

XML을 이용한 초등 국악보 웹 표현 시스템 설계

도재춘⁰, 문교식
대구교육대학교 교육대학원 초등컴퓨터교육전공
bomuldo@hanmail.net⁰

Design for the Representation of Jung-Gan-Bo(Korean Traditional Musical Notes) on the Web Based on XML

Jae-Chun Do⁰, Gyo Sik Moon
Dept. of Computer Education, Daegu University of Education

요 약

초등 음악에서 전통 국악이 차지하는 비중이 점차 커지고 있다. 하지만 정간보라는 대표적인 국악보가 있지만 제재곡의 대부분을 서양 악보인 오선보로 표기하고 있다. 제7차교육과정에서 단소 연주를 위한 한글 율명의 가로 정간보를 도입하였지만 오선보로 표기된 제재곡과는 별개로 등장하여 연관성이 부족하다. XML은 고정되지 않은 마크업 언어이며 확장성이 높고 재사용하기가 쉬운 보편적인 포맷으로 차세대 인터넷 표준 언어라고 불린다. 이에 본 논문에서는 단순히 그래픽 형식의 오선보와 정간보를 동시에 제시하는 것이 아니라 초등 국악보의 공통된 정보를 찾아내어 연관성을 제시하고 XML을 이용하여 표준화된 초등 국악보 정보를 제공하고 플래시 스크립트를 활용하여 웹으로 표현하는 시스템을 설계하고자 한다. 이런 표준화된 정보로 국악교육에서 오선보와 정간보가 일관성 있게 사용이 될 것을 기대하며 나아가 동일한 표준정보를 활용하여 서로 한자 정간보의 표현 등으로 확장될 것을 기대한다.

1. 서 론

인터넷에서 많이 사용하고 있는 HTML은 누구나 쉽게 접할 수 있기 때문에 웹에서 표준 언어로 사용되고 있다. 하지만 고정된 태그 이름을 사용하기 때문에 확장성이 부족하고 재사용하기 어려우며 논리적 의미를 부여하기에는 어려운 구조이다. 미래 인터넷 언어의 새로운 표준이라고 불리는 XML은 이러한 HTML의 단점을 극복하기 위해 개발되었으며 데이터와 메타데이터를 표현하는 수단으로 여러 분야에서 사용되고 있다. XML이 갖는 다양한 특징을 이용하여 음악분야에서도 XML로 표현하려는 연구가 계속 되고 있다[1].

세계화 시대에 대비하여 우리문화에 대한 주체성을 확립할 수 있도록 전통 국악이 강조되고 있다. 하지만 초등 음악 국악 분야에서 대표적 국악보인 정간보를 읽거나 쓰는 경험은 거의 없다. 7차 교육과정부터 국악보를 오선보와 정간보로 함께 표현하고 있지만 점과

한글로 표기되는 약식 가로 정간보는 그 고유의 특성을 살리는데 부족함이 많다.

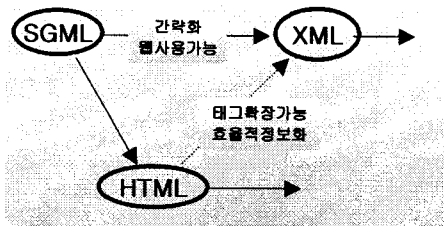
음악 내용은 국악보를 담고 있으나 여전히 오선보로 기보됨으로 인해 근본적으로 서양음악적인 사고체계를 통하여 표현될 수밖에 없는 한계를 갖고 있다. 초등학교 음악 교과서를 살펴보면 가창활동 시에는 오선보를 사용하고 창작활동 시에는 오선보와 정간보를 같이 사용하도록 되어 있다. 반면 기악활동 시에는 정간보만 제시되어 있다. 다시 말해 단소와 장구 등의 국악기 교육을 위해서는 가창활동 시 오선보에서 학습한 내용을 다시 정간보 체제로 역보를 해야 하는 등 불편함이 있다. 각학년의 제재곡을 살펴보더라도 일관성이 부족하여 오선보와 정간보를 별개의 것으로 인식되고 있다[2].

