업에 적용하고 그 결과를 분석한 내용을 기술하였다. 5장에서는 본 논문의 결론을 도출하였다.

2. 튜터의 역할 및 기능 분류

현재까지 가상교육 시스템에서 튜터의 역할과 기능에 대한 다양한 연구가 수행되었다. 김태균은 논문 [3]에서 가상교육 시스템을 운영하는 교육기관을 중심으로 튜터가 존재하는 기관의 튜터, 튜터가 존재하지 않는 기관에서 튜터와 유사한 역할을 수행하는 운영자 및 수업설계자를 대상으로 면담하였다. 면담의 내용은 선행연구를 바탕으로 한 튜터의 역할 리스트를 사용하였으며, 응답자들의 튜터 역할에 대한 인식을 바탕으로 구성된 7가지 측면의 역할들에 대하여 우선 순위를 부여하였다. 이 논문은 튜터의 역할을 선행연구 및 실제 조사를 통해 정리했다는 것에 의미를 둘 수 있다. 권성호는 논문 [1]에서 웹 기반 가상교육의 협력적 상호작용 촉진을 위한 학습자 지원 전략의 하나로 튜터를 제안하였다. 이 논문에서는 튜터가 고려해야 할 학습자 상호작용 지원 전략의 핵심요소를 상호작용의 유형, 인식, 동기별로 분류하였다. 최적의 상호작용 지원을 위한 튜터의 학습자 지원 전략의 구성안을 상호작용 분류와 함께 제안하였으며 이를 중심으로 사례별 수업전략을 제시하였다. 튜터는 해석에 따라 다양한 표현으로 쓰여져 왔다. 튜터링 에이전트(tutoring agent)의 개념을 사용한 연구에서는 학습자의 프로파일과 행동 패턴에 따른 스케줄링을 실시하는 지원 시스템을 이론적으로 제시했다[9]. 웹 기반 지능형 교육 시스템(WEST)에서 구현된 튜터 에이전트(tutor agent)는 교사에 의해 출제된 학습자료를 이용하여 개인화된 학습을 지원하는 부분으로 학습자의 능력에 적합한 수준별 문항을 생성하는 역할을 한다[7]. 장재경은 논문 [8]에서 지능형 에이전트를 활용하여 학습자의 개별 학습력과 상호작용성을 높이고 지식

달기의 적응적 기법을 도입한 멀티에이전트 구조의 가상교육 시스템을 제안했다. 실제 구현은 이루어지지 않았으나 튜터링 시스템의 기술적인 의미로 해석할 수 있다. 튜터의 역할은 작게는 가상교육 시스템 운영자의 역할부터 크게는 보조 교수자의 역할까지로 비중이 달라질 수 있다. 김태균은 논문 [3]에서 교수자에 가장 가까운 역할을 학습 내용 측면의 지원으로 보았고 동기유발 측면을 튜터의 최소 역할로 보았다.

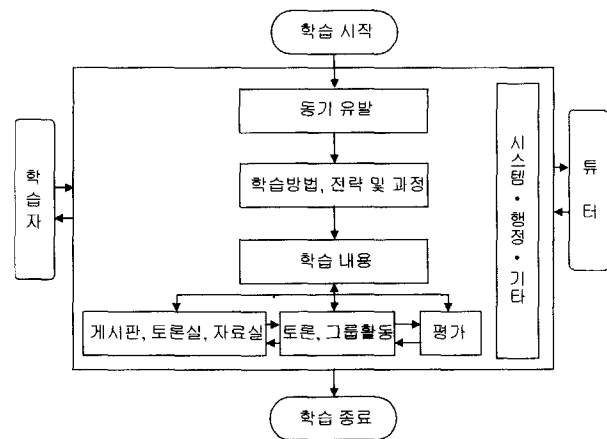
본 논문에서는 기존 연구에서 제시된 튜터의 역할을 바탕으로 학습흐름에 맞추어 새로운 학습자-튜터간 상호작용 모형을 제안하고 이를 웹에서 구현하였다. 본 논문에서 튜터 역할의 범위는 학습 내용 측면을 포함한 학습 지원으로 보았으며 연구자가 판단하는 최소의 교수자 역할은 제외하는 것으로 한다.

