



# 교사와 학생의 상호작용이 강조된 온-오프라인 혼합형 학습이 학습 환경에 대한 인식과 과학 관련 태도에 미치는 영향

황요한, 김진숙, 이무상\*  
경북대학교

## The Influence of On-Off Line Blended Learning in Emphasizing the Interaction Between Teacher and Students on the Perception about Learning Environment and Science-Related Attitude

Yohan Hwang, Jinsook Kim, Mu Sang Lee\*  
Kyungpook National University

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 26 November 2014

Received in revised form

28 December 2014

3 February 2015

Accepted 11 February 2015

#### Keywords:

blended-learning,  
science related attitude,  
e-learning, interaction

### ABSTRACT

General education is changed by accepting the change in education environment to digital generation, emphasis about student-centered education, and change of teacher's role. E-learning has taken center stage as an effective learning environment but the problems are drawn for the absence of interaction that is important in learning. In this study, on the basis of questionnaire results about learning using website, we operated blended-learning where students come and go in cyberspace and physical space to set up the lesson environment for emphasizing interaction. We selected a control group (N=40) and an experimental group (N=40) from second grade students in a middle school for this research. General instructor-led lessons were implemented in the control group and blended-learning lessons to emphasize interaction between teacher and students were implemented in the experimental group. The experiments were applied to eight class-hours in 'characteristics of matter' unit. We implemented Test of Science Related Attitude (TOSRA) to the students before and after the lessons and administered questionnaire for checking attitude changes and perception in students. The results of the test show that the experimental group students were more encouraged and became more confident and curious about scientific learning than the control group students. The analysis of the interview and results of TOSRA show that blended-learning provided guidance and feedback by the teacher to the experimental group students more than the control group students. Blended-learning is suggested as a learning-method that is helpful in improving scientific attitude in students because it enables them to express their experiences without limit of time-space and promote interaction between teacher and students.

## 1. 연구의 필요성 및 목적

이 연구는 21세기는 정보 통신 기술의 혁신으로 물리적 공간과 가상 공간이 통합되는 유비쿼터스(ubiquitous) 시대라고 불리고 있다(Lim *et al.*, 2005). 이와 함께 지식 정보 사회도 급격하게 발전하고 있고 그에 따라 교육의 패러다임이 변화되어 왔으며, 우리 교육 현장에서의 교육 정보화도 계속 진전되어 왔다(Choi & Lee, 2010). 특히, 인터넷의 발달은 지식의 공개로 인해 교육적인 측면에서 전통적인 방법으로서의 지식의 전달이 아닌 새로운 시대에 부응할 수 있는 창의적인 지식의 재생산을 요구한다. 또한 지식 정보 사회에서는 새로운 지식 창출을 위해 공개된 지식을 활용할 줄 알고, 자기 주도적 학습 능력을 지닌 인재를 요구하고 있다. 따라서 학교 교육에서는 교수·학습 과정에서 인터넷의 발달 등 다양한 교육 환경의 변화를 받아들이면서, 새로운 형태의 교육 방법을 고안하여 적용함으로써 학생들로 하여금 창의적이고 자기 주도적으로 학습할 수 있는 기회를 제공하여야 한다.

이러한 교육 정보화의 발전과 디지털 시대로의 변화에 따라 다양한 학습 방법이 요구되어 왔으며, 그 중 인터넷의 발달과 관련된

e-learning이 한동안 이슈가 되어 왔다. e-learning은 온라인 공간을 통한 교육으로 학습자들에게 접근성과 편리성을 높여주고 풍부한 학습 자원을 제공하는 학습 형태로 각광 받았지만, 직접적인 체험 학습의 불가능, 비언어적 의사소통의 한계 등의 문제점들이 도출되었다(Lee, 2007). e-learning 학습 환경에서의 상호작용을 통해서도 전통적 교실 학습에서처럼 인성적인 측면을 다루기 어려우며, 실시간 토론 등을 통해 부분적으로 가능하기는 하지만 전통적 교실 학습에서와 같이 궁극적 해결을 위한 교사와의 직접적인 소통을 하기 어렵다(Hong, 2005; Kim, Choi, & Kim, 1999).

교수·학습 과정에서의 상호작용은 주로 교사의 질문에 대한 학생들의 응답과 이에 대한 교사의 피드백 순서로 이루어지므로, 교사로부터 학생에게 주어지는 피드백은 교수·학습 과정의 최우선적인 충족조건이 된다(Tunstall & Gipps, 1996). 수업의 도입 부분에서 학생들의 학습 동기를 유발하는 활동, 학습 내용과 관련하여 갈등 상황을 제시한 후 이와 관련하여 학생들 자신의 생각을 이끌어내는 활동, 학생 자신의 관점에 대하여 생각하게 하는 메타인지적 사고의 유도 등 수업 과정에서 다양한 교사-학생 상호작용이 필요하다(Mortimer & Scott,

\* 교신저자 : 이무상 (mslee@knu.ac.kr)

\*\* 본 논문은 김진숙의 2010년 석사학위논문 데이터를 재구성하여 작성하였음.  
<http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2015.35.1.0027>

2000). 그러나 e-learning 교수·학습 방법들은 학습자들의 자기주도 성만을 강조하여 교사와 학습자의 상호작용, 학습자와 학습자간의 상호작용이 제대로 이루어지지 않고 있는 실정이다(Kim, 2002). e-learning의 장점들이 교육에 잘 활용되어 과학 수업에서 학업 향상을 도모하기 위해서는 이러한 단점을 보완하여 교사와 학생의 상호작용도 강조하는 수업 전략이 필요하다.

이와 다르게 교실수업에서의 상호작용은 최근까지 많이 강조되어 왔는데, 1990년대 학생들은 동료와의 관계 유지나 활발한 상호작용에 필요한 사회적 기술이 미숙하여 협동적 학습 환경을 조성해주어도 구경자, 방관자적 입장에서 형식적인 실험학습을 하고 있는 등(Kim, 1996), 기존의 전통적인 소집단 활동 수준에 머무는 경우가 많았다. 그러나 그 이후로 참여 학습이 강조되면서 교사와 학생이 함께 교실 공간에서 형성하는 수업에서, 교사와 학생은 어떠한 교수 학습 모형을 실천하든지 간에 서로의 상호작용을 통하여 수업에 참여하게 되며 교실 공간에서 하나의 작은 사회를 형성하는 것이 강조되었다(Cho, 2001). 이와 함께 교실 수업에서의 상호작용을 강조하여 그 변화나 효과를 분석하는 연구들이 많아지고 있는데 교사-학생 간 상호작용(Choi *et al.*, 2004; Kim, Song, & Shim, 2013; Nam *et al.*, 2010), 학생-학생 간 상호작용(Kang, Kim, & Noh, 2000; Kang *et al.*, 2001; Lim & Noh, 2001) 외에도 교실에서의 교사와 학생의 상호작용에 관한 미시적이고 총체적인 관찰을 통해 수업의 전체적인 흐름을 이해하고 그 속에서 상호작용의 유형을 파악하는 연구도 행해졌다(Jung & Shin, 2013; Lee, 2004; Yang *et al.*, 2006). 상호작용의 유형 또한 언어적인 상호작용을 분석한 연구에서 비언어적인 상호작용을 포함한 연구까지 다양한 연구들이 계속 되고 있고(Han, Park, & Ryu, 2011; Kim & Kim, 2014), 학생들이 선호하는 실험수업방법에 상호작용을 가미하여 개발하는 연구까지 확장되고 있다(Lee & Kim, 2013). 이렇듯 학습에서의 다양한 상호작용이 중요시되고 있는 추세이며, 학생과의 바람직한 상호작용을 증진시킬 수 있는 교사의 역할이나 수업환경이 더욱 부각되고 있다.

