

초등학교 저학년 학생을 위한 감성과학 기반 융합인재교육(STEAM) 프로그램 개발

Development of STEAM Program Based on Emotion Science for
Students of Early Elementary School

권지은* · 곽소정** · 김혜진*** · 이세정****†
Jieun Kwon* · Sojung Kwak** · HeaJin Kim*** · SeJung Lee****†

*상명대학교 미래융합공학대학 휴먼지능정보공학과
*Department of Intelligent Engineering Informatics for Human, Sangmyung University

**서강대학교 MECT
**MTEC, Sogang University

***㈜감성과학연구센터
***Emotion Science Research Center

****상명대학교 예술문화산업대학 조형예술학과
****Department of Finearts, Sangmyung University

Abstract

As the age in which the importance of sensitivity has increased, education for the future generation regarding emotion engineering, affective recognition and cognitive science have taken center stage. We measure human's emotion quantitatively, analyze evaluation and apply them to various services in life, which are based on human technology. Therefore, we need the education which is related to emotion science to cultivate talented people. The goal of this paper is to suggest the possibility of emotion science education and effective methods through development of the STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) program which can teach emotion science to early elementary school students by applying it to pilot classes. For this study, first, we build a program, 'The mind made by figure' for student of early elementary school. The method of STEAM was used in this program, because it is an effective system to educate the emotion science. We recognize the needs and value of this program development through theory and benchmarking of STEAM related to emotion science. And then the contents of class, activities, course book and kit are designed with elementary school textbook of pertinent grade. Secondly, we analyze the result which is applied in two pilot classes of second grade by satisfaction survey and teacher interview. As a result, the average of satisfaction level was very high (4.40/5), Class participation was especially high. Third, we discuss the ability, value and limits of this program based on the result of analysis. The outcome of this research shows that students of early elementary school who have difficulty in understanding science

※ 이 보고서는 2017년도 교육부의 재원으로 한국과학창의재단의 지원을 받아 수행된 성과물임.

† 교신저자 : 이세정 (상명대학교 예술문화산업대학 조형예술학과)

E-mail : lsj@smu.ac.kr

TEL : 02-2287-5303

FAX : 02-2287-0074

can approach the education program related to emotion science with ease and interest. We hope this education will help students understand emotion science effectively, and to train people to lead the emotion centered era.

Key words: STEAM, Emotion Science, Education, Elementary School, Mind

요 약

감성이 중요시되고 있는 시대가 발전함에 따라 미래 시대에 필요한 인재를 양성하기 위한 교육 분야에서도 감성과학과 관련된 교육이 요구되는 시점이다. 본 논문은 초등학교 저학년 학생을 위한 감성과학을 학습할 수 있는 융합인재교육 프로그램을 개발하고 수업에 적용해봄으로써, 가능성과 효과적인 방법을 제안하고자 한다. 이를 위하여 첫째, 감성과학을 교육하기에 적합한 융합인재교육(STEAM) 방식을 채택하여 초등학교 1~2학년을 대상으로 한 ‘도형으로 만드는 마음’을 개발하였다. 감성과학 관련 STEAM의 이론적 배경과 벤치마킹을 실시하고, 초등학교 해당 학년 교과서를 기반으로 한 구체적인 수업 내용과 활동 및 교재와 키트 등을 개발하였다. 둘째, 개발된 프로그램을 두 학급에 시범적으로 적용하여 만족도 조사와 교사 인터뷰 등을 통해 결과를 분석하였다. 분석 결과는 전체 만족도 평균은 매우 높게 (4.40/5) 나왔으며 특히, ‘수업 참여도’에 대한 만족도가 높은 것으로 분석되었다. 셋째, 분석 결과를 바탕으로 개발한 프로그램에 대한 가능성과 가치, 한계점 등을 논한다. 본 연구 결과는 과학에 대한 직접적인 이해가 어려운 초등학교 저학년을 대상으로 감성과학에 대해 쉽고 흥미롭게 접근할 수 있는 교육 프로그램이라 할 수 있다. 이러한 교육을 통해 감성과학을 효과적으로 이해하고, 감성 중심 시대를 선도할 인재를 양성하는데 도움이 될 것으로 기대한다.

주제어: 융합인재교육, 감성과학, 교육, 초등학교, 마음

1. 서론

미래학자 다니엘 핑크(Daniel Pink)가 말한 컨셉추얼(Conceptual) 시대가 도래함에 따라 좌뇌 중심의 이성적인 활동보다 우뇌를 중심으로 한 감성적 개념이 더 중요한 시기가 되었다. ‘의미’, ‘공감’, ‘조화’, ‘스토리’, ‘디자인’, ‘놀이’ 등이 중시되는 감성과 이와 결합된 휴먼 테크놀로지가 대두되고 있으며, 앞으로도 이와 같은 추세가 지속될 것이다. 또한 인간의 감성을 정량적으로 측정하고 평가 분석하여 서비스와 생활에 적용하는 감성공학, 감성인식, 인지과학 등의 분야가 각광받고 있다. 따라서, 인재 양성을 위한 교육 과정에도 이와 같은 감성과학 관련 융합교육이 필요한 시점이다. 본 연구는 이러한 관점에서 감성 과학의 기본인 감성 분류와 표현에 관련한 내용을 기반을 한 융합인재교육(STEAM) 프로그램을 개발하는데 목적이 있다. 특히, 본 연구에서는 과학에 대한 직접적인 이해가 어려운 초등학교 저학년을 대상으로 감성과학에 대해 쉽고 흥미롭게 접근할 수 있는 프로그램을 개발하는데 초점을 맞추었다. 예술 활동을 통해 자연스럽게 시각적 형태와 색, 그리고 감성 어휘 등

을 결부시켜 감성을 분류해 보고 서로 표현하며 이해하는 과정을 도입하였다.