3. 학습자-튜터간 상호작용 모형 설계 및 구현

3.1 학습자-튜터간 상호작용 모형의 설계

3.1.1 튜터의 역할 모형

학습자-튜터간 상호작용 모형의 설계를 위해, 먼저 과거 가상교육 시스템의 상호작용 설계에 관한 연구를 통해 학습자 중심의 상호작용 요소를 조사하였다. 두 번째로 학습자-교수자 간의 상호작용적 기능을 튜터의 역할 구현에 응용하여 투입하였다. 세 번째로 튜터의 역할에 따르는 각각의 전략 및 구성요소를 선정하여 각각의 학습상황에 적절한 튜터의 역할을 투입하였다. 마지막으로 학습자에게 가상교육 시스템이 지원해야 할 기능을 중심으로 제시하였다. (그림 1)은 튜터 역할의 각 측면을 7개의 모듈로 보고 순서화한 것으로 학습시작시점에서 학습이 종료되기까지 학습자와 튜터간에 이루어지는 전체적인 흐름을 나타낸 것이다.



(그림 1) 웹기반 가상교육에서 튜터의 역할

3.1.2 세부 흐름도

본 논문에서 제안한 학습자-튜터간 상호작용 모형의 세부

흐름도는 (그림 2)와 같다. (그림 1)의 7개의 모듈을 세부적으로 파악한 후 해당하는 튜터의 역할을 학습순서에 맞추어 구성한 모형이다. 튜터의 역할을 각각의 학습요소에 배치하고 단계적으로 실행되어야 할 요소에는 순서성과 방향성을 투입하였다. 기존에 제시된 튜터의 역할을 기준으로 학습 상황에 따라 재구성하고 상호작용 모델로 구조화하였다.

(그림 2)의 학습자-튜터간 상호작용 모형의 세부흐름도에서 각 모듈에 대해 구체적인 기능은 다음과 같다.

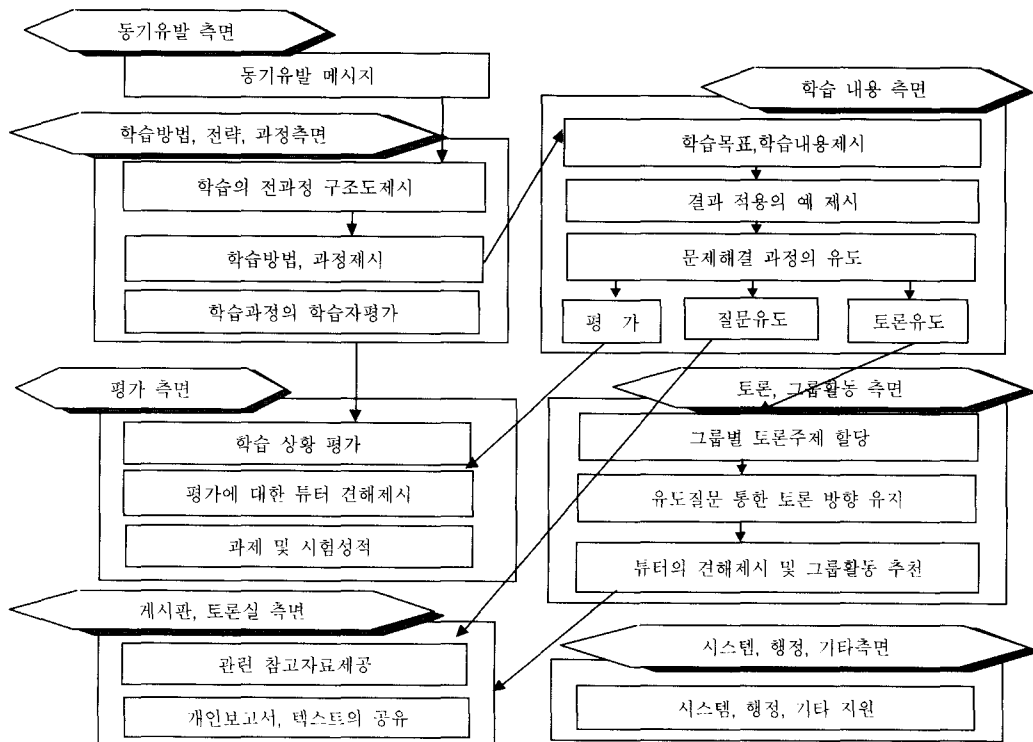
- ① <동기유발 측면>의 '동기유발 메시지'를 제시
 학습자들과의 첫 만남에 대한 환영 메시지를 제공하여 학습자의 동기 유발을 꾀한다. 학습의 전과정에 대한 구조도로의 방향성 메시지를 배치하여 학습방향 상실을 줄이도록 한다.
- ② <학습방법, 전략, 과정 측면>의 '학습의 전과정 구조도'를 제시
 기본적으로 자율적으로 선택할 수 있는 학습순서이지만 학습의 전과정 구조도와 그 단원에 포함된 학습내용과 정보를 제시하고 학습의 단위를 분류하여 학습자의 개별 계획수립에 도움을 준다.
- ③ <학습방법, 전략, 과정 측면>의 '학습방법, 과정'을 제시
 학습의 방법과 과정에 대한 전반적인 정보를 제시하며 학습내용으로의 링크를 제공한다.
- ④ <학습내용 측면>의 '학습목표, 학습내용'을 제시
 내용에 대한 학습 중 내용에 대한 중심개념의 지속적인

