








## EBS 중등 음악 실감형 콘텐츠 활용 교수 . 학습과정안 요약

수업명	유리컵의 비밀!		
과목	음악	교과서 출판사명	와이비엠2
학년	중학 1~3학년	학기	공통(1, 2학기)
단원	2. 융합으로 만나는 음악		
차시	2차시		
주제	유리컵으로 음정의 생성 원리를 알고 곡 연주하기		
주요내용	<ul style="list-style-type: none"><li>• 본 콘텐츠는 학습자가 음정이 만들어지는 원리와 함께 물의 양에 따른 다양한 음정을 만들어 연주해 보는 콘텐츠이다.</li><li>• 유리컵에 물을 따를 수 있는 AR을 통하여 학습자가 음정에 따라 물을 부어 직접 소리를 확인하여 음정이 어떠한 원리로 생기는지 학습하도록 한다.</li><li>• 음정에 따라 담긴 다양한 물이든 유리컵으로 곡을 연주하며, 학교 현장에서 음을 만들어 연주하기 어려운 한계점을 보완하며 학습자에게 주도적으로 음을 만들어 연주해보는 창의적인 음악적 경험을 제공해줄 것으로 기대한다.</li></ul>		
활용도구	스마트패드, 모바일기기, 서책형 교과서		
교과서 활용 유형	<input type="checkbox"/> 디지털교과서 중심 서책 교과서 병행 <input type="checkbox"/> 서책형 교과서 중심 디지털교과서 병행 <input type="checkbox"/> 디지털교과서만 사용 <input checked="" type="checkbox"/> 서책형 교과서만 활용		
수업활동	<input checked="" type="checkbox"/> 탐구 활동(지식구성) <input type="checkbox"/> 토의·토론 활동 <input checked="" type="checkbox"/> 문제해결 활동 <input type="checkbox"/> 교류 활동 <input type="checkbox"/> 프로젝트 활동 <input type="checkbox"/> 기타		
교실 및 교과유형	<input type="checkbox"/> 일반교실 수업 <input checked="" type="checkbox"/> 특별교실 수업(스마트교실, 컴퓨터실 등) <input type="checkbox"/> 교과 수업 <input type="checkbox"/> 기타(창의체험 수업 등)		
기기환경	<input type="checkbox"/> 교사 1기기(학생 기기 미활용) <input type="checkbox"/> 모둠형 기기(학생 모둠별 1기기) <input checked="" type="checkbox"/> 학생 개인별 기기(학생 1인당 1기기) <input type="checkbox"/> 기타		
수업 기대효과	학습자 역량	<input checked="" type="checkbox"/> 창의성 <input checked="" type="checkbox"/> 문제해결력 <input checked="" type="checkbox"/> 의사소통능력 <input checked="" type="checkbox"/> 협업능력 <input checked="" type="checkbox"/> 정보활용능력 <input checked="" type="checkbox"/> 자기주도학습력 <input type="checkbox"/> 유연성 <input type="checkbox"/> 기타	
	학습태도	<input checked="" type="checkbox"/> 집중도(몰입) <input checked="" type="checkbox"/> 흥미도 <input checked="" type="checkbox"/> 자신감 <input type="checkbox"/> 기타	
실감형 콘텐츠 활용 참여 소통 전략	예) 소통을 통한 학습 내용 정리 예) 자신의 학습 결과물을 친구들과 공유하기		