본 프로그램 개발과 연구를 위해 다음과 같이 세 단계의 방법으로 진행하였다. 첫째, 최근 국내뿐만 아니라, 미국과 일본 등에서 미래의 인재 양성을 위해 많이 사용하고 있는 STEAM에 대한 이론적 배경과 가치를 연구한다. 둘째, 본 연구에서 개발한 ‘도형으로 만드는 마음’이라는 프로그램에 대한 개발 과정과 내용을 제시한다. 초등학교 1~2학년을 대상으로 한 구체적인 수업 목표 및 과정, 교과 관련 사항과 활동 키트까지 구체적인 개발 내용을 언급한다. 셋째, 개발된 프로그램에 대한 시범 적용을 실시한다. 교사와의 인터뷰 및 학생 대상 설문조사를 통해 결과를 분석하여 한계점과 추후 연구의 고려 사항을 포함한 결론을 도출한다.

2. 융합인재교육(STEAM)과 감성과학

STEAM은 “과학기술에 대한 학생의 흥미와 이해를 높이고 과학기술의 융합적 사고력(STEAM Literacy)

과 실생활 문제 해결력을 배양하는 교육”이다. 즉, 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Art), 수학(Mathematics) 원리를 기반으로 실생활에서 일어나는 문제를 학생 스스로 흥미를 갖고 해결할 수 있는 방법을 찾는 교육에 중점을 두고 있다(KOFAC, 2017). 특히, 과학을 중심으로 타 분야와의 융합적 관점에서 ‘상황제시’, ‘창의적 설계’, ‘성공의 경험’이라는 학습 준거들을 기반으로 한다. 예를 들어 초등학생을 가르칠 때 과학이나 미술의 각 전문 분야 교사가 자신의 분야를 지향하는 것보다는 STEAM 영역으로 들어와 두 분야를 균형 있게 수업을 하는 것이 효과적이라 할 수 있다(Fulton & Simpson-Steele, 2016). 따라서, 본 연구에서 교육하고자 하는 감성과학은 분야 특성상 과학과 인문, 예술 등의 영역과의 융합을 전제로 하기 때문에 이러한 STEAM 교육 방식이 적합하다고 할 수 있다.

본 연구에서 초점을 맞추고 있는 초등학교 저학년 대상 프로그램은 STEAM의 학습 체계와 가치를 기반으로 “예술 활동을 통해 배우는 뇌과학”이라는 전체 주제로 초등학교, 중학교 대상 학년별로 개발된 총 5개 프로그램 중 하나이다. 최근 4차 산업혁명에서 대두되고 있는 인공지능, 로봇기술, 생명과학, 빅데이터의 기반이 되는 뇌과학에 대한 교육적 관심이 높아지고 있다. 1999년부터 미국과 영국, 일본이 주축이 된 ‘학습과학 및 뇌 연구 프로젝트’는 뇌과학-교육 융합연구로 OECD (Organization for Economic Co-operation and Development) 내 CERI (Centre for Educational Research and Innovation)라는 교육혁신기구에 의해 시작되었다. 이 프로젝트의 목적은 교육과학과 뇌 연구가 상호작용하여 연구 및 정책을 세우는데 도움을 주는 것에 있다. 또한, 뇌과학 분야 최대 규모 학자그룹인 미국 신경과학학회(SFN)에서도 신경교육(Neuro-education)에 관한 신경과학-교육 융합 연구를 본격화하고 있다. 미국, 일본, 유럽 등의 선진국들은 특히 ‘국제 마음·두뇌·교육 협회(International Mind, Brain & Education)’를 통해 협력연구를 진행하고 있다(The Science Times, 2017).

이러한 대 주제 아래 초등학교 저학년 대상 프로그램은 감성과학의 내용을 기반으로 개발하였다. 초등학교 저학년 교과 과정에는 ‘과학’ 과목이 따로 분리

되어 있지 않기 때문에 뇌과학 내용을 직접적으로 다루는 것보다는 간접적으로 경험하고 자연스럽게 익힐 수 있는 내용과 방법이 필요하다. 그렇기 때문에 과학 내용이 포함되어 있는 ‘봄’, ‘여름’, ‘가을’, ‘겨울’ 교과에 있는 오감이나 마음의 내용과 연관될 수 있는 감성과학을 주제로 선정하였다.

3. 초등학교 저학년 대상 STEAM 프로그램 개발

본 연구는 ‘예술 활동을 통해 배우는 뇌과학’이라는 상위 개념 아래 초등학교 저학년을 대상으로 한 ‘도형으로 만드는 마음’이라는 STEAM 프로그램을 개발하였다.

