

뮤직프로덕션에서의 음향시스템 학습을 위한

웹 기반 문제중심학습 시스템 설계

이 에스더

계명대학교 음향제작과

요 약

최근 뮤직프로덕션이라는 새로운 학문이 우리 나라에 도입되어 대학현장에서 학생들에게 교육되기 시작했지만 교수·학습에서의 효율적인 방법들의 부족으로 교육이 제대로 이루어지기 힘든 실정이다. 뮤직프로덕션에서의 음향시스템에 관한 학습은 단순한 지식전달위주의 교육방법으로는 효과적인 교수·학습을 하기 어려운 점이 많다. 음향 기기의 발전이 급속히 일어남에 따라 학교에서 배우고 익힌 지식과 기술을 졸업 후 현장에 그대로 적용하는 것에는 한계가 있다. 따라서 학교에서의 교육은 지식이나 기술 전달 학습뿐만 아니라 학습자들이 현장에서 활동 할 때 실제로 주어지는 상황에 대한 문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 것이 더욱 중요하다.

따라서 본 연구는 대학의 뮤직프로덕션에서 효과적인 음향시스템 학습이 이루어지기 위해 문제중심학습을 도입한 웹기반 음향 학습 시스템을 설계하였다.

Design of Web Based PBL(Problem Based Learning)System for Sound System Learning in Music Production

Esther RheePhanhee

Keimyung University, Dept, of Sound Recording & Engineering

abstract

Music production, which is a new study, has been introduced and has become part of the curricula at the university music education level in Korea. However, because of the lack of experience and depth in the subject, an effective teaching and learning atmosphere has not yet been attained. It is therefore hard to find effective teaching and learning environments through traditional curricula which deliver a simple knowledge and technique methodology. Therefore, the most important methodology for school education in music production is to domesticate not only the learning of knowledge and skills, but also to design an ability to solve any problem that typically arise when students work in their actual job environments.

The purpose of this study is to design a Web delivered problem based learning(PBL) system for studying sound systems effectively in Music production on the college level.

1. 서 론

1.1. 연구의 배경과 목적

21세기는 자신이 직면하고 있는 문제를 능동적으로 해결할 수 있는 창의적이고 개성 있는 인재를 필요로 하는 지식기반 정보화사회이다. 이러한 정보화 시대는 컴퓨터의 급속한 보급과 통신기술혁신이 덧붙여지면서 가르치는 교수자 중심의 전통적인 교육의 개념에서 탈피해 배우는 학생 중심으로의 새로운 교육의 패러다임을 요구하고 있다[14].

현대적 트렌드의 대명사인 멀티미디어와 디지털, 컴퓨터 등은 이미 우리 생활 속에 너무나도 자연스러운 매체가 되어 있고, 그 활용 또한 점차 증가하는 추세이다. 이러한 현상은 예술분야에서도 예외가 아니다. 서양 클래식만을 절대적으로 선호했던 과거의 음악적 관습에서 이제 대중적이며 실용적인 음악, 즉 컴퓨터/미디어 음악, 방송·영상음악, 다양한 장르의 혼합음악(Fusion/Cross Over Music), 디지털·음향 기기를 사용한 현대음악, 그리고 실험적 음향에 대한 연구 및 연주의 방향으로 바뀌어 가고 있다.

한편 급속히 발달하는 디지털 기술과 함께 음악음향 기기도 매우 빠른 속도로 개선·개발되고 있으며 이에 대한 기술과 지식도 나날이 새로워지고 있다. 또한 개인의 생활수준이 높아짐에 따라 음향은 더욱 더 우리 생활과 관련이 높아지고 있다. 이제 음악음향 기기는 이를 다루는 전문가들 뿐 만 아니라 일반인들에게도 그 사용이 증가되고 필요성이 인식되어 가는 추세이다.

최근 '뮤직프로덕션'이라는 새로운 학문이 우리나라에 도입되어 대학현장에서 학생들에게 교육되기 시작했다. 그러나 이 분야에 관한 학문적 전통과 교수·학습에서의 구체적이고 보다 전문적인 방법들에 관한 연구의 부족으로 효과적인 활용교육이 수업에서 제대로 이루어지지 않은 실정이다.

음향시스템은 뮤직프로덕션 학문분야에서 가장 기초적이며 필수적으로 학습해야 할 교과이다. 음향 시스템에 관해 전문적이고 실질적으로 학습하기 위해서는 단순한 지식전달위주의 교육방법으로는 효과적인 교수학습이 이루어지지가 어렵다.

음향 기기가 급속히 개발되고 있는 현 시점에서

학교에서 배우고 익힌 지식과 기술을 졸업 후 현장에 그대로 적용하는 것에는 한계가 있다. 따라서 학교에서의 교육은 지식이나 기술 전달의 차원을 넘어, 학습자들이 현장에서 과업을 수행할 때 실제로 주어지는 상황에 적합하도록 문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 것이 더욱 중요하다.

뮤직프로덕션에서의 음향 시스템 교육현황은 다음과 같다.

첫째, 음향시스템에 관한 학습은 단순한 지식전달 위주의 교육방법으로는 효율적인 교수·학습을 할 수 없다. 음향 기기의 변화와 발전은 급속히 진행되고 있고 학교에서 이러한 지식을 습득하여도 졸업 후 현장에 나가면 현장에서의 새로운 요구로 인하여 학교에서 배운 지식이나 기술을 그대로 활용하는 것이 어려운 경우가 있다. 따라서 학교에서의 교육은 지식이나 기술전달 학습은 물론이고 더 나아가 학습자들이 현장에 적용하고 배운 지식과 경험을 적용할 수 있는 즉, 실제로 주어지는 상황에 대한 문제를 해결할 수 있는 능력을 키우는 것이 더욱 중요하다.

둘째, 음향시스템에서 각 기기마다의 특징과 사양이 다양하여 학교교육에서 이를 모두 수용하여 교육하기에는 한계가 있다. 교수중심의 수동적이고 전통적인 교수방법은 다양한 상황에 대한 능동적이고 포괄적인 지식과 경험의 전달에 한계점을 지니고 있는 것이다.

여러 가지 다른 적용방법과 이에 대한 실례를 보여주고 관찰할 수 있는 문제 해결 중심의 교수방법이 적용될 때 졸업 후 학생들은 취업현장에서 능동적으로 대처하고 적용할 수 있게 된다.

셋째, 음향기기는 같은 시스템과 설치라 하더라도 주변의 상황과 환경에 따라 천차만별의 결과가 발생한다. 즉, 그 조합 상황이 복잡하고 예측 결과를 예상하기가 힘들어 사용자들도 그의 결과를 알기 위해서는 오랜 시간의 숙련과 경험이 요구된다. 따라서 일어날 수 있는 다양한 조건과 상황을 고려한 현장감 있는 교육이 필요하고 이를 위해 가상적인 시뮬레이션 등의 교수법이 효과적이다.