그러나 교실에서의 상호작용은 교사에게 매우 의존적이며 교사의 교육 지식에 크게 의존하기 때문에 경험이 적은 교사가 면대면 학습에서 실시간 응대하기에는 상당히 어려운 부분이 있다(Black & William, 1998; Nam *et al.*, 2010). 하지만 교사의 체계적인 상호작용 수업 전략이 학생들을 동기화시키고 수업기회를 확장시킬 수 있다는 연구(Pryor & Torrance, 1996)를 통해서 알 수 있듯이 상호작용은 학습에 중요한 효과를 가져 올 수 있기에 놓칠 수 없다. 더불어 교사-학생 상호작용을 강조한 수업전략 연구에 의하면 교사의 효과적인 피드백이 학생들의 과학적 사고력을 신장시킬 수 있다고 한다(Mortimer & Scott, 2000). 하지만 교과 진도에 대한 압박 및 시공간적 제약은 학생과 교사들의 발문형태 및 피드백을 단순하게 만든다(Choi *et al.*, 2004; Nam *et al.*, 2010). 교실 수업에서 교사는 학생들에게 많은 질문을 던지고 있으나, 질문의 대부분이 단순 확인을 위한 것이다(Nam *et al.*, 2010). 교사는 수업의 각 단계에 맞는 전략을 사용하여 학생들의 사고를 유도해야 한다. 학생들의 인지 갈등을 유발하여 자신의 생각을 과학적으로 이끌 수 있는 적절한 질문을 제시해야 하며, 각 질문에 대해 바로 답을 알려주기보다는 힌트를 주어 사고를 이끌어 가는 것이 중요하다. 그러나 이렇게 사고를 유도하는 피드백 식의 질문을 일반 수업시간에 활용하기에는 시간적 제약 때문에 어렵다. 이러한 제약을 해결할 수 있는

방법으로 인터넷을 활용한 가상공간을 제안할 수 있다. 가상공간에서 학생들이 편리한 시간에 접속하여 자유롭게 사고할 수 있고, 다양한 상호작용과 피드백의 기회를 제공한다면, 학생들의 과학적 태도 및 사고력 신장에 도움을 줄 수 있다(Park & You, 2012). 이것은 e-learning의 단점인 상호작용의 부재에 대한 대안으로, 현장 교육에서의 교육과 연계한 상호작용을 인터넷 가상공간에서 실시하는 방법을 통해 단점을 보완하고 장점을 극대화하여 현장 교육에서의 제약까지 해결해주는 방법이 될 수 있다.

이렇게 온라인과 오프라인 학습 환경을 통합하는 수업 방식을 혼합형 학습(blended learning)이라 하는데, 혼합형 학습은 학습의 효과성·효율성을 높이기 위해 온라인과 오프라인 각 환경의 장점을 최대한 활용하여 학습의 접근성·편리성·융통성을 높여주는 학습 환경을 제공해 주는 혼합형 교육 형태를 말한다(Driscoll, 2002; Graham, 2006). Stahlke & Nyce(1996)는 모든 교육을 완전히 사이버 교육으로 전환하는 것보다는 사이버 방식과 집합 방식을 병행하는 것이 더 효과적인 것이라고 주장하였고, Kim(2000)은 온라인과 오프라인 두 공간에서의 활동이 상호보완적으로 조화를 이룰 때 더 만족스러운 수업이 진행될 수 있다고 하면서 온-오프라인 혼합 운영의 필요성에 대해 주장하였다. Jin(2004)도 집합 형태의 교실 수업과 온라인 형태의 교수·학습 활동을 병행하여 학습을 진행하는 형태가 교실 수업의 장점을 유지하면서 학습자의 편의성·다양한 상호작용·정보의 접근성 등을 높여 교육의 질을 향상시킬 수 있다고 주장하고 있다. Havard Business School의 학습자들을 대상으로 온라인 수업과 전통적인 교실 수업을 병행하는 혼합형 학습을 실시한 결과, 전통적인 교실 수업보다 더 많은 학습을 하였다라는 보고도 있다(DeLacey & Leonard, 2002). 또한 혼합형 학습은 학습공동체 형성의 기회 제공으로 상호작용을 통한 협력적 지식 형성이 가능하고, 정보 공유나 유대감 형성에 효과적이라고 보고 있다(Gabriel, 2004; Lee, 2005). 이러한 장점은 중학교 수준에서 학생들에게 상호작용의 장점을 부각시켜 학습이나 과학에 대한 태도 향상에도 도움이 될 수 있다. 그러나 사전연구 조사 결과, 혼합형 학습에 대한 선행 연구들은 주로 초등학생이나 대학생 이상의 수준을 대상으로 일부 교과에 한정되어 있었고, 중등 학생이나 과학 영역에 적용된 예는 많지 않았다. 중등 교육에도 혼합형 학습 환경의 활용을 강조하면서 교사와 학생의 과제 관련 상호작용을 효과적으로 증진시킬 수 있는 교수 전략을 모색할 필요가 있으므로(KNUHS, 2008), 교과 영역의 폭을 넓혀 과학교과에서도 혼합형 학습을 이용한 수업을 적용해보고 그 효과를 검증해볼 필요가 있다.

이에 본 연구에서는 중학교 2학년 과학의 「물질의 특성」 단원에서 전통적인 수업에 비해 교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 학생들의 학습 환경에 대한 인식과 과학 관련 태도에 어떠한 영향을 미치는지를 알아보고자 한다. 본 연구는 혼합형 학습이 과학을 재미없어하는 학생들에게 새로운 변화를 시도하여 과학에 대한 태도와 학습인식을 변화시키고자 하는 목적을 가지고 수행하였다.

본 연구의 연구 문제는 다음과 같다.

가. 교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 실시한 실험집단에서 혼합형 학습 환경에 대한 인식의 변화는 어떠한가?

나. 교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 실시한 실험집단에서 과학 관련 태도는 어떻게 변화되는가?

Table 1. Questionnaire for basis and effect of blended learning

문항	보기				
방과 후에 주로 어떤 방법으로 공부하나요?	① 학원	② 참고서	③ 교과서 보기	④ 인터넷 활용	⑤ 기타
컴퓨터를 사용할 때 주로 무엇을 하나요?	① 정보 검색	② 숙제	③ 강의 등 학습	④ 게임	⑤ 기타
홈페이지를 활용한 학습이 시작되면 참여할 의사가 있나요?	① 매우 그렇다	② 그렇다	③ 보통	④ 그렇지 않다	⑤ 전혀 없다
홈페이지를 통한 학습이 시작되면 과학 영역에 무엇이 있으면 좋을까요?	① 토론거리	② 가상 실험 및 관련 영상	③ 읽을거리	④ 형성평가	⑤ 교과서 정리
어떤 유형의 과학 수업이 재미있나요?	① 실험식	② ICT 활용	③ 토의식	④ 시범실험	⑤ 강의식 수업

## II. 연구 방법 및 절차

본 연구는 중학교 2학년 과학 「물질의 특성」 단원에서 교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 실시하고 그 효과를 알아보기 위해 다음과 같은 연구 방법과 절차에 의해 수행되었다.

### 1. 연구 대상

대구광역시 소재의 남녀공학 G중학교 2학년 12개 학급 중 2개 반을 선정하여 실험집단과 비교집단으로 배치하였다. 2개 반은 모두 남학생이며 각 반의 학생은 40명이다. 연구 적용을 하는 교사가 수업을 하는 학급 중, 성적과 학습태도가 유사한 두 반을 선정하였다. 두 반은 학습 환경에 대한 학생용 설문과 과학 관련 태도 검사에서 차이가 없는 동질 집단으로 나타났다.