# 실감형 콘텐츠를 활용한 중학 음악 교수·학습 과정안

## I 수업 미리보기

### ■ 수업 정보

학 년	중학 1~3학년	일 시	11월 25일		수업자	윤희진	
교 과	음악	단 원	2. 융합으로 만나는 음악		차 시	1/2	
배움주제	유리컵으로 음정의 생성 원리를 알고 곡 연주하기				인성요소	협동, 소통, 배려	
성취기준	<ul style="list-style-type: none"> <li>• [9음02-01] 중학교 1~3학년 수준의 음악 요소와 개념을 구별하여 표현한다.</li> <li>• [9음01-03] 음악의 구성을 이해하여 주어진 조건에 따라 간단한 음악 작품을 만든다.</li> </ul>						
배움목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 유리컵 실로폰을 통해 음정의 원리를 이해하여 설명할 수 있다.</li> <li>• 유리컵 실로폰으로 다양한 음정을 만들고 곡을 연주할 수 있다.</li> </ul>						
과정중심 평가방향	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교사: 수업 활동 관찰평가, 심화 과제 평가</li> <li>• 학생: 활동지 작성, 상호평가</li> </ul>						
교실환경	교사 1PC		모둠 1PC		학생 1PC		무선 환경
					○		무선 ( ○ )
활동유형	탐구 활동		문제해결 활동		토의·토론 활동		교류 활동
	○		○				
미래핵심 역량	창의적 혁신역량		비판적사고력		의사소통능력		협업능력
	CI		CT		CM		CL
	○		○		○		○
학습 활용 도구	서책형교과서	구글 클래스룸	스마트기기	AR, VR	미러링	어플리케이션	기타
							
	○	○	○	○	○		○




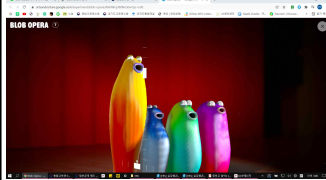
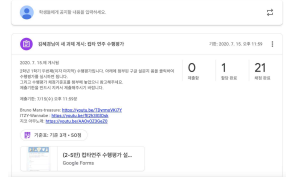

### ■ 수업의 의도 및 주안점

- 본 주제는 학습자가 음정을 직접 만들어 보고 그 원리와 함께 곡을 연주하는 활동을 입체적으로 체험해볼 수 있는 콘텐츠이다. 음정에 대한 개념과 원리를 먼저 학습한 후 AR을 통해 이론으로 학습한 내용을 실제로 경험하여 음을 도출하고 연주한다.
- 해당 수업은 2차시 중 1차시 수업이다. 1차시에서는 AR 콘텐츠를 활용해 학습자가 ‘도레미파솔라시도’ 한 옥타브의 8개 음정을 만들 수 있도록 물을 계량한다. 그리고 계량을 완료한 유리컵으로 다양한 음정을 익히고 제재곡에 따라 주어진 음정을 정확하게 쳐서 연주한다. 학습자끼리 함께 연주하거나 자율적으로 학습자 스스로 연주하면서 수업을 마무리한다.
- 본 수업을 통하여 학교 현장에서 음정의 산출 원리를 이론적으로 알기 어려운 한계점을 보완하여 학습자에게 폭넓은 음악적 경험을 제공해줄 것으로 기대한다. 또한, 학습자가 직접 음정을 만들고 곡을 연주해 봄으로써 음악을 실제적으로 경험할 수 있는 데에 기여할 것으로 생각한다.