3.1. 개발 과정 및 범위

본 STEAM 프로그램은 초등학교 1~2학년을 대상으로 하고 있으며, 2015학년도 개정교육과정과 연계하는 것을 전제로 하였다. 따라서, 초등학교 1~2학년 ‘수학’ 교과와 과학과 미술을 포함하고 있는 ‘봄’, ‘여름’, ‘가을’, ‘겨울’ 교과를 기반으로 개발되었다. 총 3차시로 구성되어 있으며, 실제 학교에서 차시대체로 활용할 수 있도록 개발하였다.

감성과학과 관련하여 뇌의 구조나 신경학적인 직접적인 접근보다는 초등학교 1~2학년이 친근하게 느끼며 접근하기 쉽도록 구성하기 위해 뇌가 인지하는 감성을 ‘마음’이라는 주제로 선정하였다. 따라서, 본 프로그램은 인지력 향상, 창의력 향상, 정의적 능력 향상에 따른 감성과학 이해의 목표를 Table 1과 같이 정의한다.

개발 과정은 총 3단계로 진행되었다. 첫 번째 구축 단계에서는 감성과학과 관련된 STEAM 프로그램을 벤치마킹하고 현 교과서와의 연계를 위한 리서치 및 현직 교사와의 심층 인터뷰를 통해 구성 틀을 마련하였다. 그리고, 각 차시별 구체적 수업 내용을 개발하고 교사용 지도안, 학생용 교재, 활동 키트 및 수업 자료를 제작하였다. 두 번째 적용 단계는 개발된 프로그램을 실제 초등학교 수업에 적용해보고 학생과

교사 대상 설문과 심층 인터뷰를 실시하여 그 결과를 분석하였다. 세 번째 성숙 단계에서는 피드백과 자체 평가 및 분석을 통해 프로그램을 수정하고 보완하여 최종 완성한다.

3.2. 개발 프로그램 내용

본 연구에서 개발한 ‘도형으로 만드는 마음’ 프로그램은 감성과학 원리와 예술 활동을 융합한 STEAM

프로그램이다. 이 수업에 참여한 학생들이 감성(마음)을 과학적으로 분류할 수 있고, 일상생활에서 서로의 감성을 이해할 수 있다는 효과를 기대한다. 과학 원리 측면에서는 ‘감성(마음)의 종류를 알고 분류할 수 있다.’는 목적을 갖고, 예술 활동 측면에서는 ‘모양판을 분류하고 조립하여 입체물을 제작하여 마음을 표현 한다’는 목표가 있다.

총 3차시로 각 차시별 구성 내용과 감성과학 연계 이론은 Table 2와 같다.

Table 1. The goal of making sense emotion science

Enhanced ability	Purpose	
Improve cognition	Understanding the principle of brain science related to emotion	<ul style="list-style-type: none"> Understanding Eckman's six basic emotions Awareness increase of emotional experiences and emotional adjectives with links to the five senses
Enhanced creativity	Artistic activities that use the combination of visual shape and emotion	<ul style="list-style-type: none"> Classify and connect various diagrams, facial expression and emotional adjectives Experience the specific emotions through the creating process to assemble diagrams
Enhanced affective ability	Increase emotional expression and enhance attitude ability	<ul style="list-style-type: none"> Learn various methods that express own mind Enhance the personality that understands other's mind

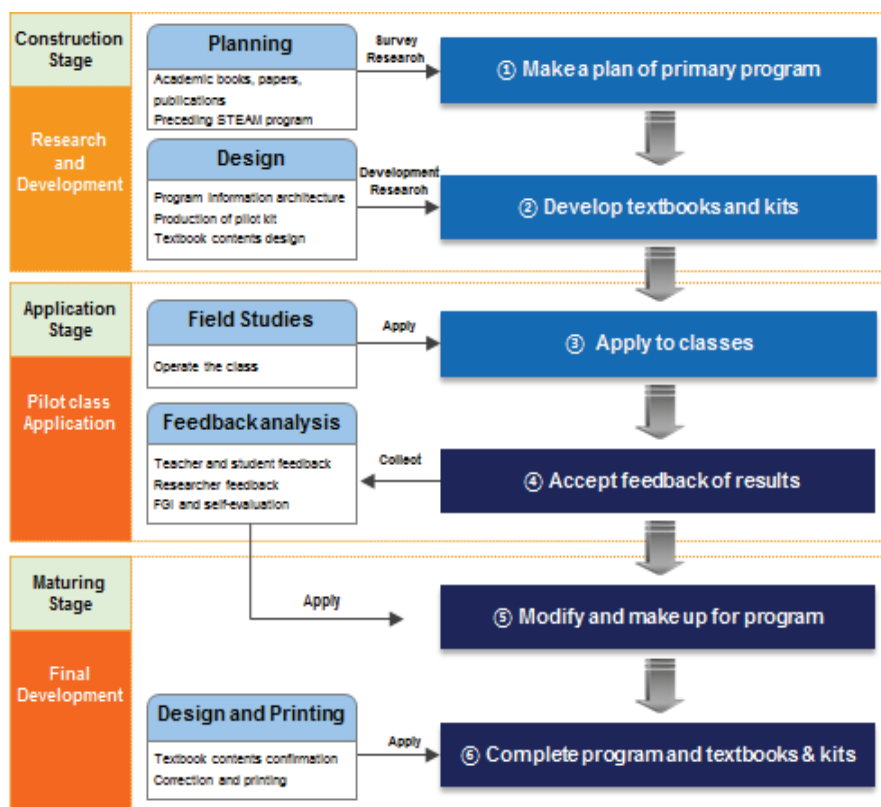
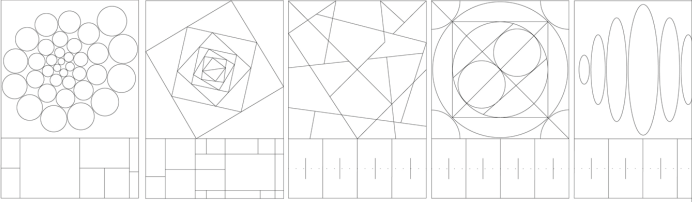