### 2. 검사 도구

#### 가. 혼합형 학습 기반과 효과에 관한 설문

혼합형 학습의 기반과 효과에 관해 알아보기 위해 현직 교사 5인이 회의를 통해 인터넷 활용 및 현재 학습 유형을 알아볼 수 있는 5문항의 설문지를 제작하였다. 보기는 pilot test를 통해 학생들의 응답에서 가장 많이 나온 응답을 선정하였다. 문항은 혼합형 학습 기반에 관한 ‘방과 후 학습유형’, ‘컴퓨터 사용 분야’ 두 문항과, 효과에 대한 질문으로 ‘학교 홈페이지를 통한 학습 참여 의사’, ‘홈페이지에 필요한 과학 학습 분야’, ‘재미있는 과학 수업 유형’ 세 개의 문항으로 구성하였다. ‘학습 참여 의사’ 문항은 5단계 리커트 척도 문항으로, 나머지는 오지선다형 문항으로 제작하였다. 수업 처치 전 기반에 관한 두 개 문항을 실험집단과 비교집단 모두에게 물어보았으며, 효과와 인식에 관한 세 문항은 동일한 설문지를 사용하여 실험집단에게 제공하여 인식의 변화를 조사하였다. 제작된 설문지는 과학교육전문가 2인과 현직 교사 7인이 검토함으로써 타당성을 확보하였다. 설문지 질문은 다음 Table 1에 제시하였고, 학습 기반에 관한 두 문항은 사전에만 실시하며 집단 별로 비교 하였으며, 인식과 효과에 관한 문항은 사전과 사후에 설문하여 집단 별로 SPSS 20.0K를 분석하였다. 모든 설문 결과 응답자 수가 5명 이하인 항목이 있어 Wilcoxon Signed Rank Tests로 분석하였다.

#### 나. 과학 관련 태도 검사

과학 관련 태도 검사지인 TOSRA 검사지(Fraser, 1981)를 사용하여

Table 2. Lesson progress for each unit of ‘characteristics of material’

단원	구분	차시	수업방법
겉보기 성질	실험집단	1	강의, 시범 실험, 조별 활동
	비교집단		
녹는점과 어는점	실험집단	2	혼합형 학습(실험, e-learning, 토의) 실험, 강의 및 토의
	비교집단		
끓는점	실험집단	2	혼합형 학습(실험, e-learning, 토의) 실험, 강의 및 토의
	비교집단		
물질의 부피	실험집단	1	혼합형 학습(실험, e-learning, 토의) 실험, 강의 및 토의
	비교집단		
물질의 질량	실험집단	1	혼합형 학습(실험, e-learning, 토의) 실험, 강의 및 토의
	비교집단		
밀도	실험집단	2	혼합형 학습(실험, e-learning, 토의) 실험, 강의 및 토의
	비교집단		
용해와 농도	실험집단	2	강의, 시범 실험
	비교집단		
용해도	실험집단	2	강의, 시범 실험
	비교집단		
기체의 용해도	실험집단	2	강의, 시범 실험
	비교집단		

사전 검사 및 사후 검사를 실시하였으며, SPSS 20.0K를 사용하여 t 검증을 실시하였다. TOSRA 검사지는 전체 7항목으로 구성되어 있으며, 리커트 척도로 답할 수 있는 문항이 각 항목 당 10문항씩으로 전체 70문항으로 구성되어 있다.

### 3. 수업 내용 및 방법

#### 가. 수업 내용 선정

수업 내용 선정을 위한 회의에는 과학교육전문가 1인, 과학교육학 전공 연구원 1인, 중학교 과학교사 3인으로 5명이 참석하였고, 전체 3차에 걸쳐 회의를 실시하였다. 1차 회의에서 중학교 2학년 「물질의 특성」 단원에 혼합형 학습을 적용하기로 결정하였다. 본 연구에서 선정한 중학교 2학년 「물질의 특성」 단원의 학습목표는 물질의 특성에 대한 개념을 이해하고, 실생활에 이용되고 있는 물질의 예를 찾아 그 물질의 특성을 관련짓는 것이다. 즉, 학습과 일상생활에서의 경험을 연관 지어 문제를 해결할 수 있는 능력이 필요하다. 혼합형 학습은 시간과 공간의 제약 없이 자신의 경험을 예로 들어 표현하고 교사 또는 학생간의 학습 관련 상호작용을 촉진시키므로, 이 단원의 학습에 도움을 줄 것으로 기대된다. 2차 회의에서 소단원 중 녹는점과 어는점, 끓는점, 물질의 부피, 질량, 밀도에 해당하는 5개의 소단원에서 실험집단에는 혼합형 학습, 비교집단에는 e-learning을 제외한 실험 및 강의 수업을 진행하기로 하였다. 이 5개의 소단원 선정 이유는 어렵지 않은

번호	제목
<p>▶ 토론주제 : 밀도로 설명할 수 있는 생활 속의 현상</p>	
21	18번 석
20	7번 김
19	8번 박
18	12번 박
17	18번 배
16	21 오
15	5번 김
14	12번 김
13	6번 김
12	4번 권
11	26번 정
10	11번 박
9	박
8	30번 장
7	내 의견

Figure 1. on-line discussion room

**조** 하이 주제1  
 물체는 배에 앉았을 때 물체가 밀어낸 물의 무게와 물체의 무게를 비교해서 물체의 무게가 물에 뜨게 된다.  
 → 김동영 배 내부의 공기 밀도.  
 → 배성진 배에는 밑에 쪽에 있는 커다란 빈 장소에 공기를 채워서 물보다 일부 부분이 밀도를 낮게 하여서 뜰 수 있다.

---

**이** 하이 주제2  
 물체는 물속에 넣었을 때 물체가 밀어낸 물의 무게와 물체의 무게를 비교해서 물체의 무게가 물에 뜨게 된다.  
 물체의 무게 < 물체가 밀어낸 물의 무게 > 물체가 가라앉는다.  
 물체의 무게 = 물체가 밀어낸 물의 무게 > 물체가 가라앉는다.  
 물체의 무게 > 물체가 밀어낸 물의 무게 > 물체가 물에 잠겨 동등 떠 있게 된다.  
 → 김동영 물체의 밀도.  
 → 배성진 물질이 상대적으로 밀도가 낮으면 뜰수가 있고 상대적으로 밀도가 높으면 가라앉는다. 예를 들어서 물과 쇠구슬을 비교하면 상대적으로 쇠구슬이 밀도가 높아서 가라앉고 물과 스티로폼을 비교한다면 상대적으로 스티로폼을 밀도가 가벼워서 뜨게 된다.

---

**장** 토론 주제3  
 스티로폼 속에는 공기가 들어있기 때문에 밀도가 물보다 작아서 물에 뜨게 된다.  
 그러나 공기중에는 없애고 스티로폼의 부피를 아주 작게 만든다면 스티로폼도 물에 가라앉을 수 있다. 물체가 물에 뜨고 가라앉는 것은 질량과 부피의 비인 밀도와 관계가 있다.  
 → 김동영 밀도는 물체의 고유한 성질로 무게와 상관없이 스티로폼은 물에 뜬다.  
 → 한상학 주제2번과 같이 물과 스티로폼을 비교한다면 물보다 스티로폼의 밀도가 훨씬 더 가볍기 때문에 물에 뜰 수가 있다 그래서 구멍조끼에 스티로폼을 넣은 것도 있다.

---

**박** 토론 주제4  
 인공적인 공기밀도보다 작으므로 불꽃풍선은 위로 뜨게 되고, 입으로 분 풍선은 이산화탄소 이니까 공기밀도보다 크므로 바닥으로 가라앉는다.  
 → 김동영 인공적인 공기밀도(이산화탄소) 공기보다 밀도가 높아 뜨지 못하고, 불꽃이 들어있는 풍선(이산화탄소) 공기보다 밀도가 낮아 뜬다.

Figure 2. Example of on-line learning

실험과 함께 수업을 진행할 수 있다는 것과 새로운 개념이 도입되면서 다양한 상호작용이 일어날 수 있을 것이라는 점이였다. 3차 회의에서는 각 소단원에서 진행할 수업 내용 및 학습토론 주제 및 내용을 선정하였다. 「물질의 특성」 단원의 전체 수업은 Table 2와 같이 진행하였다.