인지를 위해 학습의 목표 및 중심개념이 계속하여 제시될 수 있도록 한다.

- ⑤ <학습내용 측면>의 '결과 적용의 예'와 '문제해결학습을 위한 유도질문' 제시

문제해결학습을 통한 이해를 위해 학습의 결과를 실생활이나 유사경험에 적용한 예를 제시하고, 문제 해결을 위한 유도질문을 제시하여 학습내용의 인지에 도움을 준다.

- ⑥ <학습내용 측면>의 '질문 유도'와 '토론 유도' 메시지 제시
 의문사항에 대한 질문, 협력학습과 의견교환을 위한 토론이라는 상호작용 요소에 대한 유도가 필요하다. 각각에 대한 방향성 메시지를 제시하여 상호작용 증진을 꾀한다.
- ⑦ <토론, 그룹활동 측면>의 그룹별 토론주제 할당, 유도 질문을 통한 토론활동 활성화, 튜터의 견해 제시 및 그룹활동의 추천
 토론의 논제에서 벗어나지 않도록 유도질문을 제시하며, 긍정적인 인식을 심어주기 위한 튜터의 견해를 말하고 그룹활동에 대한 학습효과를 제시한다. <게시판, 토론실 측면> 중 토론과 그룹활동 측면에 해당하는 메시지를 아래쪽에 제시한다.
- ⑧ <게시판, 토론실 측면>의 관련 참고자료 제공
 토론 게시판 또는 질문/답변 게시판에 각 주제 또는 단원에 대한 참고자료와 링크자료를 제공하여 상호작용 유



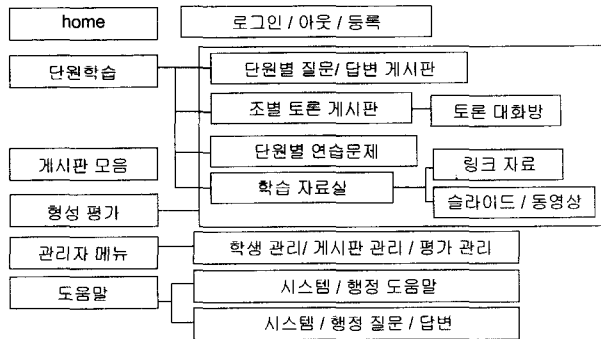
(그림 2) 학습자-튜터간 상호작용 모형의 세부흐름도

도와 함께 사전 지식과 내용 이해도 향상에 도움이 될 수 있다.