넷째, 음향기기를 교육하는 대학은 종류가 매우 다양하고, 빈번히 업그레이드되는 고가의 음향시스템 전체를 보유한다는 것은 현실적으로 불가능한 일이

다. 비록 이러한 실습 장비가 구비되어 실습을 한다 하더라도 현장감 있는 실습위주의 교육만을 할 수는 없다. 또한 대학교육의 목표 및 환경은 학습자가 오로지 세분화된 이러한 한 분야만을 반복 훈련하는 조건을 충족시키기는 쉽지가 않다. 이는 실제 장비수의 부족과 교과에 대한 부담으로 반복 실습이 충분히 이루어지지 못하는 실정을 의미한다.

따라서, 위의 첫 두 가지 문제점들을 최소화하는 방법은 교수 중심의 일방적인 교육에서 벗어나 학습자 중심의 문제 해결력 함양 위주의 교수방법을 지향하는 것이다. 그리고 셋째, 넷째 문제점을 최소화하는 방법은 음향 시스템의 조작과 이들 음향 기기들 간의 상황이 조합될 경우 나타나는 결과를 가상적으로 조작 및 체험 해보는 반복학습을 하는 것이다. 직접조작과 실습을 대신하는 보조적이고 가상적 대안인 단계별 교육 즉, 코스웨어와 같은 컴퓨터 교수 보조 자료를 제공하는 것이다.

현재 다양한 학습시스템이 개발되었으나 대부분 이론적·학문적 깊이와 교수·학습 이론의 근거와 토대가 부족하며, 교과내용의 전달을 중심으로 한 사례들이 많다. 뮤직 프로덕션에서의 효과적인 음향 시스템 학습을 위해 문제중심학습을 적용하고, 문제중심학습을 표현하기에 가장 적합한 웹 기반 학습시스템이 필요하며, 음향시스템의 효율적인 교육을 위한 문제 중심학습과 코스웨어를 연구·개발하여 학교교육 현장에 도입해야 한다.

따라서 본 연구는 문제중심 학습을 기반으로 하여 뮤직 프로덕션에서의 음향 시스템 학습을 위한 웹 기반 문제 중심 학습 시스템을 설계하는 것이다.

1.2 연구 내용

본 연구의 내용은 다음과 같다.

첫째, 음향 학습 시스템이 문제 중심 학습 방법으로 학습되는 과정을 제시한다.

둘째, 문제중심학습을 기반으로 한 음향 학습 시스템이 웹 기반 코스웨어로 구현하는 방법을 제시한다.

셋째, 문제중심학습을 위한 웹 기반 코스웨어에서 데이터베이스의 기술 방법을 제시한다.

1.3. 연구 방법

본 연구는 웹기반 문제 중심학습을 적용한 음향 기기 학습 시스템을 개발하는 것이다. 이를 위하여 다음과 같은 연구 방법을 갖는다.

첫째, 음향기기에 대한 단원 분석 연구를 한다.

둘째, 문제 중심 학습에 대한 문헌 연구를 한다.

셋째, 웹기반 코스웨어와 웹 기반 문제중심학습 시스템 설계 연구를 한다.

2.. 이론적 배경

2.1 문제중심학습

2.1.1 문제중심학습의 배경

문제중심학습은 구성주의의 상대주의적 인식론을 이론적 근거로 하여 구성주의의 학습원칙을 충실히 반영하는 학습모형이다. 이러한 문제중심학습은 1969년 캐나다 McMaster 의과대학에서 하나의 교육방법으로 시작되었다. Barrows는 의과대학에서 교수로서 활동하면서 느꼈던 기존의 교육환경의 비현실성, 부실성 등의 문제에 대한 대안으로 문제중심학습을 선택하였다[1][16].

의과대학은 특성상 지식과 기술의 개발도입이 빠르게 전개되고 중요시되는 분야로 학생들이 새로운 환경에 적절하고 민첩하게 적응하여 배울 수 있는 능력이 필요하다. 그러나 기존의 학교교육의 내용이 현실사회와 유리된 교육으로 실제 사회에서 요구되는 지식, 기술, 태도 등과 거리가 있다는 문제가 제기되면서 학교교육과 사회현실이 실질적으로 연계될 수 있는 실제적인 상황이 담긴 과제를 다루고 해결해 나가는 경험을 통해 실제 상황에서 유연하게 대처할 수 있는 교육이 필요하게 되었다[2].

이와 같이 의과대학에서 실시한 Barrows의 문제중심학습 방식의 학습모형은 구성주의적 목표와 방향이 거의 일치하고 있음이 발견되면서 구성주의에 의한 이론적 지지를 받게 되었다[18].

의과대학의 한 교육방법으로 시작된 문제중심학습은 최근 다른 많은 분야에서도 도입되어 경영대학, 사범대학, 건축, 법학, 공학, 사회사업 분야에서도 적용하고 있다. 근래에는 고등학교에서도 이를 채택하기 시작하였으며 현재 미국의 90개 이상의 대학들이 문제중심학습 방식을 도입하고 있다[15][17][19].

2.1.2 문제중심학습의 전개

Barrows(1994)가 제시한 문제중심학습 과정은 다음과 같다.

1) 그룹 형성

먼저 그룹을 형성하고 첫모임을 갖는다. 첫 모임은 그룹 구성원들이 팀 구성원으로서 서로 알게 되고 친숙해져서 서로가 편안하며 활발하게 활동할 수 있도록 만들어야하는 점에서 중요한 단계이다. 무엇이든 자유롭게 말하도록 격려하고 그러한 분위기를 조성한다.

2) 학습목표 설정 및 학습안건 선정

문제가 제시된 후 초기의 토의 기간이다. 문제중심학습에서는 비록 신입생이라 할지라도 사전준비 없이 문제가 주어진다. 학습자들은 문제해결을 어떻게 할 것인가에 대하여 모두가 동의하는 과제와 목적을 정하고 이에 따른 가설을 생성한다. 가설을 생성한 후, 이를 위한 학습 안건을 결정하고 구성원 각자의 역할을 분담하고 해야 할 일을 나눈다. 역할 분담시, 문제해결을 위한 모든 과정을 기록할 기록자를 지정하여야 한다. 기록자는 모임의 시간, 장소, 인원, 주요사항들을 빠짐없이 기록한다.

3) 자기 주도 학습 기간

학습자들은 그들이 중요하다고 생각하여 배우고자 결정한 것을 스스로 학습하며 서로를 지원하고 건설적인 피드백을 주고받으며 협동적으로 학습한다.

4) 학습자료 공유와 학습안건 재분석

이 기간에 학생들은 각자 수집한 정보와 학습내용을 그룹 내에서 평가한다. 학생들은 자료 찾기의 어려움에 대하여 이야기할 것이고 서로의 고충을 이야기하게 된다. 모아진 자료들을 대상으로 하여서 ‘최근 정보인가?’, ‘정보의 신뢰성은?’, ‘연구보고서라면 연구 설계, 방법, 분석이 적절하며 결론이 믿을만한 것인가?’, ‘정보의 출처는?’ 에 관한 것을 평가한다. 그 후, 자료에 따라 학습안건을 재분석하고 배운 것을 요약하고 언어화한다. 이러한 과정을 통해서 더 연구해야할 문제가 파악되면 위의 과정을 반복한다.

