

Methodological Study of STEAM Education in Arts for Teachers

Yun Hwa Choi¹, Seungyon-Seny Lee²

¹Department of Music Technology, The University of Sangmyung, Seoul

ABSTRACT

Objective: To present an educational methodology that combines the principles of science and mathematics with artistic culture of expression and communication. **Method:** It is a new inter-disciplinary teaching approach which encourages student's creativity that creates a bridge between understandings of science and engineering with education in art and music. **Results:** As the result, it had got high valuation by the side of convergence and appropriation. **Conclusion:** It decided for convergence class in elementary school. It will be one of the methods in convergence education, which can cultivate to capable person and it is convergent in arts sensitivity. **Application:** This is the development of teaching method that art teachers can utilize.

Keywords: STEAM, Music & Fine Art Education, Science & Mathematics

1. Introduction

과학과 수학을 예술과 융합하여 예술의 감성적 표현을 통해 교육하는 방법론을 제시한다. 학습자에게 학문을 주입하지 않고 흥미 유발, 교사와의 질의 및 토론, 내러티브 스토리텔링, 활동 프로그램을 통한 창의적 접근의 새로운 교육 방법으로, 쉽게 이공계열 과목과 친숙해지도록 음악과 미술 분야에서 융합 교육을 이루는 교육 방법이다. 교사들에게 융합교육을 지도할 수 있도록 하는 지도 방법을 개발한다.

2. Method

개발 프로그램은 총 8차시의 교육 프로그램으로 그 중에서 융합의 2가지 방법으로써 첫째 수학의 상용로그와 공학의 데시벨, 과학의 마찰과 진동과 음압 레벨을 음악의 다이내믹과 융합하였고, 둘째

과학의 광학과 시각 혼합, RGB와 보색의 근거와 미술의 분할 묘법과 점묘법과 융합하여 수업을 구성하였다.

Classification method 1	Classification method 2
Sound Pressure Level, Friction	RGB, Complementary Color
Common Logarithm	Optics, Optical Mixture
Decibel, Oscillation	Pointage, Divisionism

Table 1. Science Mathematics and Arts

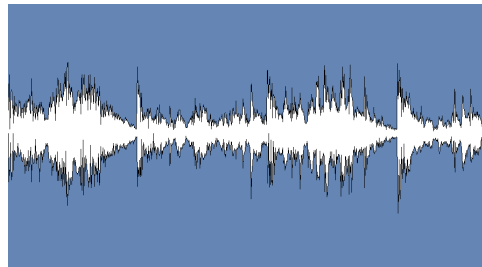


Figure 1. 압력 축에서 변화하는 소리의 크기

소리는 압력과 시간이라는 두 축에 의해 표시되는데, 세로축은 압력을 표시하는 축으로, 가로축은 시간을 나타내는 축으로 표시한다. 이 압력 축에서 압력축의 양에 의해 소리의 크기(volume)가 결정된다.

음압(Sound Pressure)이란 음파가 매질 속을 지날 때 발생하는 압력이다. 물체가 진동하면 그 주변의 물체를 과압(過壓) 또는 감압(減壓)하는데, 음이란 이 과압, 혹은 감압의 운동 상태를 말한다. 이 변화를 전하는 물질을 매질이라 하며, 매질 속에서 생기는 음의 파동이 음파이다. 보통은 공기가 매질이다.

소리의 크기를 나타내는 단위는 데시벨(decibel)이다. 소리의 크기는 음압의 크기에 비례하여 들리게 되는데 이 최소음압(0dB)과 측정하고자 하는 음압의 크기의 비를 대수적으로 표현한다. 정상적인 귀로 들을 수 있는 가장 작은 소리의 크기인 0dB을 기준으로 10dB씩 증가하는 경우 소리의 세기는 10배씩 강해진다. 20dB의 소리는 10dB의 소리보다 2배가 아니라 10배가 강한 것이다. 0dB의 소리와 비교하면 20dB의 소리는 10배의 10배, 즉 0dB의 소리보다 100배가 강한 것이다. 실제로 인간의 귀로 느끼는 소리의 크기는 상대적인 것이다. 대수적인 데시벨로 표시하는 이유는 이러한 인간의 귀로 느끼는 소리의 크기가 실제음의 에너지에 대하여 대수 함수적으로 느껴지기 때문이다.

$$dB = 10 \times \text{Log} (P1 / P2)$$

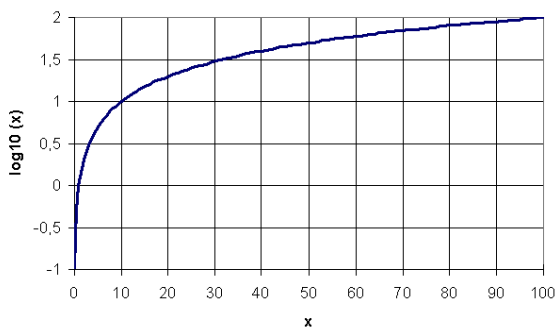


Figure 2. Common Logarithm graph

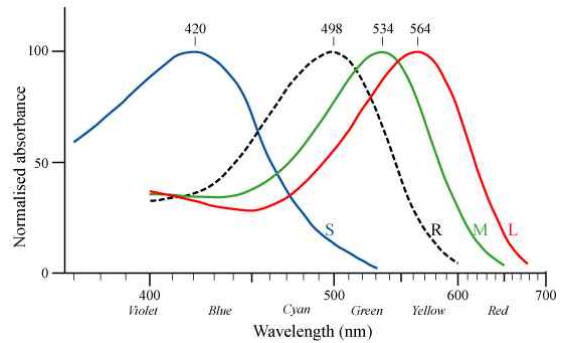


Figure 3. 원추세포의 가지광선 대역별 흡광도

우리 눈은 망막에 있는 간상세포와 원추세포를 통해 색을 감지한다. 원추세포는 눈의 망막에 있는 색상을 감지하고 구분하는 세포이다. 망막에는 서로 다른 빛에 더 잘 반응하는 세 종류의 원추세포가 있는데,

L(Long-wavelength) 원추세포, M(Medium-wavelength) 원추세포, S(Short-wavelength) 원추세포의 세 가지 종류가 있다. 이들 원추세포는 각각 노랑~주황색, 녹색, 파란색의 파장에 가장 잘 반응하며, 이 색들은 3원색을 바탕으로 한다.