이에 본 연구에서는 전통 음악의 국악보를 오선보와 정간보로 표현함에 있어 공통된 정보를 찾아 XML을 이용하여 표준화된 초등 국악보 웹 표현 시스템을 설계하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 XML(eXtensible Markup Language)

XML이란 한마디로 웹에서 사용되는 구조화된 문서와 데이터를 표현하기 위한 보편적인 포맷으로, HTML과 같이 태그에 기반을 둔 마크업 언어를 정의할 수 있는 체계이다. HTML과 마찬가지로 SGML에 그 뿌리를 두고 있으나, SGML에 비해 훨씬 단순하고 엄격한 규칙을 적용한다. XML은 HTML과 같이 특정한 태그들의 문법을 지칭하는 개념이 아니라 새로운 문법을 정의하여 새로운 마크업 언어를 만들어 낼 수 있는 체계이며, 그 체계에 의해 만들어진 새로운 언어들이 XML 체계가 제시하는 기본적인 조건을 충족할 때 XML이라고 이야기한다.



<그림 1> XML/SGML/HTML관계

인터넷 언어의 새로운 표준이라고 불리는 XML의 활용은 다음과 같은 장점이 있다[3].

첫째, XML은 어떤 데이터 소스로부터 데이터를 추출할 수 있게 해주며, 데이터 배포를 간소화하고 데이터 교환을 최적화 할 수 있다.

둘째, XML은 웹을 통해 정보를 전달하기 위하여 제안되었기 때문에 XML에는 인터넷상의 정보 전달을 위한 메커니즘이 내재되어 있다.

셋째, XML은 인터넷 사용자가 웹 콘텐츠의 작성을 비롯해 관리, 접근을 용이하도록 하는 형태로 구성되어 있다.

넷째, HTML은 웹 페이지에서 데이터베이스처럼 구조화된 데이터의 지원 불가능하지만 XML은 사용자가 구조화된 데이터베이스를 뜻대로 조작할 수 있는 특징을 가지고 있다.

마지막으로 XML이 표준화되면 정보의 불확실성이 제거되어 인터넷 검색이 지금보다 훨씬 빠르고 정확해지는 효과가 기대된다. 검색엔진의 효율성을 높이고 불필요한 접속으로 인한 웹 서버의 부담 감소 효과가 있다. XML의 정보검색 분야 이용 시 검색의 지연이나 오류, 인터넷 비즈니스에 필수적인 보안과 정보교환의 불편 등 많은 문제 해결이 가능하다.

2.2 웹에서의 악보 표현 및 처리

1) 그래픽 파일 형식

현재 악보를 표현하기 위해 가장 많이 쓰는 형태이다. 인터넷상에서 가장 많이 사용되는 그래픽 파일 포맷 중 하나로 압축률이 가장 뛰어나 웹에서 거의 표준 포맷으로 자리 잡은 JPG파일 포맷으로 악보를 표현한다. 그래픽 파일형식은 포맷으로 변환 시켰을 때 악보에 대한 정확한 검색이 어렵다는 문제점과 문서의 재사용이 어렵다.

2) PDF

PDF(Portable Document Format)는 Adobe사에서 개발한 안전하고 신뢰성 있는 세계적인 전자 문서/양식 배포 및 교환의 표준이다. 그래픽 이미지 파일을 지원하여 악보를 PDF 파일로 변환시켜준다. 크기가 작고 완전하며 Acrobat Reader만 있으면 누구든지 파일을 공유, 확인 및 인쇄할 수 있다. 확장성과 정보의 재사용이 어렵고 논리적인 구조 정보를 포함하지 않는다는 단점이 있다[4].

