



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

과학 교육에 활용할 수 있는
인포그래픽 학습 자료의 개발 및 적용

제주대학교 대학원

과학교육학부

문 양 희

2016년 2월

과학 교육에 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 개발 및 적용






지도교수 강 동 식

문 양 희

이 논문을 교육학 박사학위 논문으로 제출함

2015년 12월

문양희의 교육학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	김 세 현	
위 원	강 경 희	
위 원	이 상 칠	
위 원	김 석 환	
위 원	강 동 식	

제주대학교 대학원

2015년 12월

Development and Application of Infographics Learning Materials for Science Education

Yang-Hee Mun
(Supervised by professor Dong-Shik Kang)

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirement for the
degree of Doctor of Philosophy in Physics Education

2015. 12.

This thesis has been examined and approved.

Se-Hun Kim

Thesis director, Se-Hun Kim, Prof, Faculty of Science Education

Kang, Kyunghae

Lee, Sang Chul

Suck whan Kim

Dong Shik Kang

16/12/2015

Date

Faculty of Science Education
GRADUATE SCHOOL
JEJU NATIONAL UNIVERSITY

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 목적 및 필요성	1
2. 연구 문제	4
3. 용어의 정의	5
1) 인포그래픽 학습 자료	5
2) 학업성취도	5
3) 과학 흥미도	5
4. 연구의 제한점	6
II. 이론적 배경	7
1. 정보의 시각화	7
1) 정보 시각화의 정의	7
2) 정보 시각화의 효과	8
2. 인포그래픽	8
1) 인포그래픽의 개념	8
2) 인포그래픽의 특성	10
3) 인포그래픽의 유형	12
4) 인포그래픽 제작 과정	19
3. 선행 연구 고찰	21
III. 연구방법	23
1. 연구 절차	23
2. 연구 대상	24
3. 연구 설계	24
4. 연구 단위 선정	25

5. 인포그래픽 학습 자료 개발 및 적용	27
1) 인포그래픽 학습 자료 개발 방향	27
2) 단원 학습 내용 분석	27
3) 인포그래픽 학습 자료 개발	31
4) 인포그래픽 학습 자료 적용 방법	42
6. 검사도구	47
1) 학업성취도 검사 도구	47
2) 과학 흥미도 검사 도구	47
3) 수업에 대한 설문지	49
7. 자료처리 및 분석	50
IV. 연구결과 및 논의	51
1. 개발된 인포그래픽 학습 자료	51
2. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업성취도에 미치는 영향	57
1) 전체 집단의 학업성취도 검사 결과	57
2) 성별에 따른 학업성취도 검사 결과	58
3. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 흥미도에 미치는 영향	61
1) 전체 집단의 과학 흥미도 검사 결과	61
2) 집단내 과학 흥미도 검사 결과	63
3) 성별에 따른 과학 흥미도 검사 결과	67
4. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에 대한 초등학생의 인식	71
1) 설문 결과	71
2) 학생들의 자유 응답 결과	74
V. 결론 및 제언	77
1. 결론	77
2. 제언	79

참고문헌	81
<부록 1> 연구 동의서	84
<부록 2> 과학 흥미도 검사지	86
<부록 3> 학업성취도 사전검사를 위한 평가지	88
<부록 4> 학업성취도 사후검사를 위한 평가지	94
<부록 5> 수업에 대한 설문 조사지	97

표 목 차

<표 II-1> 인포그래픽 표현 형태에 따른 분류	13
<표 III-1> 연구 대상	24
<표 III-2> 연구 설계	25
<표 III-3> 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 내용 영역표	26
<표 III-4> 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 내용 체계	26
<표 III-5> 「1. 온도와 열」 단원 학습 체계	29
<표 III-6> 실험집단과 비교집단의 수업 흐름	43
<표 III-7> 검사 도구의 문항 구성	48
<표 III-8> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에 대한 설문 문항	49
<표 IV-1> 집단별 사전·사후 학업성취도 t-test 결과	57
<표 IV-2> 실험집단의 성별에 따른 학업성취도 사전·사후검사 결과	59
<표 IV-3> 집단별 사전·사후 과학 흥미도 t-test 결과	62
<표 IV-4> 실험집단 학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과	64
<표 IV-5> 비교집단 학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과	66
<표 IV-6> 실험집단의 성별에 따른 과학 흥미도 사전·사후검사 결과	67
<표 IV-7> 실험집단 남학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과	69
<표 IV-8> 실험집단 여학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과	70
<표 IV-9> 인포그래픽 인지 여부에 관한 설문 결과	71
<표 IV-10> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 설문 결과	72
<표 IV-11> 인포그래픽 학습 자료 개발에 관한 설문 결과	73
<표 IV-12> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 의견	74

그 립 목 차

[그림 II-1] 데이터 시각화와 인포그래픽	9
[그림 II-2] 인포그래픽의 장점	10
[그림 II-3] 문자와 이미지에서의 정보 처리	11
[그림 II-4] 통계형 인포그래픽-Behind Coca Cola	15
[그림 II-5] 타임라인형 인포그래픽-LEGO Brick 50th Anniversary Timeline	16
[그림 II-6] 프로세스형 인포그래픽-How Coffee Works!	17
[그림 II-7] 원인·결과형 인포그래픽-기온 상승별 변화	18
[그림 II-8] 비교·분석형 인포그래픽-User Activity comparison of SNS	18
[그림 II-9] 비주얼 스토리텔링형 인포그래픽-무르익은 로봇의 꿈	19
[그림 II-10] 인포그래픽을 만드는 과정	20
[그림 III-1] 연구 절차	23
[그림 III-2] 2차시에 활용하는 인포그래픽 학습 자료 제작 과정	31
[그림 III-3] ‘2차시-차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?’ 1차 작품 ..	32
[그림 III-4] ‘3차시-우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일 까요?’ 1차 작품	33
[그림 III-5] ‘과학이야기-생활 속의 온도계’ 1차 작품	34
[그림 III-6] ‘4차시-물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?’ 1차 작품	35
[그림 III-7] ‘5차시-온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?’ 1차 작품	36
[그림 III-8] ‘6차시-고체에서 열은 어떻게 이동할까요?’ 1차 작품	36
[그림 III-9] ‘과학이야기-체온 유지의 비밀, 첨단 기술로 만들어진 옷’ 1차 작품	37
[그림 III-10] ‘2차시-차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?’ 2차 작품	38
[그림 III-11] ‘3차시-우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일 까요?’ 2차 작품	39
[그림 III-12] ‘과학이야기-생활 속의 온도계’ 2차 작품	40

[그림 III-13] ‘4차시-물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?’ 2차 작품	40
[그림 III-14] ‘5차시-온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?’ 2차 작품	41
[그림 III-15] ‘6차시 고체에서 열은 어떻게 이동할까요?’ 2차 작품	41
[그림 IV-1] ‘2차시 차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?’ 최종작품 ...	51
[그림 IV-2] ‘3차시 우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?’ 최종 작품	52
[그림 IV-3] ‘과학이야기 생활 속의 온도계’ 최종 작품	53
[그림 IV-4] ‘4차시 물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?’ 최종 작품	54
[그림 IV-5] ‘5차시 온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?’ 최종 작품	55
[그림 IV-6] ‘6차시 고체에서 열은 어떻게 이동할까요?’ 최종 작품	56
[그림 IV-7] 쉽게 이해할 수 있었다는 학생들의 응답	75
[그림 IV-8] 재미있었다는 학생들의 응답	75
[그림 IV-9] 기타 의견을 제시한 학생들의 응답	76

ABSTRACT

Development and Application of Infographics Learning Materials for Science Education

Yang-Hee Mun

The objective of this study is to develop the infographics learning materials for the science education of elementary school, and then to examine the influence of the class applied with the developed materials on elementary school students' scholastic achievement and interest in science. In order to examine the differences in the scholastic achievement and interest in science between two groups, the independent samples t-test was conducted. To examine the changes within groups, the paired samples t-test was conducted. To understand students' opinions about science class using infographics, the survey was performed for students of the experimental group. The results were analyzed by calculating the frequency and percentage of each response to each question.

The results of this study are like following. First, the infographics learning materials for science class of Grade 5 were developed based on the analysis of the contents of science textbook revised in 2009 and a guide for teachers. The infographics learning materials for the unit 「1. Temperature and Heat」 for the first semester of Grade 5 were produced in the form of motion infographics and image infographics.

Second, the science class using the infographics learning materials showed significant effect on the improvement of elementary school students' scholastic achievement compared to general science class. In other words, the science class using the infographics learning materials has positive influence on the improvement of scholastic achievement, and it is more effective on female students than male students.

Third, the science class using the infographics learning materials has influence on the changes of students' interest in science. The students receiving the science class using infographics showed increased interest in science while students receiving general science class showed lowered interest in science. It means that the infographics learning materials had influence on learners' interest in science. However, there were no statistically significant differences. In the results of analyzing the results of the post-test between the experimental and control groups regarding the interest in the extramural science area, there were significant differences between two groups. The test results of interest in science in accordance with sex did not show significant differences.

Fourth, most of the students receiving the science class using the infographics learning materials developed by this study gave positive responses that it was more interesting than general class and they were able to understand the contents more easily. They also had positive opinions about developing/using the infographics learning materials for other units and other subjects on top of the infographics learning materials used by this study.

Such results show that it would be necessary to continuously develop the infographics learning materials for other units and other areas. Also it would be necessary to have future researches on if the infographics learning materials have influence on students by working as general multimedia learning materials, or if the infographics learning materials have bigger influence than other multimedia learning materials.

I. 서론

1. 연구의 목적 및 필요성

국제 교육성취도 평가협회가 주관하는 수학·과학 성취도 추이변화 국제 비교 연구(TIMSS) 결과에 따르면 우리나라의 학업성취 수준은 상위권을 유지하고 있으나 정의적 영역에서는 많은 문제를 보이고 있다. TIMSS 2011 연구 결과 초등학교 4학년의 과학 성취도는 1위, 수학 성취도는 2위로 나타났고, 중학교 2학년의 과학 성취도는 3위, 수학 성취도는 1위로 최상위권에 위치하고 있음을 볼 수 있다(김수진 외, 2012). 그러나 자신감, 흥미, 가치인식 등 정의적 영역에서의 성취는 인지적 영역의 성취에 비해서 상대적으로 낮다는 결과가 제시되었으며(김미영, 조지민, 2013; 김수진 외, 2012), TIMSS 2007 연구 결과에서도 우리나라 학생들이 과학 학습에 대한 즐거움을 인식하는 정도가 국제 평균보다 매우 낮은 것을 살펴볼 수 있다(김경희 외, 2008).

학생들에게 과학에 대한 흥미를 함양시키는 것이 우리나라 과학 교육의 목표 중 하나임에도 불구하고(교육부, 2015), 과학에 대한 흥미도가 낮게 나타난다는 것은 매우 안타까운 일이다. 과학 흥미도는 과학 교과에서의 학업성취도를 예측하게 하는 주요 변수 중 하나이며(강영혜 외, 2007), 학습자가 과학에 대한 긍정적인 태도를 지녔을 때 자기조절학습 전략을 자발적으로 수행함으로써 과학 학업성취도에 긍정적인 영향을 미친다는 연구 결과가 제시된 바 있다(이정수, 정영란, 2014). 따라서 학생들의 과학 흥미도를 높여 과학 학습에 즐겁게 참여하고 지속적으로 할 수 있도록 하는 교수학습방법에 대해 모색할 필요가 있다.

일반적으로 학습자는 교과 학습에 관심과 흥미를 갖고 있을 때 학습 효과가 높아지며, 학습자의 수준에 적합한 학습 자료가 제시되었을 때 효과적인 학습이 이루어진다. 이는 학년이 증가함에 따라 더 두드러진다(이명진, 김성일, 2003). 따라서 교사가 학습자에게 적합한 학습 자료를 제시하는 것은 매우 중요한 일이다. 학생들의 흥미를 자극하고, 학습 효과를 증진시키기 위해 많이 활용되는 학습 자

료 중 하나는 바로 멀티미디어 학습 자료이다. 정보 통신 기술의 발전으로 인해 교육 환경이 변화해 감에 따라 멀티미디어 학습 자료의 중요성은 더욱 강조되고 있다. 최근 도입되고 있는 디지털 교과서는 기존의 서책형 교과서와는 달리 풍부한 멀티미디어 콘텐츠를 탑재하고 있으며, 학교 교실에는 멀티미디어 학습 자료를 활용하는데 필요한 PC 및 대형 TV, 태블릿 PC, 빔프로젝트 등이 설치되어 있다. 이러한 변화 덕분에 멀티미디어 학습 자료를 활용한 수업에 대한 연구가 다양한 분야에서 이루어지고 있다. 그림, 동영상, 애니메이션 등의 멀티미디어를 활용한 물리 수업을 통해 과학 수업에 대한 흥미도가 높아졌다는 연구 결과가 제시된 바 있고(홍혜란, 2007), 멀티미디어 학습 자료를 활용한 과학 수업은 과학에 대한 흥미를 높여 주었고, 과학-기술-사회 간의 관계를 생각해 보게 하였다는 연구 결과도 제시된 바 있다(유미현, 박현주, 2011).

최근에는 다양한 형태의 멀티미디어 시각 자료의 한 종류인 인포그래픽이 주목을 받고 있다. 인포그래픽(Infographics)은 인포메이션(Information)과 그래픽(Graphic)의 합성어로 보는 사람이 복잡한 정보를 쉽고, 빠르게 이해할 수 있도록 정보를 시각화한 것이며, 메시지를 간결하게 전달해 준다는 장점이 있다(Smiciklas, 2012). 과거에는 인포그래픽의 매체가 대부분 종이, 벽면 등으로 정적인 그래픽 형태를 나타냈으나 디지털 기술이 발전해나감에 따라 일반인들도 손쉽게 콘텐츠를 제작할 수 있는 환경이 조성되었고, 정보의 양이 급증함에 따라 다양한 형태의 인포그래픽이 등장하게 되었다. 특히 스마트폰, 태블릿 PC와 같은 모바일 기기가 보편화 되고 무선 인터넷이 발달하면서 인포그래픽은 이미지 형태의 틀을 벗어나 다양한 모습으로 변화를 시도하고 있으며, 그 양 또한 증가하고 있다(주현식, 2013). 이에 따라 인포그래픽을 접할 기회는 더욱 증가할 것으로 예상된다.

인포그래픽에 관한 최근 연구는 주로 인터넷, 뉴스, TV 등의 매체에서 활용되는 인포그래픽의 역할과 효과에 대해 다루고 있다. 그러나 최근 교육 분야에서도 인포그래픽을 교육에 도입하기 위한 시도가 이루어지고 있다. Davidson(2014)은 환경 화학 수업을 받는 학생들을 대상으로 인포그래픽을 활용하였는데, 학습자의 흥미를 불러일으키고, 표상적 사고를 발달시킬 수 있다는 결과를 제시했다. 또한 Lamb *et al.*(2014)에 의하면 인포그래픽에 포함된 정보 찾기, 기존의 인포그래픽

을 수정해 보기, 인포그래픽을 제작해보기 등의 활동을 통해 학습자들이 흥미를 갖고 학습에 참여했을 뿐만 아니라 학습자 간의 지속적인 의사소통이 이루어졌다고 한다. 국내에서 이루어진 연구를 살펴보면 인포그래픽을 적용한 스마트교육은 가독성, 인지성, 주목성, 만족도, 몰입도와 같은 학습효과요인과 학업성취도에 긍정적인 영향력을 미치는 것으로 나타났다(손성정, 2014). 노상미(2015)는 고등학교 2학년 학생들을 대상으로 과학 수업에 인포그래픽을 활용했는데 그 결과 학생들은 수업이 진행됨에 따라 인포그래픽에 담긴 정보를 오류 없이 더 많이 찾아내고, 학업성취도가 향상되었으며, 과학에 대한 태도가 긍정적으로 변화한 것으로 나타났다. 이규정(2014)이 인포그래픽 디자인 프로그램을 적용한 미술 수업을 진행한 결과 학생들의 시각적 인지 능력이 신장되었고, 시각 미디어를 분석하고 판단하는 비판적 수용 능력이 향상된 것으로 나타났다. 또한 이미지를 다루는 테크놀로지 활용 능력이 계발되었고 미술 교과에 대한 흥미 유발에 도움이 되었다는 결과를 제시하였다. 이 외에도 여러 연구들(강여주, 2015; 김도예, 2015; 김선호, 2015; 성은숙, 2015)이 있는데, 이 연구들의 결과를 종합해 봤을 때 인포그래픽을 활용한 교육에 대한 연구는 대부분 미술 과목을 중심으로 이루어지고 있다. 또한 연구 대상이 중, 고등학생에게 편중되어 있어 초등학생들에게 적용하기에는 어려움이 있다.

이와 같이 인포그래픽을 활용한 교육에 대한 관심과 연구가 급증하고 실제 학교 교육현장에서 인포그래픽을 활용한 교육이 이루어지기 시작함에도 불구하고 개발된 인포그래픽 학습 자료의 양은 턱없이 부족하고, 초등학교 학생들에게 어떠한 교육적 효과가 있는지 정확히 연구되지 않았다.

또한 멀티미디어 중심 환경에서 주로 활용되는 디지털 교과서를 적용한 과학 수업을 했을 때 성별에 따라 학업성취도에 유의미한 차이가 나타났다는 연구 결과(류지현, 변호승, 2012)와 디지털 교과서를 개발할 때 사용된 멀티미디어 자료에 대한 인식에서 성차가 발생할 수 있다는 연구 결과(Vale & Leder, 2004)를 고려해 봤을 때 멀티미디어 시각 자료의 한 종류인 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 성별에 따라 어떠한 효과가 나타날지 연구해야 할 필요가 있다.

따라서 본 연구에서는 2009 개정 교육과정, 과학 교과서 및 교사용 지도서의

내용을 분석하여 과학학습 효과를 향상시킬 수 있으며 학교 현장에서 즉시 사용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하고자 한다.

선행 연구 결과에 비추어 봤을 때 개발된 인포그래픽 학습 자료가 일반적인 과학 수업에 비해 효과가 있을 것으로 예상되기는 하나 과학 흥미도에 효과가 있을지, 학업성취도를 높여줄 수 있는지 등 자료 적용 효과에 관한 정확한 검증이 필요하다. 이에 개발된 인포그래픽 학습 자료를 초등학교 5학년의 수업에 적용하여 학생들의 과학 흥미도와 학업성취도에 어떠한 영향을 미치는지, 성별에 따라서 어떠한 효과 차이가 나타날지에 대하여 알아보하고자 한다.

동시에 인포그래픽 학습 자료를 적용한 과학 수업을 받은 학생들의 만족도는 어떤지, 다른 단원, 다른 과목에서 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하는 것에 대해 어떻게 생각할지, 어떤 점이 좋았는지에 대해 알아보기 위하여 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들을 대상으로 한 설문 조사를 실시하고, 그 결과를 분석하고자 한다.

2. 연구 문제

이 연구는 과학과 교육과정, 과학 교과서 내용 분석을 바탕으로 하여 인포그래픽 학습 자료를 개발하고, 이를 학습자에게 적용한 뒤 학업성취도, 과학 흥미도에 어떤 영향을 미치는지 탐색하는 것이다. 따라서 초등학생에게 적용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하여 과학 수업을 진행한 뒤, 학생들의 학업성취도, 과학 흥미도 변화를 조사하고 분석하여 인포그래픽 학습 자료가 초등학생들에게 미치는 영향을 고찰해 보고자 한다. 이 연구의 문제는 다음과 같다.

첫째, 초등학교 5학년 물리 영역 과학 수업에 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발한다.

둘째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 초등학생들의 학업성취도에 어떤 영향을 주는지 알아본다.

셋째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 초등학생들의 과학 흥미도

에 어떤 영향을 주는지 알아본다.

넷째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 초등학생들의 인식은 어떻게 나타나는지 알아본다.

3. 용어의 정의

1) 인포그래픽 학습 자료

인포그래픽 학습 자료란 인포그래픽 형태의 학습 자료를 의미하는데 인포그래픽은 멀티미디어 시각 자료의 한 종류로써 인포메이션(Information)과 그래픽(Graphic)의 합성어이다. 본 연구에서의 인포그래픽은 정보 디자인의 한 부분으로 전달하고자 하는 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 그래픽적 요소를 활용하여 함축적, 상징적으로 전달하는 것을 의미한다.

2) 학업성취도

학업성취란 학생들이 학교 교과목 평가에서 얻은 점수를 말한다(교육심리학용어사전, 2000). 교과 내용을 얼마나 잘 이해하고 충실히 학습했는지 파악하고 진단하기 위해서 평가를 시행하게 되는데, 그 결과로 나타나는 학생들의 학업성취 정도를 학업성취도라고 한다.

3) 과학 흥미도

과학 흥미란 과학 학습에 대한 흥미, 내적 동기로서 과학 자체에 대한 흥미, 과학과 관련된 활동에 대한 흥미, 과학과 관련된 직업에 대한 흥미 등을 포함하는 개념이다(김효남 외, 1998). 학습자의 정의적 태도와 관련된 것으로서 과학 활동에 대한 호기심 자극이나 주제에 대한 탐색적 활동으로 과학 교과 자체의 내용, 과학 교과에 대한 개인의 가치와 노력, 과학 과목을 잘 할 수 있다는 유능감, 과학 선생님에 대한 선호도를 포함하는 개념을 의미한다.

4. 연구의 제한점

이 연구의 제한점은 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 제주도 내 일부 초등학교에 재학 중인 5학년 학생들을 대상으로 이루어졌기 때문에 본 연구에서 얻은 효과를 전체 초등학생으로 일반화하는 것은 한계가 있을 수 있다. 인포그래픽 학습 자료의 효과를 일반화하기 위해서는 보다 많은 학생들을 대상으로 한 후속 연구가 이루어져야 한다.

둘째, 인포그래픽 학습 자료를 개발하여 현장에 적용하는 것은 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 단원에 국한하여 이루어졌기 때문에 본 연구 결과를 다른 영역에 적용하는 데는 한계가 있다. 화학, 생물, 지구과학 영역 단원의 인포그래픽 학습 자료를 개발하고 적용하는 후속 연구가 요구된다.

셋째, 과학 흥미도는 일시적으로 형성되는 것이 아니기 때문에 짧은 기간 동안의 수업을 통해 나타난 학생들의 변화를 살펴보는 데에는 한계가 있을 수 있다. 충분한 자료 개발이 이루어졌을 때 장기간에 걸친 연구를 통해 과학 흥미도의 변화를 살펴볼 필요성이 있다.

넷째, 이 연구는 정규 수업 시간에 이루어졌기 때문에 개인적 학습 활동과 관련된 변인들은 통제하지 못했다. 따라서 정규 시간 이외의 학습 활동이 연구 결과에 영향을 미칠 수도 있다.

II. 이론적 배경

1. 정보의 시각화

1) 정보 시각화의 정의

‘정보 시각화’라는 단어를 정의하기 전에 ‘정보’와 ‘시각화’의 정의를 각각 살펴보고자 한다. 정보를 의미하는 영어 단어 ‘Information’은 접두어 ‘In’과 ‘Formation’으로 나뉘는데, ‘In’은 ‘공간, 장소, 환경 따위의 존재 안에, 속에’라는 뜻이고, ‘Formation’은 ‘형상화시킨다’라는 뜻이다. 즉 정보(Information)란 ‘공간, 장소, 환경 내에 숨겨져 있는 사실들을 인간이 사용할 수 있는 상태로 형상화시키는 것’이라는 뜻이 된다(박소담, 2011). 브리태니커 사전은 정보를 ‘관측이나 측정을 통해 수집된 데이터를 실질 문제에 도움이 될 수 있도록 해석하려고 정리한 지식’이라고 정의하고 있다. 즉, 자료의 형태를 가공함으로써 유의미한 체계를 지니고, 자료의 상태에서 목적성과 유용성이 부여된 것을 정보라고 할 수 있다(손성정, 2014).