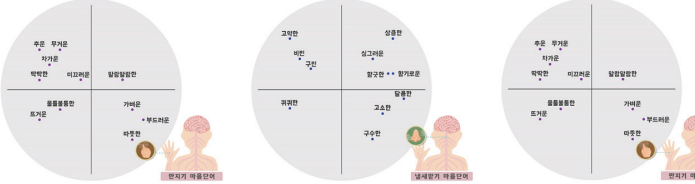
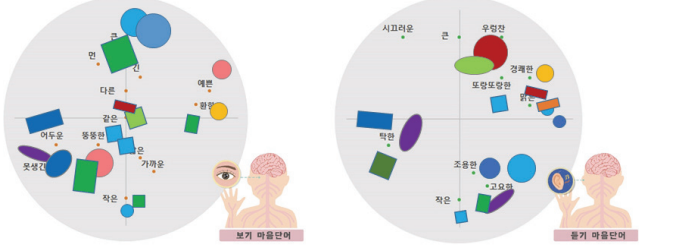
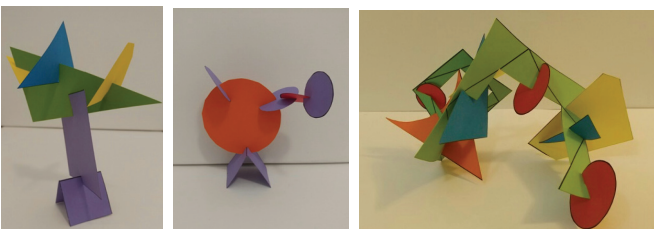


Fig. 1. Process of program development

Table 2. Educational contents and theories related to emotional science

Period	Item	The Contents of Lesson	Based on Emotion Science
<p>1</p> <p>Classifying mind</p>	Goal	<ul style="list-style-type: none"> • We can know and classify the kind of mind we feel. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relation between brain and emotion <ul style="list-style-type: none"> - Emotional definition of sensibility industrial aspect - The principle of emotional action • Eckman's six basic facial expressions (Emotion) <ul style="list-style-type: none"> - Happy, Sad, Anger, Fear, Surprise, Disgust (Paul Ekman, 1971). • Linkage and classification of visual elements and emotions
	Activity	<ul style="list-style-type: none"> • Understand what kinds of shape exist. <ul style="list-style-type: none"> - Present the picture and tell what kinds of shape exist. - Tell which shape and color the shape plate kits have. - Please tell which color the shape plate kits have. • Classify the shapes in the visual point of view. <ul style="list-style-type: none"> - Collect by the same shapes such as square, triangle, and circle. - Classify by the same colors such as yellow, blue, and orange. - Classify by similar sizes such as big ones and small ones.  <ul style="list-style-type: none"> • Classify the shapes by the emotion that you feel in a life. <ul style="list-style-type: none"> - Let them select the expression card how they feel when they receive the compliments from teacher, when their friend runs and falls down, when they go to the amusement park. - Let them connect their feel and the expression cards how they feel when their toy is broken, when they hear the sound of thunder. • Let them express the selected shape using emotional language. <ul style="list-style-type: none"> - Let them talk how they feel today, select the expression card. - Let them classify with expression card by connecting the shape which they feel to be similar with the selected card. - Let them explain why they feel the selected shapes are similar. 	
	Material	Shape-Plate Kits, Expression Card	
<p>2</p> <p>Connecting five senses with mind</p>	Goal	<ul style="list-style-type: none"> • Able to connect the words expressing mind and the visual properties. 	<ul style="list-style-type: none"> • The function and role of right brain and left brain <ul style="list-style-type: none"> - The person with developed left brain is logical in language, excellent analytical power and ability observation, so they have excellent ability to solve problems. In case of the person with developed right brain, they tend to be intuitive and free to imagine, and is excellent in artistic ability, and is good at identifying the whole part by seeing the part. In addition, they not only
	Activity	<ul style="list-style-type: none"> • Let people understand which emotions they have. <ul style="list-style-type: none"> - After showing the picture describing five senses, let them talk which senses felt by our body exists while looking at the pictures. - Let them gather at 5 tables for the group activities such as visual (view), auditory (hearing), olfactory sense (smell), palate (taste) and tactile (touch). - Let them think which senses the emotional (mind) word boards on each table demonstrate, let them read words loudly. 	