## ■ PATROL 모형 적용 수업 활동 계획

흐름	단계	학습과정	교수학습활동	활용도구	미래핵심역량
설계	계획	P	수업계획 수립		
가정	탐색	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>구글 클래스룸에 탑재된 영상을 보고 퀴즈 풀기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 주파수와 소리</li> </ul> </li> <li><a href="https://youtu.be/OJbTlnVod6U">https://youtu.be/OJbTlnVod6U</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 소리의 특징과 진동수에 따른 높낮이</li> </ul> </li> <li><a href="https://youtu.be/5d7rrqoxrcQ">https://youtu.be/5d7rrqoxrcQ</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 글라스 하프 연주 영상으로 같은 유리잔에서 다양한 소리가 나는 이유 생각해보기</li> </ul> </li> <li><a href="https://youtu.be/qawrJZb0kyk">https://youtu.be/qawrJZb0kyk</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 구글 아트 앤 컬처 'Blob Opera'로 음정에 따라 달라지는 머신러닝 체험하기</li> </ul> </li> <li><a href="https://artsandculture.google.com/experiment/blob-opera/AAHWrq360NcGbw">https://artsandculture.google.com/experiment/blob-opera/AAHWrq360NcGbw</a></li> </ul>	 	 (창의적혁신역량)   (비판적사고력)
	추적	T	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI로 움직이는 'Blob Opera'로 음정에 따라 어떻게 모양이 달라지는지 구글 클래스룸에 의견 남기기</li> <li>AI로 움직이는 'Blob Opera' 연주 녹화 영상 공유하기</li> </ul>	 	 (의사소통)  (비판적사고력)
교실	추천	R	<ul style="list-style-type: none"> <li>AI 기술을 적용한 음정 체험 소감 나누기</li> <li>영상을 보며 피타고라스 음률 원리 이해하기</li> <li><a href="https://youtu.be/NBhvpPnOREA">https://youtu.be/NBhvpPnOREA</a></li> <li>피타고라스 음률의 원리로 음정의 진동수 구하여 친구들</li> </ul>	 	 (비판적사고력)  (학습 자신감)  (협업 능력)
	요청	O	<ul style="list-style-type: none"> <li>AR 기기를 활용하여 유리컵에 음정에 따라 물 채우기 튜토리얼 학습</li> <li>AR 기기를 활용하여 음정에 따라 물을 채운 유리컵으로 곡 연주하기</li> </ul>	 	 (창의적혁신역량)  (의사소통)
심화	안내	L	<ul style="list-style-type: none"> <li>음정을 피타고라스 음률로 계산하여 원리 설명하기</li> <li>자신의 연주를 구글 클래스룸에 업로드하여 공유하기</li> </ul>		 (의사소통)  (학습 자신감)




## ■ 학습 활용 도구 전략




도구			
장면			
전략	<p>&lt;사전 과제&gt;</p> <p>‘구글 아트앤 컬처의 Blob Opera’를 체험해 보게 함으로써 다양한 음정에 따라 다른 움직임에 학습 흥미를 높인다.</p>	<p>&lt;구글 클래스룸 과제 해결&gt;</p> <p>음정에 따른 진동수와 주파수의 관계 및 원리에 대한 학습 함께 ‘Blob Opera’로 연주 영상 녹화 파일을 구글 클래스룸 과제방에 올린다. 이를 통해 음정에 따라 달라지는 진동수, 움직임 등의 원리를 생각해보는 기회를 제공한다.</p>	<p>&lt;AR 미러링&gt;</p> <p>피타고라스 음률을 바탕으로 음정을 구하는 원리를 AR 자료를 활용하여 입체적으로 학습하고, 유리컵으로 만든 실로폰으로 곡을 연주한다.</p>


## Ⅱ 본시 교수·학습 과정안

### 실감형 콘텐츠 활용 음악과 교수·학습 과정안

교과	음악	단원	2. 융합으로 만나는 음악	차시	1/2
배움주제	유리컵으로 음정의 생성 원리를 알고 곡 연주하기			인성요소	협동, 소통, 배려
(성취기준)	<ul style="list-style-type: none"> <li>· [9음02-01] 중학교 1~3학년 수준의 음악 요소와 개념을 구별하여 표현한다.</li> <li>· [9음01-03] 음악의 구성을 이해하여 주어진 조건에 따라 간단한 음악 작품을 만든다.</li> </ul>				
배움목표	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 유리컵 실로폰을 통해 음정의 원리를 이해하여 설명할 수 있다.</li> <li>· 유리컵 실로폰으로 다양한 음정을 만들고 곡을 연주할 수 있다.</li> </ul>				