나. 혼합형 학습의 적용

실험집단 학생들은 밀도·녹는점과 어는점·끓는점 단원에서 각 소단원마다 기본적인 개념 및 적용에 대해 실험 및 강의식 수업을 받은 후, e-learning을 통한 온라인 학습을 하였다. 수업의 적용은 동일 수준의 적용을 위해 한 명의 교사를 통해 이루어졌으며, 같은 학교의 과학교사 7명이 수업내용과 적용에 대한 검토를 실시하였다. 실험집단의 e-learning 학습 내용은 수업 내용 선정 회의에서 결정된 세 개의 소단원에 적합한 학습 토론 게시문을 온라인 상에서 제공하고, 게시문에 대한 자신의 생각과 토론 주제를 작성하여 교사-학생, 학생-학생 상호간 자유롭게 댓글을 통해 상호작용 할 수 있게 하였다. 녹는점과 어는점 단원의 주제로는 ‘액체 질소’, 끓는점 단원의 주제로는 ‘물먹는 새’ 등을 제시하여, 관련 내용을 제시하고 학습 내용과 관련지어 자신의 생각을 작성하게 하였다. 물질의 부피 단원에서는 ‘온도반응 요술 병’, 질량과 밀도 단원의 주제로는 ‘쇠로 만든 배는 왜 뜨는가?’, ‘헬륨 풍선’ ‘갈릴레이 온도계’ 등의 주제로 관련 주제에 관해 학생들이 스스로 생각하고 서로의 생각에 대해 논의하고 상호작용 할 수 있는 상황을 제공하였다.

다음 차시에는 온라인 학습 내용에 대한 토의수업을 실시하였다. 학생 참여를 위해 작성한 글의 리스트가 게시판에 나타나게 하여 학생들이 중 누가 작성하였는지 검토할 수 있어, 참여하지 않은 학생은 오프라

인 수업에서 참여를 권고하여 다음 차시에는 참여할 수 있도록 하였다 (Figure 1). 또한 Figure 2에서 실험집단 학생들이 실시한 온라인 학습의 예를 제시하였다. Figure 2에서 볼 수 있듯이 학생들은 주제에 대한 자신의 생각을 자유롭게 작성하였고, 또 다른 학생이나 교사들이 주제 혹은 처음 작성한 학생의 생각에 대해 또다시 이야기하면서 상호작용이 자연스럽게 이루어졌으며, 토의 수업에 대한 기반이 만들어졌다.

4. 연구 절차

학생들에게 혼합형 학습의 기반과 효과에 관한 설문 조사를 실시하였다. 이것은 학생들에게 있어서 혼합형 학습이 그들의 학습에 도움이 될 수 있는가에 대한 여부를 결정하는 과정으로 실시된 것이며, 혼합형 학습의 효과를 확인하기 위한 설문 조사 내용도 포함되어 있다. 설문 조사 후, 두 집단의 학생들에게 수업 처치 이전에 과학 관련 태도에 대한 사전 검사를 실시하였다.

교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 위한 수업 자료방, 과제 제출방, 토론방, 체험 활동, 사진·동영상 앨범, Q&A 등의 온라인 학습 환경을 구현하였다. 실험집단에서는 학생들에게 새로운 수업 방식에 대하여 안내하기 위해 혼합형 학습 운영 방법과 웹상에서의 자료 활용법 등의 수업 방법에 대한 소개와 역할 수행에 따른 구체적인 활동 방법에 관한 내용으로 오리엔테이션을 실시하였다. 오리엔테이션이 끝난 후, 실험집단은 본 수업 이전 단원인 「여러 가지 운동」 단원의 내용으로 혼합형 학습 수업 방식에 따른 연습 수업을 1차시 실시하였다.

실험집단과 비교집단을 선정하여 사전·사후 비교집단 설계를 사용하였으며, 실험집단과 비교집단을 각각 한 반씩 선정하였다. 실험집단은 혼합형 학습을 통해 교사와 학생의 상호작용을 강조한 수업을 실시

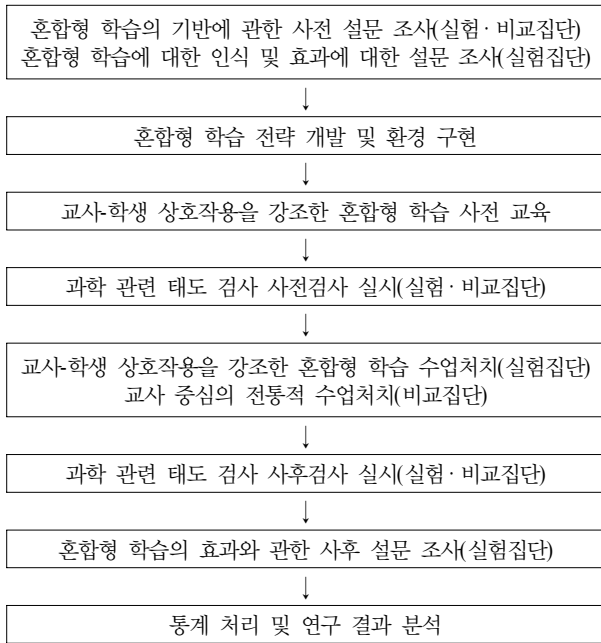


Figure 3. Research progress

하였고, 비교집단은 전통적 강의 및 일반 실험 수업을 실시하였다. 수업 처치가 모두 끝난 후 과학 관련 태도에 대한 사후 검사를 실시하였다. 또한 실험집단 학생들에게 혼합형 학습에 대한 인식에 관한 설문을 재실시하여 변화를 조사하였다.

연구 절차를 그림으로 나타내면 Figure 3과 같다.

### III. 연구 결과 및 논의

#### 1. 혼합형 학습 환경 및 선호도에 대한 사전 조사 결과

교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 적용하기 전에 혼합형 학습의 원활한 적용 가능 여부를 확인하기 위해 설문 조사를 통하여 학생들의 학습기반과 선호도를 사전 조사하였다. 우선 모든 학생이 가정에서 컴퓨터와 인터넷을 매일 사용한다고 답하였으므로 그에 관한 응답결과는 제외하고, 기반 및 선호도에 관한 두 문항으로 방과 후 학습유형과 컴퓨터 사용 분야에 대한 질문에 대한 응답결과를 Table 3에 기재하였다.

두 집단의 학습 환경에 대한 Wilcoxon Signed Rank Tests 결과 방과 후 학습유형과 컴퓨터 사용분야에 있어 동일 집단으로 확인되었다. 검사결과를 자세히 살펴보면, 방과 후의 학습 유형을 묻는 문항에서 학원, 참고서에 비해 e-러닝에 사용되는 인터넷은 5.0%로 매우 낮았다. 컴퓨터를 활용한 학습 콘텐츠 제공이 많이 이루어지고 있고, 다양한 정보를 인터넷을 통해서 얻을 수 있음에도 불구하고 인터넷을 통한 학습은 거의 이루어지지 않고 있었다. 컴퓨터를 사용하는 분야를 묻는 문항에서 실험집단과 비교집단 모두 게임과 정보 검색이 주를 이루고 숙제와 학습을 위한 컴퓨터 이용은 낮은 것으로 나타났다. 대다수 학생이 인터넷을 학습도구로 생각하기보다는 여가 및 취미 활동을 위한 도구로 생각하고 있음을 보여준다. 이 두 설문 결과로 보아 학생들은 매일 가정에서 컴퓨터를 사용하며 많은 시간을 컴퓨터 앞에서 보내는데 비해 정작 학습과는 연결시키지 않고 있음을 알 수 있었다.