- ⑨ <게시판, 토론실 측면>의 개인보고서, 텍스트의 공유 토론 게시판 또는 질문/답변 게시판에 모범적인 텍스트 자료, 학습자의 개인보고서 등을 공유하는 공간을 두면 동료 학습자간의 상호작용성 향상에 도움이 되며 게시판 활동에 있어서 학습자에게 주어지는 강화 요소로 사용할 수 있다.
- ⑩ <시스템, 행정 및 기타 측면>의 도움말 지원 학습자에게 시스템에 대한 적용 정보 및 기타 행정, 시스템 환경에 대한 정보를 제공한다.

3.2 학습자 - 튜터간 상호작용 모형의 구현

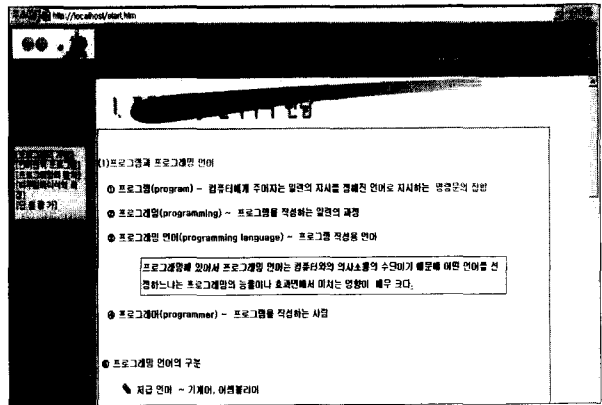
웹기반 가상교육에서 본 논문에서 구현한 학습자 - 튜터간 상호작용 모형의 시스템 구성은 (그림 3)과 같다.



(그림 3) 웹기반 가상교육에서 학습자 - 튜터간 상호작용모형을 구현한 시스템 구성도

학습자 - 튜터간 상호작용 모형을 구현한 시스템과 기존 시스템에서 '내용 화면'을 비교한 것이 (그림 4)와 (그림 5)이다.