5) 평가

평가는 본인 스스로에 의한 평가와 동료들 간의 평가로 이루어진다. 학습자들은 자기 자신의 수행을 세 가지 측면으로 나누어 문제 해결자로서의 능력, 자기주도 학습자로서의 능력, 그룹구성원으로서의 능력을 평가한다. 이 때에 각자 내린 평가에 대해 다른 구성원들이 코멘트 하도록 격려한다. 학습자들은 문제 해결과제를 제출함과 동시에 자기 자신과 다른 사람들에 대한 평가서를 제출한다.

2.1.3 문제중심학습의 특성

문제중심학습에서는 학습자로 하여금 미리 교수자에 의해 구체적으로 정형화되고 세부적으로 설계된 결과물을 요구하기보다는 좀 더 포괄적이고 광범위한 학습목표를 요구한다. 학습자에 따른 다양한 결과와 내용 및 수준을 포괄하고 궁극적으로 관련분야의 전문적 지식과 함께 문제 해결의 과정을 습득할 수 있게 되는 것이다. 문제중심학습의 교수·학습 환경을 몇 가지로 요약하면 다음과 같다[11].

첫째, 문제중심학습은 관련분야에 실재하는 복잡하고 비구조화 된 문제들로부터 시작한다. 비 구조화 된 문제란 해결방안이나 결과가 이미 제시되어 있는 정형화된 것이 아니라, 학습자의 접근 방향에 따라 여러 가지의 결과가 나타날 수 있음을 의미한다. 여기서 중요한 것은 제시된 문제의 해결이 중요한 것이 아니라 해결해 나가는 과정 자체에 중요한 의미를 두고 있다. 이 과정을 통하여 학습자들은 관련분

야에 대한 문제 해결력 및 비판적인 사고력을 습득할 수 있게 된다.

둘째, 문제중심학습은 교수에서 학습으로의 전환이라는 대전제로부터 출발한다. 따라서 교사에게 부여됐던 권위와 책임은 전적으로 학습자에게로 옮겨가게 됨을 뜻한다. 따라서 기존의 교육방식에 비해 교사의 위치와 역할은 상당히 축소되고 변화될 수밖에 없다. 그리고 학습자는 자신에게 주어진 문제나 과제물에 대한 해결안 혹은 자신의 견해나 입장을 형성하여 제시하고 설명할 수 있어야 하며, 나아가 그 결과물을 도출해 내는 전 과정을 논리적으로 설득력 있게 주장·옹호할 수 있어야 한다. 더불어 지금껏 교사의 절대적 고유영역이었던 평가활동에까지 학습자 자신의 입장을 반영한다.

셋째, 문제중심학습의 과정은 크게 자율적 학습(SDL : Self-Directed Learning)과정과 협동학습과정으로 나누어져 있다. 학습자들이 일단 문제를 받게 되면, 다 같이 모여서 문제에 대한 해결안과 관련된 생각을 정리하고 정리된 생각을 다시 세분화하여 개개인 학습자의 자율적 학습시간에 다루게 될 학습과제로 부여하게 된다. 그런 뒤 다시 모여서 자신들의 생각을 다시 한번 정리해 보는 것이다. 협동학습과정을 통해 새롭게 개인 혹은 그룹과제가 생성되기도 하는데 이런 과정을 몇 번 되풀이하다 보면, 처음 제시되었던 문제 해결과 관련된 많은 생각에 수정·보완이 가해지고 결국 처음과 비교해 질적으로 상당히 발전된 결과를 얻게 된다. 문제중심학습에서 의미하는 자율적 학습이란 자신의 학습과정과 내용에 대한 자아성찰을 하는 시간이라는 점을 강조하고 있다. 즉 어떤 특정과제를 해결하는데서 그치지 않고 그것의 내용과 과정에 대한 진지한 자성적인 사고를 하고 그것을 정리하여 나중에 유사한 상황과 과제를 만날 경우 어떻게 적용하고 도입할 것인가에 대한 일반화하는 작업을 시행하는 것이다. 협동학습이란 소집단의 구성원들이 공간적으로 근접하게 모여서 학습할 내용을 서로 토론하여 계획하고, 학습할 내용을 서로 분담하여 구성원 각자가 부여된 몫을 다함으로써 학습자 개개인뿐만 아니라, 학습 집단원 모두가 주어진 학습목표를 성취하도록 하는 수업방법이다[6]. 그리고 협동학습을 통하여 다른 사람들의 다양한 견해와

관점을 접하게 됨으로써 개인의 사고 영역과 관련분야의 전문적 지식을 넓힐 수 있고, 주어진 문제에 대한 다양한 해결책을 모색할 수 있는 상대주의적인 관점을 키울 수 있다.

넷째, 문제중심학습에서는 평가의 영역에 있어서도 학습자 중심이 된다. 문제중심학습에서의 평가는 교사에 의한 평가는 물론, 학습자 자신에 의한 평가, 집단구성원간의 평가, 집단간의 평가 모두를 포함한다. 또한 평가는 학습의 마지막 과정에서 행해지는 일회적인 평가가 아니라 학습과정의 전반에 걸쳐 이루어진다. 평가방법에 있어서도 단순히 객관식 방법을 통해 지식의 습득여부를 확인하기보다는 학습자 스스로 자신의 학습에 대한 정리, 학습과정과 수업과정을 자아 성찰적으로 기록하는 반추노트의 활용, 수행평가프로그램 전후의 지식 습득 비교 등 다양한 시각과 방법을 활용한다.

2.2 선행연구 고찰

본 연구에서는 연구 목적을 달성하기 위하여 선행 연구를 조사한다. 선행 연구는 음향 시스템, 웹기반 문제중심시스템, 문제중심학습에 대하여 연구한다.

음향시스템의 교수방법이나 교수 시스템에 관한 연구는 국내에 거의 없는 실정이다. 이에 관련된 국내 연구를 조사하면 다음과 같다.

오동일은 "음악과 과학적 조건이 음악 조건에 미치는 영향"의 논문에서 음악과 과학적 조건을 관련 지위 상호관계를 규명하였다. 즉, 음향의 과학적 조건이 음악예술에 어떻게 영향을 미치는가를 현악기, 관악기, 타악기 중심으로 음향학적 분석을 하였다[9].

노영혜는 "과학기술과 현대음악"의 연구에서 시대의 변화 속에서 음악적 기술이 새로이 등장하며 특히 음향에 대해 재조명하고 컴퓨터와 연관하여 현대음악의 역사를 서술하였다. 또한 컴퓨터음악 교육의 학제간 성격을 분석하였다[5].

경훈은 "영상음악 제작실습을 위한 이론의 고찰 및 수업지도 방안"의 논문에서 영상음악 제작 실습을 위한 이론의 고찰 및 수업지도 방안에 관한 연구를 하였다[3].