학습단계	학습과정	교수학습활동	콘텐츠 활용	시간	※역량 ▶자료※유의점
문제 파악	학습 준비도 확인	<p><b>사전과제 확인하기</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· ‘Blob Opera’로 음정에 따라 달라지는 머신러닝의 모습 이야기하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음정이 높아지면 움직임이 길고 얇아진다. 음정이 낮아지면 움직임이 짧고 뭉뚱해진다.</li> </ul> </li> <li>· 음정에 따라 진동수와 주파수의 관계는 어떤지 발표하기               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 음정이 높아지면 진동수와 주파수는 높아진다. 음정이 낮아지면 진동수와 주파수는 낮아진다.</li> </ul> </li> </ul>	 과제방  	8분	<p>CT</p> <p>CM</p> <p>▶구글 클래스룸 학생 사전 과제 ※구글 클래스룸 과제방에 올린 예시를 함께 보면서 이야기한다. ※사전과제를 가정학습으로 해오지 않은 학생들이 있을 경우에는 본격적인 학습 전, 간단히 영상을 보고 ‘Blob Opera’를 실행시켜 보여준다.</p>
	문제파악	<p><b>배움 문제 파악하기</b></p> <p>피타고라스의 음률에 따라 음정의 원리를 이해하여 설명하고, 유리컵으로 다양한 음정을 만들어 곡을 연주해보자.</p>			
	배움과정 안내	<p><b>배움 과정 안내하기</b></p> <p>&lt;활동1&gt; 피타고라스 음률에 따른 음정의 수학적 원리 알기 &lt;활동2&gt; AR 체험으로 유리컵으로 다양한 음정을 만들어 곡 연주하기</p>			

학습단계	학습과정	교수학습활동	콘텐츠 활용	시간	역량 ▶자료※유의점																																				
자료 탐색	자료 제시 및 관찰 탐색	<div>활동1. 피타고라스 음률에 따른 음정의 수학적 원리 알기</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>영상을 보며 피타고라스 음률의 원리 이해하기  <a href="https://youtu.be/NBhvpPnOREA">https://youtu.be/NBhvpPnOREA</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>피타고라스는 현의 길이가 짧을수록 진동수는 커지고 높은 음이 나오는 것을 발견함.</li> <li>‘도’를 1로 보았을 때 ‘솔’은 2/3, ‘파’는 3/4, 높은 ‘도’는 1/2로 볼 수 있음.</li> </ul> </li> <li>피타고라스 음률의 원리로 음정의 진동수 구하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>2:3의 비율로 ‘도레미파솔라시도’ 음정의 진동수 구하기</li> </ul> </li> </ul> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>도</th> <th>레</th> <th>미</th> <th>파</th> <th>솔</th> <th>라</th> <th>시</th> <th>도</th> </tr> <tr> <td>진동수</td> <td>1</td> <td>9/8</td> <td>81/64</td> <td>4/3</td> <td>3/2</td> <td>27/16</td> <td>243/128</td> <td>2</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>피타고라스 음률의 원리로 음정에 따른 현의 길이 구하기</li> </ul> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>도</th> <th>레</th> <th>미</th> <th>파</th> <th>솔</th> <th>라</th> <th>시</th> <th>도</th> </tr> <tr> <td>진동수</td> <td>1</td> <td>9/8</td> <td>64/81</td> <td>3/4</td> <td>2/3</td> <td>16/27</td> <td>128/243</td> <td>1/2</td> </tr> </table>		도	레	미	파	솔	라	시	도	진동수	1	9/8	81/64	4/3	3/2	27/16	243/128	2		도	레	미	파	솔	라	시	도	진동수	1	9/8	64/81	3/4	2/3	16/27	128/243	1/2		15분	<div>CT</div> (비판적사고력) <div>CF</div> (학습 자신감) <div>CL</div> (협업 능력) ▶피타고라스 음률의 원리를 학습한 이후에 진동수를 혼자서 풀어보고, 해결하지 못한 부분은 짝과 함께 가르쳐주고 설명하면서 이해한 뒤에 정답을 알려준다. ▶진동수와 현의 길이가 반대의 관계임을 이해하고 구할 수 있도록 가르친다.
	도	레	미	파	솔	라	시	도																																	
진동수	1	9/8	81/64	4/3	3/2	27/16	243/128	2																																	
	도	레	미	파	솔	라	시	도																																	
진동수	1	9/8	64/81	3/4	2/3	16/27	128/243	1/2																																	
적용 발전	AR 체험하기	<div>활동2. AR 체험을 통해 유리컵으로 다양한 음정을 만들고 곡 연주하기</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>모바일 기기에 AR 기기를 연결해 학습 콘텐츠 시작하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>[튜토리얼]을 통해 음정을 만들 8개의 유리컵을 동일하게 선택하고 물 채우기</li> <li>[튜토리얼]을 통해 유리컵으로 ‘도 레 미 파 솔 라 시 도’ 만들기</li> <li>[튜토리얼]을 통해 음정을 만들 8개의 유리컵을 자율적으로 선택하고 물 채우기</li> </ul> </li> <li>[튜토리얼]을 통해 유리컵으로 ‘도 레 미 파 솔 라 시 도’ 만들기</li> <li>자신이 AR 유리컵에 채웠던 물의 높이를 생각하며 활동지에 색칠하기 <ul style="list-style-type: none"> <li>동일한 컵으로 했을 때 음정이 높을수록 물이 더 많이 높게 채워지는 것을 확인한다.</li> </ul> </li> <li>같은 모양의 증강 물체 유리컵에 물을 부어 ‘도 레 미 파 솔 라 시 도’ 만들기</li> <li>제재곡인 ‘햇별은 짹짹’을 시간 안에 연주하기</li> <li>제재곡인 ‘신세계 교향곡 제 2악장’의 일부를 시간 안에 연주하기</li> <li>다른 모양의 증강 물체 유리컵에 물을 부어 ‘도 레 미 파 솔 라 시 도’ 만들기</li> <li>제재곡인 ‘햇별은 짹짹’을 시간 안에 연주하기</li> <li>제재곡인 ‘신세계 교향곡 제 2악장’의 일부를 시간 안에 연주하기</li> <li>자유활동을 통해 자신이 원하는 곡을 자유롭게 연주하기</li> </ul>	  	19분	<div>CI</div> (창의적혁신역량) <div>CM</div> (의사소통) ▶개인별 스마트 기기 및 AR기기 1대 ※개인별 1대의 모바일 기기 및 AR 기기를 빠짐없이 제공하여 의미 있는 배움이 일어날 수 있도록 한다. ※시간을 확인하면서 동일한 컵과 다른 모양 컵으로 했을 때 물의 높이가 어떻게 다른지 확인하도록 수업을 진행한다.																																				