뮌르(Robert Muir)의 통계에 따르면 인간의 전체 감각 중에서 시각이 83%를 차지한다고 한다(Jacobson, 1999). 즉 인간은 감각의 대부분을 시각에 의존하여 정보를 인식하고, 사고하고, 행동한다는 것이다. 시각화의 사전적 의미는 무언가의 모습이나 마음속의 이미지를 만드는 것, 혹은 실제 보는 것과 같은 모양을 상상하고 기억하는 것이다(Spence, 2001). 오병근, 강성중(2006)은 시각화란 언어나 수치와 같은 무언가의 모습을 마음속으로 이미지를 만들거나 또는 실제 보는 것과 같이 상상하고 기억하는 것이라고 정의하였다.

정보 시각화란 사용자에게 정보의 전달을 효과적으로 하기 위해서 그래픽 요소를 이용하여 정보 속에서 유의미함을 추출할 수 있도록 표현하는 것을 의미하며(장석현, 2008), 추상적인 데이터를 재배열하여 새롭고 가치 있는 정보로 만드는 것으로 효과적인 정보 전달 및 탐색을 목적으로 한다(Card *et al.*, 1999). 즉 정보 시각화는 시각화된 그래픽 요소를 활용함으로써 정보 수용자들에게 더욱 효율적으로 정보를 전달하도록 하는 방법이며(강여주, 2015), 정보를 받아들일 때

정보를 시각화 하는 경우 시각화하지 않았을 때보다 인지 능력을 증폭시킬 수 있다(윤주희 외, 2013).

2) 정보 시각화의 효과

이현주 외(2013)는 정보 시각화의 장점을 다음과 같이 제시하였다.

- 인간의 시각 시스템에 저장된 자료를 그대로 사용함으로써 인간의 정보 처리 능력을 확장시켜 정보를 직관적으로 이해할 수 있게 한다.
- 많은 데이터를 압축함으로써 동시에 차별적으로 보여줄 수 있다. 각 지역의 일기를 지명, 날씨, 최고 온도, 최저 온도 등 수치로 나열하는 것보다는 지도에 햇빛, 비, 안개, 구름 등의 기호를 표시하고, 온도를 붉은색, 푸른색으로 구분하여 표현하는 것이 더 많은 정보를 전달한다.
- 시각화는 다른 방식으로 전달하기 어려운 지각적 추론을 가능하게 해준다. 원자의 구조, 전자의 흐름 등 눈에 보이지 않는 난해한 과학 원리를 다이어그램, 기호, 상징으로 표현함으로써 이해하기 쉽게 해준다.
- 시각화된 정보는 정보에 감성이 부여됨으로써 보는 이의 흥미를 유발시켜 주목성을 가진다.
- 정보를 시각화함으로써 문자보다 친근한 형태로 정보를 전달한다. 일반적으로 사람들은 그림이 문자보다 쉽다고 생각하기 때문 시각화된 정보는 문자에 비해 넓은 계층의 사람들에게 쉽게 다가갈 수 있다.
- 정보 시각화는 정보들의 관계와 차이를 명확히 드러냄으로써 문자나 수치에서 발견하기 어려운 이야기를 창출할 수 있다.
- 시각화를 통해 정보를 입체적으로 만들 수 있다. 정보에 위계를 부여할 수도 있고, 필요에 따라 정보를 거시적, 미시적으로 표현할 수 있다.

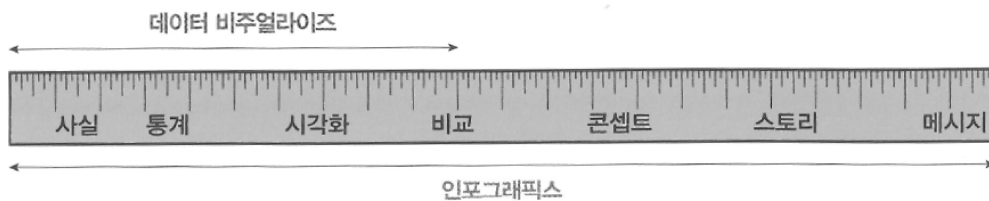
2. 인포그래픽

1) 인포그래픽의 개념

인포그래픽(Infographics)은 최근 주목을 받고 있는 시각 자료의 한 종류로써

인포메이션(Information)과 그래픽(Graphic)의 합성어이다. 즉 인포메이션 그래픽(Information Graphic)의 줄임말인 인포그래픽은 데이터와 디자인이 만난 그림의 일종으로 메시지를 간결하게 전달해 준다(Smiciklas, 2012).

정보 디자인과 인포그래픽을 혼용해서 사용하는 경우가 종종 있으나 정확히 말하면 정보 디자인은 인포그래픽을 포함하는 보다 넓은 개념이다. [그림 II-1]에서 볼 수 있는 것처럼 데이터 시각화는 이성적인 특징이 강한 반면, 인포그래픽은 콘셉트, 스토리, 메시지와 같은 감성을 포함하고 있다. 좀 더 구체적으로 말하면 데이터 시각화는 데이터와 통계를 중심으로 정보를 전달해 준다. 그러나 인포그래픽은 데이터와 통계를 바탕으로 하여 누구나 쉽게 이해하고, 직관적으로 설명할 수 있는 감성적인 요소가 추가되었다(우석진, 김미리, 2012).



[그림 II-1] 데이터 시각화와 인포그래픽. 1)

선행 논문에서 언급하고 있는 인포그래픽의 정의를 살펴보면 유재일(2009)은 전달하고자 하는 양질의 정보를 연관된 기호나 상징물을 이용해 시각화하여 보여주는 것이라고 하였고, 류시천(2002)은 궁극의 언어적 이미지의 구체성과 그래픽적 이미지의 추상성을 연결하는 정보 표현의 한 방식이라고 하였다. Davis & Quinn(2013)은 인포그래픽이란 수집된 정보를 활동적이고 시각적인 형태로 가공해 낸 현대적인 것이라고 하였고, 하준수, 민지애(2011)는 인포그래픽이란 문자와 함께 그림, 기호, 도형 등의 비언어적 시각요소를 유기적으로 구성하여 복잡한 정보를 일목요연하게 표현, 전달하는 직관적인 그래픽이라고 정의하였다. 강여주(2015)는 인포그래픽을 인포메이션 그래픽스(Information Graphics)의 줄임말로 보고 있다. 복잡한 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 단순하게 시각화하여 전달

1) 출처: 우석진, 김미리(2012). ONE PAGE 인포그래픽스: 한 장의 그림으로 설득하는 프레젠테이션기술. 경기: 샌들코어.

하는 것으로 전달하고자 하는 정보를 단순 명료하게 시각적으로 표현하여 보다 유의미한 정보로 만드는 것을 인포그래픽이라고 정의하였다.

여러 연구자들이 제시한 인포그래픽의 개념을 종합해보면 인포그래픽이란 정보 디자인의 한 부분으로 전달하고자 하는 정보를 한 눈에 파악할 수 있도록 그래픽적 요소를 활용하여 함축적, 상징적으로 전달하는 것이다.

2) 인포그래픽의 특성

최근 인포그래픽이 사람들의 주목을 받게 된 것은 인포그래픽이 가진 특성 때문이다. [그림 II-2]는 인포그래픽의 특성을 표현한 인포그래픽이다.



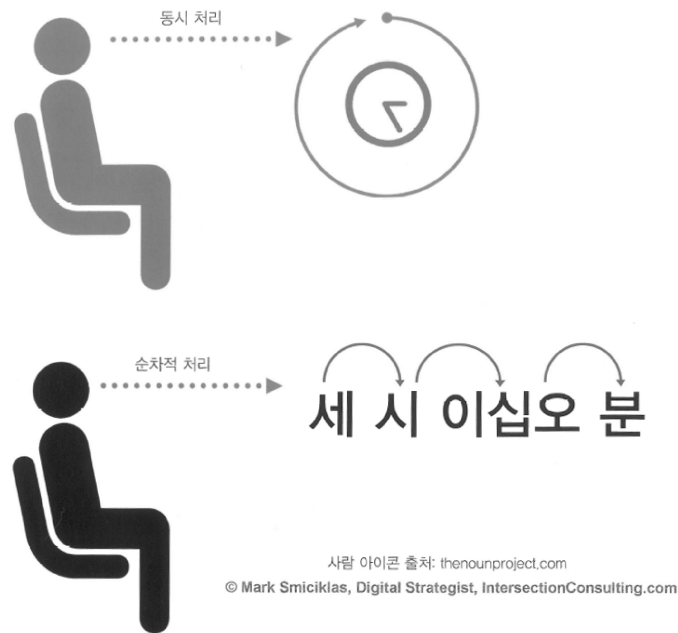
[그림 II-2] 인포그래픽의 장점. 2)

인포그래픽은 사람들의 흥미를 유발한다는 특성을 갖고 있다. Mol(2011)은 인포그래픽이 그림과 색상 표현을 통해 시선을 끌고, 보는 사람들의 흥미를 끈다고 하였다. 인포그래픽은 다양한 그래픽 이미지를 중심으로 정보를 제공하고 있기 때문에 문자 위주의 정보에 비해 시선을 끌기 유리하기 때문이다(정소영, 2012).

인포그래픽의 두 번째 특성은 정보를 습득하는 시간을 절감시켜 준다는 점이다. 단어 하나를 이루는 글자들은 기호로서의 속성을 갖고 있기 때문에 글을 읽기 위해서는 뇌가 글자들을 기억 속에 저장되어 있는 형태와 맞춰가며 기호를 해독하게 된다. 사람의 뇌는 글자들이 모여 단어를 이루고, 단어들이 모여 문장을, 문장들이 모여 문단을 형성하는 방식을 알아야 한다. 그렇기 때문에 [그림 II-3]에 나타난 것처럼 사람의 뇌는 문자 정보를 처리할 때는 순차적으로 내용에 접근하

2) 출처: Vice Versa design studio

지만, 이미지를 볼 때는 전체를 한 번에 아우를 수 있기 때문 정보를 받아들이는 시간이 단축된다. 따라서 인포그래픽으로 메시지를 전달하면 좀 더 편안하게 정보를 받아들일 수 있다(Smiciklas, 2012).



[그림 II-3] 문자와 이미지에서의 정보 처리. 3)

인포그래픽의 세 번째 특성은 기억의 지속 시간이 연장된다는 점이다. 앞서 살펴본 바와 같이 인포그래픽에 제시된 정보는 텍스트 위주의 정보보다 직관적으로 습득할 수 있기 때문 정보를 받아들이는 시간이 단축됨과 동시에 이미지에 함께 저장됨으로서 오랜 시간 강하게 기억되는 효과가 있다(정소영, 2012). 또한 인포그래픽은 내용을 구성하고 있는 정보들을 통합, 연결하여 요지를 파악하는데 중요한 실마리를 제공해 줄 수 있고, 글 구조를 명확하게 부각시켜 학습자로 하여금 구조를 알게 하고, 글의 내용에 대한 이해, 기억을 향상시켜줌으로서 효과적인 학습이 가능하게 한다(강욱이, 2014).

인포그래픽은 빠른 확산이 가능하다는 특성을 갖고 있다. 인포그래픽이 최근

3) 출처: Smiciklas, M. (2012). The power of infographics: using pictures to communicate and connect with your audience. 권혜정 역(2013). 인포그래픽이란 무엇인가: 한 눈에 간파하는 시각적 정보 전달의 매력. 서울: 에이콘출판.

주목을 받게 된 것은 바로 이 점 때문일 것이다. 블로그, 인스타그램(Instagram), 핀터레스트(Pinterest), 플리커(Flickr)와 같은 SNS는 1인 미디어 시대를 열었으며, 이를 바탕으로 사람들은 사회적 관계를 맺게 된다(강여주, 2015). 인포그래픽은 많은 양의 정보를 간결하게 표현하고, 직관적으로 이해할 수 있도록 도와준다. 인포그래픽 형태의 정보를 제공받은 사람들은 이 정보에 흥미를 느껴 자발적으로 네트워크를 통해 유포시키며, SNS를 통한 자발적 정보 제공은 매우 빠른 속도로 확산되게 된다(정소영, 2012). 우리가 가장 많이 접하는 유형인 이미지 인포그래픽은 블로그나 SNS를 통해 웹상에서 포스팅되어 널리 사용되고 있다(주현식, 2013).

3) 인포그래픽의 유형

과거에는 인포그래픽의 매체가 대부분 종이, 벽면 등으로 정적인 그래픽 형태를 나타냈으나 디지털 기술이 발전해나감에 따라 일반인들도 손쉽게 콘텐츠를 제작할 수 있는 환경이 조성되었고, 정보의 양이 급증함에 따라 다양한 형태의 인포그래픽이 등장하게 되었다(김선호, 2015).

인포그래픽은 다양한 기준으로 분류될 수 있는데 여기에서는 시각적 표현 형태에 따른 유형(비주얼다이브, 2014)과 데이터의 특징에 따른 인포그래픽의 유형(김묘영, 2014)을 살펴보고자 한다.

(1) 표현 형태에 따른 유형

김민정, 송지성(2012)은 Lankow *et al.*(2012)의 의견을 수용하여 인포그래픽을 정적 인포그래픽, 모션 인포그래픽, 인터랙티브 인포그래픽으로 구분하였으며, 민은아(2013)는 결과물의 형태에 따라 그래픽형 인포그래픽, 모션 인포그래픽, 인터랙티브 인포그래픽으로 나누었다. 비주얼다이브(2014)는 그래픽형 인포그래픽, 정적 인포그래픽이라는 단어 대신 이미지 인포그래픽이라는 단어를 사용하고 있었다. 본 연구에서는 이미지 인포그래픽, 모션 인포그래픽, 인터랙티브 인포그래픽이라는 용어로 통일해서 사용하였다. 김민정, 송지성(2012)의 분류와 민은아(2013)의 분류 결과를 종합하면 <표 II-1>과 같다.

<표 II-1> 인포그래픽 표현 형태에 따른 분류.

	이미지 인포그래픽	모션 인포그래픽	인터랙티브 인포그래픽
표현 방법	이미지 형태	움직이는 비디오 형태	움직이는 비디오와 이미지 함께 사용 가능
이미지 방식	정적임	동적임	정적임, 동적임
사용자 UI	보거나 읽음	보거나, 읽거나, 음성이나 사운드가 있는 경우에는 들을 수도 있음	보고 읽는 행위 이외에 다양한 인터랙션 가능(클릭, 구체적 데이터 검색, 정보 선택, 보여 지는 화면 재구성 등)
활용매체	서책, 디지털	디지털	디지털

(가) 이미지 인포그래픽

그래픽형 인포그래픽, 정적 인포그래픽을 통칭하여 이미지 인포그래픽이라 한다. 흔히 인포그래픽이라 부르는 이미지 형태의 인포그래픽을 의미하며 다른 인포그래픽에 비해 제작이 쉬운 편이다. 서술적인 텍스트를 한 장의 그림으로 표현하면서 사용자가 정보를 한 눈에 알아볼 수 있도록 해주기 때문 직관적으로 인지할 수 있다는 장점이 있다(민은아, 2013). 모션 인포그래픽이나 인터랙티브 인포그래픽에 비해 제작 시간이 짧아 빠르게 전달해야 하는 정보를 다룰 때 적합하며, 사용 목적에 따라 다양한 형태로 제작되는데 주로 웹과 SNS를 포함한 모바일, 출판용으로 사용된다. 공유와 확산이 용이하여 언론뿐만 아니라 마케팅 용도로도 활발하게 사용되고 있다(비주얼다이브, 2014).

(나) 모션 인포그래픽

모션 인포그래픽은 움직임이 있는 인포그래픽의 형식이다. 이미지 인포그래픽에 시간의 개념이 추가되어 애니메이션 형식의 인포그래픽으로 만들어진 것이 가장 큰 특징이다(민은아, 2013).

동영상 형태의 인포그래픽으로 이미지와 같은 기본적인 작업 외에 영상 제작

이나 음성 편집 등의 다양한 기술이 필요하기 때문 이미지 인포그래픽에 비해 상대적으로 제작이 어렵다. 시청하는 사람이 임의로 정보의 순서를 변경할 수 없다는 특징이 있기 때문 정보를 순차적으로 전달해야 할 때 많이 사용된다. 또한 이미지와 같은 시각적인 요소 외에도 배경 음악이나 해설과 같은 청각적 요소를 활용할 있다. 이미지 인포그래픽과는 달리 정보의 수정이나 업데이트가 어렵기 때문에 주기적인 업데이트가 필요한 정보보다는 지속적으로 활용할 수 있는 정보에 적합한 형태이다(비주얼다이브, 2014).

(다) 인터랙티브 인포그래픽

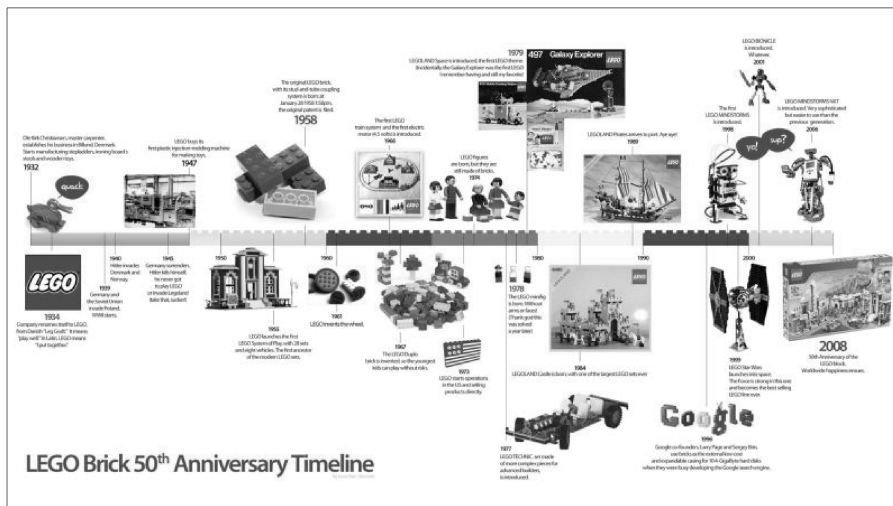
인터랙티브 인포그래픽은 사용자가 직접 인포그래픽을 클릭하거나 스크롤을 내리는 등의 행위에 따라 정보가 제공되는 형태를 말한다. 수동적으로 정보를 받아들이는 이미지 인포그래픽이나 모션 인포그래픽과 달리 사용자가 적극적으로 정보를 습득하는 형태이므로 흥미를 유발할 수 있을 뿐만 아니라 양방향 소통을 통해 방대한 양의 정보를 효과적으로 표현해준다. 이미지, 영상 제작 기술뿐만 아니라 웹, 스마트폰, 태블릿PC 등 다양한 기기와 모바일 환경에서 구동할 수 있는 별도의 웹 기술이 필요하기 때문에 제작이 가장 어려운 편에 속한다(비주얼다이브, 2014). 그러나 정보의 양이 많을 경우에 화면을 나누어 정보를 제공하기 때문에 정보 이용자들이 원하는 기준에 따라 정보를 선택해서 볼 수 있다는 장점이 있다(민은아, 2013).

(2) 정보 표현 방법에 따른 분류

김묘영(2014)은 정보 특성과 표현 방법에 따라 통계형 인포그래픽, 타임라인형 인포그래픽, 프로세스형 인포그래픽, 원인·결과형 인포그래픽, 비교·분석형 인포그래픽, 비주얼 스토리텔링형 인포그래픽으로 분류하였고, 손성정(2014)은 내용 접근 방식에 따라 지도형 인포그래픽, 도표형 인포그래픽, 타임라인형 인포그래픽, 스토리텔링형 인포그래픽, 원인·결과형 인포그래픽, 비교·분석형 인포그래픽으로 분류하였다. 김도예(2015)는 통계 인포그래픽, 시간 인포그래픽, 단계 인포그래픽, 위치 인포그래픽, 연결 인포그래픽, 비교 형식 인포그래픽, 기능 인포그래픽, 비주얼 스토리텔링 인포그래픽으로 분류하였다.

(나) 타임라인형 인포그래픽

타임라인형 인포그래픽은 시간 순서대로 정보를 제시해주는 형태로 프로젝트 일정, 기업이나 제품의 역사 등 시간성을 가진 정보를 표현할 때 적합하다. 시간의 흐름에 따라 선 형태로 표현하는 경우가 많으며, 선, 숫자, 문자, 레이블 등을 디자인 요소로 활용한다. 시간의 순서대로 시선이 따라가게 되므로 동선의 설계를 어떻게 해야 하는 지가 중요한 문제이다. [그림 II-5]는 타임라인형 인포그래픽 자료이다. 레고 50주년을 기념하는 인포그래픽인데 타임라인의 기본 줄기에 레고 브릭을 사용하여 기업의 이미지가 연상되도록 제작된 것이 특징이다.



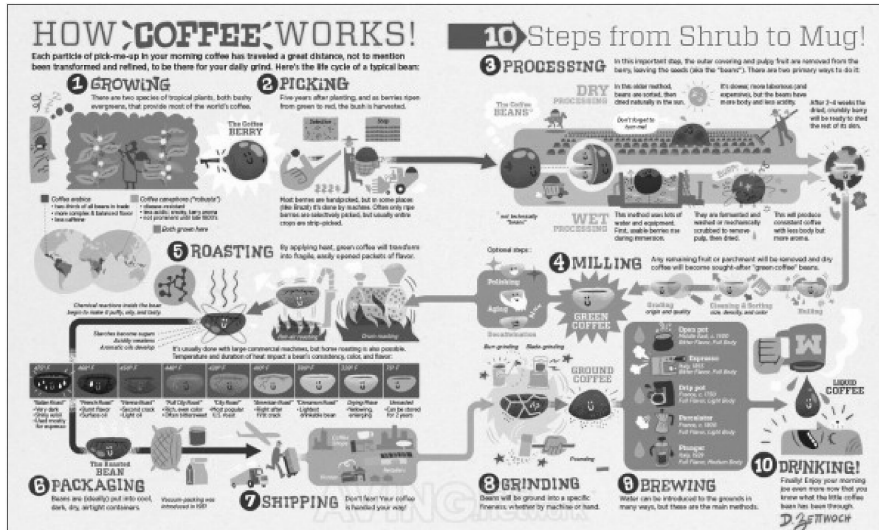
[그림 II-5] 타임라인형 인포그래픽-LEGO Brick 50th Anniversary Timeline. 5)

(다) 프로세스형 인포그래픽

프로세스형 인포그래픽은 인포그래픽 작품 내에서 일의 과정을 이해하기 쉽게 나타낸 것으로 여러 가지 현상이 서로 연관성을 갖고 진행되는 경우 사용된다. 무엇인가를 만드는 과정이나 복잡한 업무 처리 과정을 보여줄 때 효과적으로 사용할 수 있다. [그림 II-6]은 프로세스형 인포그래픽 자료이다. 커피를 재배하고, 수확한 뒤 우리의 식탁에 올라오기까지의 과정을 표현한 인포그래픽 작품이다.

4) 출처: <http://visual.ly/behind-coca-cola>

5) 출처: <http://lego.gizmodo.com/349509/lego-brick-timeline-50-years-of-building-frenzy-and-curiosities>



[그림 II-6] 프로세스형 인포그래픽-How Coffee Works!.⁶⁾

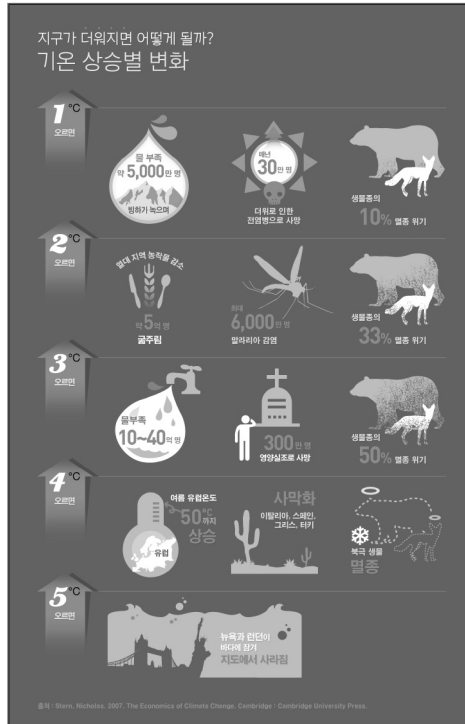
(라) 원인·결과형 인포그래픽

원인·결과형 인포그래픽은 다양한 물질, 개념적인 단계에 대한 인과 관계를 표현한다. 크기, 위치, 속도, 무게, 변화 등을 문자로 서술했을 때 인지하기 어려운 원인과 결과를 시각적으로 표현함으로써 직관적인 이해가 가능하도록 해준다. [그림 II-7]은 원인·결과형 인포그래픽 작품으로 기온이 1°C~5°C 높아짐에 따라 어떤 결과가 나타나는지를 표현하였다.