Table 3. Learning environment and preference for application of blended learning (N=40)

설문 항목	반	반					Z
		학원	참고서	교과서	인터넷	기타	
방과 후 학습유형	실험	21	12	3	2	2	.321
	비교	19	12	5	2	2	
컴퓨터 사용 분야	실험	20	7	7	4	2	.066
	비교	18	9	7	4	2	

Table 4. Students' opinion about learning participation through homepage (N=40)

설문 항목	시기	매우 긍정	긍정적	보통	없다	전혀 없다	Z
홈페이지를 활용한 학습 참여 의사	사전	3	6	16	9	6	5.794**
	사후	9	18	8	4	1	

\*\*p<.01

혼합형 학습은 인터넷 환경에서 이루어질 수 있는 학습을 활용하도록 구성되어 있으므로, 학생들이 컴퓨터나 인터넷과 같은 생활화된 도구를 과학 학습과 접목시킨다면 과학에 대한 긍정적인 인식과 태도를 유발할 수 있을 것으로 예상할 수 있다.

#### 2. 실험집단의 혼합형 학습에 대한 인식의 변화

##### 가. 홈페이지를 통한 학습 참여 의사 설문 결과(Table 4)

‘홈페이지를 통한 학습의 참여 의사’에 관한 문항에서 혼합형 학습을 적용하기 전에는 ‘매우 긍정적’ 7.5%, ‘긍정적’ 15.0%로 긍정적이라는 전체 응답이 22.5%로 낮은 편이었으나, 적용 후에는 ‘매우 긍정적’ 22.5%, ‘긍정적’ 45.0%로 긍정적 응답이 사전 설문 결과에 비해 45.0% 향상되었다. 전체 응답에 대한 Wilcoxon Signed Rank Tests에서도 유의미하게 혼합형 학습에 대한 참여 의사가 향상되었음을 볼 수 있다.

이번 연구에서 학생들이 경험한 혼합형 학습 중 e-learning 방식은 웹페이지에 자신의 생각을 올리고, 그것에 대해 교사 및 다른 학생들과의 상호작용을 하는 방식이었으며, 이 방식은 상호작용의 질적 수준을 높여주기 위한 것이다. 홈페이지를 통한 학습 참여 의사가 유의미하게 향상된 것은 상호작용이 강조된 웹페이지를 통한 학습이 학생들에게 새로운 학습 형태로서 의미가 있었다는 것이다. 인터넷을 활용한 학습이 학생들의 학습 참여에 긍정적인 영향을 준 결과라고 볼 수 있다.

##### 나. 홈페이지에 필요한 과학 학습 분야 설문 결과(Table 5)

‘홈페이지에 필요한 과학 학습 분야’ 문항에 대해 적용 전에는 가상 실험 및 관련 영상 35.0%, 교과서 내용 정리 30.0%로 대답했다. 응답한 학생들에게 질문한 결과 새로운 내용보다는 수업 시간에 다루지 못한 실험이나 내용정리에 관심을 갖고 있다는 것을 알 수 있었다. 그에 반해 사후 설문 결과에서는 토론 거리 47.5%, 가상 실험 동영상 30.0%로 나타났다. 사전 설문 결과와 비교하여 ‘교과서 내용 정리’ 항목이 27.5% 감소하고 ‘토론 거리’가 40.0%나 증가한 것으로 보아,

Table 5. Students' opinion about learning type needed at homepage (N=40)

설문 항목	시기	토론 거리	가상 실험 및 관련영상	읽을 거리	형성 평가	교과서 정리	Z
홈페이지에 필요한 학습 분야	사전	3	14	7	4	12	-5.400**
	사후	19	12	5	3	1	

\*\*p<.01

Table 6. Students' opinion about interesting science class type (N=40)

설문 항목	시기	실험식	ICT 활용	토의식	시범실험	강의식	Z
재미있는 과학 수업 유형	사전	22	2	4	7	5	2.355*
	사후	17	12	7	3	1	

\*p<.05

학생들이 자신의 생각을 인터넷 상에서 말하고 교사의 피드백을 받는 과정이 활용된 혼합형 학습 방식에 긍정적인 인식을 가지고 있다고 볼 수 있다. 학습 분야 영역 선호도의 변화는 통계적으로도 유의미한 변화로 가장 큰 변화는 사전에 가장 선택을 적게 받았던 ‘토론거리’ 분야가 사후에는 가장 많이 선택받았다는 것이다. 인터넷 상에서의 토론을 통한 상호작용이 강조된 수업이 학생들의 학습 의욕을 높여줄 수 있으며, 단순한 내용 정리에 흥미를 잃고 있다고 볼 수 있었다. 중학생 수준에서는 과학에 대한 흥미와 학습 의욕을 높여주는 것이 중요하므로, 혼합형 학습 후 스스로 생각하고 공부할 수 있는 토론거리 제공에 대한 관심도 향상은 의미 있는 결과라고 볼 수 있다. 정해진 교육과정상의 수업에서 다루지 못한 실험 내용 및 과정을 온라인 학습 환경을 통하여 간접적으로 경험할 수 있는 기회가 주어지는 가상 실험 동영상은 사전과 사후에 변함없이 흥미를 가지게 되는 영역이었다.

다. 재미있는 과학 수업 유형 설문 결과(Table 6)

‘재미있는 과학 수업 유형’에 문항에 대한 사전검사에서는 실험식 55.0%, 시범실험식 17.5%, 강의식 12.5%, 토의식 10.0%, ICT 활용 5.0% 순으로 응답이 나왔다. 과학 과목의 특성상 재미있는 과학 수업 유형에 대한 학생들의 선호도는 실험식 수업이 매우 높게 나왔다. 일반적으로 이루어지는 ICT 활용 수업은 혼합형 학습의 e-learning과 같은 개념은 아니지만, 멀티미디어와 인터넷 등 정보통신 기술을 활용한 수업이라는 점에서 e-learning에 대한 관심도를 ICT 활용에 대한 흥미로 추측해볼 수 있는데, 5.0%의 결과로 보아 학생들이 관심이 낮다고 볼 수 있다. 이것은 ICT 활용 수업이 활발한 상호작용을 가져오기보다는 많은 지식을 효과적으로 전달하기 위해 사용되고 있기에, 잘못 사용되는 경우 학생들이 흥미를 잃게 된다는 것을 보여주는 예이다. 이에 반해 사후 설문 결과에서는 실험식 수업 42.5%, ICT 활용 수업 30.0%로 나타났다. 또한 토의식 수업도 17.5%로 증가하였다. 사전 설문 결과와 비교하여 ICT 활용 수업이 25.0%나 증가한 것으로 보아, e-learning을 활용한 혼합형 교육이 멀티미디어나 온라인 요소를 가미한 수업에 대한 기대감을 높여 주었다고 생각할 수 있었다. 또한 토의식 수업에 대한 흥미가 증가한 것으로 보아, 토론방을 활용한 상호작용이 학생들에게 긍정적으로 여겨지고 있음을 알 수 있었다. 수업유형에 대한 선호도 역시 혼합형 학습 적용 전·후 유의미하게 달라진 것을 알 수 있다.

Table 7. TOSRA results of independent t test of before and after applying blended-learning

항목	시기	실험집단			비교집단		
		m	SD	t	m	SD	t
과학의 사회적 의미	전	31.33	6.65	3.466**	34.33	5.09	-1.924
	후	36.08	5.56		32.08	5.36	
과학자의 평범성	전	29.93	5.37	2.748**	30.13	4.11	.536
	후	33.25	5.45		30.63	4.23	
과학 탐구에 대한 태도	전	32.13	7.17	3.544**	33.70	5.49	-.592
	후	37.23	5.61		33.03	4.69	
과학적 태도의 수용	전	31.18	6.54	4.841**	33.75	4.19	-.848
	후	37.46	5.00		32.98	3.98	
과학 수업의 즐거움	전	27.70	8.22	4.349**	31.48	6.44	-2.678**
	후	35.13	7.00		27.35	7.30	
과학에 대한 취미로서의 관심	전	25.08	7.97	3.517**	27.30	5.24	-1.261
	후	31.08	7.28		25.65	6.40	
과학에 대한 직업으로의 관심	전	25.65	6.47	3.778**	28.68	5.63	-.447
	후	31.90	8.22		26.80	5.95	
총계	전	29.00	6.77	3.972**	31.34	5.13	-1.038
	후	34.59	6.52		29.79	5.42	

\*p<.05, \*\*p<.01

사전과 사후에 학생들이 가장 재미있어하는 수업 유형이 실험수업인 것을 감안하여 보면, 온라인 학습을 통한 e-learning과 상호작용을 강조한 방식의 토의식 수업과 일반적인 면대면 수업에서 가능한 교실 수업 및 실험 수업을 잘 조합하여 진행하는 혼합형 학습이 학생들의 과학에 대한 흥미와 태도를 높여줄 수 있는 좋은 수업 유형이 될 수 있다고 말할 수 있다.