학습단계	학습과정	교수학습활동	콘텐츠 활용	시간	※역량 ▶자료※유의점
정리	학습내용정리	<div>배움 정리하기</div> <ul style="list-style-type: none"> <li>피타고라스 음률로 음정 구하는 원리 복습하기</li> <li>자신의 연주를 구글 클래스룸에 업로드하여 공유하기</li> </ul>	<div>과제방</div> 	3분	<div>CF</div> <div>(학습 자신감)</div> <p>※구글 클래스룸 과제는 가정 심화학습으로 제시한다.</p>

## ■ 과정 중심 상시평가 계획

평가 요소	평가 기준			평가 방법
	상	중	하	
다양한 음정의 관계를 이해하며 산출 원리를 설명할 수 있는가?	음정의 산출 원리를 정확하게 이해하고 음의 진동수를 수학적 원리를 바탕으로 설명한다.	음정의 산출 원리를 이해하고 음의 진동수 차이를 설명한다.	음정의 산출 원리에 대한 이해가 다소 미흡하여 이를 설명하기 어려워 함.	관찰, 상호평가
실감형 콘텐츠를 활용하여 배움에 적극적으로 참여하는가?	실감형 콘텐츠 및 구글 클래스룸 기능을 잘 다루고 배움에 적극 참여한다.	실감형 콘텐츠 및 구글 클래스룸을 잘 다루는 편이나 자신감이 부족하다.	실감형 콘텐츠 및 구글 클래스룸 다루기가 아직 미숙하고 배움에 소극적이다.	

## Ⅲ 주요 활동 장면

단계	활동 1	활동 2
사진		
활동명	활동1. 피타고라스 음률에 따른 음정의 수학적 원리 알기	활동2. AR 체험을 통해 유리컵으로 다양한 음정을 만들고 곡 연주하기