망막은 옵신(opsin)이라고 하는 단백질 분자가 들어있는 수많은 빛 수용체 세포들로 구성되어 있으며, 대략 1억 3천만 개의 빛 수용체가 빛을 흡수하고 이 정보가 망막에서 뇌로 전달된다.

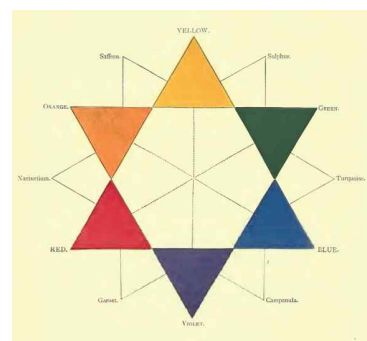


Figure 4. Charles Blanc's color wheel

색의 3원색은 자홍(Magenta), 노랑(Yellow), 청록(Cyan)이다. 다른 색들을 어떠한 방식으로 섞어도 이 3원색은 나오지 않는다. 그러므로 이 3원색을 1차색이라고 말하고 이 자홍, 노랑, 청록을 여러 가지 비율로 섞으면 모든 색을 만들 수 있다. 그리고 이 세 가지 색을 섞으면 검정(Black)이 된다. 1차색 중 자홍과 노랑을 섞으면 주황(Orange)이 되고, 노랑과 청록

을 섞으면 초록(Green), 청록과 자홍을 섞으면 보라(Violet)가 된다. 이 주황, 초록, 보라를 2차색이라고 말한다. 이 색의 3원색과 2차색은 색상환에서 볼 수 있다.

3. Results

음악과 미술의 수업을 직접 초등학교 교육 과정에 시범적으로 적용해 보아 학생과 교사를 대상으로 적합성과 융합도를 분석하였다.

3.1 Year of publication 평가 방법

수준과 흥미, 참여 면에서 학생들에게 실질적인 예술의 교육 과정으로써 적합한 과정인지를 평가하였다.

과학, 수학, 공학, 기술, 예술의 내용이 융합되어 학생들에게 융합 교육에 대한 이해도와 교사에게 교육 과정의 융합의 정도를 평가하였다.

3.2 Period of publication 평가 결과 및 분석

초등학교 대상으로 음악과 미술 수업을 시범 적용한 결과로 융합도에 있어서 음악은 4.66, 미술은 4.22의 결과로 융합 교육의 과목에 대한 이해도가 대체로 높게 평가되었다.

적합성 평가에 있어서 음악은 4.7, 미술은 4.55의 결과로 수업에 대한 흥미가 높게 평가되었고 높은 참여도를 보여주었다.

4. Conclusion

개발 프로그램은 예술교사가 실질적으로 예술 과목을 수업하는 데 있어서 학생들의 흥미를 유발하여 과목에 대한 관심을 갖도록 해 주고 다소 어려울 수 있는 과목에 대한 쉬운 접근 방식으로 창의적인 사고를 통해 문제를 해결할 수 있는 방법을 제시한다. 나아가 혁신적인 기술 개발, 혹은 예술적인 감성이 융합된 창의적인 인재를 양성할 수 있는 21세기 혁신적인 융합 교육의 한 가지 방법이 될 것이다.

교육의 방법적인 면에서 학생들이 쉽게 접근할

수 있도록 하여 흥미의 면이나 참여도에서는 높은 평가가 나왔지만 과학과 수학의 원리의 이해도 면에 있어서 창의적인 감성 개발 면에서의 이해보다 평가가 부족함이 발견되었다. 융합 교육의 시범 적용으로 나타난 평가를 분석한 결과로 융합 교육의 적합성을 판단한 결과 기존 교육의 문제점을 해결하고 학생들의 융합적인 생각을 배양하고 나아가 미래융합시대에 융합인재를 양성할 수 있는 교육의 한 방법이 될 것이다.

본 논문에서는 방법론적인 면에서의 STEAM 교육 방법의 예시를 제시하였고, 앞으로의 융합인재교육의 방법론적인 면에 기여할 것을 기대한다.

Acknowledgements

This research was supported by convergence education (STEAM) development program through Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity funded by the Ministry of Education, Science and Technology.

References

- Ho Jun Jang, "Sound System Handbook" 17page. 2002.
Blanc, Charles. The Grammar of Painting and Engraving. Chicago: S.C. Griggs and Company, 1891.
Wikipedia.

Author listings

Yun Hwa Choi: y150@naver.com

Highest degree: Music Production, Keimyung University, Daegu

Position title: Student, Graduate School of Arts & Design, SangMyung University, Seoul

Areas of interest: Music Technology

Seungyon-Seny Lee: senylee01@gmail.com

Highest degree: D.M.A., Center for Computer Research and Music and Acoustics, Stanford Univ.

Position title: Professor, Graduate School of Arts & Design, SangMyung University, Seoul

Areas of interest: Inter media Lab.