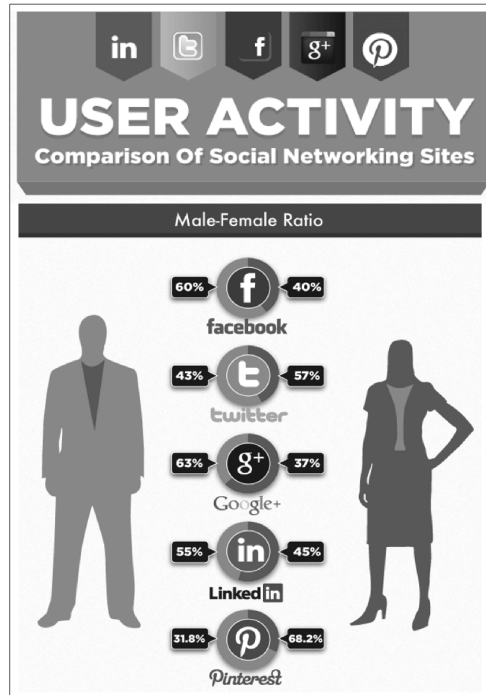
(마) 비교·분석형 인포그래픽

비교·분석형 인포그래픽은 대상간의 공통점, 차이점에 관한 정보를 나타내고자 할 때 주로 사용된다. 서로 상반되는 데이터를 서로 비교, 분석함으로써 그 상태를 더욱 선명하게 드러내줄 수 있다(김묘영, 2014). 두 가지 이상의 제품이나 개념을 분석하거나 경쟁 관계에 있는 미디어나 브랜드를 비교할 때 효과적이다(강여주, 2015). [그림 II-8]은 비교·분석형 인포그래픽 작품이다. 2012년 6월 해외 사이트인 <http://www.blogherald.com>에서 소셜미디어서비스(SNS) 사이트를 비교하여 제작한 인포그래픽의 일부분으로 소셜미디어 서비스의 성별 사용자 비율을 표현한 작품이다.

6) 출처: danzettwoch.com



[그림 II-7] 원인·결과형 인포그래픽-기온 상승별 변화. 7)



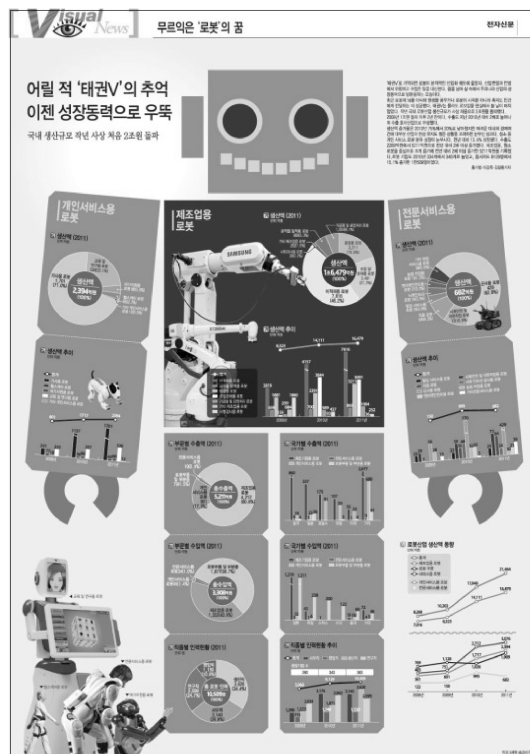
[그림 II-8] 비교·분석형 인포그래픽-User Activity comparison of SNS. 8)

7) 출처: <http://blog.naver.com/koempr/140189691879> (해양환경관리공단)

8) 출처: <http://www.blogherald.com/2012/06/07/social-networks-broken-down-by-demographic-infographic/>

(바) 비주얼 스토리텔링형 인포그래픽

비주얼 스토리텔링형 인포그래픽은 하나의 사건이나 주제에 관해 이야기를 들려주듯 구성된 인포그래픽이다(2015, 강여주). 스토리가 연결성과 완결성을 가질 수 있도록 이끌어 가는 방법으로 하나의 주제를 가지고 스토리를 엮어냄으로써 단순한 정보 제시 이상의 효과를 얻을 수 있다. [그림 II-9]는 비주얼 스토리텔링형 인포그래픽 작품이다. 로봇이라는 하나의 주제를 정하고 로봇 산업 생산규모와 관련된 정보들을 로봇 이미지를 활용하여 표현한 작품이다.

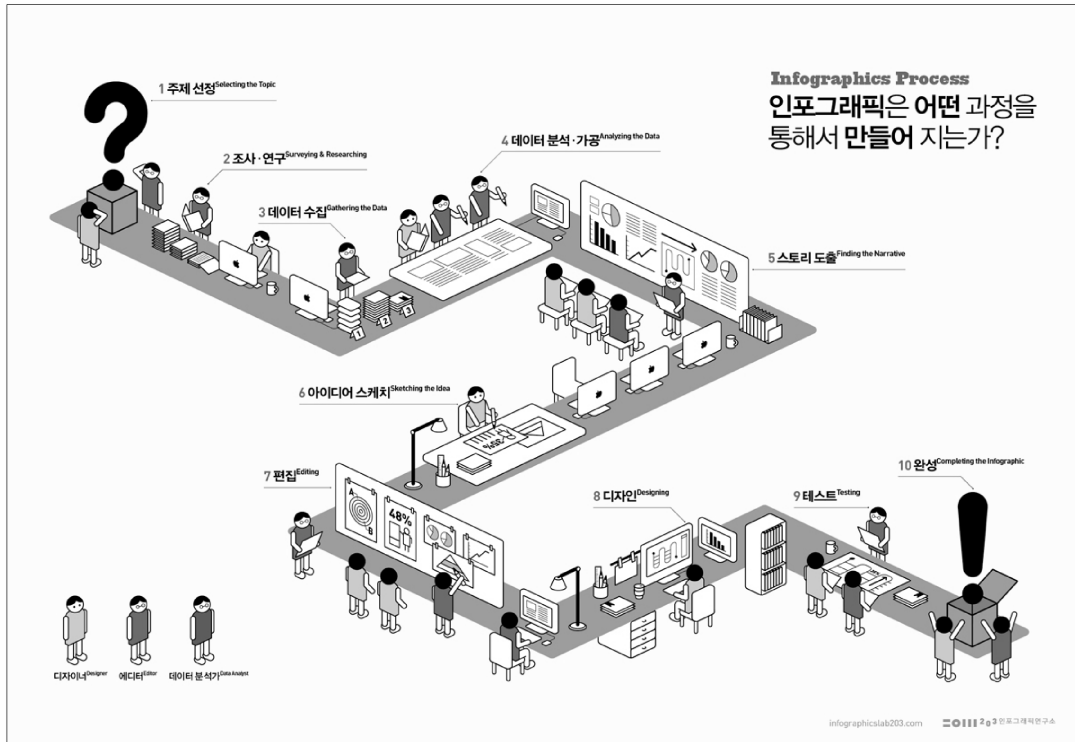


[그림 II-9] 비주얼 스토리텔링형 인포그래픽-무르익은 로봇의 꿈. 9)

4) 인포그래픽 제작 과정

[그림 II-10]은 인포그래픽이 어떠한 과정을 통해서 만들어지는지를 잘 설명해주는 인포그래픽이다. 제작되는 인포그래픽에 따라 생략되거나 추가되는 과정이 있기는 하나 전반적인 과정은 아래와 같다(비주얼다이브, 2014).

9) 출처: <http://www.etnews.com/201208070166>



[그림 II-10] 인포그래픽을 만드는 과정. 10)

인포그래픽을 제작할 때 가장 먼저 해야 할 것은 주제를 정하는 것이다. 인포그래픽을 제작하는 목적이 무엇인지, 어떤 내용을 전달할 것인지, 누구에게 전달할 것인지를 결정해야 한다.

주제를 정한 다음에는 주제에 맞는 정보를 가능한 많이 수집하여 분류하고 분석하는 작업이 필요하다. 가능한 많은 정보를 수집하고, 수집한 자료를 일정한 기준으로 분류한 뒤에 인포그래픽으로 꼭 나타내야 할 핵심 정보를 선정한다.

선정된 핵심 정보를 바탕으로 인포그래픽의 제작 형태와 콘셉트를 정한다. 주제와 정보에 맞게 타임라인형, 지도형, 도표형, 일러스트형, 비교분석형 등의 세부 형태를 정하고, 주제와 목적에 맞는 콘셉트를 잡는다.

다음 단계에서는 인포그래픽의 전체적인 레이아웃을 구성하는데, 정보의 우선순위에 따라 중심 요소를 배치한 후에 그 외의 요소를 배치한다. 정보의 중요도에 따라 이미지의 크기나 색을 다르게 하여 강약 조절을 하고, 가독성을 높이기 위해 되도록 깔끔하게 정렬해준다. 색상, 폰트, 아이콘, 그래프 등 다양한 요소를

10) 출처: Designer 203인포그래픽연구소

활용하기도 한다.

제작이 끝나면 전체적인 디자인을 확인하여 정보의 정렬, 배치, 크기, 색상, 패턴 등을 확인하고, 제시된 정보가 잘못되지 않았는지에 대해 다시 한 번 확인하는 절차를 거쳐 완성하게 된다.

3. 선행 연구 고찰

인포그래픽에 관한 선행 연구를 찾아보면 주로 인터넷, 뉴스, TV 등의 매체에서 활용되는 인포그래픽의 역할과 효과에 대해 다루고 있다. 학습 자료로서의 인포그래픽에 관한 연구는 최근 들어 활발히 이루어지고 있다.

손성정(2014)은 스마트교육을 하는데 있어서 인포그래픽을 적용한 학습 자료가 학생들의 학습 효과에 어떠한 영향을 미치는가에 관한 연구를 수행하였다. 특성화 고등학교 디자인과 학생들을 대상으로 인포그래픽을 적용한 스마트교육을 실시한 결과, 가독성, 인지성, 주목성, 만족도, 몰입도와 같은 학습효과요인과 학업성취도에 긍정적인 영향력을 미치는 것으로 나타났다.

이규정(2014)은 인포그래픽을 소재로 한 미술 수업이 학생들의 시각적 문해력 증진에 도움이 될 것인가에 관한 연구를 실시하였다. 초등학교 6학년 학생들을 대상으로 인포그래픽 디자인 프로그램을 적용한 미술 수업을 진행한 결과 학생들의 시각적 인지 능력이 신장되었고, 시각 미디어를 분석하고 판단하는 비판적 수용 능력이 향상된 것으로 나타났다. 또한 이미지를 다루는 테크놀로지 활용 능력이 계발되고, 미술 교과에 대한 흥미 유발에 도움이 되었다는 결과를 제시하였다.

노상미(2015)는 고등학교 물리 I 교과서 ‘정보와 통신’ 단원에 제시된 인포그래픽의 특징을 분석하였고, 인포그래픽을 통한 학습이 수업에 어떠한 영향을 미치는지 연구하였다. 특성화 고등학교 2학년 학생들을 대상으로 과학 수업에 인포그래픽을 활용한 결과 학생들은 수업이 진행됨에 따라 인포그래픽에 담긴 정보를 오류 없이 더 많이 찾아내는 것으로 나타났다. 또한 학업성취도가 향상되었으며 과학에 대한 태도가 긍정적으로 변화한 것으로 나타났다.

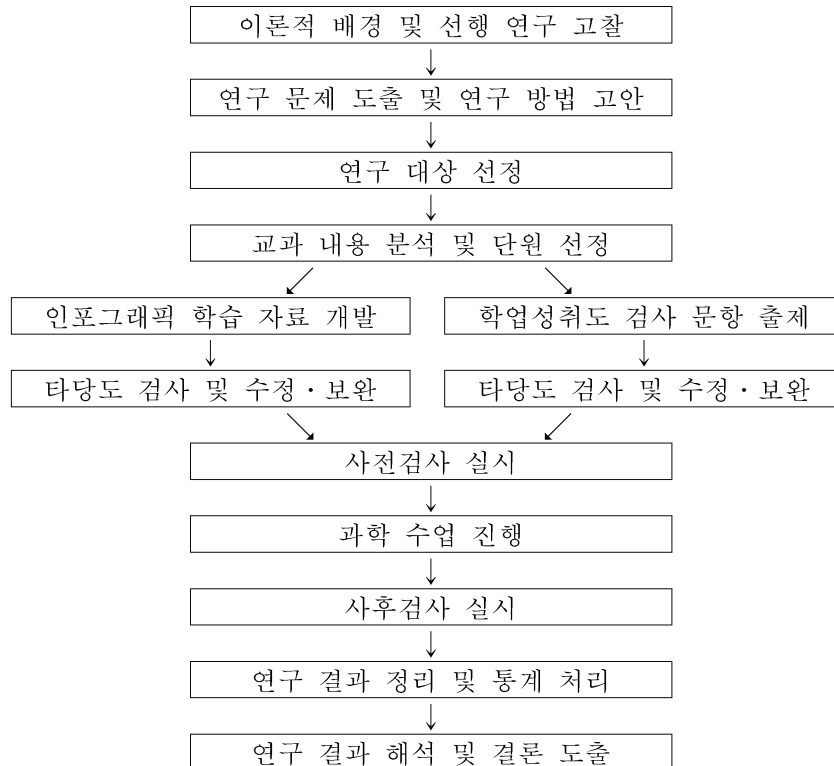
이 외에도 강여주(2015), 김도예(2015), 김선호(2015), 성은숙(2015)의 연구가 있는데, 강여주(2015)의 연구는 인포그래픽 제작에 따른 가이드라인을 제시한 미술 수업 지도 방안을 다루고 있고, 김도예(2015)는 미술과와 국어과의 통합 교육을 통한 인포그래픽 디자인 프로그램을 개발하였으며, 김선호(2015)는 고등학교 미술 교육을 중심으로 유비쿼터스 교육 환경을 위한 인포그래픽 디자인 교육 프로그램을 개발하였다. 성은숙(2015)은 IT 분야를 중심으로 인포그래픽이 정보 수용자의 인지에 미치는 영향을 연구하였다.

선행 연구 결과를 종합해 봤을 때 인포그래픽을 활용한 교육에 대한 연구는 대부분 미술 과목을 중심으로 이루어지고 있으며, 대부분의 연구가 중·고등학생을 대상으로 하고 있기 때문에 초등학생들에게 적용하기에는 어려움이 있다. 따라서 초등학생에게 적용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 개발과 이를 적용한 수업의 효과에 대한 구체적인 연구가 필요한 실정이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구 절차

본 연구는 [그림 Ⅲ-1]에 제시된 절차를 통해 진행되었다. 연구의 목적을 달성하기 위하여 먼저 멀티미디어 학습 자료, 인포그래픽과 관련된 문헌 및 선행연구를 살펴보았다. 선행 연구 고찰을 통하여 연구 목적 및 연구 문제를 명확히 하였으며, 이를 바탕으로 이질집단 전후검사 설계 방법을 선택하였다. 연구 대상을 선정한 뒤 교과 내용 분석을 통하여 자료를 제작할 단원을 선정하였다. 인포그래픽 학습 자료를 개발함과 동시에 해당 단원의 학업성취도를 측정할 수 있는 검사 문항을 출제하였으며, 타당도 검사를 통해 수정·보완하여 완성하였다. 사전검사를 실시한 뒤 수업을 진행하였으며, 사후검사를 실시하였다. 과학 흥미도 검사지, 학업성취도 검사 결과를 정리하여 통계처리 한 뒤 연구 결과를 해석하고 결론을 도출하였다.



[그림 Ⅲ-1] 연구 절차.

2. 연구 대상

본 연구는 제주특별자치도내에 소재한 3개 초등학교 5학년 8개 학급을 대상으로 이루어졌다. 선정된 A, B 초등학교는 제주시, C 초등학교는 서귀포시에 위치하고 있다. A 학교는 전체 26 학급 규모의 학교로 5학년은 5 학급으로 이루어졌으며 그 중 4 학급을 선정하여 2 학급은 실험집단, 2 학급은 비교집단으로 구분하였다. B 학교는 전체 41 학급, C 학교는 전체 43 학급으로 두 학교 모두 5학년은 6 학급으로 구성되었으며, 각 학교에서 2 학급씩을 선정하여 1 학급은 실험집단, 다른 1 학급은 비교집단으로 구분하였다. 구체적인 인원구성 내용은 <표 III-1>에 제시되었으며 실험집단의 전체 인원수는 103 명이고, 비교집단의 전체 인원수는 104 명이다.

<표 III-1> 연구 대상.

그룹		실험집단	비교집단	계
A 초등학교	남	27	26	53
	여	20	22	42
B 초등학교	남	16	16	32
	여	11	11	22
C 초등학교	남	13	13	26
	여	16	16	32
계		103	104	207

3. 연구 설계

본 연구는 이질집단 전후검사 설계 방법을 적용하여 진행되었다. 연구 설계를 도식화하면 <표 III-2>와 같다. 가능한 많은 학생들에게 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업을 실시해보기 위해 B, C 초등학교에 근무하는 교사들을 연구자로 참여시켰다. 가급적 비슷한 환경을 조성하기 위하여 교직 경력 5~7년의 여교사들을 연구에 참여시켰으며, 사전검사와 사후검사가 이루어지는 사이에 수업이 진행

되는 탐구 단원, 2단원 수업 자료를 제공하여 비슷한 흐름의 과학 수업이 진행될 수 있도록 하였다.

<표 III-2> 연구 설계.

실험집단	O ₁	X ₁	O ₂
비교집단	O ₃	X ₂	O ₄

사전검사(O₁, O₃): 학업성취도, 과학 흥미도 검사
 사후검사(O₂, O₄): 학업성취도, 과학 흥미도 검사
 X₁: 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업
 X₂: 일반적인 과학 수업

본 연구자는 A 초등학교 실험집단 2개 학급의 수업을 진행하였으며, A 초등학교 비교집단 담임교사 2인, B 초등학교, C 초등학교 연구 참여 교사 4인을 대상으로 사전 연수를 진행하였다. 사전 연수에서 연구의 목적 및 방향을 설명하였고 수업의 흐름에 관해 상세히 전달하였다. 각 집단에서 수업의 흐름이 동일하게 유지될 수 있도록 프레젠테이션 자료를 제작하여 수업에 활용하였으며, 인포그래픽 학습 자료를 살펴볼 때 반드시 언급해야 할 핵심 질문 내용에 대해 미리 숙지시켰다. 프레젠테이션 자료에 포함된 동기유발 사진 및 영상, 탐구 과정 자료는 전체 집단에 모두 동일하게 제공되었으며 교과서에 제시된 탐구 활동을 반드시 수행하도록 하였다. 그러나 실험집단의 경우 인포그래픽 학습 자료를 추가적으로 제공해주어 수업의 전개 단계 혹은 정리 단계에서 활용할 수 있도록 하였다.

4. 연구 단원 선정

2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교육과정에서는 ‘물질과 에너지’, ‘생명과 지구’ 두 개의 분야로 구분하고 있다. 그리고 ‘학년군’을 도입함에 따라 학년군 별로 내용을 제시하고 있다. <표 III-3>에 제시된 내용 영역표를 살펴보면 ‘물질과 에너지’ 분야에서는 온도와 열, 용해와 용액, 산과 염기, 물체의 빠르기, 전기의

작용, 여러 가지 기체, 렌즈의 이용, 연소와 소화의 기본 개념을 이해하는 데 중점을 두고 있음을 알 수 있다.

<표 III-3> 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 내용 영역표.

학년군 분야	3~4학년군	5~6학년군		
물질과 에너지	<ul style="list-style-type: none"> · 물체의 무게 · 물체와 물질 · 액체와 기체 · 소리의 성질 	<ul style="list-style-type: none"> · 자석의 이용 · 혼합물의 분리 · 거울과 그림자 · 물의 상태 변화 	<ul style="list-style-type: none"> · 온도와 열 · 용해와 용액 · 산과 염기 · 물체의 빠르기 	<ul style="list-style-type: none"> · 전기의 작용 · 여러 가지 기체 · 렌즈의 이용 · 연소와 소화
생명과 지구	<ul style="list-style-type: none"> · 지구와 달 · 동물의 한살이 · 동물의 생활 · 지표의 변화 	<ul style="list-style-type: none"> · 식물의 한살이 · 화산과 지진 · 식물의 생활 · 지층과 화석 	<ul style="list-style-type: none"> · 날씨와 우리 생활 · 식물이 구조와 기능 · 태양계와 별 · 우리 몸의 구조와 기능 	<ul style="list-style-type: none"> · 지구와 달의 운동 · 생물과 환경 · 생물과 우리 생활 · 계절의 변화

2009 개정 교육과정 과학과 교육과정의 내용 영역을 바탕으로 구성된 내용 체계는 <표 III-4>와 같은데, 각 학년 과학 교과서에 제시되는 단원명이 나타나있다. 이 중에서 5학년 1학기에 다루는 것은 「1. 온도와 열」, 「2. 용해와 용액」, 「4. 식물의 구조와 기능」, 「7. 태양계와 별」로 총 4개의 단원이다. 이 중에서 물리 영역에 해당되는 「1. 온도와 열」을 연구 단원으로 선정하였다.

<표 III-4> 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 내용 체계.

분야	내용 영역	내용 체계	
		5학년	6학년
물질과 에너지	· 온도와 열	1. 온도와 열	9. 지구와 달의 운동
	· 용해와 용액	2. 용해와 용액	10. 전기의 작용
	· 산과 염기	3. 날씨와 우리 생활	11. 생물과 환경
	· 물체의 빠르기	4. 식물의 구조와 기능	12. 여러 가지 기체
	· 전기의 작용	5. 산과 염기	13. 생물과 우리 생활
	· 여러 가지 기체	6. 물체의 빠르기	14. 렌즈의 이용
	· 렌즈의 이용	7. 태양계와 별	15. 연소와 소화
	· 연소와 소화	8. 우리 몸의 구조와 기능	16. 계절의 변화

5. 인포그래픽 학습 자료 개발 및 적용

1) 인포그래픽 학습 자료 개발 방향

본 연구는 2009 개정 교육과정에 의해 새로 도입되는 과학 교과서의 완성본이 제작되기 이전에 시작되어, 실험용으로 사용된 교과서 및 교사용 지도서를 토대로 연구를 진행하였다. 과학교육을 전공한 초등교사 1인, 미술교육을 전공한 초등교사 1인과 함께 2009 개정 교육과정, 실험본 교과서 및 교사용 지도서 내용 분석하였으며, 이를 바탕으로 1차 인포그래픽 학습 자료를 제작하였다. 완성본 과학 교과서, 교사용 지도서가 학교에 보급된 후에는 이 내용을 분석하여 변경된 내용을 점검하였다. 점검 결과 발견된 수정 사항을 반영하여 최종 인포그래픽 학습 자료를 제작하였다.