Period	Item	The Contents of Lesson	Based on Emotion Science
		 <ul style="list-style-type: none"> Think of them by connecting five senses and emotions (mind). Put the shapes that they feel to be similar with the words of mind words boards, on the words. Compare whether the shapes that one put are similar or different with the shapes that other students put. 	<p>recognize the face of a person, but also read the feelings of the other person well. (Diane Ackerman, 2004)</p> <ul style="list-style-type: none"> Emotional vocabulary There have been performed many studies on the vocabulary used by people when they express their emotions. These vocabularies are called emotional words, emotional adjectives, and emotional vocabularies. In particular, we selected Russell's 28 emotional vocabularies and placed on a two-dimensional graph. We determined the horizontal axis as positive (pleasant)-negative (unpleasant), the vertical axis as high awakening state (awakening) - low awakening state (relaxation) to express the relations of 28 vocabularies. (Russell J. A. 1980).
	Material	Shape-Plate Kits, 5 Mind Word Boards	
3 Making my mind sculpture	Activity	<ul style="list-style-type: none"> Able to express their own emotions (minds) into sculptures using shape plates and tell each other's minds. Let them talk about emotion that they felt during their life or impressive experience. <ul style="list-style-type: none"> Try to think of how they felt when they go to the amusement park, when their friend falls down, when their toy is taken away and their favorite feeling. Let them talk using the emotional words learned in the previous lesson to. Try to make their heart into a sculpture. <ul style="list-style-type: none"> Connect and assemble the desired shape using kit to make a single sculpture. Express your emotions using visual form and color. Talk and share the sculpture manufactured. <ul style="list-style-type: none"> Express which emotions the sculpture that they made, express. Guess and talk which emotions the sculpture that other student made, express. 	<ul style="list-style-type: none"> Emotional expression using visual object Express their own emotion into language, empathy with others.
	Material	Shape-Plate Kits	

3.2.1. 1차시: 마음 분류하기

1차시는 상황제시 부분으로 초등학교 2학년 ‘수학’ 교과의 ‘여러 가지 도형’ 단원과 ‘분류하기’ 단원을 이용하여 감성을 분류할 수 있다는 것을 학습한다. 에크만의 6가지 기본 감성을 자연스럽게 익힐 수 있도록 초등학교 저학년의 수준에 맞추어 얼굴의 감성을 나타내는 표정 카드를 제작하였다. 에크만의 6가지 기본 감성에 따른 얼굴 표정 이미지를 보고 전문 일러스트 작가가 각 감성별 2가지 종류 총 12가지 그림을 개발하였다. 제작 후 현직 교사에게 에크만이 제시한 이미지와의 일치성 및 초등학생 대상의 적절성에 대한 검증 받았다. 수업 시간 내 활용하는 모양판은 다양한 형태와 색깔을 사용할 수 있도록 제작하였으며, 실제 수업 시간에는 레이저 커팅한 것을 제공하여 학생들이 쉽게 사용할 수 있도록 하였다.

3.2.2. 2차시: 오감과 마음 연결하기

2차시는 창의적 설계로 초등학교 2학년 ‘봄’ 교과의 ‘오감놀이’ 단원을 기반으로 오감에 따라 느껴지는 감성에 대한 이해와 표현하기 위한 감성 어휘에 대한 내용으로 구성하였다. 감성 어휘는 각 오감별로 시각 13개, 청각 10개, 촉각 11개의 후각 11개, 미각 10개의 단어를 추출하여 2차원 축에 배치한 오감 보드를 사용하였다.

감성어휘 포함한 오감 보드 개발을 위하여 어휘 수집, 오감 어휘 추출 및 분석, 오감 어휘 2차원 모델 정의의 세 단계를 진행하였다.

첫째, 어휘 수집은 한국어 기반 초등학교 저학년의 수준에 맞는 오감 어휘로 한정하였다. 수집 자료는 주로 국립국어원의 연구보고서인 『초등학교 교과서 어휘 조사 연구-1(Kim, 2009)』를 활용하였다. 이 자료는 7차 교육과정 초등학교 교과서 13개 과목, 18종 교과서 총 127권의 전체 텍스트를 분석한 연구로써, 품사별 어휘를 분류하고 초등학교 학년별 교과서에 각 어휘들이 출현하는 빈도를 목록화한 것이다. 초등학교 1, 2학년 대상 오감 어휘 정의를 위해 해당 보고서의 어휘 데이터 중 초등학교 1,2학년 교과서에 나타난 형용사 331개를 수집하였다. 또한, 초등학교 일기 및 독서노트 자료로부터 어휘를 수집하였다. 초

등학교 1학년 일기 115건, 2학년 일기 41건, 2학년 독서노트 6건을 수집하여 이에 나타난 형용사 95개를 추출하였다.