신희수는 "포스트모던에 나타난 음악적 특징 분

석"에서 포스트모던 광고에 나타난 음악적 특징을 국내 TV광고에 사용되는 배경음악과 음향효과를 중심으로 분석하였다. 현대에서 주로 제작되고 사용되는 음향효과에는 어떤 것들이 있으며 이들은 공통적으로 어떤 음악적 특징을 가지고 있는지에 대해 연구하였다[7].

안만석은 "컴퓨터 음악에 있어서 음향변조 및 가공에 대한 주제로 실험연구"에서 컴퓨터라는 음악적 도구와 이에 따른 소프트웨어 프로그램을 활용하여 음악에서 가능한 음향변조에 관한 기기적 조작과 이를 저장하고 새로운 음향으로 만들어 가는 과정을 설명하였다[8].

웹기반 문제중심학습 시스템에 관한 연구를 살펴보면 다음과 같다.

김윤희는 "문제중심학습과정을 통한 컴퓨터과목 웹 코스웨어의 설계 및 구현"에서 중학교 컴퓨터 교과목을 웹기반 문제중심학습을 구현하였다[4].

허승은 문제중심학습과 웹기반 교육을 결합한 초등학교 수학과 웹 코스웨어를 구현하고 이를 실제 초등학교 수업에 적용한 후 전통적인 방식의 수업과 학업 성취에 유의미한 차이가 있는지, 교사와 학습자들이 새로운 방식의 수업 진행에 긍정적인 반응을 보이는지 알아보았다[14].

문제중심학습에 대한 선행연구를 살펴보면 다음과 같다.

장애순은 초등학생을 대상으로 문제중심학습에 의한 말하기 능력 향상을 위한 수업개발 및 평가사례를 통하여 학생들이 자율적으로 학습목표를 선정하고, 조별 협동학습을 통해 자율적으로 조사해온 자료를 발표하는 학습 방법에 매우 긍정적인 반응을 나타내는 것을 입증하였다[12].

오만록은 중학교 3학년 학생을 대상으로 문제중심 학습 수업방법의 효과를 학업성취 측면과 정의적 특성측면으로 구분하여, 전통적 수업방법과 비교 분석하였다. 그의 연구에서 수업사태에서 교사의 설명과 해설에 의하여 사전에 준비된 교과내용을 학생들에게 전달하는 수업방법보다는 실제세계와 관련된 비구조화된 문제를 학생들 스스로 해결하는 과정에서 지식과 개념·원리·법칙들을 스스로 구성하도록 하는 문제중심학습 수업방법이 학생들의 학업성취에

더 효과적일 수 있다고 하였다[10].

최영희는 웹상에서 초등학교 학생들을 대상으로 문제중심학습을 구현하였는데 웹기반 문제중심학습이 기존의 교사 중심 수업보다 학생의 인지적, 정서적 발달에 긍정적인 효과가 있다고 결론지었다[13].

3. 문제중심학습을 적용한 뮤직프로덕션에서의 음향시스템 학습

본 장에서는 4년제 대학의 뮤직프로덕션과 학생들의 음악음향학 수업을 위하여 핵심 과제를 도출하고 문제중심학습 방식을 적용하고자 한다.

1) 문제중심학습 교수·학습모형

먼저 문제중심학습의 모형에 따른 전개 과정을 살펴보면 다음<표 1>과 같다.

<표 1> 문제중심학습의 전개과정

학습단계	교수·학습 활동
1 도입	웹기반 문제중심학습소개 학습을 위한 조직의 구성
2 문제상황 제시	문제 제시 문제 이해 학습 방법 및 활동에 대한 규명
3 문제해결 계획수립	문제 해결을 위한 역할 분담 및 탐색 역할분담
4 자기주도 학습	역할에 따른 음악활동 및 과제의 해결
5 문제해결 및 종합검토	계획에 의한 문제 해결 모둠별 협동학습 및 교수자의 조언 결과물 검토, 수정, 적용 (재종합)
6 결과발표	결과물 제시 (진단)
7 평가	수행결과 평가 (문제해결과정 평가 및 학습 평가)

<표 2> 학습 목표 및 문제

2) 학습목표 설계 및 문제 제시

교수자는 특정학습 내용에 대하여 문제중심학습

구분	학습목표	문제 내용
문제 1	<ul style="list-style-type: none"> 프로젝트 스튜디오 관해 살펴보고 각 스튜디오에 알맞은 기자재에 관해 알아본다. 내가 원하는 프로젝트 스튜디오의 규모에 알맞게 음향시스템을 구성하여 본다. 	<p>여러분은 3개월 주 새로 만들어지는 K 스튜디오의 Main Engineer가 됩니다. 스튜디오의 건축 및 시공에서부터 음향시스템의 구축에 관한 모든 시설과 기자재의 선택, 구입 등을 책임져야합니다. 스튜디오의 건축과 시공은 다른 스튜디오를 운영하고 있는 사장님의 친구가 맡아서 해주기로 했습니다. 우선 여러분은 어떤 규모의 프로젝트 스튜디오를 원하며 이에 따른 음향시스템의 구성을 결정해야합니다.</p>
문제 2	<ul style="list-style-type: none"> 현재 라이브 콘서트홀에서 가장 많이 사용되는 악기 및 음향기기의 종류와 사양을 음악장르별로 알아본다. 내가 원하는 기기의 사양을 선택하여 시스템을 구성해본다. 	<p>지난달에 우리학과 대표인 상현이가 전국 라이브콘서트 경연대회에서 락음악 부문 대상을 수상했습니다. 상현이는 내년 5월에 대구 문화예술회관에서 라이브 콘서트를 가질 예정입니다.</p> <p>우리 뮤직프로덕션과의 자랑인 상현이를 위해서 현재 우리나라 라이브 무대에서 많이 사용되는 음향시스템의 구성에 따른 사양의 특징과 장·단점을 연구하여 상현이가 연주할 때 전문녹음을 할 수 있도록 음향시스템을 구성하여 준비해봅시다.</p> <p>또한 락 이외의 여러 장르 (발라드, 팝, 재즈 등)에 사용되는 악기와 음향기기에 관해서도 알아봅시다.</p>
문제 3	<ul style="list-style-type: none"> 녹음에서 가장 필수적이고 중요한 마이크와 스피커의 종류와 특징을 살펴본다. 녹음에서의 마이크와 스피커의 여러 사양을 선택하여 구성해 본다. 	<p>여러분은 뮤직프로덕션과 및 학과관련전공 학생들을 대상으로 여름방학기간동안 ‘음향시스템으로의 여행’이라는 주제로 열리는 세미나와 워크샵에 강사로 초빙되었습니다.</p> <p>여러분은 매일 5시간씩 7일간 마이크와 스피커의 이론 및 실기교육에 대한 강의를 하게 됩니다. 따라서 마이크와 스피커의 종류 및 특성, 사양, 구성 등에 관한 이론과 실기를 할 수 있도록 준비하시기 바랍니다.</p>

을 설계할 때, 다른 수업 모형과 마찬가지로 해당과제의 학습 목표 설정으로부터 출발하여야 한다. “음향시스템에 대한 올바른 음향시스템의 구축을 위해 음향장비의 이해와 응용력을 기른다”라는 뮤직프로덕션에서의 학습목표를 토대로, 음향시스템에서 녹음(sound recording and engineering)이론과 기술에 필수적인 단원인 마이크, 스피커, 프로젝트 스튜디오 단원을 선택하여 본 연구에 필요한 학습목표를 설계하였고 이에 따라 3개의 문제를 <표 2>처럼 제시하였다.