인포그래픽 학습 자료를 실제 과학 수업에 활용하기 위해서 1차, 2차 인포그래픽 학습 자료를 개발한 뒤 과학 교육 전문가 2인의 검토 결과를 바탕으로 수정·보완하였다. 또한 온도와 열에 대한 학습이 이루어진 6학년 학생들에게 2차 인포그래픽 학습 자료를 보여주어 인포그래픽 학습 자료에 대한 이해도와 가독성을 확인하였으며, 인포그래픽 학습 자료에 사용된 글꼴, 글자 크기, 이미지, 색상 등 모호한 부분을 수정하여 최종 인포그래픽 학습 자료를 완성하였다. 인포그래픽 학습 자료가 학생들에게 학습 부담을 주는 것을 방지하기 위하여 교과서 본문 내용, 사진 자료를 벗어난 추가적인 정보를 제공하는 내용은 다루지 않았으며, 교육과정·교과서 분석 결과를 바탕으로 구성하였다.

일반적인 인포그래픽을 제작하는 것과 관련된 전문 서적은 최근 활발히 출판되고 있으나 학습 자료로서의 인포그래픽을 제작하는 과정에 관한 서적은 따로 없으며, 이에 관한 연구 역시 활성화되지 않았다. 따라서 본 연구에서는 일반적인 인포그래픽을 제작하는 과정에 따라서 인포그래픽 학습 자료를 제작하였다.

2) 단원 학습 내용 분석

「1. 온도와 열」 단원에서 다루고 있는 주요 학습 개념은 온도와 열의 이동이다. 온도와 열의 이동에 관련된 일상생활의 기본적인 현상을 관찰하고, 온도, 온도 변화, 열의 이동과 같은 기초적인 개념을 학습하는 데 중점을 두고 있다. 물

질이 차갑거나 따뜻한 정도를 객관적으로 나타내기 위해 온도가 필요함을 이해하게 하고, 온도계로 온도를 측정할 수 있음을 알게 한다. 물질의 온도는 물질 주위의 환경에 따라 변함을 이해하게 하고, 물질 사이의 열의 이동이 물질의 온도 변화의 원인을 이해하게 한다. 또 물질의 상태에 따라 열이 이동하는 방법이 다를 수 있음을 이해하게 한다(교육부, 2015). 단원 학습 체계는 <표 III-5>와 같다.

1 차시는 ‘재미있는 과학’ 단계에 해당되는 차시로 온도에 따라 색깔이 변하는 열 변색 물감을 사용하여 붙임 딱지를 만들고 사용해 보는 활동을 한다. 온도가 다른 물질에서 열 변색 붙임 딱지의 색깔이 변화하는 것을 살펴보면서 온도에 대한 호기심을 유발하는 것이 목적이므로 인포그래픽 학습 자료 활용보다는 실험을 통한 학습 동기 유발이 효과적이다. 인포그래픽 학습 자료는 제작하지 않고, 교과서 실험 위주의 수업을 진행하기로 하였다.

2 차시는 온도의 개념을 알고 알코올 온도계를 바르게 사용하는 방법을 학습하는 것이 목표이다. 자신의 몸에서 차갑고 따뜻한 부위를 이야기 하고, 온도계의 사용 방법을 알아본 뒤 물의 온도를 측정하도록 한다. 온도계 사용법을 익힌 후에는 신체 여러 부위의 온도를 측정하고 비교해본 뒤 ‘온도’라는 단위를 사용하는 까닭에 대해 정리해보도록 하고 있다. 온도계의 구조, 온도계 사용 방법, 사람의 체온에 대한 내용이 포함된 인포그래픽 학습 자료를 제작하였다.

3 차시는 여러 가지 물질과 여러 곳의 온도를 측정한 후, 측정한 온도를 그래프로 나타내는 활동으로 이루어졌다. 여러 가지 물질의 예시로 흙, 공기, 물을 제시하였고, 여러 곳의 예시로 햇빛이 비치는 곳과 그늘진 곳을 제시하고 있다. 여러 가지 물질과 여러 곳의 온도는 다르며, 이를 그래프로 나타내는 것에 대해 인포그래픽으로 제시할 경우 서로 다른 온도 차이를 한 눈에 알아볼 수 있다는 장점이 있으므로 인포그래픽 학습 자료를 제작하였다.

3 차시 학습 후 제시되는 과학 이야기의 주제는 ‘생활 속의 온도계’이다. 일상생활에서 알코올 온도계 외의 다양한 온도계를 사용하고 있다는 것과 각 온도계에서 온도를 읽는 방법에 대해 다루고 있다. 교과서에 제시된 다양한 온도계를 보여주고, 온도를 어떻게 읽는지 나타난 모션 인포그래픽으로 제작하였다.

<표 III-5> 「1. 온도와 열」 단원 학습 체계.

단계	차시	관련 자료	차시명	학습 목표	
재미있는 과학	1/11	교과서 24-25쪽	신기한 열 변색 불임 딱지	<ul style="list-style-type: none"> 열 변색 물감 놀이를 통하여 물질의 차갑거나 따뜻한 정도에 관심을 가진다. 	
	2/11	교과서 26-27쪽 실험관찰 16쪽	차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?	<ul style="list-style-type: none"> 온도의 개념을 알고 알코올 온도계를 바르게 사용할 수 있다. 	
	3/11	교과서 28-29쪽 실험관찰 17쪽	우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?	<ul style="list-style-type: none"> 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도를 측정할 수 있다. 측정한 물질과 장소의 온도를 그래프로 나타낼 수 있다. 	
	과학 이야기	교과서 30-31쪽	생활 속의 온도계	<ul style="list-style-type: none"> 생활 속의 과학 	
과학 탐구	4/11	교과서 32-33쪽 실험관찰 18쪽	물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?	<ul style="list-style-type: none"> 주위보다 차갑거나 따뜻한 물질은 시간이 지남에 따라 온도가 변한다는 것을 말할 수 있다. 물질의 처음 온도와 물질의 양에 따라 물질의 온도 변화가 다를 수 있다. 	
	5/11	교과서 34-35쪽 실험관찰 19쪽	온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?	<ul style="list-style-type: none"> 온도가 다른 두 물질이 접촉하면 온도가 높은 물질에서 온도가 낮은 물질로 열이 이동함을 추리할 수 있다. 	
	6/11	교과서 36-37쪽 실험관찰 20-21쪽	고체에서 열은 어떻게 이동할까요?	<ul style="list-style-type: none"> 고체에서 열이 이동하면서 일어나는 현상을 관찰할 수 있다. 고체에서 열이 이동하는 방향을 말할 수 있다. 	
	7/11	교과서 38-39쪽 실험관찰 22쪽	액체에서 열은 어떻게 이동할까요?	<ul style="list-style-type: none"> 액체에서 열이 이동하면서 일어나는 현상을 관찰할 수 있다. 액체에서 열이 이동하는 방법을 추리할 수 있다. 	
	8/11	교과서 40-41쪽 실험관찰 23쪽	기체에서 열은 어떻게 이동할까요?	<ul style="list-style-type: none"> 기체에서 열이 이동하는 예를 일상생활에서 찾을 수 있다. 간이 열기구를 만들어 기체에서 열이 이동하는 방법을 추리할 수 있다. 	
	과학 이야기	교과서 42-43쪽	체온유지의 비밀, 첨단 기술로 만든 옷	<ul style="list-style-type: none"> 첨단 과학 	
	과학 더하기	9~10/11	교과서 44-45쪽 실험관찰 24쪽	간이 보온병 만들기	<ul style="list-style-type: none"> 간이 보온병을 설계하고 만들 수 있다.
	과학생각모음 단원 마무리	11/11	교과서 46-49쪽 실험관찰 25-27쪽	온도와 열에 대하여 정리해 볼까요?	<ul style="list-style-type: none"> 온도와 열의 이동에 대한 개념을 정리할 수 있다.

4 차시는 물질의 온도가 시간이 지남에 따라 어떻게 변하는 지에 대해 알아보는 내용이다. 차가운 물, 따뜻한 물, 미지근한 물의 온도 변화, 다른 양의 따뜻한 물을 식히면서 나타나는 온도 변화를 통해 물질의 처음 온도와 물질의 양에 따라 온도 변화가 차이를 알아보는 활동으로 구성되어 있다. 시간에 따른 온도 변화를 색으로 나타내어 시각적으로 인지할 수 있는 인포그래픽을 제작하였다.

5 차시는 온도가 다른 두 물질이 접촉하였을 때 두 물질의 온도가 어떻게 변하는지를 알아보는 차시이다. 차가운 물이 담긴 음료수 캔을 따뜻한 물이 담긴 비커에 넣어서 각각의 온도를 측정해 봄으로써 온도 변화를 알아보도록 하는 활동으로 구성되어 있다. 교과서 본문에 차가운 우유를 뜨거운 물에 담긴 냄비 속에 넣어 데우는 방법이 제시되어 있어, 이 내용을 바탕으로 모션 인포그래픽을 제작하였다.

6 차시는 고체에서 열이 어떻게 이동하는지에 대해 학습하는 차시이다. 쇠막대와 구리판에서 열이 이동하는 모습을 관찰한 후 고체에서 열이 이동하는 모습에 대해 정리해 보는 활동으로 구성되었다. 실험에서 열 변색 붙임 딱지를 이용하여 열이 전달되는 모습이 시각적으로 확인되므로 이 내용을 인포그래픽으로 제작하였다.

7 차시는 액체에서 열이 어떻게 이동하는 지에 대해 학습하는 차시이다. 열 변색 잉크를 섞은 물을 시험관에 넣고 시험관의 중간 부분과 아랫부분을 각각 가열했을 때 나타나는 변화를 살펴보는 활동으로 구성되었다. 그리고 추가 활동으로 비커에서 데워지는 액체의 색 변화를 통해 열의 이동을 추리해 볼 수 있도록 하였다. 본 차시 내용을 인포그래픽을 나타내는 경우에는 학생들이 더욱 어렵게 느껴질 것이라 생각되어 자료를 제작하지 않았다.

8 차시는 기체에서 열이 어떻게 이동하는 지에 대해 학습하는 차시이다. 교과서에 간단한 인포그래픽 자료가 제시되어 있고, 이를 통해 기체에서 열이 이동하는 모습을 알아본 뒤 간이 열기구를 만들어 띄어보는 활동으로 구성되어 있다. 교과서에 인포그래픽 학습 자료가 제시되어 있어 이 자료를 그대로 활용하고 별도의 인포그래픽 학습 자료를 제작하지 않았다.

8 차시 뒤에 제시되는 과학이야기의 주제는 ‘체온 유지의 비밀, 첨단 기술로 만들어진 옷’이다. 앞에서 배운 열의 이동에 대한 개념을 응용하여 여러 가지 상황

에서 체온을 유지하는 첨단 기술이 반영된 옷을 소개하고 있는데, 우주복, 방화복, 운동선수를 위한 옷 등을 예로 들고 있다. 각각의 옷이 가진 기능을 글로 제시하는 것 보다는 이미지로 제시했을 때 쉽게 파악할 수 있을 것이라 판단되어 인포그래픽 학습 자료로 제작하였다.

9~10 차시는 ‘과학 더하기’ 단계에 해당되는 차시로 간이 보온병을 설계하고 만드는 활동으로 이루어져 있다. 학생들이 직접 설계하고, 제작하는 활동이 추가되어야 하므로 인포그래픽 학습 자료를 제작하지 않았다.

11 차시는 ‘과학 생각 모음, 단원 마무리’ 단계로 1단원에서 학습한 내용을 정리하는 차시여서, 별도의 인포그래픽 학습 자료를 제작하지 않고 이제까지 다루었던 인포그래픽들을 보여주는 수업을 구성하였다.

3) 인포그래픽 학습 자료 개발

인포그래픽 학습 자료를 개발하는 과정은 총 3 차로 진행되었다. 2009 개정 교육과정, 실험본 교과서 및 교사용 지도서 내용을 분석한 뒤 어떤 방향으로 나타낼지를 고안하여 1 차 인포그래픽 학습 자료를 스케치 하였고, 이를 바탕으로 2 차 작품을 제작하였다. 완성본 교과서 및 교사용 지도서 내용을 반영하여 수정하고, 과학 교육 전문가 2 인의 검토 결과를 토대로 수정 보완하였으며, 6 학년 학생들에게 보여주어 이해도 및 가독성을 확인하여, 색상, 글꼴, 글자 크기 등 애매한 부분을 수정하여 최종 인포그래픽 학습 자료를 개발하였다. 인포그래픽 학습 자료 제작 과정은 [그림 III-2]와 같다.

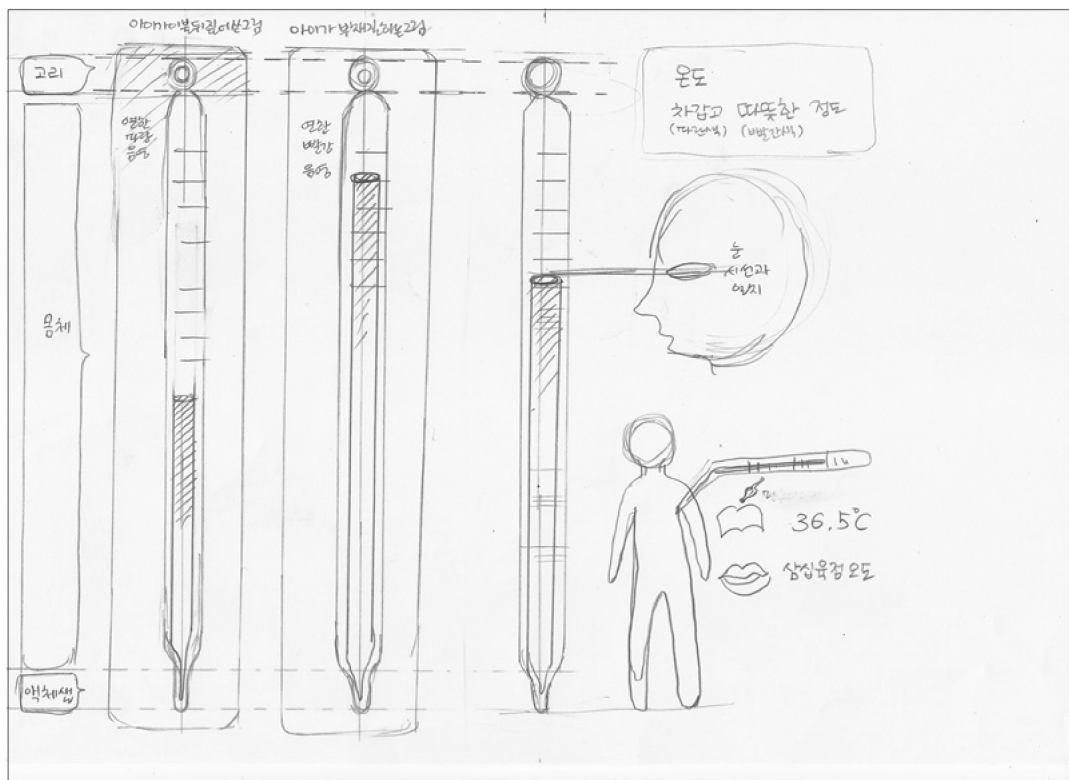


[그림 III-2] 2차시에 활용하는 인포그래픽 학습 자료 제작 과정.

(1) 1 차 인포그래픽 학습 자료 개발

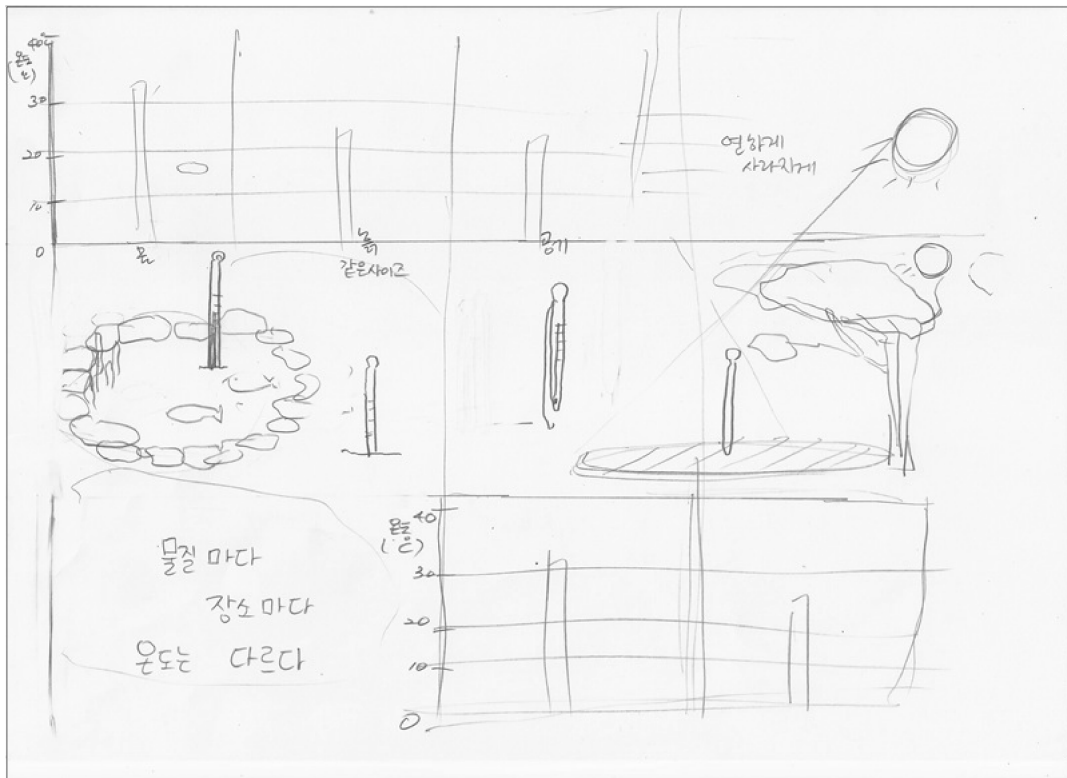
실험본 교과서 및 교사용 지도서 내용 분석을 바탕으로 제작한 1 차 인포그래픽은 [그림 III-3]~[그림 III-9]와 같다.

[그림 III-3]은 온도계의 구조, 온도계의 사용법, 사람의 체온, 온도를 읽고 쓰는 법을 나타낸 인포그래픽이다. 온도계 3 개를 제시하여 온도가 낮은 상황(겨울), 온도가 높은 상황(여름), 온도가 중간 정도인 상황(봄, 가을)을 위에 제시하여 온도계의 눈금이 어떤 상황에서 내려가고 올라가는 지 파악할 수 있도록 하였다. 가장 왼쪽에는 온도계의 구조(고리, 몸체, 액체샘)를 표시하여 직관적으로 알 수 있도록 하고, 이를 점선으로 표시하기로 하였다. 온도계를 사용할 때 빨간색 액체 기둥의 끝과 눈높이를 맞춰야 하므로 이 내용을 온도계의 오른쪽에 나타내고, 온도의 정의를 오른쪽 상단에 강렬하게 표현한다. 마지막으로 사람의 체온, 온도를 읽고 쓰는 법을 같이 나타내기 위해 체온계를 읽고, 쓰는 법을 표현하였다.



[그림 III-3] '2차시-차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?' 1차 작품.

[그림 III-4]는 우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도에 관한 내용을 담은 인포그래픽이다. 물, 흙, 공기와 같은 여러 가지 물질의 온도, 햇빛이 비치는 곳과 그늘진 곳과 같은 여러 장소의 온도가 차이를 나타내고, 이를 막대그래프로 나타내었다. 이 내용들을 모션 인포그래픽으로 나타내고 마지막에 ‘물질마다 장소마다 온도는 다르다’는 핵심 내용을 제시하는 것으로 구성하였다.

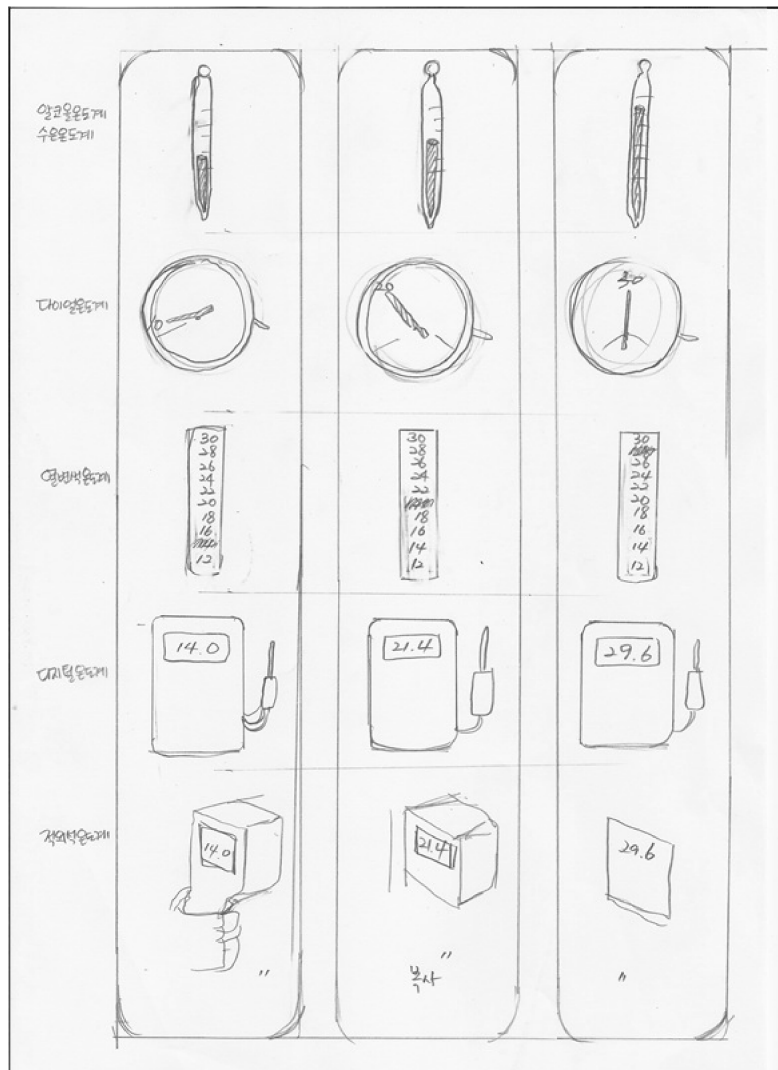


[그림 III-4] ‘3차시-우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?’ 1차 작품.

[그림 III-5]는 생활 속의 온도계가 주제이다. 교과서에 제시된 알코올 온도계, 다이얼 온도계, 열변색온도계, 디지털 온도계, 적외선 온도계의 모습을 보여주고, 각각의 상황에서 눈금이 어떻게 변화했는지를 나타내는 이미지 인포그래픽으로 구성하였다.

[그림 III-6]은 물질의 온도가 시간이 지남에 따라 어떻게 변화하는 지를 표현하기 위해 구성되었다. 가장 하단에 제시되는 타임라인을 통해 시간이 흐른다는 것을 나타내고 이에 따라 각각의 비커, 음식의 온도가 변화하는 것을 색으로 표

현하였다. 미지근한 물은 연한 하늘색으로 일관되게 배치함으로써 공기의 온도와 동일할 때는 온도의 변화가 없음을 표현하였다. 차가운 물은 진한 남색에서 시작하여 점점 연해지다가 마지막에는 미지근한 물과 동일한 연한 하늘색으로 변화함으로써 물의 온도가 점차 상승했음을 나타낸다. 따뜻한 물은 붉은색에서 시작하여 점차 연해지다가 연한 하늘색이 되어 물의 온도가 점차 낮아졌음을 나타냈다. 따뜻한 물의 양이 2 배인 경우에는 따뜻한 물이 적을 때보다 물이 식는 속도가 느리므로 색 변화가 좀 더 천천히 나타나도록 표현하였다. 따뜻했던 찌개는 식어가고, 아이스크림은 점차 녹는 모습을 가장 윗부분에 표현하였다.