둘째, 국립국어원 연구보고서에서 수집한 331개 형용사 중 ‘크다’, ‘작다’, ‘깨끗하다’, ‘예쁘다’ 등의 각각 관련 형용사 106개를 추출하고, 초등학교 일기 및 독서노트의 95개 형용사 중 ‘연하다’, ‘흐릿하다’ 등의 감각 형용사 31개를 추출하였다. 추출된 총 137개 어휘는 카드 소팅(Card sorting) 방법을 통해 시각, 청각, 촉각, 후각, 미각의 오감으로 분류하였다. 시각, 촉각 관련 어휘가 다수 배치된 것에 비해 청각, 후각, 미각 어휘는 미비하여, ‘고소하다’, ‘따다’, ‘상큼하다’ 등의 어휘 34개를 추가하였다. 그 결과 시각 92개, 청각 15개, 촉각 35개, 후각 11개, 미각 18개로 분류되었다.

셋째 초등학교 저학년을 대상으로 한 오감 보드를 제시하기 위해 러셀(Russell)의 감성 어휘 2차원 그래프를 구성하고자 하였다. 이러한 어휘 2차원 그래프는 정의된 오감 어휘를 시각적으로 제시할 수 있을 뿐만 아니라, 각 어휘들의 관계성을 학습할 수 있는 계기가 될 수 있다. 2차원 그래프에 배치할 각 감각별 어휘를 최종적으로 선정하기 위해 연구자 중심의 FGD (Focus Group Discussion)를 실시하였다. 출현빈도가 높은 어휘, 초등학교 교과서 및 일기, 독서노트에 동일하게 나타나는 어휘, 러셀 2차원 그래프의 긍정적인(쾌)-부정적인(불쾌) 축과 높은 각성 상태인(각성)-낮은 각성 상태인(이완) 축에 다양한 위치로 배치될 수 있는 어휘를 선별하였다. 최종적으로 시각 13개, 청각 10개, 촉각 11개, 후각 11개, 미각 10개의 어휘를 Table 3과 같이 정의하였다.

각각의 어휘들은 해당 어휘가 지닌 속성을 기반으로, 유사한 의미의 어휘들은 근접 배치하고, 반의어 또는 관계성이 낮은 어휘들은 멀리 배치하는 방식으로 2차원 그래프에 배치하였다. 최종 Fig. 2와 같이 오감 보드판을 제작하였다.

학생들이 오감보드에 있는 감성 어휘를 소리 내어 읽으면서 다양한 감성 표현 단어를 익힐 수 있다. 또한, 어휘와 동일하게 느껴지는 감성을 시각적 형태와 색채로 연관 지으면서 공감각적 능력을 배양하고, 감성 어휘 모델에 대해 자연스러운 접근이 이루어진다.

Table 3. Emotional vocabularies of five senses

Five senses	Emotional vocabulary
Sight	Close(가까운), Same(같은), Long(긴), Different(다른), Fat(뚱뚱한), Distant(먼), Ugly(못생긴), Dark(어두운), Pretty(예쁜), Small(작은), Short(짧은), Large(큰), Bright(환한)
Hearing	Reposeful(고요한), Tripping(경쾌한), Clear-voice(또랑또랑한), Limpid(맑은), Noisy(시끄러운), Booming-voice(우렁찬), Small(작은), Quiet(조용한), Thick(탁한), Big(큰)
Touch	Light(가벼운), Warm(따뜻한), Hard(딱딱한), Hot(뜨거운), Squashy(말랑말랑한), Heavy(무거운), Slippery(미끄러운), Soft(부드러운), Uneven(울퉁불퉁한), Chilly(차가운), Cold(추운)
Smell	Savory(고소한), Funky(고약한), Stink(구린), Nice-smelling(구수한), Sweet(달콤한), Smell of Fish(비린), Refreshing(상큼한), Fresh(싱그러운), Musty(퀴퀴한), Fragrant(향긋한), Odoriferous(향기로운)
Taste	Sweet(달), Honeyed(달콤한), Acerb(짤), Hot(매운), Spicy(매콤한), Tartish(새콤한), Sour(신), Bitter(쓴), Skinking(싱거운), Salty(짠)

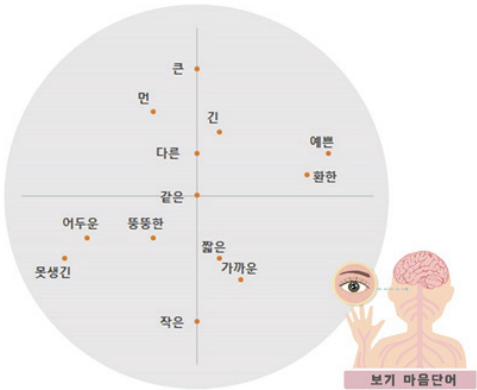


Fig. 2. Five senses board - Sense of sight

3.2.3. 3차시: 나의 마음 조형물 만들기

3차시 수업은 감성적 체험으로 ‘봄’ 교과의 ‘마음 신호등’ 단원과 전반적인 미술 활동을 기반으로 자신의 감성을 표현하고 서로를 이해하면서 커뮤니케이션하는 방법을 배운다. 조형물 제작을 위해서 1차시부터 사용한 모양 키트를 이용하여 스스로 조립하고 조형물을 제작하여 과학적 원리를 예술 활동을 통해 간접적으로 경험한다. 또한, 제작한 작품을 서로 이야기함으로써, 자신의 감성 표현 능력을 증진시킬 뿐만 아니라, 타인의 감성이 어떤지를 추측하고 인지하는 방법을 배우게 된다.