3) 과제 분석

본 연구의 문제중심학습의 실시를 위한 문제의 주제는 ‘프로젝트 스튜디오의 음향시스템설계’이며 이러한 주제에 따른 단계별 활용내용은 <표 3>과 같다.

4) 모듈구성

(1)모듈을 4-6명으로 구성한다.

(2) 역할을 다음과 같이 분담한다.

- 프로젝트 스튜디오 규모에 대하여 조사한다.
- 녹음을 위한 음향 기기의 종류에 대하여 조사한다
- 현재 프로젝트 스튜디오에서 가장 많이 사용하고 있는 음향기기의 사양에 대하여 조사한다.
- 현재 프로젝트 스튜디오를 운영하고 있는 음향 엔지니어들이 가장 선호하는 음향 기기의 사양을 조사한다.

(3) 모듈별로 모여서 조사한 내용을 토론한다. 그리고 자신의 그룹에서 선정된 음향 시스템 구축을 위한 설계를 한다.

<표 3> 학습 목표 및 문제

목표	프로젝트 스튜디오의 음향시스템 설계
단계	학습 과제 및 교수 내용
1	수준별 프로젝트 스튜디오의 규모 및 예산 측정 다양한 종류의 프로젝트 스튜디오에 적합한 기자재의 종류, 사양에 대한 연구
2	우리나라 프로젝트 스튜디오에서 가장 많 이 사용되는 음향기기의 종류와 사양에 대 한 조사 음악 장르별 악기 및 음향기자재 선호도와 사양에 관한 조사연구
3	나만의 프로젝트 스튜디오 꾸미기 1) 규모 선택 2) 음향기자재의 종류와 사양선택
4	원하는 기기의 종류 및 사양을 선택한 후 시스템을 구성
5	모듈별 프로젝트 스튜디오의 음향시스템 구성에 대한 비교·분석
6	프로젝트 스튜디오의 음향시스템 구성에 따른 평가

5) 보고서 작성

모듈별로 토론이 끝나면 토의 결과를 정리하여 보고서 작성한다. 모듈별로 작성한 과제의 보고서 예를 제시하면 다음과 같다.

(1) 설계의 기본 방향

우리 모듬은 3500만원의 예산으로 프로젝트 스튜디오를 구성하려고 한다. 이러한 프로젝트를 처음 시작하는 단계에서는 저비용으로 효과적인 음향시스템을 구성하는 것이 바람직하다고 본다. 앞으로 점차 경험이 생기면 고가의 음향시스템을 구축하는 것이 합리적인 것이라고 생각한다. 따라서 우리 모듬의 구성원은 전체 예산 5000만원 중에서 1500만원은 방음과 설치공사를 제외한 금액 3500만원에서 가장 효율

적인 음향 시스템을 구축하기 위해 모듈별, 개인별로 연구, 조사, 토의한 결과 다음과 같은 수준의 프로젝트 스튜디오 음향시스템을 설계하였다.

이 음향 시스템은 이 규모의 프로젝트 스튜디오에서 가장 많이 사용하는 기기와 메인 엔지니어들이 선호하는 기기의 사양을 중심으로 구성하였다. 이의 구성은 <표4>와 같다.

(2) 보고서 설명

우리 모듬의 프로젝트 스튜디오 음향시스템에서 Digital Audio Workstation에서 가장 기본이 되는 시스템을 Pro Tools로 결정하였다. Pro Tools는 강력한 오디오 편집기능과 미디 편집기능을 통합하고 있으므로 사운드를 녹음, 편집, 믹스, 마스터하는데 필요한 모든 전문적인 기능을 제공한다. 또한 우리나라 대부분의 스튜디오에서 메인 시스템으로 사용하고 있다. Pro Tools에는 그 기능에 따른 몇 가지 종류가 있다. 우리 모듬이 선택한 것은 Digi 002이다. Digi 002는 MIDI와 오디오 프로덕션에서 필요로 하는 모든 기능을 Mac OS9.x, 또는 Window XP Home에서 사용할 수 있도록 구성된 시스템이다.

Computer System에서는 DELL PC Pentium4 2.* /120G HD을 선택하였다. 이 사양은 Pro Tools의 Digi 002와 유연하게 호환될 수 있는 PC이며, 델 회사 제품은 인터넷에서 모델을 검색하던 중 비용과 성능, 디자인 면에서 충족되었으므로 최종적으로 선택하였다.

마이크 C3000 + C1000S, AKG C414B ULS, Shure SM-57(2) SM-58(3), Quicklock A-50BK/EU는 일반적으로 많이 알려져 보급되고 있고 현재 스튜디오에서도 많이 사용하는 회사의 제품들이다.

Music Workstaion에서 Triton Le를 선택하였다. 76건반은 트라이톤 시리즈의 주요 기능들을 그대로 가져왔기 때문에 사용하기가 편리하다. Yamaha Motif-Rack타입을 선택한 이유는 76건반을 이미 선택했으므로 Rack형이 공간과 비용의 절약 측면에서