3) 플래시(Flash) 악보

플래시는 뛰어난 그래픽 처리 능력을 가지고 있어 시뮬레이션, 애니메이션, 변수에 따라 다르게 나타는 도형, 그래프 등을 작성하는데 적합하다. 플러그인을 통하여 브라우저에서 작동되므로 따로 설치할 필요가 없다. 자료의 제작이 용이하고 단시간 내에 최대 효과를 얻을 수 있는 장점이 있기 때문에 교수·학습 자료로 플래시를 활용한 악보가 많이 제작되고 있다[5].

4) XML을 기반으로 한 음악 표현 형식

XML을 기반으로 한 음악 표현의 형식 중 대표적인 것은 MusicXML이다. 교환 언어로써 다양한 음악 응용프로그램을 위해 디자인 되었으며 특정 음악 응용프로그램에 최적화 되어 있는 포맷을 대체하려는 게 아니라 각 응용프로그램간의 음악 데이터를 공유하도록 지원한다. 이러한 표현형식은 XML이 가지고 있는 간단성, 확장성, 재사용성과 분석, 검색, 표기법에 훨씬 많은 장점을 갖는 마크 업 언어이다[6].

5) 음악의 기타 표현 형식(MIDI)

이전의 전자 악기들은 서로 다른 하드웨어와 자료구조를 가지고 있었다. 그러나 점차 연주자들이 여러 가지 악기를 가지고 연주를 하게 되면서 각 악기들 간의 표준적인 통신방법이 요구되었다. 각 악기 간의 데이터 교환이 가능하고 디지털 악기나 기기들을 서로 연결하기 위해 만들어진 세계 공통의 규약이 바로 'MIDI'이다. 미디파일은 전자 악기에서 어떠한 음색으로 몇 도의 음을 얼마 정도의 길이로 어느 정도의 세기로 연주하라는 정보가 담겨 있다[6].

2.3 악보의 독도법

가창과 기악활동을 위해서는 독도법을 사용하게 되는데 절대음감을 바탕으로 하는 고정도법과 관계음감을 바탕으로 하는 이동도법이 대표적이다. 이동도법은 장음계 각 구성음의 상대적 관계를 Doh, Re, Mi의 음계로써 결합·인식하는 것이고, 고정도법은 음의 고저와는 관계없이 악보를 글 읽듯이 읽어 나가는데 편리하다. 기악활동에서 특수한 고정도 음감의 필요로 고정도법이 사용되며 병행하지만 학교현장에서는 선율감과 조성감을 쉽게 느낄 수 있어 가장활동 중심으로 이동도법을 많이 사용하고 있다[7].

2.4 정간보 및 율명

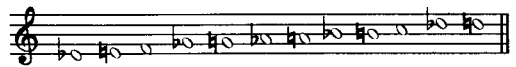
정간보란 우물정(井)자 모양이 상하 좌우로

연결되어 있다는 데서 붙여진 이름이다. 간(間)은 음의 길이를 표시하며, 그 안에 율명을 적어 놓음으로써 음의 높이를 표시하는 기보 방법이다. 조선 세종대왕이 창안하여 오늘날 까지 쓰이고 있는 한국의 대표적인 기보 방법이며 1정간을 1박으로 삼고 1/2박, 1/3박, 1/6박 등 자유롭게 구분할 수 있다.

전통 악보인 정간보는 세로 읽기로 되어 있어 정간보를 독보하는데 입문자에게 많은 어려움을 준다. 그래서 초등 음악 교과에서는 초보자의 수준을 고려하고 독보에 익숙한 가로 읽기의 정간보를 사용한다. 이 변형된 정간보는 전통적인 양식에 근간을 두고 있으며 위에서 아래로 읽는 어려움을 왼쪽에서 오른쪽의 순서로 읽는다는 장점을 가지고 있다[8].

전통 음악에서 율명은 음이름을 말한다. 한 옥타브 안에 12개의 음을 12율려라 하고 그 구성은 황종, 대려, 태주, 협종, 고선, 중려, 유빈, 임종, 이척, 남려, 무역, 응중이다.