4. 개발 프로그램 시범 적용

4.1. 시범 적용 방법 및 과정

개발된 프로그램이 해당 교육에 잘 적용될 수 있는지에 대한 검증을 위해 실제 수업에 시범 적용하였다. 현실적으로 교육 현장에서 효율적으로 활용할 수 있는지를 실증적 테스트를 하는데 목적이 있다. 수업 진행 후 학생과 교사 대상 만족도 조사와 심층 인터뷰를 통해 교육적 실용 가치를 확인하였다.



Fig. 3. Pilot classes for development program

본 시범 적용은 초등학교 2학년 2개 학급 52명(여학생 26명, 남학생 26명)을 대상으로 진행하였다. 운영 프로세스는 Fig. 4와 같이 적용 준비 단계, 적용 단계, 평가 단계로 실시되었다.

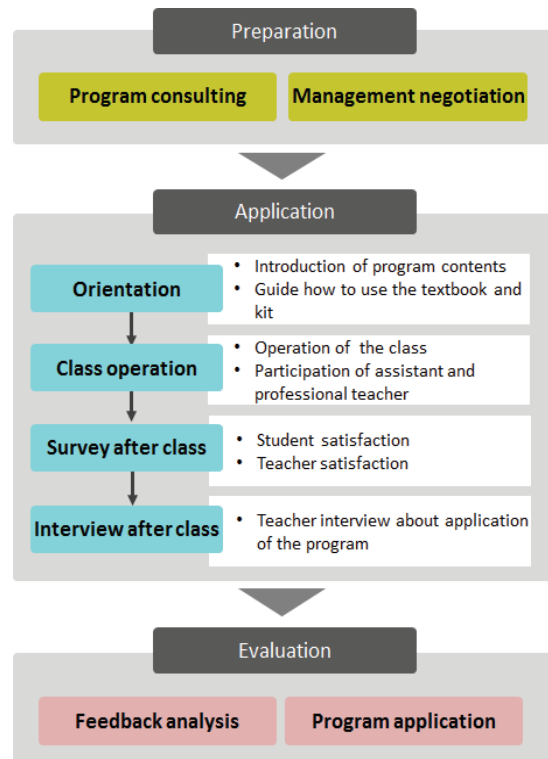


Fig. 4. Operational process

Table 4. The frequency analysis of satisfaction

Item	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	Q_6	Q_7	Q_8	Q_9
N	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Average	4.64	4.45	4.34	4.47	4.17	4.40	4.55	4.36	4.43
Lieutenant	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Item	Q_10	Q_11	Q_12	Q_13	Q_14	Q_15	Q_16	Q_17	Q_18
N	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Average	4.32	4.47	4.13	4.45	4.45	4.45	4.49	4.57	4.13
Lieutenant	5.00	5.00	4.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00

수업은 해당 반의 담임교사가 수업 전 사전 교육을 통해 프로그램 내용에 대해 충분히 숙지한 후 직접 진행하였다. 또한, 키트와 활동자료 및 설문지 배포와 인터뷰를 진행할 연구원이 수업에 참석하였다.

4.2. 적용 결과 분석

적용 결과 분석은 크게 설문 통계 분석을 통한 정량분석과 인터뷰 및 에스노그래피를 통한 정성분석으로 이루어졌다.

정량분석은 3차시까지의 수업이 진행된 후 학생 대상 만족도 설문조사를 실시하였다. 만족도 검사지는 한국과학창의재단에서 제공한 설문지를 사용했으며, 총 18개 문항으로 구성되어 있다. 전체 만족도는 52명 대상 중 결측치를 제거하고, 총 47개 샘플로 빈도 분석을 실시하였다. 전체 평균 4.40에 각 문항에 대한 만족도는 Table 4와 같이 높은 결과를 얻었다.

구체적인 분석을 위해 설문지 문항을 기반으로 만족도 요인을 추출하였다. 앞서 언급한 전체 ‘예술 활동을 통해 배우는 뇌과학’이라는 주제아래 개발된 프로그램 총 5개에 대한 시범 적용 후 조사한 총 428개의 샘플로 통계 분석하였다. 주성분분석을 통해 0.963의 신뢰도 기반 Table 5와 같이 총 4개의 요인으로 분류되었다. 4개의 요인은 순서대로 ‘수업 참여도’, ‘수업 내용 이해도’, ‘수업 흥미도’, ‘관련 직업 관심도’로 명명하였다.