3.2.1 기존 시스템



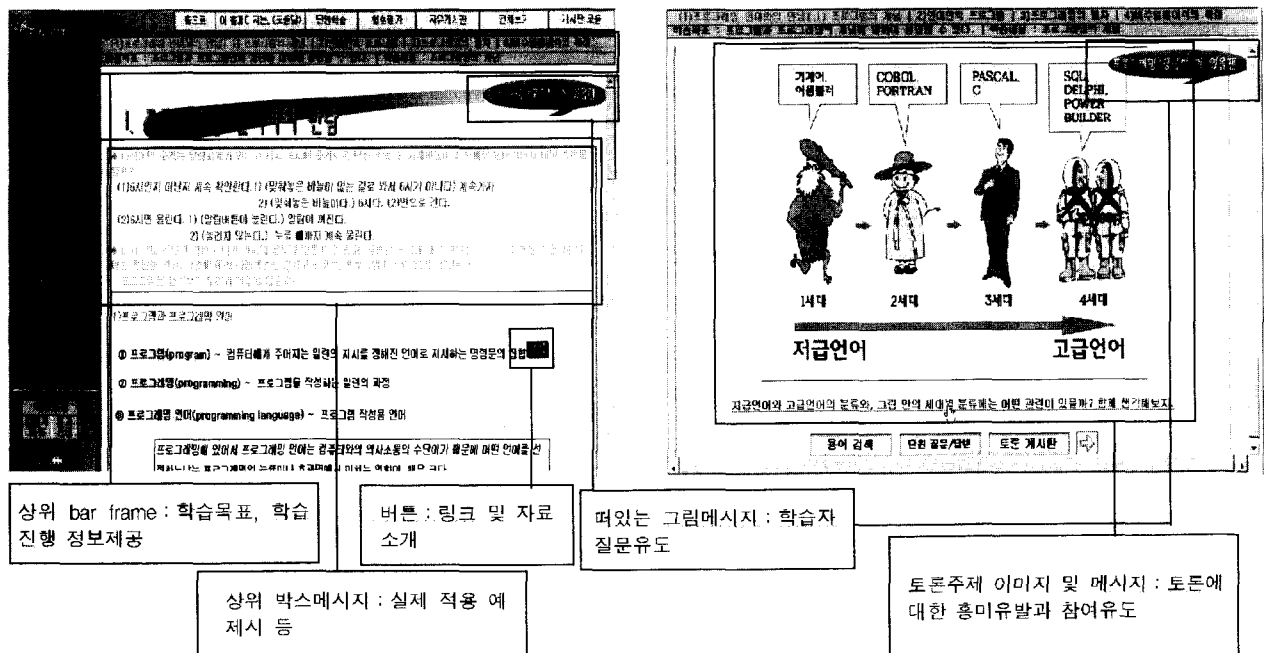
(그림 4) 내용화면 - 모형 구현 전

3.2.2 상호작용 모형 구현 시스템

<표 1>은 (그림 5)에 포함되어 있는 튜터의 역할에 대해 세부적으로 설명한 것이다.

4. 시스템 적용 및 결과 분석

본 시스템을 경상북도 청송의 C 여자정보고등학교 1학년 2개 반에 적용하였다. 실험집단과 비교집단의 동질성을 확보하기 위해 컴퓨터일반 교과 1학기 성적을 토대로 평균과



(그림 5) 내용화면 - 모형 구현 후

〈표 1〉 내용 화면에 포함된 학습자-튜터 상호작용

순서	제시형태	튜터의 역할분야	일반 시스템과 비교하여 추가된 튜터의 기능
1	상위 bar frame	내용	무엇을 알아야 하는지 말해준다. 학습목표를 상기시킨다.
		방법, 전략, 과정	학습자들에게 그들의 학습진행에 대한 정보를 제공한다.
2	상위 box 메시지	내용	학습 결과의 실제 적용에 대한 예를 제시 한다. 학습자들을 생각하게 한다. 문제해결 과정에 학습자들을 동참시킬 수 있도록 유도질문을 한다.
3	떠있는 그림메시지	내용	학습자들이 질문하도록 유도한다.
4	버튼	내용	링크 및 기타 자료를 소개한다.
5	토론주제 해당 이미지 및 메시지	토론, 그룹 활동	유도질문을 통하여 토론의 방향을 유지 한다.

표준편차 및 동질성 검증을 실시하여 각 집단을 21명으로 구성하였다. 실험을 위한 가상교육 시스템은 전국 교육용 소프트웨어공모전에 입상한 'CGI를 이용한 전자계산일반 학습 프로그램'을 사용하였으며, 이 프로그램을 토대로 튜터의 역할 모형을 구현한 가상교육 시스템으로 학습하도록 하였다. 적용 단원은 컴퓨터일반 교과 '프로그래밍 언어' 단원이다. 사후검사는 학업성취도와 상호작용성에 대한 변화를 조사하였다. 3개의 정보고등학교 프로그래밍 언어 단원 형성평가 문항으로 구성된 20 문항을 두 집단 모두 동일하게 사용하였으며 평가문제는 가상학습 시스템 내에 탑재하였다. 수업을 마친 후 질문/답변 게시판과 토론 게시판의 게시물을 조사하여 단원에 관계된 질문/답변을 올린 수, 토론 게시판의 유의미 게시물 수를 각각 구하여 전체 게시물 수와 비교하였다. 실험집단과 비교집단에 동일한 과제를 제시하여 각 집단의 유의미게시물 비율(전체 게시물수÷유의미 게시물수)을 게시판별로 조사하였다. 통계처리는 실험처치 전후 검사 결과에 대해 t 검증을 하였다. 연구 방법에 의거 학습자-튜터간 상호작용 모형을 적용한 웹 기반 가상수업 후 학업성취도변화를 분석하였다.