黃 ≡ Eb



황종 대려 태주 협종 고선 중려 유빈 임종 이척 남려 무역 응중

黃 大 太 夾 故 仲 難 林 夷 南 無 応

<그림 91> 12율명 및 초등단소의 5율명

2.5 초등 음악 교과서에 제시된 정간보

5차 교과서부터 서서히 늘어나기 시작한 국악의 내용은 6차를 거쳐 7차 교육 과정에서 많은 변화와 발전을 보이고 있다. 6차 교육 과정에서 처음으로 장단을 정간보에 표시하였고, 단소 율명의 정간보는 7차 교육 과정에 들어와 비로소 표기되기 시작하였다. 오선보로 표기된 제재곡과 단소연주를 위한 정간보의 제재곡에 관련성이 있는 곡은 <표-1>와 같이 4개의 곡이며 시김새를 포함하지 않은 가로 한글 정간보로 구성이 되어 있다. 율명의 표기를 살펴보면 한글과 점을 이용하여 기보하고 있고, 정간 한 칸에 해당 율명을 여러 개 표현하여 시김새의 분위기만 담고 있다[9].

<표 1> 초등 정간보 수준 및 제재곡과 연관성

	오선보	교과서	정간보	교과서
①아침 해	5학년	30쪽	5학년	심화학습
②참새노래	3학년	8쪽	5학년	41쪽
③개구리소리	6학년	16쪽	6학년	17쪽
④도라지타령	4학년	12쪽	6학년	39쪽

연	명	①	중	임	무	황	태	중임	-황	황무			
		②	태	무	임	중							
		③	중중	중	임	무	황무	-황	황	태	-태	△	
		④	태	-황	무	중	양중	임	임-무	황태	황-무	임중-	

2.6 선행연구의 내용과 본 연구의 방향

XML을 이용한 초등 국악보 웹 표현 시스템 설계를 위한 선행연구를 XML기반 초등음악 웹 표현과 정간보 기보 프로그램으로 나누어 살펴보면 다음과 같다.

<표 54> 본 연구를 위한 선행 연구 분석

XML기반 초등음악 웹 표현 선행연구	
김태완 (2001) [6]	<ul style="list-style-type: none"> • 'XML기반 음악 정보 검색 시스템 설계 및 구현' <ul style="list-style-type: none"> - 인터넷상의 정보 교환의 표준으로 자리잡고 있는 XML을 기반으로 하여 효율적으로 선율을 검색하는 시스템 개발 - XML이 가지는 간단성, 확장성, 재사용성의 장점을 그대로 가지므로 상세한 검색이 가능하며 구현이 더욱 간단해 짐
서은실 (2002) [10]	<ul style="list-style-type: none"> • 'XML을 이용한 초등학교 음악교과서의 멀티미디어 코스웨어 설계 및 구현' <ul style="list-style-type: none"> - XML을 CAI프로그램이 부족한 실정의 음악 교육을 위한 기술적 배경으로 선택 - DTD를 설계하고 XML파일을 구현하여 실제로 악보를 그리는 듯한 효과를 주어 학습에 적용
김은향 (2003) [4]	<ul style="list-style-type: none"> • 'XML기반 초등음악 전자교과서의 설계 및 구현' <ul style="list-style-type: none"> - 시간과 공간의 제약 없이 필요할 때 학습자가 필요한 내용을 직접 찾고 학습할 수 있는 교과서 제시 - XML 문서의 구조와 내용을 기술하기 위한 XML 스키마와 문서의 내용을 표현하기 위해 XSL을 이용하여 구현
정간보 기보 프로그램의 선행연구	
박주연 (2000) [11]	<ul style="list-style-type: none"> • '정간보 입력 에디터 설계 및 구현' <ul style="list-style-type: none"> - 한 정간을 9등분하여 음명이나 각종부호를 9등분된 위치에 끌어놓아 DB로 변환하는 기능의 정간보 입력 에디터를 설계 - 음명과 정간부호를 드래그 앤 드롭 방식으로 일일이 위치를 지정
김기영 (2001) [12]	<ul style="list-style-type: none"> • '컴퓨터음악을 위한 국악보(정간보) 처리 시스템의 설계와 구현' <ul style="list-style-type: none"> - 음명과 각종부호를 메뉴와 키보드로 입력받아 MIDI로 변환하여 연주하도록 설계 - 부호 해석기를 통해 다양한 장식부호와 장식음을 효과적으로 해석하여 오선보 변환 기능과 인쇄 가능
김대우 (2007) [13]	<ul style="list-style-type: none"> • '컴퓨터 활용 음악교육을 위한 정간보 기보 프로그램 개발' <ul style="list-style-type: none"> - Visual Basic 6.0으로 음명과 각종부호를 순차적인 버튼 입력, 가변길이 표현부호는 영상에 의한 인식을 사용함으로써 정간보 입력에 적합한 방식을 개발 - 편집에 의해 생성된 결과물을 한글 워드프로세서 파일로 변환하여 자료의 재편집과 활용성을 높인 정간보 기보 프로그램을 개발