3. 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 과학 관련 태도에 미치는 영향

교사와 학생의 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 과학 관련 태도에 미치는 영향을 알아보기 위하여 수업 처치 전과 후에 실험집단과 비교 집단 모두에게 실시한 과학 관련 태도 검사의 결과를 비교하였다. 실험 집단과 비교집단의 과학 관련 태도의 각 항목에 대한 사전 검사와 사후 검사의 7개의 하위 영역별 점수를 Table 7에 제시하였다.

과학 관련 태도 검사 결과, 혼합형 학습을 경험한 실험집단은 7개의 태도 영역의 평균값이 모두 유의미하게 향상되었다. 그와 대조적으로 비교집단은 사전과 사후에서 태도에 유의미한 변화가 없었는데, ‘과학 수업의 즐거움’ 영역에서 점수가 하락하였는데, 이 영역의 점수가 하락된 것에 대한 이유를 알아보기 위해 비교집단 학생들에게 질문한 결과, 특별한 변화 없이 똑같은 검사를 두 번하니 반감이 생겨 사전보다 낮은 점수를 체크한 문항들이 있었다고 응답하였다. 중학생의 경우 과학교과에서의 학업 흥미가 시간이 지날수록 떨어진다는 보고(Kim, Yoon, & So, 2008; Oldfather & Mclaughlin, 1993; Perkrum, 1993)를 대변하는 결과로 볼 수도 있을 것이다. 한편 교사의 수업에 대한 적극 성이나 성의가 부족해 보이는 것이 있었는지에 대한 추가 질문에는 그렇지 않다고 응답하여, 실험상의 의도적 변화가 개입된 것은 아니라고 할 수 있다.

실험집단의 과학관련 태도 중 ‘과학의 사회적 의미’ 영역의 점수가 향상된 것으로 보아, 학생들이 토론을 통해 과학이 실제적으로 사회에



미치는 영향이 크고 중요하다는 것을 더 많이 인식하게 되었다고 볼 수 있다. 토론방에서 과학이 사회에 미치는 영향이나 발전에 대한 이야기를 나누는 것이 과학의 사회적 의미에 대해 긍정적 영향을 준 것으로 보인다. 과학 지식이나 법칙이 사회에 영향을 주기 위해서는 의사소통 및 상호작용 등으로 알려져야 한다. 학생들이 혼합형 학습을 통해 경험한 상호작용을 통해, 자신의 생각이 어떻게 다른 사람에게 영향을 미치게 되고, 교사 학생 간 상호작용을 통해 과학이 가지는 사회적 의미에 대한 부분도 더 많이 이해하게 되었다고 볼 수 있다.

‘과학자의 평범성’ 영역은 다른 영역에 비해서는 향상정도가 적으나 유의미하게 향상하였다. 혼합형 학습을 통해 자신이 생각한 내용에 대해 인터넷을 통해 자료를 찾아보면서 알게 된 과학자에 대한 정보가 기존에 학생들이 과학자에 대해 가지고 있던 인식을 보다 넓혀주게 되었으며, 학생들이 혼합형 학습을 통해 경험하고 있는 상호작용으로서의 토의가 과학자들 역시 사용하는 방법이라는 것을 인지하면서 과학자에 대한 넓은 인식을 가지게 된 것으로 보인다. 또한 대학교수 및 연구소 연구원들에 대한 기사를 접하면서 이들 역시 과학자라는 것을 알게 되어, 과학자들이 독특한 사람들이 아니라는 것을 알게 되었다고 하였다.

‘과학 탐구에 대한 태도’ 영역 역시 많이 향상되었는데, 인터넷에서의 토의 시에 새로운 실험에 대한 내용을 언급하거나 관심을 보이는 학생이 늘어났으며, 토의의 양이 늘어나면서 학생들이 적극적인 태도를 보이게 된 것과 관련 있는 것으로 보인다. 실험 수업 유형을 좋아하는 것은 사전에도 마찬가지였으나, 단순히 실험을 하는 것을 넘어 자기 주도적으로 실험을 통해 지식을 알아가는 데 있어 그 해석과 지식 습득 과정에서 혼합형 학습을 통한 상호작용이 긍정적인 영향을 미친 것으로 보인다.

‘과학적 태도의 수용’ 영역은 ‘과학 수업의 즐거움’ 영역과 함께 가장 많이 상승한 영역으로, 학생들이 혼합형 학습을 통하여 교사와의 상호작용이 증가하면서 교사의 영향에 의해 과학 관련 태도를 수용하는 정도가 증가한 것으로 볼 수 있다. 특히 토론과 관련된 문항들로 ‘나의 생각이 잘못되었다는 증거가 나타나도 내 생각을 바꾸기가 싫다’, ‘나는 다른 사람들의 의견 듣기를 싫어한다’, ‘나는 내 생각과 일치하지 않는 것들에 관한 것도 읽기를 좋아한다’ 등의 질문 영역들에 대한 응답이 많이 바뀐 것으로 나타났다. 학생들은 토론방에서 여러 학생들과 선생님과의 논의 속에서 다른 사람들의 의견을 듣고 수용하는 경험을 하였다고 하였다.

‘과학 수업의 즐거움’ 영역에서 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 학생들의 과학 수업에 대한 흥미와 관심 증대에 도움이 되었다는 것을 알 수 있었다. 상호작용을 강조한 방식의 혼합형 학습을 통해 학생들의 과학수업 내용에 대한 흥미와 호기심을 유발하여 긍정적인 영향을 미쳤으며, 교사와 학생의 상호작용 및 학생간의 상호작용을 통한 학생들의 수업에 대한 적극적인 참여를 이끌어내었다. 실제 학생들의 인터뷰 결과 토론방을 통한 과학 수업에 대한 참여로 과학 수업이 재미있다고 생각하게 되었다고 하였다. 또한 학교에서 진행되는 과학 탐구 수업의 연장선으로 온라인 학습 환경을 가미한 혼합형 학습은 학생들이 가정에서 가장 많이 사용하는 컴퓨터와 인터넷을 활용하는 수업이므로 학생들이 즐겁게 임했다고 볼 수 있다. 이 연구에서 적용한 수업 방식으로 상호작용을 강조한 토론방을 활용한 온라인 학습과 현장 수업의 혼합이 잘 이루어짐으로써 과학 수업에 대한 즐거움의 향상에 도움을 주었

다고 볼 수 있다. 이 결과는 실제 현장에서 가장 고민하고 있는 문제인 학생들의 수업 참여율이나 수업에 대한 관심과 직접적으로 관련이 있다고 할 수 있는데, 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 통해 과학 수업이 기존보다 즐겁다고 반응한 결과를 토대로 현장 수업 방식의 변화를 고려해볼 필요도 있다.