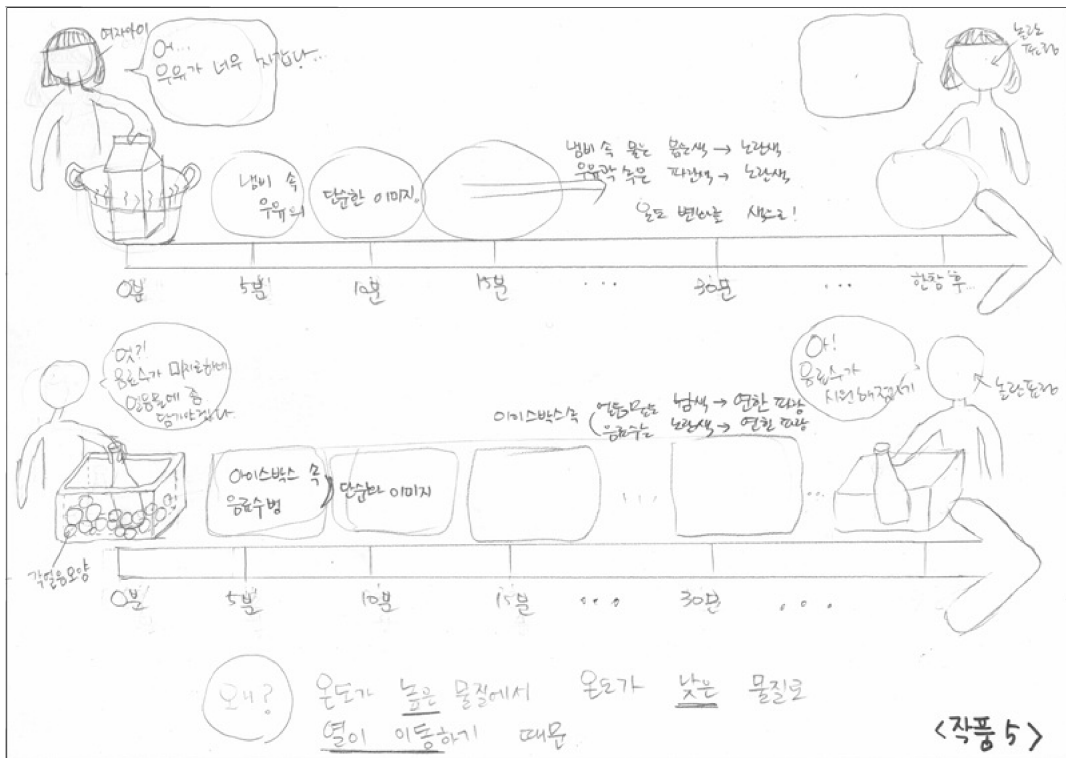
[그림 III-5] '과학이야기-생활 속의 온도계' 1차 작품.



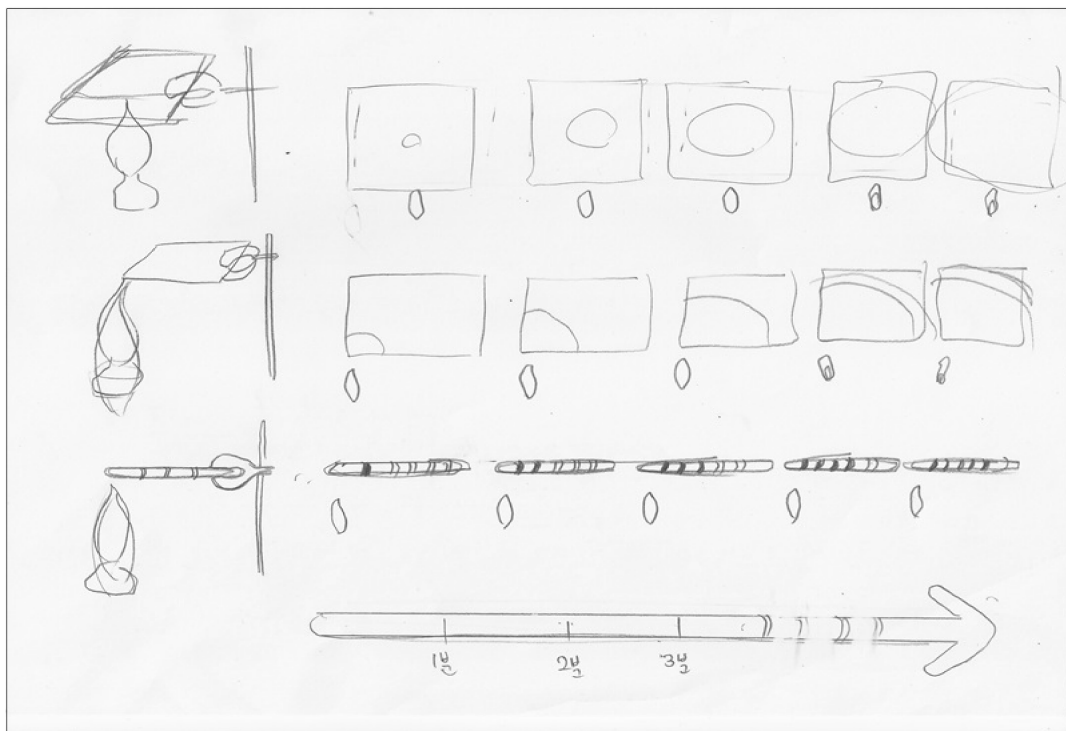
[그림 III-6] '4차시-물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?' 1차 작품.

[그림 III-7]은 온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도가 변화하고, 최종적으로는 같아짐을 나타내기 위해 구성되었는데, [그림 III-6]과 비슷한 형태이다. 차가운 우유를 따뜻한 물이 담긴 냄비에 넣어서 데우는 상황, 미지근한 음료수를 얼음물에 넣어 시원해지도록 하는 상황을 그림으로 표현하고, 각 물질의 색이 변화해 가는 것을 통해 물질의 온도가 변함을 나타내었다. 인포그래픽 하단에는 1단원 핵심 개념인 열의 이동에 대해 정리해주는 문구를 제시하였다.

[그림 III-8]은 고체에서의 열의 이동을 나타내었다. [그림 III-6], [그림 III-7]과 마찬가지로 시간의 흐름에 따른 변화를 살펴보는 것이므로 타임라인형으로 나타내기로 결정하였다. 가장 하단에는 시간의 흐름을 나타내는 화살표를 배치하고, 아래쪽에는 쇠막대를 가열하는 경우, 중간에는 구리판의 끝부분을 가열하는 경우, 가장 상단에는 구리판의 중앙 부분을 가열하는 경우를 나타내었다. 열 변색 붙임 딱지를 붙인 쇠막대, 구리판의 색깔이 변화하는 모습을 통해 가열되는 곳의 온도가 먼저 변하고, 점점 먼 곳까지 열이 전달되는 것을 알 수 있도록 구성하였다.

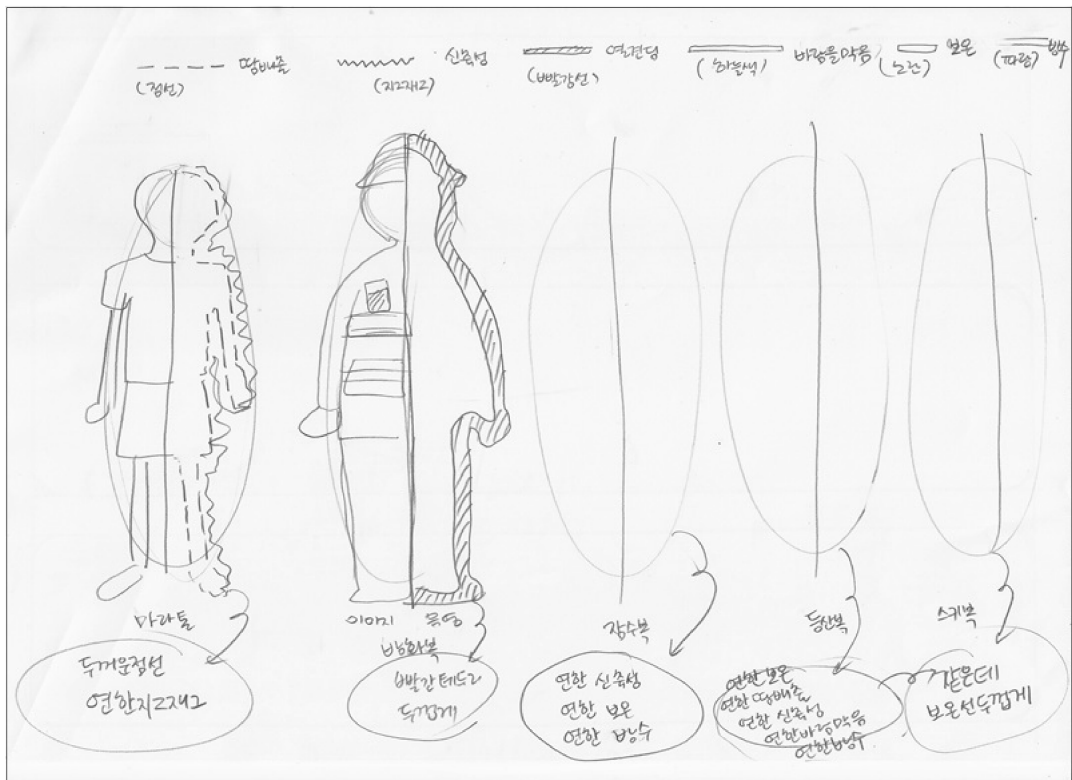


[그림 III-7] '5차시-온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?' 1차 작품.



[그림 III-8] '6차시-고체에서 열은 어떻게 이동할까요?' 1차 작품.

[그림 III-9]는 첨단 기술로 만들어지는 다양한 옷을 표현하였다. 교과서에서 마라톤복, 방화복, 잠수복, 등산복, 스키복의 예를 들고 있어서 이 예시들의 성능을 한 눈에 알아볼 수 있는 작품을 구상하였다. 각각의 옷을 입고 있는 사람을 배치하고, 반으로 나눠서 왼쪽은 실제 옷의 모습을 보여주고, 오른쪽은 회색으로 연한 음영을 표시한 뒤 각 의류의 특징이 드러나는 선으로 테두리를 표현하는 방식이다. 그러나 2차 인포그래픽 학습 자료 제작에 들어가기 전에 교과서 내용이 바뀐 것이 확인되었고, 이에 따라 ‘과학 이야기-체온 유지의 비밀, 첨단 기술로 만들어진 옷’과 관련된 인포그래픽 학습 자료 제작을 중단하였다.



[그림 III-9] ‘과학이야기-체온 유지의 비밀, 첨단 기술로 만들어진 옷’ 1차 작품.

(2) 2차 인포그래픽 학습 자료 개발

실험본 교과서 및 교사용 지도서 내용을 분석하여 1차 인포그래픽 학습 자료를 개발한 뒤, 이를 바탕으로 2차 인포그래픽 학습 자료를 개발하였다. 시간의 흐름에 따라 변화를 보여주는 경우에는 모션 인포그래픽으로 나타내는 것이 효

과적이므로 모든 작품을 모션 인포그래픽으로 개발하였다. 특별히 모션 인포그래픽이 필요하지 않은 경우에는 가장 마지막 장면을 캡처하여 이미지 인포그래픽으로 활용할 수 있도록 하였다.

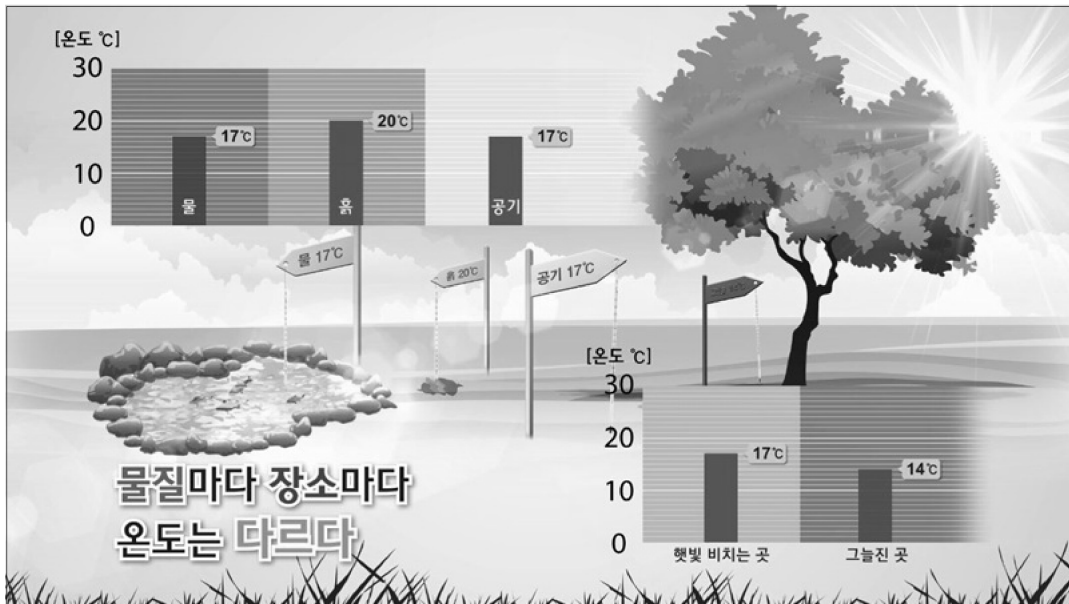
개발된 2차 인포그래픽 학습 자료를 살펴본 결과 시간 간격이 균일하게 들어가지 않은 경우, 색상이 모호한 경우, 의미 전달이 안 되는 경우가 나타나서 이러한 점을 수정하기로 결정하였다. 또한 2009 개정 교육과정에 따른 교과서, 교사용 지도서 완성본을 분석한 결과 내용이 변경된 경우가 있어 이러한 점도 반영하여 수정·보완하였다.

[그림 III-10]은 2차시 학습 내용을 담은 인포그래픽 학습 자료이다. 날씨와 체온을 위주로 온도의 개념을 도입했던 실험본 교과서와는 달리 완성본 교과서에서는 차가운 물, 따뜻한 물을 통해 온도의 개념을 도입하고 있다. 이에 따라 온도계 옆에 제시된 날씨 상황을 삭제하고 비커 속에 담긴 온도계의 모습으로 변경하기로 하였으며, 비커 속에 담긴 물의 온도를 직관적으로 알 수 있도록 비커 색에 차이를 주었다. 또한 본 차시의 핵심 개념인 온도의 정의가 들어간 부분을 좀 더 확대하고, 온도를 읽는 방법에 ‘섭씨’라는 글자를 추가하기로 하였다.



[그림 III-10] ‘2차시-차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?’ 2차 작품.

[그림 III-11]은 3차시 학습 내용을 담은 인포그래픽 학습 자료이다. 실험본 교과서에서는 여러 장소의 예로 ‘햇빛 비치는 곳, 그늘진 곳’을 들었으나, 완성본 교과서에서는 ‘운동장, 교실’로 변경되었다. 인포그래픽 내용에는 오류가 없으나, 교과서 내용과 일치시키는 것이 낫다고 판단하여 이 부분을 수정하기로 하였다.



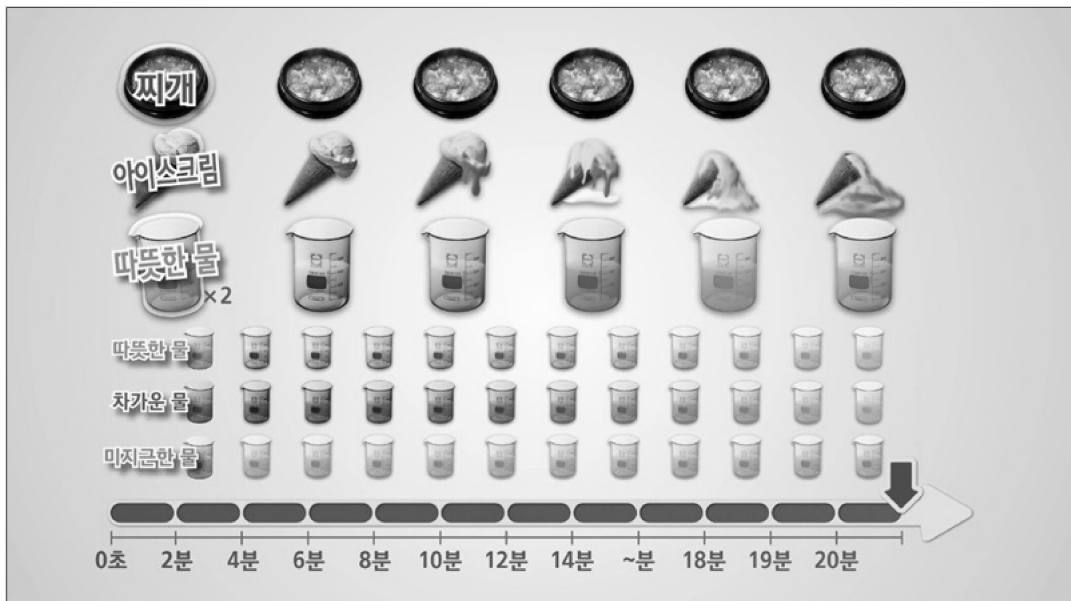
[그림 III-11] ‘3차시-우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?’ 2차 작품.

[그림 III-12]는 과학 이야기의 내용을 담고 있는데 교과서를 완성하는 과정에서 내용이 많이 바뀌어서 사용 여부를 놓고 많은 고민을 하였다. 이 작품은 모션 인포그래픽으로 각각의 온도 상황에서 온도를 측정하는 방법을 나타냈는데, 교과서에서는 이러한 내용이 대부분 삭제되었다. 따라서 이 작품은 과학 이야기를 읽고, 간단히 살펴보는 학습 자료로 사용하는 것이 낫다고 판단되었다.

[그림 III-13]은 4차시 학습 내용을 담고 있는데 영상으로 제작하면서 시간 단위를 혼용해서 기재하고, 중간에 시간 간격이 균일하지 못한 부분이 있어 이를 수정하기로 하였다. 또한 따뜻한 물의 양에 따라서 연한 하늘색이 나타나는 시간에 차이를 보여야 하는데 눈에 띌 정도의 차이를 보이지 않아 이 부분을 수정하였다.



[그림 III-12] '과학이야기-생활 속의 온도계' 2차 작품.



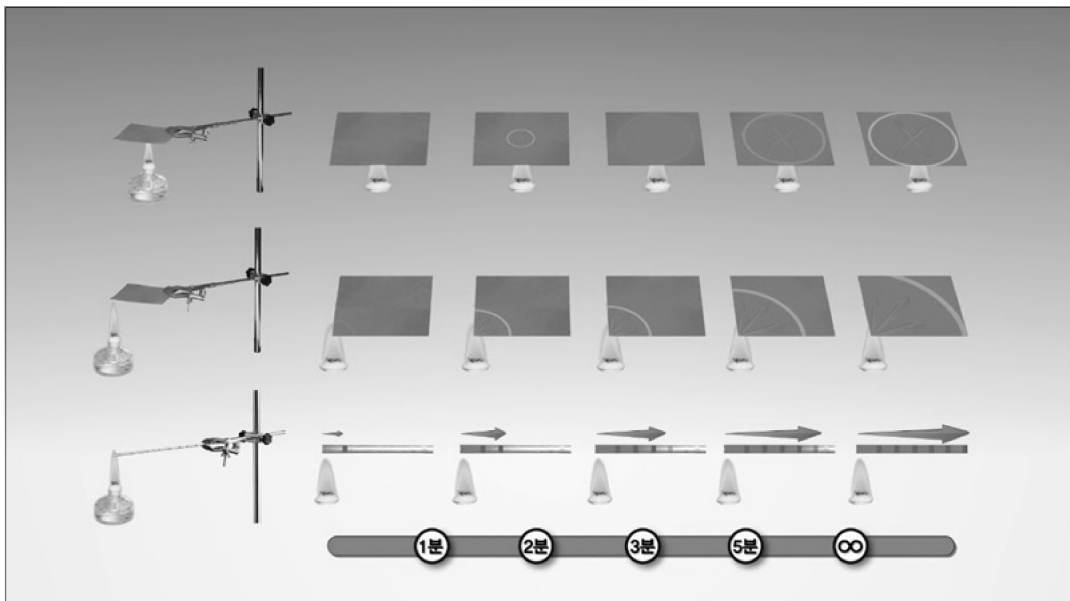
[그림 III-13] '4차시-물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?' 2차 작품.

[그림 III-14]는 5차시 학습 내용을 표현한 작품으로 시간의 흐름에 따른 색의 변화를 알아보기 위해 타임라인형으로 제작하였다. 그런데 윗부분의 타임라인과 아랫부분의 타임라인에 들어가는 색이 작품과는 무관하게 임의로 배치되어 이를 보고 학생들이 헷갈릴 수 있어 색상에 통일감을 주고, 시간 간격을 동일하게 변경하였다.



[그림 III-14] '5차시-온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?' 2차 작품.

[그림 III-15]는 고체에서의 열의 이동 방향을 살펴볼 수 있는 작품이다. 타임 라인에 제시된 시간 간격이 일정하지 않아 동일한 시간 간격으로 수정하였다. 그리고 열의 이동 방향을 나타내는 화살표가 파란색이어서 '냉기'가 이동한다는 오개념을 생성할 수 있다고 판단하여 화살표의 색을 변경하였다.



[그림 III-15] '6차시 고체에서 열은 어떻게 이동할까요?' 2차 작품.

4) 인포그래픽 학습 자료 적용 방법

최종 인포그래픽 학습 자료를 완성한 후 수업에 활용할 프레젠테이션 자료를 제작하였다. 이 연구에서는 본 연구자 외에 6인의 초등 교사가 수업을 진행하기 때문에 동일한 흐름의 수업이 이루어질 수 있도록 하기 위해 각 집단별로 사전 제작된 프레젠테이션 자료를 제공하기로 하였다.

수업에 활용될 프레젠테이션 자료는 인포그래픽 학습 자료 제작을 도와준 과학 교육 전공 초등 교사 1인과 함께 제작하였으며, 교직경력 5년 이상의 A초등학교 5학년 교사 4명과 함께 검토하는 과정을 거쳐 완성하였다.

프레젠테이션 수업 자료는 교과서에 실린 사진 및 삽화 자료를 활용해서 만들었으며, 과도한 학습 부담을 주지 않기 위해 교과서와 지도서에 제시된 내용만 다루었다. 과학 교과서에는 각 차시에 수행해야 할 탐구 활동이 하나씩 포함되어 있기 때문, 본 연구에서는 교과서에 제시된 탐구활동을 반드시 수행할 수 있도록 했다. 인포그래픽 학습 자료의 적용 여부를 제외한 나머지 부분은 동일하게 이루어질 수 있도록 하였다. 인포그래픽을 적용하지 않는 차시의 수업은 두 집단 모두 동일하게 진행될 수 있도록 하였다. 실험집단과 비교집단에 적용된 수업의 흐름은 <표 III-6>과 같다.

실험집단의 학생들과 인포그래픽 학습 자료에 표현된 내용에 대해 이야기를 나눌 때는 주로 이미지 인포그래픽을 활용하였으며, 수업의 마무리 단계에서 학습 내용을 정리할 때는 모션 인포그래픽을 활용하였다.

<표 III-6> 실험집단과 비교집단의 수업 흐름.