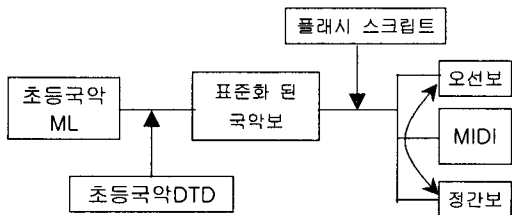
XML을 이용한 음악 표현의 경우 XML이 가지는 간단성, 확장성, 재사용성의 장점을 이용하여 표준화된 선율을 검색하거나 오선보로 표현하여 음악 학습에 도움을 주었고, 정간보 기보 프로그램 설계에 있어서는 효과적인 기보를 위한 프로그램 제작을 위주로 연구가 되고 있고 정간보의 세밀한 기능의 추가를 제안으로 서술하고 있다.

XML을 이용하는 가장 큰 이유는 표준화된 공통의 정보를 제공하는 것이다. 초등 국악보가 오선보와 정간보로 병행하여 표현하는 것은 공통된 정보가 있다는 것이고 그 정보를 찾아 표준으로 제공하는 것이 많은 의미를 갖게 될 것이다. 이에 XML을 이용하고 플래시를 매개로 하여 초등 수준의 국악보를 웹으로 표현하는 시스템을 설계하고자 한다.

3. 초등 국악보 웹 표현 시스템 설계

3.1 초등국악ML을 이용한 전체 설계도

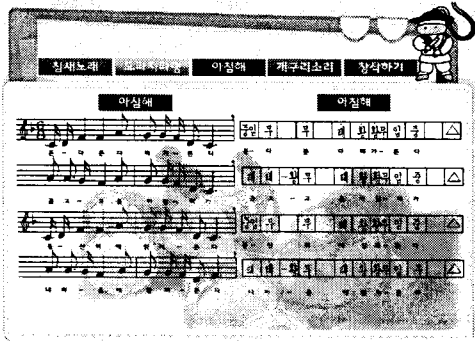
XML을 이용한 초등 국악보의 웹 표현 시스템을 설계하기 위한 구상도는 <그림 3>과 같다. 먼저 초등국악ML 문서의 구조와 내용을 기술하기 위한 초등국악DTD를 설계한다. 표준화된 국악보 정보를 플래시 스크립트를 이용하여 각각의 오선보와 정간보로 표현하고 MIDI로 음악 듣기가 가능하도록 한다.



<그림 92> 표준화 된 국악보 구상도

초등국악 제재곡 중 가창 활동과 기악 활동의 연관성을 가지는 4개의 선정된 [제재곡]과 오선보와 정간보의 표준화된 XML정보를 이용하여 서로 변환될 수 있는 [창작하기]로 구성된 인터페이스는 <그림 4>와 같다. 오선보

의 한마디가 6/8박자이고 정간보 한 장단이 12/8박자이기 때문에 그 공통점을 시각화시키기 위해 오선보의 2마디를 한 줄로 표현하였다.