4.1 학습자-튜터간 상호작용 모형을 적용한 웹 기반 가상 수업 후 학업성취도 변화

학업성취도를 검사하기 전 실험집단과 비교집단간의 동질성 검사를 실시하여 <표 2>의 결과를 얻었다.

〈표 2〉 학업 성취도 사전검사 비교

집단별 유형	비교집단 (N = 21)	실험집단 (N = 21)	평균차 (비교집단 -실험집단)	t	p	
						사전 검사
	표준 편차	10.19	16.11			

실험집단과 비교집단간의 동질성 검사에서 실험집단과 비교 집단이 유의 확률 0.973(p > 0.05)으로 집단간 평균이

유의미한 차이를 보이지 않았다. 따라서 실험집단과 비교집단을 동질집단임을 알 수 있다.

본 논문에서 개발한 학습자-튜터간 상호작용 모형을 적용하여 학습한 결과가 <표 3>에 나타나 있다.

〈표 3〉 학업 성취도 사후검사 비교

집단별 유형	비교집단 (N = 21)	실험집단 (N = 21)	평균차 (비교집단 -실험집단)	t	p	
						사후 검사
	표준 편차	10.76	13.83			

<표 3>에서 나타난 사후검사 결과 비교에서는 실험집단이 비교집단에 비해 평균이 8.57점 높았고 유의확률이 0.031로 나타나 이 결과가 통계적으로 의미 있는 차이(p < 0.05)를 보였다. 위의 결과에서 학습자-튜터간 상호작용 모형을 구현한 가상교육 시스템이 일반적인 가상교육 시스템으로 수업한 경우보다 학업 성취 면에서 더 효과적이었음을 알 수 있다. 이는 본 논문에서 제안한 학습자-튜터간 상호작용 모형에서 각 모듈의 기능에 따른 것으로 학습목표와 순서에 따른 적당한 수업도구의 제안이 이루어졌고 방향감 상실과 흥미도 감소에 대한 적절한 처치를 하여준 결과라고 할 수 있다.

4.2 상호작용 활동 평가

실험 집단과 비교집단 모두 동일한 질문/답변 게시판과 토론게시판을 화면상에 포함시켰으며 각 집단의 유의미 게시물의 빈도를 구하였다. <표 4>는 비교집단과 실험집단간의 질문/답변게시판 및 토론게시판을 분석한 것으로 수업시간 동안 게시된 전체 게시물 수와 유의미 게시물 수의 비율을 계산한 것이다.

<표 4>의 내용을 보면 게시물의 절대수는 실험집단이 우위를 나타냈으며 유의미 게시물 빈도(A/B) 또한 실험집단이 비교집단에 비해 높았다. 전체 게시물 수의 차이는 각 화면의 상호작용 메시지를 이용해 방향성 상실을 최소화한

〈표 4〉 상호작용 활동 평가

비교 게시판	비교집단(기존의 가상교육시스템)			실험집단(학습자-튜터간 상호작용 가상교육시스템)		
	유의미 게시물 수(A)	전체 게시물 수(B)	유의미 게시물비율(A/B)	유의미 게시물 수(A)	전체 게시물 수(B)	유의미 게시물비율(A/B)
질문/답변게시판	7	9	0.78	30	35	0.86
토론 게시판	3	4	0.75	9	11	0.82

결과로, 유의미 게시물 비율(A/B)의 차이는 각 게시판 활동에 도움이 되는 메시지와 자료제시의 결과로 볼 수 있다.