차시	차시명	인포그래픽 내용	수업의 흐름	
			실험집단	비교집단
1/11	신기한 열 변색 붙임 딱지	-	<ul style="list-style-type: none"> · 열 변색 머그컵 동영상 시청을 통한 동기 유발 · 열 변색 붙임 딱지 만들기 · 물질의 차갑거나 따뜻한 정도에 따른 열 변색 붙임 딱지의 색깔 변화 관찰하기 · 물질의 차갑거나 따뜻한 정도를 구분하는 다른 방법에 대해 이야기 나누기 	
2/11	차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현 할까요?	온도의 의미, 온도계의 구조, 온도계 사용 방법을 사진과 그림으로 표현	<ul style="list-style-type: none"> · 목욕탕에 있는 온탕과 냉탕에 들어갔던 경험에 관해 이야기하기 · 이미지 인포그래픽만 보고, 학습 내용 추리하기 · 온도의 개념과 온도의 단위 알아보기 · 알코올 온도계의 사용 방법 알아보기 · 온도계를 사용하면 좋은 점 이야기하기 · 인포그래픽을 통한 내용 정리 	<ul style="list-style-type: none"> · 목욕탕에 있는 온탕과 냉탕에 들어갔던 경험에 관해 이야기하기 · 온도의 개념과 온도의 단위 알아보기 · 알코올 온도계의 사용 방법 알아보기 · 온도계를 사용하면 좋은 점 이야기하기 · 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리
3/11	우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마 일까요?	장소, 물질마다 온도가 다르다는 것을 그래프를 활용하여 표현 다양한 온도계의 종류와 사용법을 사진, 온도계 눈금 변화로 표현	<ul style="list-style-type: none"> · 물질의 개념 떠올리기 · 여러 가지 물질의 온도를 측정하는 방법 알아보기 · 여러 가지 물질, 장소의 온도 측정하기 · 측정한 온도를 그래프로 나타내어 비교하기 · 인포그래픽을 통한 내용 정리 · 인포그래픽을 통해 과학 이야기 내용 파악하기 	<ul style="list-style-type: none"> · 물질의 개념 떠올리기 · 여러 가지 물질의 온도를 측정하는 방법 알아보기 · 여러 가지 물질, 장소의 온도 측정하기 · 측정한 온도를 그래프로 나타내어 비교하기 · 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리 · 교과서에 제시된 과학 이야기 읽고, 내용 파악하기

차시	차시명	인포그래픽 내용	수업의 흐름	
			실험집단	비교집단
4/11	물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?	여러 가지 물질의 온도가 시간이 지남에 따라 어떻게 변화하는지 색으로 표현함	<ul style="list-style-type: none"> · 일상생활에서 온도가 달라진 경험 이야기 나누기 · 차가운 물과 따뜻한 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기 · 따뜻한 물의 양을 달리 한 뒤, 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기 · 시간이 지남에 따른 물질의 온도 변화 설명하기 · 인포그래픽을 통한 내용 정리 	<ul style="list-style-type: none"> · 일상생활에서 온도가 달라진 경험 이야기 나누기 · 차가운 물과 따뜻한 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기 · 따뜻한 물의 양을 달리 한 뒤, 물의 온도를 시간이 지남에 따라 측정하기 · 시간이 지남에 따른 물질의 온도 변화 설명하기 · 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리
5/11	온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?	온도가 다른 두 물질이 접촉했을 때의 온도 변화를 색으로 표현	<ul style="list-style-type: none"> · 광고 동영상 시청을 통한 학습 동기 유발 · 온도가 다른 두 물질이 접촉하였을 때 시간이 지남에 따른 물질의 온도를 측정하기 · 차가운 물과 따뜻한 물의 온도 변화 이야기 하기 · 어떤 흐름의 인포그래픽이 제시될지 예상해보기 · 인포그래픽을 통한 내용 정리 	<ul style="list-style-type: none"> · 광고 동영상 시청을 통한 학습 동기 유발 · 온도가 다른 두 물질이 접촉하였을 때 시간이 지남에 따른 물질의 온도를 측정하기 · 차가운 물과 따뜻한 물의 온도 변화 이야기 하기 · 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리

차시	차시명	인포그래픽 내용	수업의 흐름	
			실험집단	비교집단
6/11	고체에서 열은 어떻게 이동할까요?	고체에서 열이 이동하는 방향을 화살표와 색 변화로 표현	<ul style="list-style-type: none"> · 냄비 속 뜨거운 국자를 만졌던 것과 비슷한 경험에 대해 이야기 나누기 · 쇠막대의 끝을 가열하면서 열 변색 물감의 색깔 변화 관찰하기 · 구리판을 가열할 때에 나타나는 열 변색 붙임 딱지의 색깔 변화 관찰하기 · 고체에서 열이 이동하는 모습에 대해 이야기 나누기 	<ul style="list-style-type: none"> · 냄비 속 뜨거운 국자를 만졌던 것과 비슷한 경험에 대해 이야기 나누기 · 쇠막대의 끝을 가열하면서 열 변색 물감의 색깔 변화 관찰하기 · 구리판을 가열할 때에 나타나는 열 변색 붙임 딱지의 색깔 변화 관찰하기 · 고체에서 열이 이동하는 모습에 대해 이야기 나누기
			· 인포그래픽을 통한 내용 정리	· 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리
7/11	액체에서 열은 어떻게 이동할까요?	-	<ul style="list-style-type: none"> · 물이 끓고 있는 동영상 시청을 통한 학습 동기 유발 · 액체를 가열할 때의 열 변색 잉크의 색깔 변화 관찰하기 · 가열한 위치에 따른 시험관 속 액체의 색깔 변화 비교하기 · 액체에서의 열의 이동 설명해보기 	<ul style="list-style-type: none"> · 물이 끓고 있는 동영상 시청을 통한 학습 동기 유발 · 액체를 가열할 때의 열 변색 잉크의 색깔 변화 관찰하기 · 가열한 위치에 따른 시험관 속 액체의 색깔 변화 비교하기 · 액체에서의 열의 이동 설명해보기
			· 인포그래픽으로 나타낸다면 어떻게 나타낼지 이야기 나누기	
			<ul style="list-style-type: none"> · 비커에 담긴 물에서의 열의 이동 살펴보기(탐구 능력 신장을 위해 교과서에 제시된 추가 실험) 	<ul style="list-style-type: none"> · 비커에 담긴 물에서의 열의 이동 살펴보기(탐구 능력 신장을 위해 교과서에 제시된 추가 실험)
			· 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리	· 실험 관찰에 정리한 내용을 통한 정리

차시	차시명	인포그래픽 내용	수업의 흐름	
			실험집단	비교집단
8/11	기체에서 열은 어떻게 이동 할까요?	교실 내에서 열이 이동하는 모습을 화살표로 표현 (교과서 자료 활용)	<ul style="list-style-type: none"> · 열기구가 나온 예능 프로그램 동영상 시청을 통한 동기 유발 · 난방 기구의 어느 부분이 따뜻할지 예측해보기 · 기체에서 열이 이동하는 모습 알아보기 · 열기구의 원리와 만드는 방법 알아보고, 간이 열기구 만들기 · 인포그래픽으로 나타낸다면 어떻게 나타낼지 이야기 나누기 · 인포그래픽을 보고, 자신의 예상과 비슷한 점, 다른 점 이야기 나누기 · 인포그래픽을 통한 내용 정리 	<ul style="list-style-type: none"> · 열기구가 나온 예능 프로그램 동영상 시청을 통한 동기 유발 · 난방 기구의 어느 부분이 따뜻할지 예측해보기 · 기체에서 열이 이동하는 모습 알아보기 · 열기구의 원리와 만드는 방법 알아보고, 간이 열기구 만들기 · 교과서 내용을 통한 내용 정리
9-10/11	간이 보온병 만들기	-	<ul style="list-style-type: none"> · 추위로부터 물의 온도를 유지할 수 있는 방법 생각해보기 · 다양한 의견을 통해 간이 보온병 제작하기 · 물의 온도 변화가 작은 간이 보온병의 특징 알아보기 	
11/11	온도와 열에 대하여 정리해 볼까요?	2-8차시에 활용했던 인포그래픽	· 인포그래픽을 통한 단원 내용 정리	· 교과서를 통한 단원 내용 정리

6. 검사도구

1) 학업성취도 검사 도구

본 연구에 참여한 초등학생들의 학업성취도를 측정하기 위하여 두 가지 평가지를 사용하였다. 사전검사 도구는 ‘2015 학년도 초등학교 5학년 기초학력 진단 검사’를 위해 교육청에서 제공한 과학과 평가지를 사용하였다. 사후검사 도구는 교사용 지도서에 제시된 형성 평가 문항 및 학업성취도 평가 문항을 참고하여 본 연구자가 직접 구성한 뒤 타당도를 의뢰하였다. 5학년 과학 교과서 집필에 참여한 연구자 2인, 「1. 온도와 열」의 집필자 1인에게 타당도를 의뢰한 결과 9.28로 매우 높은 편이었다. 또한 신뢰도(Cronbach's Alpha)는 0.869로 매우 높은 편이었다. 사전검사 도구는 [부록 3]에 제시하였고, 사후검사 도구는 [부록 4]에 제시하였다.

2) 과학 흥미도 검사 도구

과학 흥미도를 알아보기 위하여 Kind *et al.*(2007)가 개발한 과학 태도 측정 도구를 변안한 양일호, 심현섭, 임성만(2013)의 검사지를 활용하였다. 이 검사지는 ‘교내과학학습’, ‘과학에 대한 자기개념’, ‘과학실험교육’, ‘교외 과학’, ‘미래과학참여’, ‘과학의 중요성’ 영역으로 구성되었으며, 총 37 문항을 제시하였다. 검사 도구에 제시된 문항은 <표 III-7>과 같다. 각 문항은 Likert 5 단계 평정 척도에 따라 긍정문항은 1, 2, 3, 4, 5 점으로 배점하였고, 부정문항은 반대로 배점하였다. 이 검사지의 전체 신뢰도(Cronbach's Alpha)는 사전과 사후 모두 0.9 이상으로 매우 높은 편이다. 그러나 과학에 대한 자기 개념 영역에 대한 신뢰도는 다른 영역에 비해 약간 낮은 값을 보이고 있다.

<표 III-7> 검사 도구의 문항 구성.

영역	문항 수	문항 내용	Cronbach's α	
			사전	사후
교내과학 학습	6	과학 수업은 재미있다. / 과학 시간이 기다려진다. / 학교의 과학 시간이 더 많았으면 좋겠다. / 과학 이 다른 과목보다 더 좋다. / 과학은 지루하고 따 분하다. / 과학 수업은 흥미롭다.	0.898	0.694
과학에 대한 자기개념	7	과학은 어렵다. / 과학을 잘 못한다. / 과학 성적 이 좋다. / 과학을 빨리 배운다. / 과학은 내가 잘 하는 과목 중 하나이다. / 과학 시간에는 기운이 없어진다. / 과학 시간에 배우는 것은 모두 이해 한다.	0.615	0.621
과학실험 교육	8	과학 실험은 흥미롭다. / 친구들과 함께 할 수 있 어서 과학 실험을 좋아한다. / 실험을 하는 동안 어떤 일이 생길지 알 수 없기 때문에 과학 실험을 좋아한다. / 스스로 계획한 대로 실험을 할 수 있 기 때문에 과학 실험을 좋아한다. / 과학 시간에 더 많은 실험을 하고 싶다. / 과학 실험이 기다 려진다. / 실험을 하면 과학을 더 잘 배울 수 있 다. / 과학 실험은 지루하다.	0.917	0.801
교외 과학	6	과학 동아리 활동을 하고 싶다. / TV 과학 프로 그램 보는 것을 좋아한다. / 과학 박물관에 가는 것을 좋아한다. / 학교 밖에서 더 많은 과학 활동 을 하고 싶다. / 과학 잡지나 과학 관련 책 읽는 것을 좋아한다. / 과학을 통해 새롭게 발견된 사 실이나 지식들을 배우는 것을 즐긴다.	0.899	0.908
미래과학 참여	5	앞으로 과학을 좀 더 배우고 싶다. / 대학에서 과 학을 전공하고 싶다. / 과학과 관련된 직업을 가 지고 싶다. / 과학 선생님이 되고 싶다. / 과학자 가 되고 싶다.	0.863	0.892
과학의 중요성	5	과학과 기술은 우리 사회의 유지와 발전을 위해서 중요하다. / 과학은 우리 생활을 보다 쉽고 편안 하게 해준다. / 과학은 해로움보다 이익이 더 많 다. / 과학과 기술은 약자들에게 도움을 준다. / 과학과 기술 분야에서는 재미있고 흥미로운 일들 이 많이 일어난다.	0.897	0.894
전체	37		0.956	0.931

3) 수업에 대한 설문지

인포그래픽을 활용한 과학 수업에 대한 학생들의 의견을 알아보기 위해 설문지를 작성하였다. 설문지는 실험집단의 학생들에게 적용되었는데 인포그래픽에 대해 알고 있었는지, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 어땠는지, 인포그래픽 학습 자료를 다른 단원, 과목에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하는지에 대해 물어보는 문항으로 구성하였다. 설문지는 본 연구자가 제작한 뒤, 과학교육 전문가 1인의 검토 의견을 반영하여 수정한 후 사용하였다. 완성된 설문지에 제시된 문항은 <표 III-8>과 같으며, 실험집단의 사후검사를 할 때 함께 실시하였다.

<표 III-8> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에 대한 설문 문항.

문항번호	문항 내용	응답 형식
1	「1. 온도와 열」 단원 학습을 하기 전에 인포그래픽에 관련된 내용을 듣거나, 본적이 있습니까?	선택형
1-1	인포그래픽을 알게 된 경로는 다음 중 무엇입니까?	선택형
2	인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 재미있었나요?	평정척도형
3	인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 학습 내용을 쉽게 이해할 수 있었나요?	평정척도형
4	인포그래픽 학습 자료를 다른 단원에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?	평정척도형
5	인포그래픽 학습 자료를 다른 과목에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?	평정척도형
6	인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 어떤 점이 좋았는지 써 주세요.	자유반응형

7. 자료처리 및 분석

학생들의 학업성취도, 과학 흥미도를 알아보기 위한 사전, 사후검사는 각 학급 담임교사의 감독 하에 실시되었으며, 검사지를 해결하는 데 충분한 시간을 제공하였다. 실험집단과 비교집단의 과학 흥미도가 통계적으로 유의미한지 알아보기 위해 SPSS 22.0을 이용하여 분석하였다. 신뢰도 검증을 위해 Cronbach's α 를 산출하였고, 집단 간의 결과 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t검정을 실시하였으며, 집단 내 결과 차이를 살펴보기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다.

인포그래픽을 활용한 과학 수업에 대한 학생들의 의견을 알아보기 위한 설문조사 결과는 각 문항의 빈도와 백분율을 산출함으로써 학생들이 어떻게 생각하는지 알아보았다.

IV. 연구결과 및 논의

1. 개발된 인포그래픽 학습 자료

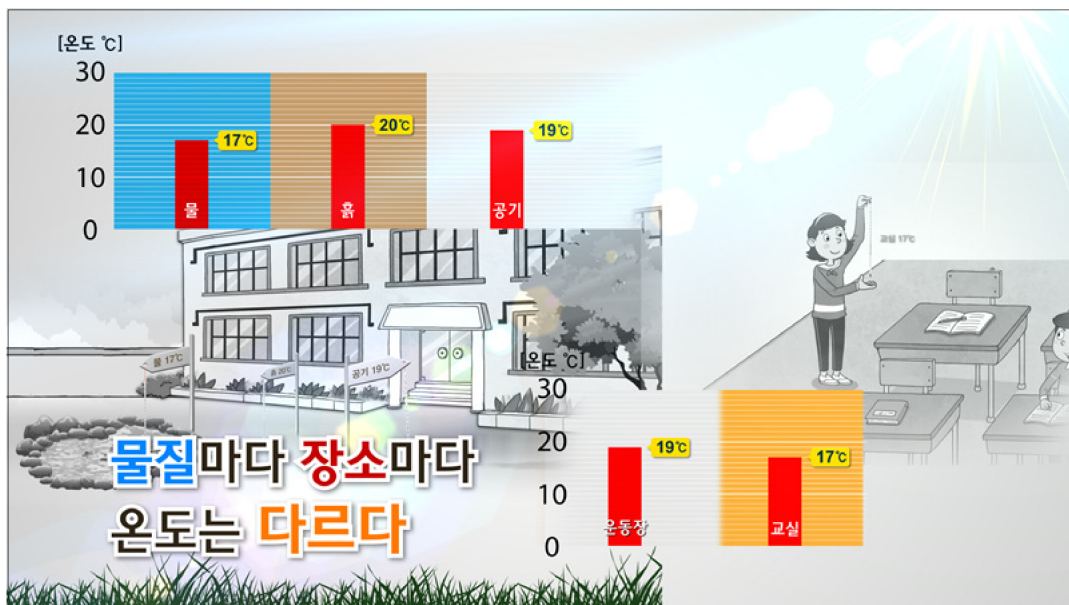
본 연구를 통하여 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 단원 수업에서 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하였고, 인포그래픽 학습 자료는 모션 인포그래픽, 이미지 인포그래픽의 형태로 제작되었다. 1차, 2차에 걸쳐 인포그래픽 학습 자료를 제작하고 수정·보완한 뒤 초등학교 5·6학년군 과학 교과서 개발 연구팀에 속한 과학교육전문가 2인에게 자료의 타당도를 점검 받고, 최종 수정·보완 과정을 거쳐 인포그래픽 학습 자료를 완성하였다. 완성된 인포그래픽 학습 자료는 [그림 IV-1] ~ [그림 IV-6]과 같다.



[그림 IV-1] '2차시 차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?' 최종작품.

[그림 IV-1]은 '2차시 차갑거나 따뜻한 정도를 어떻게 표현할까요?' 수업에 사용되는 인포그래픽 학습 자료이다. 온도계의 구조를 작품 왼쪽에 제시하여 주고, 차가운 물에서는 온도가 낮고, 따뜻한 물은 온도가 높다는 것을 보여준다. 차가운 물과 따뜻한 물을 표현하기 위해 비커에 기입 하였을 뿐만 아니라 비커의 색

에 차이를 주어 보다 직관적으로 알 수 있도록 하였다. 여자 아이의 시선을 점선으로 표시하여 온도계를 사용하는 방법을 나타내었으며, 오른쪽 상단에는 온도의 정의를 제시하였다. 그리고 온도를 읽고, 쓰는 법은 오른쪽 하단에 아이콘 모양과 함께 나타냈다. 모션 인포그래픽으로 활용할 경우 수업의 흐름을 한 눈에 살펴볼 수 있고, 이미지 인포그래픽으로 활용할 경우에는 학생들이 이미지에 표현된 정보를 탐색하도록 할 수 있다.



[그림 IV-2] '3차시 우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?' 최종 작품.

[그림 IV-2]는 '3차시 우리 주위의 여러 가지 물질과 여러 장소의 온도는 얼마일까요?' 수업에 사용되는 인포그래픽 학습 자료이다. 여러 가지 물질의 예로는 물, 흙, 공기를 제시하였고, 여러 장소의 예로는 운동장과 교실을 제시하였다. 모션 인포그래픽 학습 자료가 시작되면 물, 흙, 공기에서 각각 온도를 측정하는 모습이 나오고, 뒤이어 운동장, 교실에서 온도를 측정하는 모습이 등장한다. 온도 측정이 끝나면 각각의 장소를 배경으로 한 막대그래프를 제시하여 측정된 온도를 비교할 수 있도록 하였고, '물질마다 장소마다 온도는 다르다'는 핵심 내용을 왼쪽 하단에 표현하였다. 모션 인포그래픽으로 재생했을 때 온도를 측정할 후 그 결과를 바탕으로 막대그래프를 그리고, 그래프 분석을 통해 결론을 내리는 과정

이 순차적으로 제시된다. 따라서 이미지 인포그래픽 보다는 모션 인포그래픽으로 활용하는 것이 학습에 도움이 될 것으로 판단된다.



[그림 IV-3] ‘과학이야기 생활 속의 온도계’ 최종 작품.

[그림 IV-3]은 과학 이야기 ‘생활 속의 온도계’의 내용을 다룬 인포그래픽 학습 자료이다. 과학 이야기는 여러 가지 온도계의 모양, 쓰임새, 온도를 측정하고 표시하는 방법에 대해 소개하고 있다. 인포그래픽 학습 자료에서는 먼저 여러 가지 온도계가 사용되고 있음을 제시해주고, 차가운 물, 따뜻한 물, 뜨거운 물에서 각각의 온도계를 사용하는 방법과 온도를 표시하는 방법을 나타내었다. 그리고 가장 마지막에는 살펴보았던 모든 온도계가 한 화면에 등장하여, 온도에 따라 표시 방법이 달라짐을 볼 수 있도록 하였다. 이미지 인포그래픽으로 활용할 경우 다양한 온도계의 모양을 한 눈에 파악하고, 온도가 달라짐에 따라 측정하는 방법이 어떻게 다른지 살펴볼 수 있다. 모션 인포그래픽으로 활용할 경우에는 각각의 온도계별로 온도가 달라지는 상황을 확대해서 제시해 주기 때문에 학생들이 온도 표시 방법에 대해 보다 쉽게 이해할 수 있다는 장점이 있다.

[그림 IV-4]는 ‘4 차시 물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?’ 수업에 사용되는 인포그래픽 학습 자료이다. 교과서에 제시된 탐구 활동은 미지근

한 물, 따뜻한 물, 차가운 물의 온도 변화를 비교하는 활동과 양을 달리한 따뜻한 물의 온도를 비교하는 활동으로 구성되어 있고, 교과서 본문에 우리가 일상생활에서 먹는 음식의 온도 변화를 언급하고 있다. 인포그래픽 학습 자료에서는 탐구 활동의 결과를 한 눈에 살펴볼 수 있도록 하고 있다. 각각의 경우 온도가 어떻게 변화해 가는지 색 변화로 나타냄으로써, 온도 변화를 보다 직관적으로 파악할 수 있도록 하였다. 하단에 타임 라인을 배치하여 시간의 흐름을 나타내었고, 왼쪽에서부터 오른쪽으로 변화해가는 모습을 표현하였다. 모션 인포그래픽으로 활용할 경우에는 학생들이 다음에 제시될 것으로 예상되는 색을 추론해 볼 수 있고, 이미지 인포그래픽으로 활용할 경우에는 물질의 온도에 따른 온도 변화, 물질의 양에 따른 온도 변화를 한 눈에 살펴볼 수 있다.



[그림 IV-4] '4차시 물질의 온도는 시간이 지남에 따라 어떻게 될까요?' 최종 작품.

[그림 IV-5]는 '5차시 온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?' 수업에 사용되는 인포그래픽 학습 자료이다. 차가운 물질을 따뜻한 물에 넣는 경우, 따뜻한 물질을 차가운 물에 넣는 경우에 각각의 온도 변화를 살펴볼 수 있도록 하였다. 온도가 다른 두 물질이 만난다는 상황을 우리 생활과 연관 지을 수 있도록 하기 위해 우유를 데우는 경우, 음료수를 시원하게 만드는

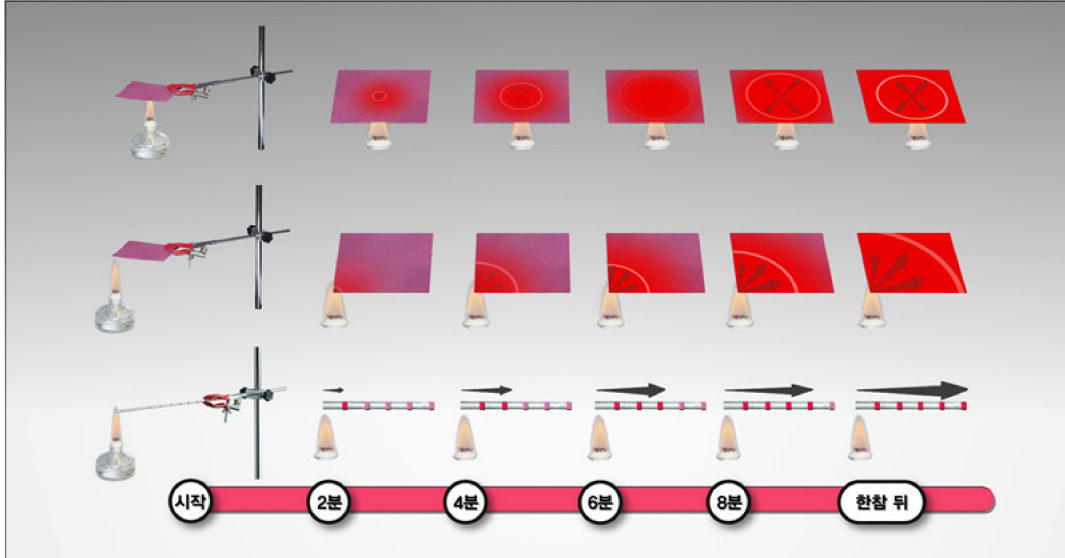
경우를 아동의 말풍선을 활용하여 나타냈다. 각각의 경우에 온도가 변화해 가는 것을 색 변화로 파악할 수 있도록 하였으며, 마지막에는 온도 변화의 원인을 문자로 표현하였다. 모션 인포그래픽으로 활용할 경우에는 온도가 어떻게 변화해 갈지 예측할 수 있도록 수업을 진행할 수 있고, 이미지 인포그래픽으로 활용할 경우에는 물질의 온도 변화와 온도 변화의 원인을 한 눈에 제시해 줄 수 있다는 장점이 있다.