<표 4> 프로젝트 스튜디오 음향시스템의 설계

번호	품목	규격	단위	수량	단가	금액
1	D. A. W SYSTEMS	Digidesign Digi002	SYS	1	3,350,000	3,350,000
		스튜디오 머니체 및 가구(예정가)	EA	1	1,800,000	1,800,000
		Audio Accesaries 96 Hole (full Nm)	EA	1	800,000	800,000
		Audio Accessary Patch Chord	EA	20	35,000	700,000
2	Compter System	Computer System DELL PC Pentium4 2. * /120G HD	EA	1	1,800,000	1,800,000
		Dual Graphic Card/ Ram 1G/1394	EA	2		
		DELL 15" LCD Monitor	EA	1	600,000	1,200,000
3	Midi Interface	Enagic Unitor 8	EA	1	800,000	800,000
4	Stereo Monitoring System	Dynaudio Air 6	SET	1	3,600,000	3,600,000
5	Studio Q-Box System	OZ-Audio HM-6 (+stand)	EA	1	750,000	750,000
		AKG K240DF	EA	2	165,000	330,000
		AKG K240DF	EA	5	140,000	700,000
6	Studio Microphones	C3000 + C1000S	EA	2	539,000	1,078,000
		AKG C414B ULS	EA	1	1,050,000	1,050,000
		Shure SM-57(2) SM-58(3)	EA	5	135,000	675,000
		Quicklock A-50BK/EU	EA	2	250,000	500,000
		AKG Pop Filter	EA	2	99,000	198,000
		AV-Leader Drum Mic Set	EA	1	490,000	490,000
		마이크 스탠드	EA	10	35,000	350,000
7	마이크 프리엠프	Focusrite OCTO PRE 8ch/comp	EA	1	2,500,000	2,500,000
		Focusrite OCTO Voice Master pro	EA	1	1,350,000	1,350,000
8	Music Workstaion	korg Triton Le 76Key	EA	1	1,750,000	1,750,000
		YAMAHA Motif-Rack	EA	1	1,300,000	1,300,000
		Roland XV5050	EA	1	1,100,000	1,100,000
		Keyboard stand	EA	1	40,000	40,000
9	DRUM SET	YAMAHA stage Custum 57기종	SET	1	1,400,000	1,400,000
		Cymbal SET(6piece)+ Stand	SET	1	700,000	700,000
10	2 Track Master Deck	Alesis ML9600	EA	1	1,750,000	1,750,000
		Sony R300 DAT Recorder	EA	1	1,140,000	1,140,000
		TASCAM CDA-500	EA	1	550,000	550,000
11	토크백용 믹서	Behringer UB502	EA	1	85,000	85,000
12	토크백용 마이크	JTS Condensor	EA	1	130,000	130,000
13	EFFECTS	TC electronics M - One XL EA	EA	1	850,000	850,000
TOTAL AMOUNT						34,816,000

유리한 것으로 판단했으며 야마하회사의 모티프와 Roland XV5050는 일반적으로 널리 알려진 기기이며 비용과 기능면에서 매우 유용하다고 보았다. 그 이외의 기기들은 인터넷과 여러 잡지, 이 분야관련 현

장 종사자들의 자문과 다양한 정보를 통해 현재 프로젝트 스튜디오에서 선호도가 있고 무난한 종류의 사양으로 선택하였다.

6) 평가

자기평가, 모듈내 평가 그리고 모듈간의 평가를 한다.

(1) 자기평가

학습후 학습자 자신에 대한 자기 평가 형태는 다음 <표 5>와 같다.

<표5> 프로젝트 스튜디오 음향시스템의 설계

평가 항목	답 변
음향시스템 설계 대한 학습능력이 길러졌는가?	
선호하는 음향기기를 발견하였는가?	
창의적인 아이디어를 냈는가?	
모든 활동에 적극적으로 참여하였는가?	
내게 적합한 학습과제를 선택하였는가?	

(2) 모듈내 평가

모듈내의 평가 형태는 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 프로젝트 스튜디오 음향시스템의 설계

평가 항목	내용
문제해결에서 가장 적합한 내용을 제시한 사람과 내용은?	
모든에 가장 적극적인 사람은 누구인가?	
모듈내원간의 협동은 잘 이루어졌는가?	
모듈내의 역할분담은 적정한가?	

(3) 모듈간 평가

학습 후 다른 모듈에 대한 평가 양식은 다음 <표 7> 과 같다.

<표 7> 프로젝트 스튜디오 음향시스템의 설계

평가 항목	내용
가장 적합한 내용을 제시한 조와 내용은?	
우리조가 제시한 내용의 개선 사항은 ?	
다른조의 내용에서 우리가 참고할 만한 내용은?	
우리조의 내용과 가장 반대의견을 제시한 내용은?	

4. 음향기기 학습을 위한 웹 기반 문제 중심 학습 시스템 설계

4.1 설계의 기본 방향

설계의 기본방향은 다음과 같다.

본 연구의 목적을 달성하기 위해서 다음과 같이 설계의 방향을 설정하였다.

첫째, 지식을 효율적으로 전달하기 위한 것보다는 학습자가 동료들간의 상호작용을 통하여 문제를 해결하는 과정에서 전문 지식을 습득하고 문제 해결 능력과 협동학습 능력을 신장하도록 웹 코스웨어를 설계하였다.

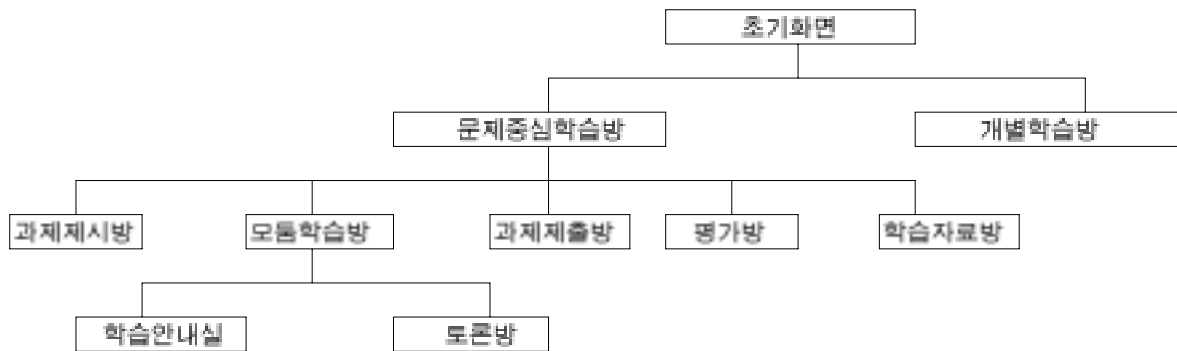
둘째, 효율적인 관리 자료의 사용을 돕도록 데이터베이스를 기반으로 하여 처리 정보가 조작 되도록 하였다.

셋째, 문제 중심 학습이 쉽게 매핑되고 구현되도록 웹 코스웨어를 설계하였다.

다섯째, 학습자들이 미리 알고 있어야 할 상황들을 학습할 수 있도록 개별학습을 위한 코스웨어를 제공한다.

여섯째, 학습자의 흥미를 유발하고 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 실생활의 문제를 개발한다.

일곱째, 학습자와 교수자간 협동학습과 상호작용을 할 수 있는 환경으로 설계한다.

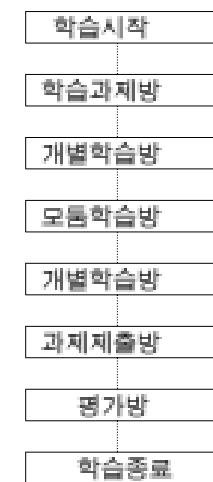


<그림 1> 학습방구조

4.2 학습흐름도

본 연구에서 제시한 학습방의 구조는 <그림 1>과 같다.

학습실에서 실제로 학습을 진행해 나가는 과정은 다음 <그림 2>와 같다. 학습자는 처음에 과제 제출방을 들어가 문제를 인식한다. 그리고 ‘개별학습방’이나 ‘학습자료방’에 가서 자신의 해결 방안을 구상하게 된다. 그리고 각 모듈로 가서 모듈내에서 학습 안내 및 역할 분담을 한다. 자신이 맡은 역할에 따라 개별 학습을 한 후 모듈간의 토론을 거쳐 보고서를 만들고 ‘과제 제출방’에 제출한다. 마지막으로 ‘평가방’에서 모듈에서 제출한 과제에 대하여 평가를 받고 학습을 종료한다.