마지막으로 ‘과학에 대한 취미로서의 관심’ 영역과 ‘과학에 대한 직업으로서의 관심’ 두 영역 모두 유의미하게 향상되었는데, 중학생들이 과학을 가장 많이 접하는 부분이 학교 과학수업이라고 보았을 때, 과학 수업에서 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 적용한 새로운 수업 방식을 통해 학생들의 과학에 대한 흥미를 향상시켜준 것이 이 두 영역의 향상에 영향을 주었다고 볼 수 있다. 혼합형 학습을 통해 교사-학생 간 혹은 학생-학생 간 상호작용이 많이 증대되어 수업에 대한 흥미가 높아졌으며, 이런 과학 수업에 대한 흥미 증가는 과학에 대한 관심으로 이어지게 된다. 또한 과학의 사회적 의미와 과학자의 평범성에 대한 이해도의 증가는 과학 영역으로서의 진학이나 직업으로서의 관심 증가에도 영향을 줄 수 있다. 실험집단의 취미, 직업으로서의 과학에 대한 관심이 향상된 것은 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 이공계로의 진학이나 진로 지도를 위해서도 필요하다고 할 수 있다.

전체 총계로 보아 비교집단이 유의미한 변화가 없는 것에 반해 실험집단은 과학태도검사의 평균이 29.00점에서 적용 후 평균 34.59점으로 유의미하게 상승하였다. 이런 결과를 통해 볼 때, 상호작용을 강조한 혼합형 학습이 학생들의 과학 관련 태도에 전체적으로 긍정적인 효과를 가져 온다고 말할 수 있다. 학생들 역시 온라인 학습 환경을 통하여 교사와의 상호작용이 수업의 보완이나 관심도 증가에 많은 도움이 되어 과학 관련 태도를 함양하는데 긍정적인 영향을 미쳤고, 상호작용이 강조된 수업 방식을 통해 수업에 적극적으로 참여할 수 있게 되어 수업이 기존보다 더 재미있고 활발하게 이루어진 것 같다고 이야기하였다. 그 외에도 실험 수업 후 따로 생각을 정리할 기회가 부족하였는데, 혼합형 학습을 통해 생각도 정리하고 관련 내용에 대해 같이 이야기해봄으로써 탐구의 결과를 받아들이고 도출한 결론을 해석하는 과학적 태도를 함양하는 데도 도움이 되었다고 하였다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 온라인과 오프라인 학습을 병행하면서 e-learning의 취약점인 교사와 학생간의 상호작용의 부족을 보완하는 혼합형 학습을 적용하여 학생들의 과학 관련 태도에 어떠한 변화가 있는지 살펴보았다. 교육과정에서도 개념이해뿐 아니라 실생활과 관련 있는 소재와 연관 지어 학습하는 것을 강조하고 있으므로(MEST, 2011), 시간과 공간의 제약 없이 자신의 경험을 예로 들어 표현하고 교사 또는 학생간의 상호작용을 촉진시켜줄 수 있는 혼합형 학습을 적용함으로써 학생들의 학습 환경에 대한 인식과 과학관련 태도의 변화를 보았다.

혼합형 학습을 도입하기 위해서는 혼합형 학습에 대한 사전 교육이 충분히 이루어져야 한다는 어려움이 예상되었지만, 사전 설문 결과 학생들은 컴퓨터를 통한 학습을 많이 수행하지 않을 뿐, 컴퓨터와 인터넷 사용에 있어서는 어려움이 없어 혼합형 학습 도입 후 부가 설명 없이 온라인 학습에 잘 적응하였다. 본 연구에서 실험집단은 혼합형 학습을 통하여 더 깊은 사고를 해볼 수 있는 기회와 교사의 안내와 피드백을 제공받았으며, 상호작용의 기회를 부여받았다. 그 결과 홈페이지

이지를 활용한 학습이 운영된다면 참석하겠다는 의견이 유의미하게 많아졌고 학습 분야에 있어서도 상호작용 할 수 있는 토론거리를 원하는 학생들이 많고, 내용 정리와 같은 항목을 선택한 학생은 줄어들었다. 또한 재미있는 과학 수업 유형에서는 실험수업이 사전과 사후에 가장 많았지만, ICT 활용 수업과 토의식 수업을 선호하는 학생들이 증가하였고, 강의식 수업을 선호하는 학생은 많이 감소하였다. 또한 과학 관련 태도 검사 결과 실험집단 학생들은 과학 관련 태도 7가지 모든 항목에서 유의미한 향상을 보였다. 이것은 상호작용을 강조한 혼합형 학습을 통해 과학적 사고와 태도가 자극되어 학습에 대한 흥미와 자신감이 향상되고 과학에 대한 관심과 태도가 향상되었다고 할 수 있다. 즉, 혼합형 학습은 교실에서 이루어지는 면대면 학습 환경과 온라인 학습 환경을 통하여 시간과 공간의 제약 없이 자신의 경험을 표현하고 교사와 학생의 학습 관련 상호작용이 촉진되어 학생들의 과학 관련 태도 향상에 긍정적인 영향을 미쳤음을 알 수 있다.

Lee & Hong(2007)은 학생들이 과학에 대하여 부정적인 태도를 갖는 것은 오늘날 과학교육의 가장 중요한 목표인 과학적 소양을 함양하는데 걸림돌로 작용한다고 보고하고 있다. 하지만 본 연구에서 제안한 혼합형 학습은 오프라인 학습에 온라인 학습을 더한 혼합형 학습 환경을 통하여 학생들이 자율적으로 토론 주제에 대해 이야기할 수 있는 가상의 공간을 제공한 것을 변인으로, 가상의 공간에서의 상호작용을 강조한 학습을 시도하였다. 가상의 공간에서 교사와 학생의 활발한 상호작용, 교사의 적극적인 안내, 학생의 자율적 활동 등을 이루어지게 함으로써, 학생들의 과학 관련 태도가 긍정적으로 변화되었고 과학수업에 대한 흥미와 학습에 대한 관심도도 증가하였다. 현재 과학교육에서 가장 중요한 문제가 학생들이 과학 학습에 흥미가 없다는 것인데, 혼합형 학습을 통한 학생들의 과학 관련 태도 향상은 과학교육의 문제를 해결하기 위한 새로운 방안이 될 수 있으며, 과학적 소양을 함양하는데 도움이 되는 중요한 학습전략이 될 수 있다고 할 수 있다.

이런 blended learning이 지속적으로 학교교육에 적용되기 위해서는 본 연구에서 시도한 과학 관련 태도의 향상 뿐 아니라, 학생들의 학습 동기 부여, 흥미도 증진 및 학업성취도 등 과학교육의 목표를 달성하는데 중요한 요소들에도 긍정적인 효과가 있는지에 대한 지속적인 연구와 학습 방법 및 프로그램 고안에 대한 연구가 필요할 것이다. 이를 위해 학생들이 흥미를 갖고 접근할 수 있는 요소와 접목시켜 다양한 구성의 혼합형 학습 프로그램을 구성해보고, 각 단위 학습 내용과 목표에 적합한 프로그램을 함께 제시할 필요가 있다. 또한, 시대의 흐름에 맞춰 스마트 시대에 적합한 혼합형 학습 방법을 고안하여 융합 교육에 적합한 혼합형 학습 콘텐츠 개발 역시 필요할 것이다.

## 국문요약

학교 교육은 디지털 시대로의 교육환경의 변화 및 학습자 중심의 교육에 대한 강조와 그에 따른 교사 역할의 변화 등을 받아들이면서 변화하고 있다. 이런 변화에서 e-learning은 적절한 학습 환경으로 각광받아왔으나, 학습에서 중요한 요소인 상호작용의 부재로 인한 문제점이 드러났다. 그리하여 이 연구에서는 학생들에게 학교 홈페이지를 활용한 학습에 대한 설문 조사를 토대로, 교사와 학생 간 상호작용을 강조한 수업 환경 조성을 위해 가상 공간과 물리적 공간을 오가며 학습하는 혼합형 학습을 실시하였다. 연구를 위해 G중학교 2학년에서

비교집단 1개 반(40명)과 실험집단 1개 반(40명)을 선정하였다. 비교집단에서는 강의 및 토의식 수업을 실시하였고, 실험집단에서는 교사와 학생의 상호작용이 강조된 혼합형 학습 수업을 실시하였다. 실험처치는 ‘물질의 특성’ 단위 중 8차시에 걸쳐 진행되었다. 혼합형 학습에 대한 인식과 효과를 알아보기 위하여 사전·사후에 설문조사와 과학 관련 태도 검사를 실시하였다. 검사 결과, 실험집단이 비교집단에 비해 과학적 사고와 태도가 자극되어 과학 학습에 대한 흥미와 자신감을 가지게 되었다. 이러한 검사 결과는 비교집단에 비해 실험집단은 혼합형 학습을 통해 교사의 안내 및 피드백을 더 쉽게 제공 받음으로써 교사와 학생 간 상호작용의 기회를 더욱 부여받을 수 있었기 때문이다. 혼합형 학습은 학생들로 하여금 시간과 공간의 제약 없이 자신의 경험을 표현할 수 있게 하고, 교사와 학생의 학습 관련 상호작용을 촉진시키므로 학생들의 과학 관련 태도 향상에 도움이 되는 학습 방법으로 제안될 수 있다.