[그림 IV-5] '5차시 온도가 다른 두 물질이 접촉하면 두 물질의 온도는 어떻게 변할까요?' 최종 작품.

[그림 IV-6]은 '6 차시 고체에서 열은 어떻게 이동할까요?' 수업에 사용되는 인포그래픽 학습 자료이다. 쇠막대를 가열하는 경우, 구리판의 끝부분을 가열하는 경우, 구리판의 중앙 부분을 가열하는 경우 열이 어떻게 이동하는지를 표현하였다. 탐구 활동에서 열 변색 물감, 열 변색 붙임 딱지를 활용하여 온도가 변화해 가는 것을 시각적으로 확인하도록 하고 있다. 관찰한 현상과 동일한 색 변화 과정으로 표현하였으며, 시간의 흐름에 따라 가까운 곳에서부터 점점 먼 곳까지 열이 전달되는 것을 알 수 있도록 구성하였다. 모션 인포그래픽을 활용하는 경우에는 시간의 흐름에 따른 열의 이동 모습을 살펴볼 수 있고, 이미지 인포그래픽을 활용하는 경우에는 3 가지 경우를 한 눈에 살펴봄으로써 고체에서 열이 이동하는

방향에 대한 탐구 결과의 결론을 내리는 데 도움을 줄 수 있다.



[그림 IV-6] '6차시 고체에서 열은 어떻게 이동할까요?' 최종 작품.

현재 국내 디지털 교과서 일부분에서 인포그래픽이 활용되고 있긴 하나 대부분 2D 그래픽을 사용하고 있으며, 이미지가 아닌 설명글을 통해 내용을 전달하고 있어 인포그래픽의 장점을 살리지 못하고 있다. 그러나 해외 사례의 경우 수준 높은 3D 그래픽이 사용되었을 뿐만 아니라 다양한 멀티미디어 요소가 삽입된 인포그래픽이 개발되어 교육에 활용되고 있다는 연구 결과가 있다(민은아, 2013).

인포그래픽을 학습 자료를 활용한 과학수업에 대한 초등 교사들의 인식을 조사한 결과 많은 초등 교사들이 현재 초등학교 학습 자료로 활용할 수 있는 인포그래픽의 양은 충분하지 않으며, 수업에 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 보급이 필요하다고 응답하였다. 또한 인포그래픽 학습 자료를 활용한 교육이 성공적으로 이루어지기 위해서는 인포그래픽 학습 자료를 활용한 교육 자료를 개발하는 것이 선행되어야 한다고 하였다(문양희, 강동식, 2015).

현장 교사들의 요구와 연관 지어 봤을 때 본 연구를 통해 개발된 인포그래픽 학습 자료는 교육 과정 및 교과서를 바탕으로 제작되었을 뿐만 아니라, 수업에 바로 활용할 수 있는 프레젠테이션 자료를 함께 개발해 주었기 때문에 수업을 하는 데 도움을 줄 수 있을 것이다.

2. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업성취도에 미치는 영향

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업성취도에 미치는 효과를 검증하기 위하여 실험집단과 비교집단에 대하여 사전·사후검사를 실시하였으며, 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 전체 집단의 학업성취도 검사 결과

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업과 일반적인 과학 수업을 받은 초등학생들의 학업성취도를 분석한 결과는 <표 IV-1>과 같다. 사전검사 결과가 공변량으로 작용할 수 있기 때문 독립표본 t검정을 통해 공분산분석이 필요한지를 살펴보았다. 검정통계량을 살펴보면 사전검사의 차이는 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다($p>0.05$). 따라서 실험집단과 비교집단은 동질한 집단인 것으로 해석되며, 사전검사의 결과가 사후검사의 결과에 영향을 미치지 않기 때문에 공분산분석을 할 필요성이 없음을 알 수 있다.

<표 IV-1> 집단별 사전·사후 학업성취도 t-test 결과.

	인포그래픽 활용 수업		일반수업		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
사전	80.00	15.764	80.73	16.075	-.327	.744
사후	89.51	9.830	83.11	15.993	3.414	.001**

** $p<.01$

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 사전검사 평균은 80.00, 사후검사 평균은 89.51로 9.51 높아졌고, 일반적인 과학 수업을 받은 학생들의 사전검사 평균은 80.73, 사후검사 평균은 83.11로 2.38 높아졌다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업과 일반적인 과학 수업 둘 다에서 학생들의 학업성취도가

향상되었으나, 인포그래픽을 활용한 과학수업에서 더 많이 향상된 것으로 나타났다. 사후검사에서 두 집단 간의 차이를 분석한 검정 통계량을 살펴봤을 때 t값이 3.414 이고, 유의확률이 0.001 이므로 두 집단 간 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 따라서 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업성취도를 높이는 데 더 많은 영향을 미치는 것을 확인할 수 있다. 이것은 고등학생 물리수업에서 인포그래픽을 활용했을 때 성취도가 향상되었다는 노상미(2015)의 연구 결과에 부합된다. 또한 멀티미디어를 활용한 과학 수업이 전통적 교수 학습 모형을 적용한 과학 수업에 비해 학생들의 학업성취도를 높여줬다는 홍혜란(2007)의 연구 결과와 일치하며, ‘식물의 세계’, ‘지층과 화석’ 단원에서 멀티미디어 콘텐츠를 활용한 과학 수업이 학생들의 학업성취도를 향상시키는 데 긍정적인 영향을 미쳤다는 최승희(2011)의 연구 결과와도 유사한 결과라고 볼 수 있다.

다양한 멀티미디어 콘텐츠를 학습 자료로 활용하는 것이 학생들의 학업성취도를 높이는 데 도움을 준다는 연구 결과와 관련지어 봤을 때, 인포그래픽 역시 멀티미디어의 한 종류이기 때문에 학생들의 학업성취도를 높이는 데 영향을 미친 것으로 보인다. 멀티미디어의 동적인 이미지가 학생들의 흥미를 유발하고, 새롭게 느껴지도록 함으로써 학생들이 학습 자료에 주의를 집중하기 때문 학습 지속에 효과적이라는 이선길 외(2005)의 연구 결과와 연관 지어 볼 때 인포그래픽 학습 자료가 학생들의 호기심을 유발한 것으로 판단된다.

그러나 인포그래픽 학습 자료가 멀티미디어 학습 자료의 하나로써 학생들에게 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없기 때문 이에 대한 후속 연구가 이루어져야 한다. 이를 위해서는 학교 수업에서 일반적으로 사용되는 멀티미디어 학습 자료와 인포그래픽 학습 자료와의 비교 연구가 이루어져야 할 것이다.

2) 성별에 따른 학업성취도 검사 결과

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 실시한 집단에서 성별에 따라 학업성취도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 성별 간 학업성취도 검사 점수에 대한 독립표본 t검정을 실시했는데, 그 결과는 <표 IV-2>와 같다. 사전 학업성취도 분석 결과를 살펴보면 t값이 -0.664 이고, 유의확률이 0.508 이므로 통계적으로 유의미한 차이가 없다. 따라서 남학생과 여학생은 동질한 집단인 것으로 해석

되며, 사전검사의 결과가 사후검사의 결과에 영향을 미치지 않기 때문에 공분산 분석을 할 필요성이 없음을 알 수 있다.

<표 IV-2> 실험집단의 성별에 따른 학업성취도 사전·사후검사 결과.

	남자		여자		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
사전 학업성취도	79.04	18.905	81.16	10.975	-.664	.508
사후 학업성취도	87.56	11.315	91.84	7.122	-2.204	.030*

*p<.05

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 남학생들의 사전검사 평균은 79.04, 사후검사 평균은 87.56 으로 8.52 높아졌고, 여학생들의 사전검사 평균은 81.16, 사후검사 평균은 91.84 로 10.68 높아졌다. 사전검사의 경우 여학생 집단의 평균이 2.12 더 높게 나타났으며, 사후검사에서는 그 차이가 좀 더 벌어져서 여학생 집단의 평균이 4.28 더 높다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업을 받은 남학생과 여학생 모두 학업성취도가 향상되었으나 여학생들의 학업성취도가 더 많이 향상되었으며, 사후검사의 경우 두 집단 간 유의미한 차이를 보이고 있다.

인포그래픽은 멀티미디어 시각 자료의 한 종류이므로 본 연구의 결과와 영상 매체를 활용한 멀티미디어 과학·교수 학습 자료를 개발하여 중학교 학생들에게 적용한 뒤 효과를 분석한 최은정(2006)의 연구 결과를 비교해 볼 수 있다. 본 연구에서는 사후 학업성취도에서 성별에 따른 차이가 유의미하다는 결과가 나왔으나 최은정(2006)의 연구에서는 성별 간의 학업성취도 검사 점수에는 유의미한 차이가 없었다고 하였다. 그러나 교사의 신념과 태도, 교육과정과 교과서를 포함한 교육 자료, 교사의 행동과 구체적인 교수 전략, 학생 상호 작용의 구조 등의 다양한 교육적 요인이 남녀 학생들의 과학 성취 및 학습 참여의 차이에 영향을 미친다는 연구 결과(신동희, 2008)가 보고된 바 있다. 따라서 본 연구에서는 교육에 사용된 자료의 차이가 남녀 학생의 학업성취도 차이에 영향을 미친 것으로 판단

된다. 비슷한 유형의 연구임에도 불구하고 상반된 결과가 나타난 만큼 이러한 결과가 나타난 것에 대한 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

3. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 흥미도에 미치는 영향

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 흥미도에 미치는 효과를 검증하기 위하여 실험집단과 비교집단에 대하여 사전·사후검사를 실시하였으며, 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 전체 집단의 과학 흥미도 검사 결과

실험집단과 비교집단의 사전·사후검사 결과에 대한 독립표본 t검정을 한 결과는 <표 IV-3>과 같다. 사전검사가 공변량으로 작용할 경우에는 공분산분석을 실시해야하기 때문에, 두 집단 간의 사전검사 결과 차이를 먼저 살펴보았다. 전체적인 과학 흥미도 및 모든 하위 영역에서 집단 간의 차이가 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 사전검사 결과가 사후검사 결과에 영향을 미치지 않기 때문에 사전검사를 공변량으로 두어 공분산분석을 할 필요성이 없음을 알 수 있다.

실험집단 학생들의 사전검사 평균은 125.94, 표준편차는 33.41 이며, 사후검사 평균은 126.98, 표준편차는 27.57 로 평균이 1.04 높아졌다. 비교집단 학생들의 사전검사 평균은 125.61, 표준편차 33.91 이었고, 사후검사 평균은 121.09, 표준편차 21.28 로 4.52 낮아졌다. 초등학교 5학년 학생들의 과학 흥미도 사전검사 결과는 두 집단에서 유사한 수준이었으나, 사후검사 결과에서는 두 집단의 평균 차이를 확인할 수 있었다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 과학 흥미도는 높아졌고, 일반적인 과학 수업을 받은 학생들의 과학 흥미도가 낮아졌음을 알 수 있다. 즉 인포그래픽을 활용한 과학 수업은 일반적인 과학 수업과 비교했을 때 과학 흥미도를 높이는데 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다. 그러나 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지는 않았다.

그러나 사후검사 결과를 살펴보았을 때 과학 흥미도의 교외과학영역에서 실험집단은 평균 3.63, 표준편차 1.12 를 보였고, 비교집단에서는 평균 3.23, 표준편차 0.96 의 결과가 나타났다. 이는 인포그래픽을 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 과학 흥미도 중 교외과학영역 점수가 일반적인 과학수업을 받은 학생들에 비해

더 높게 나타났다는 것을 의미한다. t값이 2.775 이고 유의확률이 0.006 이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다. 다시 말해 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 과학 흥미도의 교외과학영역에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

과학 흥미도의 교외 과학 영역 문항은 총 6 가지 질문으로 구성되었는데, 과학 잡지나 과학 관련 책 읽기, TV 과학 프로그램의 시청, 과학을 통해 새로운 사실이나 지식 학습하기 등을 묻고 있다. 소리, 영상, 플래시 자료 등을 활용한 과학 수업이 학습자의 과학 관련 정의적 특성 중 흥미 영역에 영향을 미친다는 배순환 외(2009)의 연구 결과, 멀티미디어 학습 방법을 활용한 물리 교육이 학생들의 과학 학습에 대한 흥미도를 높여줄 수 있다는 홍혜란(2007)의 연구 결과와 연관지어 봤을 때 수업 처치 과정에서 인포그래픽 학습 자료가 이미지 인포그래픽, 모션 인포그래픽 형태로 제시되었기 때문 학습자에게 영향을 미친 것으로 판단된다.

<표 IV-3> 집단별 사전·사후 과학 흥미도 t-test 결과.

	인포그래픽 활용 수업		일반수업		t	p	
	Mean	SD	Mean	SD			
사전	총계	125.94	33.41	125.61	33.91	.072	.943
	교내과학학습	3.35	.99	3.43	.97	-.612	.542
	과학자기개념	3.31	.90	3.36	.94	-.395	.693
	과학실험교육	3.84	1.01	3.85	1.09	-.068	.946
	교외과학	3.26	1.07	3.19	1.11	.471	.638
	미래과학참여	2.63	1.01	2.55	.96	.578	.564
	과학의 중요성	3.85	1.04	3.76	1.06	.607	.544
사후	총계	126.98	27.57	121.09	21.28	1.723	.086
	교내과학학습	3.43	.78	3.25	.64	1.757	.080
	과학자기개념	2.82	.55	2.80	.33	.317	.751
	과학실험교육	3.75	.80	3.69	.72	.554	.580
	교외과학	3.63	1.12	3.23	.96	2.775	.006**
	미래과학참여	2.86	1.10	2.64	.97	1.501	.135
	과학의 중요성	4.12	1.00	3.98	.86	1.135	.258

**p<.01

2) 집단내 과학 흥미도 검사 결과

대응표본 t검정을 사용하여 각 집단의 사전·사후 과학 흥미도 차이를 살펴본 결과는 다음과 같다.

(1) 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에서의 과학 흥미도

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들을 대상으로 한 사전 검사 결과와 사후검사 결과의 차이를 분석한 결과는 <표 IV-4>에 나타나 있다. 전체적인 과학 흥미도(총계)와 교내 과학 학습, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역에서 과학 흥미도가 증가하였으며, 과학에 대한 자기 개념(과학자 개념), 과학 실험교육 영역에서는 과학 흥미도가 감소한 것으로 나타났다.

과학에 대한 자기개념 영역을 살펴보면, 사전검사 결과는 평균 3.31, 표준편차 0.90 으로 나타났고, 사후검사 결과는 평균 2.82, 표준편차 0.55 로 나타났다. 검정 통계량을 살펴봤을 때, t값이 4.860 이고 유의확률이 0.000 이므로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 즉, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 과학에 대한 자기 개념이 감소했다는 것을 의미한다.

다음으로 교외과학영역을 살펴보면, 사전검사 결과는 평균 3.26, 표준편차 1.07 로 나타났고, 사후검사 결과는 평균 3.63, 표준편차 1.12 로 나타났다. 즉 평균이 0.37 올라 간 것을 알 수 있는데, t값이 -3.621 이고 유의확률은 0.000 이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다. 다시 말해 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 통해 교외과학의 평균이 상승했다는 것을 알 수 있다.

미래 과학 참여 영역의 경우 사전검사 결과는 평균 2.63, 표준편차 1.01 로 나타났고, 사후검사 결과는 평균 2.86, 표준편차 1.10 으로 평균이 증가한 것으로 나타났다. t값은 -2.173 이고 유의확률이 0.032 이므로 통계적으로 유의미한 차이라고 할 수 있다. 즉, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 과학 흥미도의 하위 영역 중 미래 과학 참여에 영향을 미쳤다고 볼 수 있다.

과학의 중요성을 살펴보면, 사전검사 결과는 평균 3.85, 표준편차 1.04 로 나타났으며, 사후검사 결과는 평균 4.12, 표준편차 1.00 으로 평균이 증가한 것을 볼 수 있다. 검정통계량을 살펴보면 t값은 -2.604 이고, 유의확률은 0.011 이므로 통계적으로 유의미함을 알 수 있다. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은

과학 흥미도 중 과학의 중요성 영역 점수가 상승하는 데 영향을 미친 것으로 나타났다.

<표 IV-4> 실험집단 학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과.

구분	사전		사후		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
총계	125.94	33.41	126.98	27.57	-.325	.746
교내과학학습	3.35	.99	3.43	.78	-.827	.410
과학자기개념	3.31	.90	2.82	.55	4.860	.000***
과학실험교육	3.84	1.01	3.75	.80	.952	.343
교외과학	3.26	1.07	3.63	1.12	-3.621	.000***
미래과학참여	2.63	1.01	2.86	1.10	-2.173	.032*
과학의 중요성	3.85	1.04	4.12	1.00	-2.604	.011*

*p<.05, ***p<.001

위의 결과들을 통해 인포그래픽을 활용한 과학 수업이 초등학생의 과학 흥미도에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 이는 멀티미디어 학습 방법이 전통적인 학습 방법에 비해 과학 학습 흥미도를 향상시켜준다는 연구 결과와 부합되며(홍혜란, 2007), 인포그래픽을 적용한 학습 자료가 학생들의 만족도와 몰입도를 높여준다는 연구 결과(손성정, 2014)와도 연관 지을 수 있다.

미국의 중학교 과학 수업에서는 다양한 형식의 자료를 사용함으로써 학생들의 흥미가 떨어지는 것을 막아 수업이 지루해지지 않도록 한다는 연구 결과가 나와 있다(강남화, 박윤배, 2010). 이 외에도 유미현, 박현주(2011)의 연구는 멀티미디어를 활용한 과학 수업은 지루하지 않고 재미있어서 과학에 대한 흥미를 높여주었다는 점을 제시하였고, 최승희(2011)의 연구는 멀티미디어 콘텐츠가 영상, 소리 등을 통해 학습자의 흥미를 충족시켜주고, 기존의 교과서에서 제공되던 형태와는 다른 형태의 학습 자료이기 때문에 학습자의 흥미도를 높였다고 하였다. 따라서

본 연구에서도 인포그래픽 학습 자료가 학생들에게 새로운 형태의 학습 자료로 인식되었기 때문에 흥미를 유발한 것으로 볼 수 있다. 그러나 인포그래픽 학습 자료가 멀티미디어 학습 자료이기 때문에 과학에 대한 흥미도에 영향을 미친 것인지, 아니면 인포그래픽 학습 자료가 다른 멀티미디어 학습 자료에 비해 더 많은 영향을 미친 것인지에 관해서는 정확히 알 수 없다. 따라서 이 부분에 관한 후속 연구가 이루어져야 할 필요성이 있다.

(2) 일반적인 과학 수업에서의 과학 흥미도

<표 IV-5>는 일반적인 과학 수업을 받은 학생들을 대상으로 한 사전검사 결과와 사후검사 결과의 차이를 분석한 결과이다. 전체적인 과학 흥미도(총계)와 과학에 대한 자기 개념, 교내 과학 학습, 과학 실험 교육 영역의 과학 흥미도는 낮아졌고, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역의 과학 흥미도는 증가한 것을 볼 수 있다. 이 중에서 통계적으로 유의미한 차이를 보인 영역은 교내 과학 학습, 과학에 대한 자기 개념, 과학의 중요성이다.

먼저 교내 과학 학습 영역을 살펴보면, 사전검사 결과는 평균 3.43, 표준편차 0.97로 나타났고 사후검사 결과는 평균 3.25, 표준 편차 0.64로 나타나서 평균이 감소한 것을 볼 수 있다. 검정통계량을 살펴봤을 때, t 값이 2.011 이고 유의확률이 0.047 이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다. 따라서 일반적인 과학 수업을 통해 교내 과학 학습의 평균이 낮아졌음을 알 수 있다.

다음으로 과학에 대한 자기 개념 영역을 분석한 결과를 살펴보면 사전검사 결과는 평균 3.36, 표준편차 0.94로 나타났고, 사후검사 결과는 평균 2.80, 표준편차 0.33으로 나타났다. t 값은 6.198 이고 유의확률이 0.000 이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다. 다시 말해 일반적인 과학 수업을 받은 학생들의 과학에 대한 자기개념은 감소하는 것으로 나타났다. 앞에서 살펴본 바와 같이 과학에 대한 자기 개념 영역의 평균은 일반 수업을 받은 학생들뿐만 아니라 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들도 유의미하게 감소했으며 이는 연구에 참여한 초등학생들의 과학에 대한 자기 개념이 전반적으로 감소했음을 의미한다. 김미영, 조지민(2013)의 연구 결과에 의하면 우리나라의 학생들은 학업성취도가

높음에도 불구하고 과학에 대한 자신감이 매우 낮게 나타나는데 그 까닭은 다른 학생들과의 상대적인 비교를 함으로써 자신의 능력을 실제보다 낮게 평가하기 때문이라고 한다. 본 연구에서 사전검사는 새로운 학년이 시작되는 3월 1주에 실시됐고, 사후검사는 5월 4주에 실시되었다. 약 3개월의 시간동안 학급 내에서 학습을 하고, 같이 생활을 하는 과정을 통해 우수한 학생과의 상대적인 비교가 지속적으로 이루어져 과학에 대한 자기 개념이 낮아졌을 것으로 추정된다. 이 부분은 후속 연구를 통해 밝혀야 할 것으로 보인다.

과학의 중요성 영역을 살펴보면 사전검사 결과는 평균 3.76, 표준편차 1.06으로 나타났고, 사후검사 결과의 평균은 3.98, 표준편차는 0.86으로 나타났다. 즉 일반적인 과학 수업의 영향으로 과학의 중요성이 증가했음을 알 수 있다. 검정통계량을 살펴보면, t값이 -2.467 이고 유의확률이 0.015 이므로 통계적으로 유의한 차이라고 할 수 있다.

<표 IV-5> 비교집단 학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과.

구분	사전		사후		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
총계	125.61	33.91	121.09	21.28	1.582	.117
교내과학학습	3.43	.97	3.25	.64	2.011	.047*
과학자기개념	3.36	.94	2.80	.33	6.198	.000***
과학실험교육	3.85	1.09	3.69	.72	1.633	.106
교외과학	3.19	1.11	3.23	.96	-.461	.646
미래과학참여	2.55	.96	2.64	.97	-.936	.352
과학의 중요성	3.76	1.06	3.98	.86	-2.467	.015*

*p<.05, ***p<.001

3) 성별에 따른 과학 흥미도 검사 결과

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 실시한 집단에서 성별에 따라 과학 흥미도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 독립표본 t검정을 실시했으며, 그 결과는 <표 IV-6>과 같다.

사전검사 결과가 공변량으로 작용할 경우에는 공분산분석을 실시해야하므로 남학생 집단과 여학생 집단 간의 사전검사 결과 차이를 먼저 살펴보았다. 전체적인 과학 흥미도 뿐만 아니라 모든 하위 영역에서 남학생과 여학생 간의 차이가 통계적으로 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 따라서 사전검사 결과가 사후검사 결과에 영향을 미치지 않기 때문에 공분산분석을 할 필요성이 없음을 알 수 있다.