<그림2> 학습 과정

4.3 스키마 및 서브 스키마

1) 스키마

본 학습 시스템의 학습방과 자료는 데이터베이스 시스템을 이용하여 저장된다. 스키마는 저장되는 모든 학습방과 이들 관계를 표시한다. 이들 스키마 구조를 나타내면 <그림 3>과 같다.

서브 스키마는 학습자 서브스키마, 교수자 서브 스키마, 관리자 서브 스키마로 구분한다. 학습자 서브 스키마는 문제중심학습으로 학습을 수행하도록 모든 학습방에서 읽기 권한을 받는다. 교수자는 학습자들의 학습 내용을 안내하고 조언하는 역할을 하도록 학습자방 및 문제 학습방의 일기/쓰기 권한을 부여받는다. 관리자는 학습자들에 대한 정보를 관리하도록 전체 스키마에 대한 접근권을 허용한다.

4.4 학습방

1) 문제 제시방

문제 제시방은 문제 상황 제시를 학습자들이 인식하도록 하는 방이다. 학습자들이 이 방에 들어오면 단원마다 주어진 문제를 인식하게 된다. 이 방에서는 음향 시스템에 관한 실제적이고 복합적인 문제를 제시한다. 문제학습방의 구성 테이블은 <그림 4>와 같다.

<그림3> 음향 학습 시스템을 위한 스키마 구조

문제 번호	단원명	키워드1	키워드2	키워드3	난이도	학습 문제

<그림 4> 문제 제시방 테이블

2) 모둠 학습안내방

각조별 학습내용 공지, 역할 분담 등을 위한 조별

학습 내용을 교환하는 게시판 형태의 방이다. 이 방의 테이블은 <그림 5>와 같다.

번호	글쓴이	제목	내용	날짜	조회수

<그림 5> 모둠 학습방 테이블

3) 모둠 토론방

모둠원들간의 제시된 문제나 주제에 대하여 토론하는 방이다. 웹의 게시판 기능을 이용하여 모둠원간의 토론을 한다. 이의 구성 테이블은 <그림 6>과 같다.

문제번호	제목	토론자	내용	날짜	조회수

<그림6> 토론방 테이블

4) 과제 제출방

학습자들의 조별로 과제를 제출하는 방이다. 이의 구성 테이블은 다음과 같다.

과제 번호	과제 명	프로젝트 아이템	제출 날짜	제출 마감	제출 여부	과제 화일

<그림7> 과제 제출방 테이블

4) 평가방

자기평가, 조별 평가, 그룹 평가를 위한 방이다. 이의 구성 테이블은 다음과 같다.

평가번호	평가자	평가모드	평가 내용

<그림8> 평가방 테이블

5) 학습 자료 방

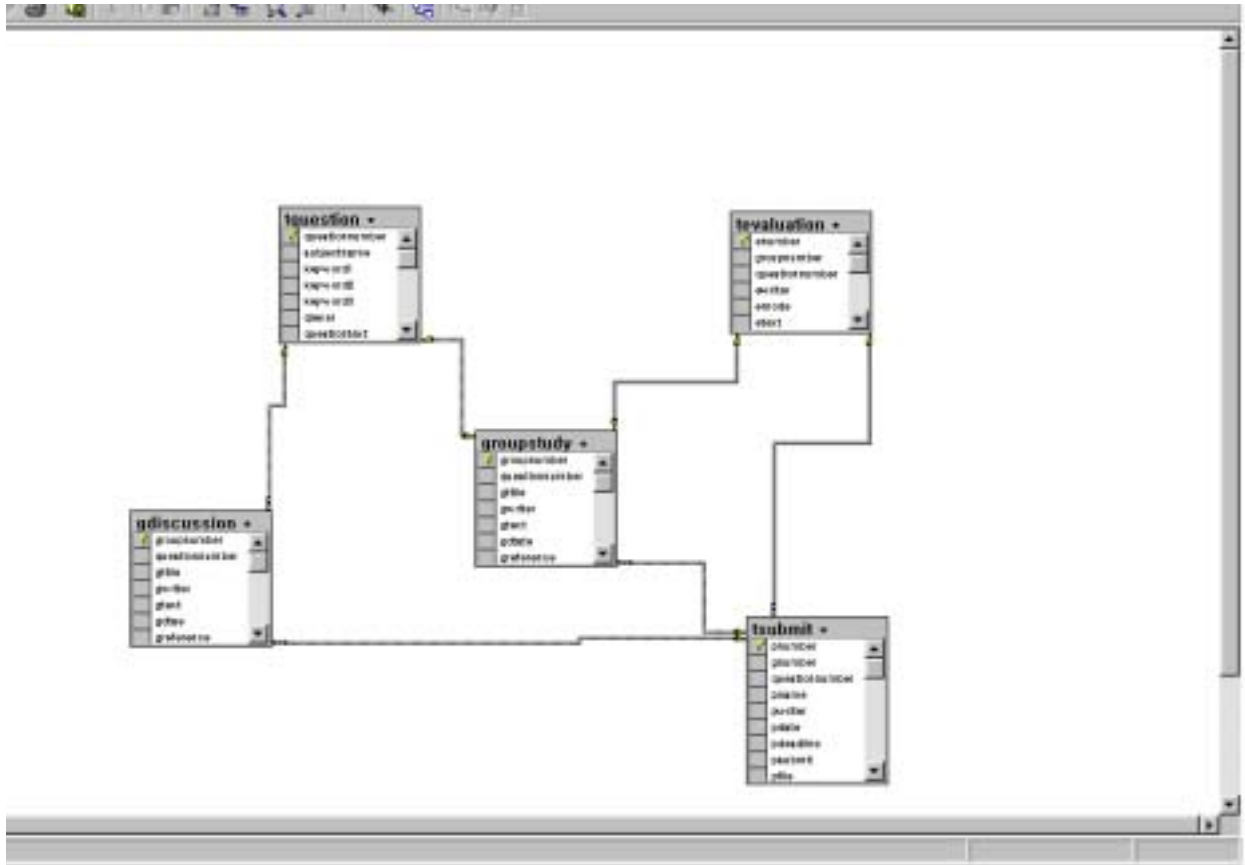
문제 중심 학습에서는 학습자 스스로 정보를 찾으면서 사고를 하는 과정이 중요하므로 대부분의 자료는 학습자 스스로 찾도록 제공하지 않는다. 그러나 특별한 경우에 학습자들에게 정보를 제공할 필요가 있다. 이러한 경우에 자료를 제공하는 방이다.