Table 5. Reliability analysis

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based on Standardized Items	Number of items
.963	.964	18

Table 6. Principal component analysis

Factor	Item	Component			
		1	2	3	4
factor 1	Q09_16	.892			
	Q09_15	.887			
	Q09_14	.872			
	Q09_13	.806			
	Q09_11	.789			
	Q09_17	.789			
	Q09_12	.782			
factor 2	Q09_3		.910		
	Q09_2		.901		
	Q09_1		.893		
	Q09_4		.848		
	Q09_5		.805		
factor 3	Q09_8			.895	
	Q09_9			.864	
	Q09_10			.828	
	Q09_7			.814	
	Q09_6			.789	
factor 4	Q09_18				.890

요인별로 분석한 만족도는 Fig. 5와 같이 ‘수업 참여도’ 부분에 대한 만족도가 가장 높고, ‘수업 관련 직업 관심도’가 가장 낮은 것으로 나타났다. 본 프로그램은 1차시 분류부터 2차시 감성 어휘 분류 부분까지 모둠 활동을 통해 이루어지고, 교사나 학우들과 상호작용하면서 활동적인 수업이 진행되기 때문에 ‘수업 참여도’부분이 높은 것으로 파악된다. 또한, 초등학교 저학년에게 과학 분야 관련 직업에 대한 관심도를 묻는 질문은 현실감이 없게 느껴졌을 수도 있고, 3차시라는 짧은 시간 안에 이에 대한 내용까지 접하고 학습하는 것에는 한계가 있는 것으로 분석된다.

2개 학급 2인의 교사 인터뷰 결과는 학생들이 수업에 대해 흥미를 갖고 적극적으로 참여했다는 것에

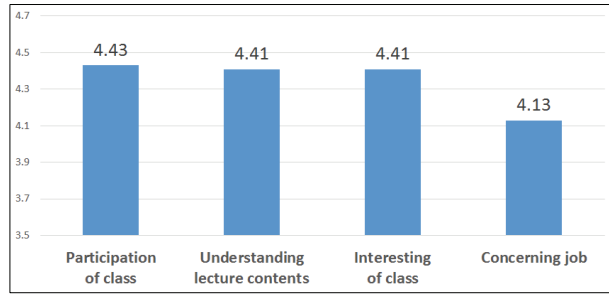


Fig. 5. Satisfaction by factor

긍정적 평가를 주었다. 특히, 얼굴 표정 카드와 마음 단어에 대한 활용과 학생들의 이해도가 적절하게 매치된 것으로 피드백을 받았다. STEAM의 궁극적인 목적인 융합 교육에 대해서도 초등학교 저학년에 감성을 과학적으로 생각해보 수 있는 계기를 마련하고, 미술 활동을 통해 자연스럽게 감성을 배울 수 있는 수업이라는 피드백을 받았다. 감성과학적 측면에서는 감성 어휘에 대해 이미 제시한 단어를 읽는 것이 아니라, 학생들이 직접 단어를 생각하고 찾아서 쓰는 활동에 대한 제안도 있었다. 또한, 3차시에서 자신의 감성을 구체적으로 설명하는 것에 대해 학생들 간에 커뮤니케이션하는데 어려움이 있어 자세한 매뉴얼 보완이 필요하다는 의견이 있었다.

5. 결론 및 논의

첫째, 감성과학과 관련된 내용을 STEAM 프로그램으로 개발할 수 있었다. 본 연구에서 초점을 맞춘 초등학교 저학년 학생들에게 적합한 ‘마음’이라는 주제로 감성과학의 작용 원리와 오감 인식, 감성 분류, 감성 어휘, 감성 표현 등의 이론을 STEAM 교육 방식에 기반하여 효과적으로 설계되었다.

둘째, 초등학교 저학년 학생들에게 만족도가 높고, 특히 ‘수업 참여도’ 부분이 높게 평가되어 융합적 교육에 효과가 좋은 프로그램으로 평가 받았다. 이는 실제 수업에 활용가치가 크고, 감성과학을 초등학교 저학년에까지 교육할 수 있는 가능성을 보여준다.

셋째, 본 프로그램은 차시대체를 위한 3차시로 구성

이 되었기 때문에 수업 전과 후의 효과를 측정하거나 감성과학에 대해 깊이 있는 내용을 교육하기에는 한계가 있었다. 그러나 해당 학년의 교과와 연계할 수 있는 감성과학 관련 내용이 다수 있기 때문에 추후 더 많은 차시를 개발하거나, 타 학년까지 확장할 수 있는 가능성을 볼 수 있었다.

본 연구에서 개발한 프로그램이 미래를 선도할 수 있는 인재를 양성하고, 감성과학에 대한 인식과 지식을 함양할 수 있는 효과적인 교육으로 활용될 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Diane Ackerman (2004). *Alchemy of mind: the marvel and mystery of the brain*, New York: *Simon and Schuster*.
- Ekman, P. (1971). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion, *Nebraska Symposium on Motivation*, 712-717.
- Fulton, L. A. Simpson-Steele, J. (2016). Reconciling the divide: Common processes in science and arts education, *The STEAM Journal*, 2(3), 1-8. DOI: 10.5642/steam.20160202.03
- Kim, H. (2009). Research of the vocabulary of elementary school textbooks, *National Institute of Korean Language*.
- KOFAC (Korea Foundation for the Advancement of Science and Creativity) (2017). What is STEAM Literacy?, https://steam.kofac.re.kr/?page_id=30 (2017. 10. 15).
- Russell, J. A. (1980). A Circumplex model of affect, *Journal of Personality and Socialpsychology*, 39(6), 1161-1174.
- The Science Times (2017). Brain science is at the heart of education, <http://www.sciencetimes.co.kr/> (2017. 11. 01).

원고접수: 2017.11.08

수정접수: 2017.12.05

게재확정: 2017.12.06