<그림 93> XML을 이용한 초등국악보 인터페이스

3.2 초등국악ML의 설계를 위한 공통 정보

초등 국악의 제재곡은 오선보로 제시되어 있으며 같은 조성으로 통일되어 있지 않다. 국악과 양악이 음계가 정확하게 맞지 않기에 공통 정보를 찾기가 쉽지는 않다. 제재곡을 분석한 결과 교과서에 나오는 정간보의 울명은 <바장조>의 고정도법으로 오선보와의 공통된 관계를 찾을 수 있다. 다장조나 사장조의 경우 변조를 통해 바장조로 고치면 공통된 울명의 정보 규칙에 따른다(표4).

<표 55> 바장조 고정도법의 공통정보

아침해		참새노래			개구리소리		
바장조	울명	다장조	바장조	울명	사장조	바장조	울명
도	중	미	라	태	레	도	중
레	임	솔	#도	중	미	레	임
파	무	라	#레	임	솔	파	무
솔	황	도	#파	무	라	솔	황
라	태				시	라	태
#도	중						
#레	임						

3.3 초등국악ML과 초등국악DTD

초등국악ML의 정보를 나타내기 위해 오선보와 정간보의 음길이와 음높이를 <LEN>와 <HEI>로 나타내었다. 초등음악 교과서에 나

오는 수준으로 <그림 5>와 같다.

<LEN>	오선보	정간보	<HEI>	오선보	정간보
1			1	도	중
2			2	레	임
3			3	파	무
4			4	솔	황
5			5	라	태
6			6	#도	중
			7	#레	임

<그림 94> 초등국악XML을 위한 정보

초등국악DTD 설계와 5학년 음악 수록곡인 '아침해' 정보의 일부분 XML로 나타내면 <그림 6, 7>과 같다.

```

<!ELEMENT SCORE (NOTE)>
<!ELEMENT NOTE (HEI, LEN, WOR)>
<!ELEMENT HEI (#PCDATA)>
<!ELEMENT LEN (#PCDATA)>
<!ELEMENT WOR (#PCDATA)>
<!ATTLIST SCORE title CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST SCORE code CDATA #REQUIRED>
<!ATTLIST SCORE beat CDATA #REQUIRED>
    
```

<그림 6> 초등국악DTD(score.dtd)

```

<?xml version="1.0" encoding="EUC-KR"?>
<!DOCTYPE SCORE SYSTEM "score.dtd">
<SCORE title="아침해" code="F" beat="6/8">
  <NOTE>
    <HEI>1</HEI>
    <LEN>1</LEN>
    <WOR>뜬</WOR>
  </NOTE>
  <NOTE>
    <HEI>2</HEI>
    <LEN>1</LEN>
    <WOR>-</WOR>
  </NOTE>
  <NOTE>
    <HEI>3</HEI>
    <LEN>4</LEN>
    <WOR>다</WOR>
  ...
    
```

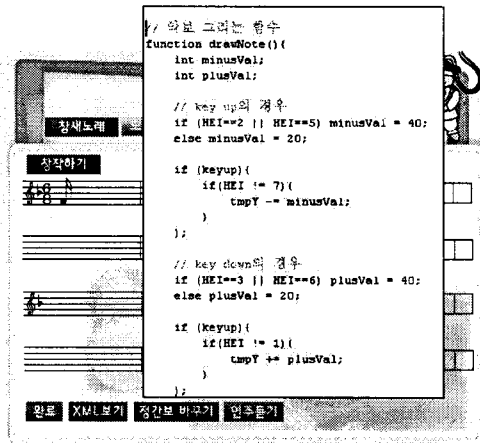


<그림 7> 초5 아침해 일부분(아침해.xml)