6) 개별학습방

학습자들에게 기본 개념 및 용어를 학습시켜주는 코스웨어 형태의 모듈이다. 음향 시스템의 실습을 보완하기 위하여 특별히 시뮬레이션 형태의 코스웨어를 많이 사용하였다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 문제중심학습을 기반으로 하여 뮤직프 로덕션에서의 음향시스템 학습을 위한 웹 기반 코스웨어를 설계하였으며, 본 연구의 목적에 부합하는 문제 중심 학습을 제안하고 적용하였다. 또한 문제중심 학습을 구현하기에 가장 적합한 웹 기반 코스웨어에



서 음향시스템이 구현될 수 있는 방법과 이를 위한 데이터베이스 시스템을 기술하였다.

본 연구의 의의는 다음과 같다.

첫째, 음향시스템 학습이 문제중심학습 방법으로 학습되는 과정을 기술하였다. 이 때 문제 중심학습 절차에 따라 음향시스템학습을 적용하는 방법을 기술하였다.

둘째, 문제중심학습을 기반으로 한 음향학습시스템이 웹 기반 코스웨어로 어떻게 구현될 수 있는가를 기술하였다. 이를 위하여 학습과제방, 모둠방, 과제출방 등을 제안하고 이의 활용을 기술하였다.

셋째, 문제중심학습을 위한 웹 기반 코스웨어에서 데이터베이스의 기술방법을 제시하였으며, 스키마와 서브 스키마를 기술하였다.

넷째, 학습자 스스로 학습내용을 선정·탐색하고,

학습자의 관심과 흥미에 따라 학습을 수행하게 되도록 개인차를 더욱 고려한 학습이 가능하게 이루어졌다.

다섯째, 음향기기의 실습장비가 부족하고 이에 관련된 학습 기회가 제한되어 있는 현 실정을 보완하여, 가상 환경에서의 실습이 가능한 학습방법을 고안하였다.

여섯째, 학습자 스스로 학습문제를 해결하기 위하여 정보를 탐색·수집하고 학습자 나름대로의 지식을 구성하며 문제를 분석·해결하는 일련의 과정을 통하여 문제 해결력이 신장될 수 있다.

일곱째, 서로의 정보를 공유하고 도움이 되는 정보를 제공하는 등 협동학습의 능력을 기를 수 있다.

여덟째, 가상 공간에서의 토론활동과 정보교환활동을 통하여 강의실에서의 토의 활동에 소극적인 학

생들로 하여금 적극적으로 학습에 참여할 수 있는 기회를 확대시키고 토의능력과 협동학습 능력을 신장할 수 있다.

본 연구의 제언은 다음과 같다.

첫째, 음향시스템의 교육에 있어서 문제중심학습 방법뿐만 아니라 보다 더 다양한 교수 방법의 개발이 이루어져야 한다.

둘째, 음향 시스템의 교수·학습을 위한 다양한 교육적 이론의 토대를 가진 다수의 웹 기반 코스웨어가 개발되어 교육되어야 한다.

셋째, 음향시스템을 위한 웹기반 문제중심학습 코스웨어에서 협동 학습에 적합하고 다양한 방법의 교수모형이 웹 코스웨어 측면에서 연구·개발되어야 한다.

넷째, 문제중심학습을 위한 웹 기반 코스웨어의 실질적인 구현 방법들이 개발되어야 한다.

다섯째, 문제중심학습에서의 관건인 학습과제 설계에 대한 연구가 요구된다. 즉, 비구조화된 과제, 모든 상황에서 현실성을 바탕으로 하는 과제, 학습자 자신에게 꼭 필요하고 관련이 있으며 실질적인 도움을 주는 과제, 학습자의 역할과 기대되는 결과가 명시되는 과제 등이 개발되어야 하며 문항시스템 학습 및 문제 중심 학습을 위해 다수 양질의 문제들이 개발될 필요가 있다.

참고 문헌

- [1] 강인애 외 (1999). 웹기반 문제중심학습의 개발사례: 초등, 고등, 대학교의 경우, 교육공학연구. 제15권 제1호, 303-306.
- [2] 경훈(2002). 영상음악 제작 실습을 위한 이론의 고찰 및 수업지도 방안, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [3] 김윤희 (2002). 문제중심학습과정을 통한 컴퓨터과목 웹 코스웨어의 설계 및 구현, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- [4] 나일주(1999). 웹기반 교육, 서울: 교육과학사.
- [5] 노영혜(2002). 과학기술과 현대음악, 과학사상.
- [6] 번영계, 김광휘(1999). 협동학습의 이론과 실제, 학지사.
- [7] 신희수(2001). 포스트모던 광고에 나타난 음악적 특징 분석, 고려대학교 언론대학원 석사학위논문.
- [8] 안만석(1995). 컴퓨터 음악에 있어서 음향변조 및 가공에 대한 실험연구, 조선대학교 대학원 석사학위논문.
- [9] 오동일(1978). 음향의 과학적 조건이 음악예술에 미치는 영향, 경희대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [10] 오만록(1999). 구성주의에 근거한 문제중심학습(PBL)이 학업성취와 정의적 특성에 미치는 효과, 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
- [11] 윤승철(2001). WBI에서 구성주의 문제중심학습에 의한 수업 설계 및 적용, 고려대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [12] 장애순(1998). 문제중심학습에 의한 말하기 능력 향상 수업개발 및 평가사례연구, 경희대학교 대학원 석사학위논문.
- [13] 최영희(1999). WBI에서의 자연과 PBL 수업의 적용과 분석. 경희대학교, 교육대학원 석사학위 논문.
- [14] 허승 (2003). 문제중심학습을 기반으로 하는 수학과 웹 코스웨어의 구현, 공주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
- [15] Aspy, D. N., Aspy, C.B., & Quinby, P. M. (1993). What doctors can teach teacher about problem-based learning. *Educational Leadership*, April. pp. 22-24.
- [16] Barrows, H. (1994). *Practice-based learning*, II: Southern Illinois University School of Medicine.
- [17] Cordeiro, P., & Campbell, B. (1996). Increasing the transfer of learning through problem based learning in educational administration. (ERIC Document Reproduction Service No. ED). pp. 396-434.
- [18] Gallagher, J. J., & Gallagher, S. A. (1994). *Teaching the gifted child*, (4th ed.). Boston: Allyn and Bacon.
- [19] Gallagher, S. A., & Stepien, W. J. (1996). Content acquisition in problem-based learning: Depth versus breadth in American studies. *Journal for the Education of the Gifted*, 19(3). pp. 257-275.

저자 약력



계명대학교 피아노과 및 동대학 교육대학원 음악교육과 졸업

뉴욕대학교 대학원 뮤직테크놀로지과 졸업

켄트주립대학교 음악교육학(뮤직테크놀로지)박사

현. 계명대학교 공연예술대학 음향제작과 교수

논문으로 “한국음악교육에서의 테크놀로지 활용의 필요성 인식과 지식기반에 관한 연구”, “음악교육에서의 technology 활용의 효용성에 관한 연구” 등이 있음.

주소: 대구광역시 동구 봉무동 청구새들마을
102-401

연락처: 053)620-2008/ 016)9750-0505

이메일: musictech@kmu.ac.kr