**주제어** : 혼합형 학습, 과학 관련 태도, 이러닝, 상호작용

## References

- Black, P., & William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5(1), 7-74.
- Cho, Y. (2001). Understanding about classroom lesson of secondary school of Korea. Seoul: Kyoyook Inc.
- Choi, I., & Lee, A. (2010). Effects of blended-Learning on self-efficacy and attitude in elementary physical education. *Korean Journal of Sport Pedagogy*, 17(3), 95-114.
- Choi, K., Park, J., Choi, B., Nam, J., Choi, K., & Lee, K. (2004). Analysis of verbal interaction between teachers and students in middle school science classroom. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(6), 1039-1048.
- DeLacey, B. J., & Leonard, D. A. (2002). Case study on technology and distance in education at the Harvard Business School. *Educational Technology and Society*, 5(2), 13-28.
- Driscoll, M. (2002). Blended learning. *e-Learning*, 3(3), 54-56.
- Fraser, B. J. (1981). TOSRA : Test of science-related attitudes handbook. Melbourne: The Australian Council for Educational Research.
- Gabriel, M. A. (2004). Learning together: Exploring group interaction online. *Journal of Distance Education*, 19(1), 54-72.
- Graham, C. R. (2006). Blended learning systems: definition, current trends, and future directions. In Bonl, C. J., & Graham, C. R. (Eds.), *Handbook of blended learning: Global perspectives, local designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer Publishing.
- Han, K., Park, H., & Ryu, J. (2011). A case study on the learning characteristics of science-gifted students in jeonnam province -focused on verbal and nonverbal interactions in small group-. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(1), 51-60.
- Hong, S. (2005). A study on teaching and learning plan of physical education in middle school using blend learning strategy linked with E-learning system (Unpublished doctoral dissertation). Gyeongsang National University, Jinju.
- Jin, S. (2004). Design of learning model and system based on blended-learning. *Korean Institute of Information Scientists and Engineers Conference presentation file*, 31(2- I), 259-261.
- Jung, S., & Shin, Y. (2013). The analysis of verbal interaction in elementary science programs using multi-level instruction. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(7), 1450-1470.
- Kang, S., Han, S., Jeong, Y., & Noh, T. (2001). Comparison of verbal interaction patterns in small-group discussion by learning strategies. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 21(2),



- 279-288.
- Kang, S., Kim, C., & Noh, T. (2000). Analysis of verbal interaction in small group discussion. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 20(3), 353-363.
- Kim, D. (2002). Reality and future of company education-present condition and prospect of e-learning. Hyundai Research Institute-industry management report, 1-7. Retrieved from [http://www.hri.co.kr/upload/publication/KER200209\\_03.pdf](http://www.hri.co.kr/upload/publication/KER200209_03.pdf).
- Kim, H. (1996). Cooperative learning strategies on science education for open classroom. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 15(1), 1-28.
- Kim, H., Choi, H., & Kim, S. (1999). Critical success factors of the virtual education. *Journal of Educational Technology*, 15(1), 241-264.
- Kim, H., & Kim, H. (2014). Teacher communication behavior awareness of teachers and students and relationship with science anxiety. *Research in Elementary Subject Matter Education*, 19, 1-26.
- Kim, J., Song, S., & Shim, K. (2013). The patterns of interaction in teacher interviewing with high school students' small group for biology learning. *Journal of Science Education*, 37(1), 118-130.
- Kim, M. (2000). The successful cyber instructional strategies and challenges based on several cases in web environments. *Journal of Educational Technology*, 16(1), 47-67.
- Kim, S., Yoon, M., & So, Y. (2008). Academic interests of Korean students: description, diagnosis, & prescription. *Korean Journal of Psychological and Social Issues*, 14(1), 187-221.
- KNUHS (Kyungpook National University High School) (2008). Improvement teaching-learning method to apply blended-learning. Research report of 2008 designation permanent policy research school. Ministry of Education, Science and Technology, Korea.
- Lee, J. (2005). The type of interaction and the process of knowledge building in online collaborative learning utilizing web-based bulletin board. *Journal of Educational Technology*, 21(4), 29-58.
- Lee, J., & Kim, J. (2013). Development and application of peer instruction including interactive experiments focused on reflection of light. *Journal of Science Education*, 37(1), 186-202.
- Lee, M., & Hong, M. (2007). Trends and an international comparison of Korean middle school students' attitudes toward science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 27(3), 201-211.
- Lee, O. (2004). A qualitative approach to teacher-student interaction in Korean middle school science classes (Unpublished doctoral dissertation). Seoul National University, Seoul.
- Lee, S. (2007). Design principles of interactions for blended learning. *The Journal of Educational Information and Media*, 13(2), 225-250.
- Lim, B., Lee, J., Lim, J., Lee, H., Jeong, J., & Jeong, E. (2005). Research of analysis e-learning status in higher education. Korea Education and Research Information Service, research report KR 2006-24. Korea Education and Research Information Service, Korea.
- Lim, H., & Noh, T. (2001). Verbal interactions in heterogeneous small-group cooperative learning. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 21(4), 668-676.
- MEST (Ministry of Education and Science Technology) (2011). Proclamation of the Ministry of Education, Science and Technology: #2011-361 [separate volume 9] Science Curriculum. Ministry of Education, Science and Technology, Korea.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2000). Analysing discourse in the science classroom. In Miller R., Leach J., & Osborne J. (Eds.), *Improving science education: the contribution of research* (pp. 126-142). Buckingham: Open University Press.
- Nam, J., Lee, S., Lim, J., & Moon, S. (2010). An analysis of change in beginner science teacher's classroom interaction through mentoring program. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 30(8), 953-970.
- Oldfather, P., & McLaughlin, J. (1993). Gaining and losing voice: A longitudinal study of students' continuing impulse to learn across elementary and middle school contexts. *Research in Middle Level Education quarterly*, 17(1), 1-25.
- Park, S., & You, Y. (2012). A study on the development of collaborative knowledge construction procedural model in K-12 blended learning. *Journal of Educational Technology*, 28(4), 803-848.
- Pekrun, R. (1993). Facets of adolescents' academic motivation: A longitudinal expectancy-value approach. In Maehr, M., & Pintrich, P. (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement* (Volume. 8, p.139-189). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pryor, J., & Torrance, H. (1996) Teacher-pupil interaction in formative assessment: assessing the work or protecting the child?. *The Curriculum Journal*, 7(2), 205-226.
- Stahlke, H., & Nyce, J. (1996). Reengineering higher education: Reinventing Teaching and Learning. *Cause · Effect*, 19(4), 44-51.
- Tunstall, P., & Gipps, C. (1996). 'How dose your teacher help you to make your work better?' children's understanding of formative assessment. *The Curriculum Journal*, 7(2), 25-31.
- Yang, I., Jeong, J., Kim, Y., Kim, M., & Cho, H. (2006). Analyses of the aims of laboratory activity, interaction, and inquiry process within laboratory instruction in secondary school science. *Journal of the Korean Earth Science Society*, 27(5), 509-520.