3.4 플래시를 이용한 초등 국악보 웹 구현

위와 같은 DTD의 설계와 XML의 구조 정의의 바탕으로 데이터가 확보되면 플래시 스크립트를 활용하여 초등 국악보를 웹으로 구현하고자 한다. 이는 효과적인 웹 표현을 할 수 있을 뿐만 아니라 MIDI로 음악을 듣기에

유용해진다. <창작하기>에서는 오선보에서 창작한 내용을 통해 XML정보를 얻고 정간보로 변환과 노래듣기가 가능하도록 구현한다. 키보드의 ↑↓ 자판을 이용하여 음의 높이를 조절하고, ←→ 자판을 이용하여 음의 길이를 조절할 수 있는 프로그램을 제작한다. '완료'를 클릭하면 초등국악ML로 만들어주고, '정간보로 바꾸기'를 클릭하면 정간보로 변환해주는 프로그램이다. <그림 8>



<그림 8> 음높이조절 플래시 스크립트의 예

4. 결론 및 제언

본 연구는 초등 국악 교육에서 사용되는 오선보와 정간보를 XML의 표준화된 정보를 활용하여 웹 표현할 수 있도록 시스템을 설계하였다. 이런 표준화된 정보는 오선보와 정간보의 연계성을 제공하여 일관성 있는 국악교육이 될 것을 기대하며 나아가 동일한 국악정보를 활용하여 세로 한자 정간보를 표현하거나 학급 홈페이지 뿐만 아니라 모바일과 같은 다른 형태로 표현되는 확장성을 기대할 수 있다.

국악 교육에서 한 가지 형식의 악보로 통일하기보다는 국악보의 표준 정보를 활용하여 웹으로 다양하게 표기해 줄 필요와 전통 음악의 고유한 특징인 시김새 및 음원개발에 대한 연구가 필요하겠다.

5. 참고문헌

- [1] 김범수, “음악의 대표 선율을 이용한 구조-내용 기반 복합 검색을 위한 XML 스키마 설계”, 인하대학교 정보통신대학원 석사학위논문, 2004.
- [2] 김한아, “초등학교 음악교과서 국악곡 기보 방법에 관한 연구”, 한국교원대학교 대학원, 2006.
- [3] <http://www.ksystem.co.kr/webZine/200701/03info/issue01.html>
- [4] 김은향, “XML 기반 초등음악 전자교과서의 설계 및 구현”, 동국대학교 교육대학원 석사학위논문, 2003
- [5] 이영경, “플래시를 이용한 웹기반 악보제작 코스웨어의 설계 및 구현”, 성신여대교육대학원 석사학위논문, 2004
- [6] 김태완, “XML기반 음악 정보 검색 시스템 설계 및 구현”, 전남대학교 대학원 석사학위논문, 2001.
- [7] 조상아, “초등음악 수업에 있어서 고정도법과 이동도법의 사용 실태 연구”, 대구교육대학교 교육대학원, 2006.
- [8] 권유리, “정간보를 통한 효율적인 단소교육의 학습방안연구”, 계명대학교 교육대학원, 2005.
- [9] 김향미, “초등학교 음악과 교육과정과 교과서의 국악내용 분석 연구”, 서울교육대학교 교육대학원, 2003
- [10] 서은실, “XML을 이용한 초등학교 음악교과의 멀티미디어 코스웨어 설계 및 구현”, 신라대학교 교육대학원, 2002.
- [11] 박주연, “정간보 입력 에디터 설계 및 구현”, 동신대학교 대학원 석사학위 논문, 2000.
- [12] 김기영, “컴퓨터음악을 위한 국악보(정간보)처리 시스템의 설계와 구현”, 울산대학교대학원 석사학위논문, 2001.
- [13] 김대우, “컴퓨터 활용 음악교육을 위한 정간보 기보 프로그램 개발”, 한국교원대학교 대학원 석사학위논문, 2007.