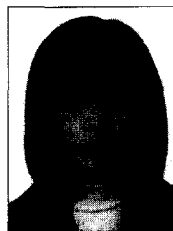
5. 결 론

본 논문에서는 튜터의 역할분석을 기초로 새로운 학습자-튜터간 상호작용 모형을 제안하고 기존의 웹기반 가상교육 시스템을 기반으로 학습자-튜터간 상호작용 가상교육 시스템을 구현하였다. 그리고 기존의 가상교육 시스템과 튜터의 역할을 구현한 가상교육 시스템을 각각 고등학교 '컴퓨터 일반' 과목의 '프로그래밍 언어' 단원에 적용하였으며 학업성취도 검사와 상호작용 활동빈도를 분석하였다. 학습자-튜터간 상호작용을 구현한 가상교육 시스템을 적용한 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 학업성취도가 높다는 유의미한 결과가 나타났으며 상호작용 활동의 빈도가 더 높게 나타났다. 이러한 결과는 학습자-튜터간 상호작용 모형에 따라 학습 목표와 순서에 따른 적절한 수업도구를 처치해 주고 학습 방향감 상실과 흥미도 감소를 줄일 수 있는 방향으로 구현된 결과라고 할 수 있다. 또한, 학습 흐름에 맞는 다양한 상호작용을 유도함으로써 학습자에게 좀 더 긍정적인 학습환경을 만들어 주었으며 상호작용에 대한 과도한 부담을 줄여 준 결과이다.

참 고 문 헌

[1] 권성호, "웹기반 가상교육에서 협력적 상호작용 촉진을 위한 학습자 지원 전략 개발-튜터의 역할을 중심으로", 교육공학연구 제17권 3호, pp.29-51, 2001.
 [2] 권성호, 유재택, 이준, 서윤경, "사이버 교육체제 실태 조사 연구", 한국교육학술정보원, 2001.
 [3] 김미량, "학습자 중심 웹기반 교수-학습체제의 설계전략과 상호작용성", 정보교육학회, 제3권 제1호, pp.13-21, 1999.
 [4] 김태균, "가상교육에서의 튜터의 역할 분석", 한양대학교 교육공학 전공 석사학위 논문, 1999.
 [5] 임정훈, "인터넷을 활용한 가상수업에서의 교수-학습 활동 및 교육효과연구-한국방송대학교 인터넷 가상수업 교과목 '고전시가강독' 사례를 중심으로", 교육공학연구, 제14권 제2호, pp.103-136, 1998.

[6] 정인성, "웹 기반 가상수업의 교수전략과 평가. 가상대학과 열린원격교육", 한국방송대학교 98 원격 교육 심포지엄 발표자료집, 1998.
 [7] 김선익, "튜터 에이전트를 이용한 자기주도적 수준별 학습을 지원하는 웹기반 지능형 교육 시스템", 공주대 인공지능 전공 석사학위 논문, 2001.
 [8] 장재경, "에이전트를 이용한 적응형 가상교육 시스템", 성신여자대학교 전자계산교육 전공 석사학위 논문, 2000.
 [9] 주문원, 최영미, "적응형 튜토링 에이전트", 정보교육학회지, 제2권 제2호, pp.201-208, 1998.



정 은 선

e-mail : saeroya@naver.com
 1998년 안동대학교 컴퓨터공학교육과(학사)
 2003년 안동대학교 교육대학원 컴퓨터교육 전공(석사)
 관심분야 : WBI



송 희 현

e-mail : hhsong@andong.ac.kr
 1986년 동국대학교 전자계산학과(공학사)
 1992년 충남대학교 대학원 계산통계학과 (이학석사)
 1995년 충북대학교 대학원 전자계산학과 (이학박사)

1986년~1998년 한국전자통신연구원(ETRI) 선임연구원
 1998년~현재 국립안동대학교 컴퓨터교육과 교수
 관심분야 : 지능망기술, 차세대망구조 및 유무선통합기술, 웹활용 교육



강 오 한

e-mail : ohkang@andong.ac.kr
 1982년 경북대학교 전자계열 전산모독
 1984년 한국과학기술원 전산학과 석사
 1992년 한국과학기술원 전산학과 박사
 1984년~1994년 (주) 큐닉스컴퓨터
 1994년~현재 안동대학교 컴퓨터교육과 교수

관심분야 : 병렬처리, 스케줄링, WBI 등