<표 IV-6> 실험집단의 성별에 따른 과학 흥미도 사전·사후검사 결과.

	남자		여자		t	p	
	Mean	SD	Mean	SD			
총계	127.21	36.503	124.43	29.630	.420	.675	
사 전	교내과학학습	3.39	1.07	3.30	.88	.469	.640
	과학자기개념	3.34	.97	3.28	.83	.300	.764
	과학실험교육	3.79	1.07	3.90	.94	-.566	.573
	교외과학	3.33	1.15	3.17	.97	.769	.444
	미래과학참여	2.76	1.10	2.48	.87	1.407	.162
	과학의 중요성	3.88	1.12	3.80	.96	.376	.708
	총계	128.75	28.125	124.87	27.049	.709	.480
사 후	교내과학학습	3.48	.80	3.36	.76	.757	.451
	과학자기개념	2.80	.59	2.84	.51	-.339	.735
	과학실험교육	3.80	.76	3.69	.87	.654	.515
	교외과학	3.71	1.15	3.55	1.10	.726	.469
	미래과학참여	2.95	1.18	2.74	1.00	.943	.348
	과학의 중요성	4.18	1.04	4.06	.96	.599	.550

전체 과학 흥미도를 살펴봤을 때 남학생들의 사전검사 평균은 127.21, 표준편차는 36.503 이었고, 사후검사 평균은 128.75, 표준편차는 28.125 로 나타났다. 여학생들의 사전검사 평균은 124.43, 표준편차는 29.630, 사후검사 평균은 124.87, 표준 편차는 27.049 가 나왔다. 사전검사 결과 남학생이 여학생에 비해 2.78 높음을 알 수 있고, 사후검사에서는 그 차이가 좀 더 늘어나 남학생이 3.88 더 높게 나타났다. 그러나 통계적으로는 유의미한 차이를 나타내지는 않았다.

사후검사 결과를 살펴봤을 때 교내 과학 학습, 과학에 대한 자기 개념, 과학 실험 교육, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역에서도 남학생과 여학생 집단의 평균값이 조금씩 차이가 있기는 하나 그 차이는 통계적으로 유의미하지 않다는 결과가 나타났다.

(1) 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에서 남학생들의 과학 흥미도

<표 IV-7>은 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 남학생들의 사전·사후 과학 흥미도 차이를 분석한 결과이다. 전체적인 과학 흥미도, 교내 과학 학습, 과학 실험 교육, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역의 경우 과학 흥미도가 증가하였으나 과학에 대한 자기 개념 영역에서는 과학 흥미도가 감소한 것으로 나타났다.

과학에 대한 자기 개념 영역의 사전·사후검사 결과를 살펴보면, 사전검사에서는 평균이 3.34, 표준편차가 0.97 이었으나 사후검사에서는 평균이 2.80, 표준편차가 0.59 인 것으로 나타났다. t값이 3.819 이고 유의확률이 0.000 이므로 통계적으로 유의미한 차이임을 알 수 있다. 즉 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 남학생들의 과학에 대한 자기 개념이 유의미하게 감소했다는 것을 의미한다.

교외 과학 영역의 경우, 사전검사 결과는 평균 3.33, 표준편차 1.15 를 보이고 있고, 사후검사 결과는 평균 3.71, 표준편차 1.15 를 보이고 있다. 검정 통계량을 살펴봤을 때 t값이 -2.498 이고 유의확률이 0.016 이므로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 이는 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 남학생들의 교외 과학 영역 과학 흥미도가 높아지는데 영향을 미쳤다는 것을 의미한다.

<표 IV-7> 실험집단 남학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과.

구분	사전		사후		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
총계	127.21	36.503	128.75	28.125	-.313	.756
교내과학학습	3.39	1.07	3.48	.80	-.611	.544
과학자기개념	3.34	.97	2.80	.59	3.819	.000***
과학실험교육	3.79	1.07	3.80	.76	-.076	.940
교외과학	3.33	1.15	3.71	1.15	-2.498	.016*
미래과학참여	2.76	1.10	2.95	1.18	-1.200	.235
과학의 중요성	3.88	1.12	4.18	1.04	-1.969	.054

*p<.05, ***p<.001

(2) 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에서 여학생들의 과학 흥미도 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 여학생들의 사전·사후 과학 흥미도 차이를 분석한 결과는 <표 IV-8>과 같다. 전체적인 과학 흥미도, 교내 과학 학습, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역의 경우 과학 흥미도가 높아졌으나 과학 자기 개념, 과학 실험 교육 영역에서는 낮아진 것으로 나타났다.

과학에 대한 자기 개념 영역의 사전·사후검사 결과를 살펴보면, 사전검사는 평균 3.28, 표준편차 0.83 이었으나 사후검사에서는 평균 2.84, 표준편차 0.51 인 것으로 나타났다. 검정 통계량을 살펴보면 t값이 2.990, 유의확률이 0.004 이므로 유의미한 차이를 나타낸다는 것을 알 수 있다. 이는 여학생들의 경우 인포그래픽 학습 자료를 적용한 과학 수업을 처치 받은 후 과학에 대한 자기 개념이 유의미하게 낮아졌다는 것을 의미한다.

다음으로 교외 과학 영역을 살펴보면, 사전검사의 평균은 3.17, 표준편차가 0.97 이었으며, 사후검사의 평균은 3.55, 표준편차가 1.10 인 것으로 나타났다. t값은 -2.649 이고, 유의확률은 0.011 이므로 통계적으로 유의미한 차이인 것으로 해석된다.

미래 과학 참여 영역을 분석한 결과 사전검사의 평균은 2.48, 표준편차는 0.87

이었고, 사후검사의 평균은 2.74, 표준편차는 1.00 으로 나타났다. 검정 통계량을 살펴봤을 때 t값은 -2.096, 유의확률은 0.0472 이므로 통계적으로 유의미한 차이가 나타났음을 알 수 있다. 이는 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 여학생들의 미래 과학 참여 영역 과학 흥미도가 유의미하게 증가했음을 의미한다.

<표 IV-8> 실험집단 여학생들의 과학 흥미도 사전·사후검사 결과.

구분	사전		사후		t	p
	Mean	SD	Mean	SD		
총계	124.43	29.630	124.87	27.049	-.114	.909
교내과학학습	3.30	.88	3.36	.76	-.573	.569
과학자기개념	3.28	.83	2.84	.51	2.990	.004**
과학실험교육	3.90	.94	3.69	.87	1.997	.052
교외과학	3.17	.97	3.55	1.10	-2.649	.011*
미래과학참여	2.48	.87	2.74	1.00	-2.096	.0472*
과학의 중요성	3.80	.96	4.06	.96	-1.686	.099

*p<.05, **p<.01

앞서 살펴본 바와 같이 과학에 대한 자기 개념, 교외 과학 영역의 경우에는 남학생들과 유사한 결과를 보여주고 있다. 그런데 미래 과학 참여 영역에서 남학생들의 사전·사후 차이가 통계적으로 유의미하지 않게 나온 것에 비해, 여학생들의 사전 사후 차이는 통계적으로 유의미하다고 분석되었다. 미래 과학 참여 영역의 검사 문항은 ‘앞으로 과학을 좀 더 배우고 싶다’, ‘대학에서 과학을 전공하고 싶다’, ‘과학과 관련된 직업을 가지고 싶다’, ‘과학 선생님이 되고 싶다’, ‘과학자가 되고 싶다’와 같은 내용으로 구성되어 있다. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업을 통해 여학생들이 자신의 진로를 과학과 연관 지어 볼 수 있는 계기가 된 것인지, 아니면 다른 원인이 있는 지에 관한 후속 연구가 요구되는 바이다.

4. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업에 대한 초등학생의 인식

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 반응을 알아보기 위하여 사후검사를 진행할 때 설문 조사를 함께 실시하였다. 각 문항의 빈도와 백분율을 산출하여 설문 응답 내용을 분석한 결과는 다음과 같다.

1) 설문 결과

(1) 수업 이전 인포그래픽 인지 여부에 관한 설문

1번 문항은 실험집단에 속한 학생들이 수업 처치를 받기 이전에 인포그래픽을 접한 적이 있는지를 묻고 있으며, 그 결과는 <표 IV-9>와 같다. 「1. 온도와 열」 단원 학습을 하기 전에 인포그래픽에 관련된 내용을 듣거나 본적이 있는 학생은 8.7%에 해당되는 9명으로 매우 적은 편이었는데, 이 중 7명은 인터넷, 2명은 TV 뉴스를 통해 인포그래픽에 대해 접해보았다고 응답하였다. 이는 고등학교 학생들을 대상으로 인포그래픽 인지 여부를 물어봤을 때 모든 학생이 모른다고 응답했다는 결과를 보여준 노상미(2015)의 연구 결과와 유사하다.

최근 태블릿 PC, 스마트폰과 같은 모바일 기기들이 보편화되고, 무선 인터넷이 발달해감에 따라 SNS 이용자가 지속적으로 증가하고 있다(정용찬, 2015). 이러한 SNS 환경 변화에 따라 인포그래픽 역시 다양한 모습으로 진화하면서 정보 전달의 중심적인 역할을 수행하고 있다는 연구 결과가 제시된 바 있다(정소영, 2014). 따라서 본 연구에서 대부분의 학생이 인포그래픽을 접한 적이 없다고 응답하였으나, 각종 매체에서 인포그래픽을 활용한 내용 전달이 많아지고 있는 추세에 있는 만큼 인포그래픽을 접하는 기회는 점차 증가할 것으로 예상된다.

<표 IV-9> 인포그래픽 인지 여부에 관한 설문 결과.

설문 문항	빈도(%)		계 (%)
	있다	없다	
「1. 온도와 열」 단원 학습을 하기 전에 인포그래픽에 관련된 내용을 듣거나 본적이 있습니까?	9 (8.7)	94 (91.3)	103 (100)

(2) 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 설문

2번 문항과 3번 문항에서는 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 학생들의 생각을 물어보았다. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 재미있었는지를 묻는 2번 문항의 응답 결과를 살펴보면 매우 그렇다 51.5%, 그렇다 28.1%로 많은 학생들이 긍정적인 반응을 보임을 알 수 있다. 또한 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 학습 내용을 쉽게 이해할 수 있었는가를 묻는 3번 문항에서 65.0%의 학생이 매우 그렇다, 30.1%의 학생이 그렇다 라고 응답하여 인포그래픽 학습 자료가 과학 학습을 하는데 도움을 준 것으로 보인다.

손성정(2014)의 연구 결과에 의하면 인포그래픽을 적용한 학습 자료는 학생들의 학습효과요인(가독성, 주목성, 인지성, 몰입도, 만족도)과 높은 상관관계를 보였다. 또한 노상미(2015)의 연구 결과는 수업에 인포그래픽을 적용함으로써 학생들의 수업 참여도가 유의미하게 향상되었고, 학생들은 인포그래픽을 활용한 수업이 개념 이해, 이해도, 정보 습득에 효과적이라고 생각하고 있음을 제시하고 있다.

이는 본 연구에서 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 학생들의 학업성취도를 향상시킨 것과 연관 지어볼 수 있다. 학생들이 수업에 흥미를 갖고 참여하고, 수업 내용을 쉽게 이해할 수 있었기 때문에 학업성취도 또한 유의미하게 향상된 것으로 판단된다.

<표 IV-10> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 설문 결과.

설문 문항	빈도(%)					계 (%)
	매우 그렇다	그렇다	보통이다	그렇지 않다	전혀 그렇지 않다	
인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 재미있었나요?	53 (51.5)	29 (28.1)	21 (20.4)	0 (0)	0 (0)	103 (100)
인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 학습 내용을 쉽게 이해할 수 있었나요?	67 (65.0)	31 (30.1)	5 (4.9)	0 (0)	0 (0)	103 (100)

(3) 인포그래픽 학습 자료 개발에 관한 설문

4번 문항과 5번 문항은 인포그래픽 학습 자료를 다른 단원, 다른 과목에서 개발하는 것에 대한 학생들의 의견을 물어보는 내용으로 구성되었다. 본 연구에서는 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 단원에서 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하여 적용하였다. <표 IV-11>에 나타난 것을 살펴보면 본 연구에서 활용한 인포그래픽 학습 자료 외에 다른 단원에서 인포그래픽 학습 자료를 활용하는 것에 대해 매우 좋을 것이다 라는 응답은 한 학생은 64.1%, 좋을 것이다 라고 응답한 학생은 27.2%로 전체 91.3%의 학생이 긍정적인 응답을 했다. 과학 이외의 다른 과목에서 인포그래픽 학습 자료를 활용하는 것에 대해서 매우 좋을 것이다 라고 응답한 학생은 66.1%, 좋을 것이다 라고 응답한 학생은 25.2%로 91.3%에 해당하는 학생이 긍정적인 응답을 했음을 볼 수 있다.

<표 IV-11> 인포그래픽 학습 자료 개발에 관한 설문 결과.

설문 문항	빈도(%)					계 (%)
	매우 좋을 것이다	좋을 것이다	보통이다	좋지 않을 것이다	매우 안 좋을 것이다	
인포그래픽 학습 자료를 다른 단원에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?	66 (64.1)	28 (27.2)	9 (8.7)	0 (0)	0 (0)	103 (100)
인포그래픽 학습 자료를 다른 과목에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?	68 (66.1)	26 (25.2)	9 (8.7)	0 (0)	0 (0)	103 (100)

노상미, 손정우(2014)의 연구에 의하면 고등학교 물리 I ‘정보와 통신’ 단원을 분석한 결과 많은 양의 시각 자료가 제시되긴 했으나 인포그래픽 자료의 양은 부족하다고 하였다. 또한 문양희, 강동식(2015)의 연구 결과 초등학교 수업 자료로 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 양이 충분하다는 긍정적인 응답 비율은 15%에 불과하고, 36.7%의 초등교사가 부족한 수준이라고 응답하였다. 그리고 인포그래픽 학습 자료가 필요하다고 인식하는 초등교사가 78.3%로 매우

높음을 보여주었다. 아직 초등학교 교과서에 제시된 인포그래픽에 대한 분석 연구가 이루어지지 않은 실정이라는 하나 학생, 교사들이 인포그래픽 개발의 필요성에 대해 매우 긍정적으로 인식하고 있는 만큼 앞으로 인포그래픽 학습 자료의 개발이 지속적으로 이루어질 필요성이 있다고 판단된다.

2) 학생들의 자유 응답 결과

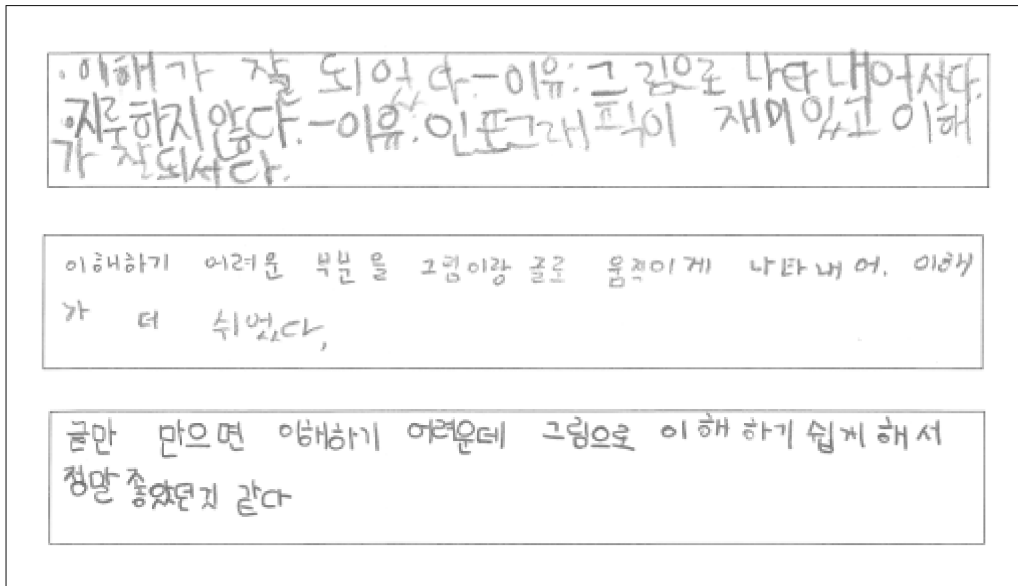
6번 문항은 자유반응형으로 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 어떤 점이 좋았는지를 묻고 있으며, 전체 103명의 응답자 중 82.5%에 해당되는 85명의 학생이 응답하였다. 학생의 응답에 2개 이상의 복합적인 내용이 담겨 있는 경우에는 각각의 내용을 분리하여 중복 응답으로 처리하였으며, 85명이 응답한 내용을 분리했을 때 나타난 전체 응답 개수는 137개이다. 응답 내용에 따라 범주화한 결과는 <표 IV-12>와 같다. 전체의 13.1%는 6번 문항에 응답하지 않았고, 72.3%는 인포그래픽을 활용한 과학 수업에 관한 긍정적인 응답을 하였으며, 14.6%는 인포그래픽 학습 자료에 관한 의견을 제시하였다.

<표 IV-12> 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업에 관한 의견.

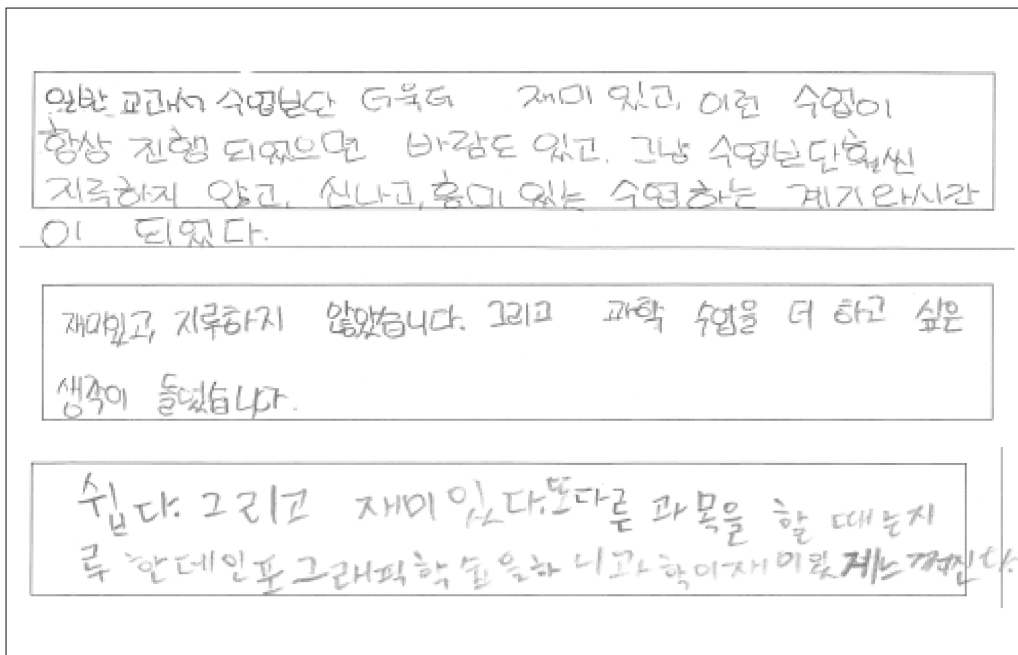
설문 문항	빈도(%)						계 (%)
	무응답	인포그래픽에 관한 긍정적인 응답			인포그래픽에 관한 의견 제시		
		쉽게 이해할 수 있다	재미있고, 지루하지 않다	수업에 집중할 수 있다	소리가 나오면 좋겠다	다른 단위, 다른 과목에도 적용하면 좋겠다	
인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 어떤 점이 좋았는지 써 주세요.	18 (13.1)	59 (43.1)	32 (23.4)	8 (5.8)	14 (10.2)	6 (4.4)	137 (100)

[그림 IV-7]과 같이 인포그래픽 학습 자료를 통해 공부한 내용을 쉽게 이해할 수 있었다고 응답한 학생은 43.1%로 가장 높은 비율을 차지하고 있다. 이는 인포그래픽 학습 자료를 적용한 과학 수업을 통해 학업성취도가 향상된 본 연구

결과와 연관 지을 수 있다. 또한 멀티미디어 콘텐츠를 활용한 과학 수업이 학생들의 학업성취도를 향상시키는데 영향을 미쳤다는 홍혜란(2007)의 연구 결과와도 연관 지을 수 있다.



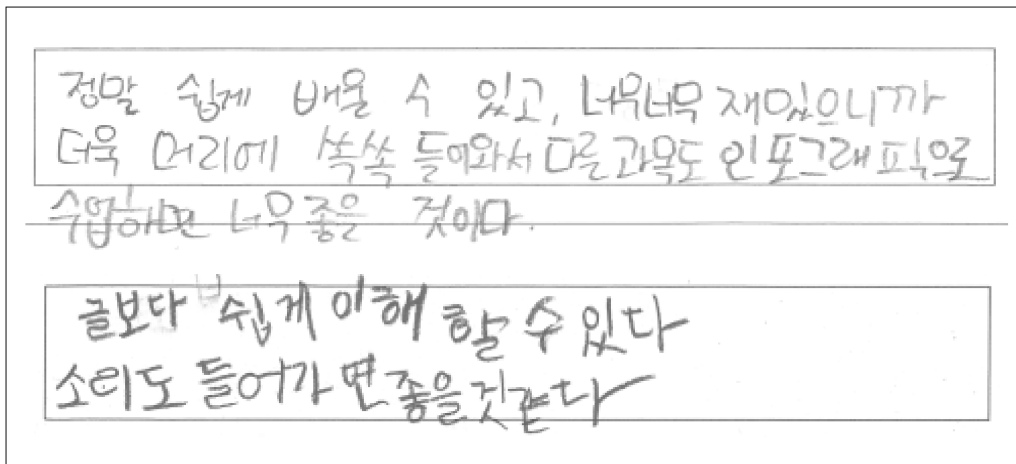
[그림 IV-7] 쉽게 이해할 수 있었다는 학생들의 응답.



[그림 IV-8] 재미있었다는 학생들의 응답.

[그림 IV-8]처럼 인포그래픽 학습 자료를 통해 수업이 재미있었고, 지루하지 않았다고 응답한 학생은 23.3%로 나타났다. 본 연구에서는 인포그래픽 학습 자료를 모션 인포그래픽, 이미지 인포그래픽의 형태로 활용하였다. 멀티미디어의 동적인 이미지가 학생들의 흥미를 유발하고, 새롭게 느껴지도록 함으로써 학생들이 학습 자료에 주의를 집중하기 때문 학습 지속에 효과적이라는 이선길 외(2005)의 연구 결과와 연관 지어 볼 때 모션 인포그래픽 학습 자료가 학생들의 호기심을 유발한 것으로 판단된다.

[그림 IV-9]에서 나타난 것처럼 인포그래픽에 소리를 삽입하면 좋을 것 같다고 응답한 학생은 10.2%였고, 수업에 집중할 수 있었다는 학생은 5.8%, 다른 단원, 다른 과목에서도 인포그래픽 학습 자료를 활용했으면 좋겠다고 응답한 학생이 4.4%를 보였다. 학생들의 이러한 의견은 추후 인포그래픽 학습 자료를 제작할 때 반영하면 더 나은 작품을 만들 때 도움을 줄 것이다.



[그림 IV-9] 기타 의견을 제시한 학생들의 응답.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 2009 개정 교육과정, 과학 교과서, 교사용 지도서 내용을 분석하여 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 단원에서 활용할 수 있는 6개의 인포그래픽 학습 자료를 개발하였다. 이를 제주도 내 초등학교 5학년 학생들의 현장 수업에 적용하여 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학생의 학업성취도와 과학 흥미도에 미치는 영향을 알아보았다.

실험집단과 비교집단이 수업 처치 이전에 학업성취도, 과학 흥미도 검사 점수에 있어서 차이가 있었는지를 측정하는 사전검사를 실시한 후 실험집단을 대상으로 본 연구에서 개발된 인포그래픽 학습 자료를 적용한 과학 수업을 진행하였고, 비교집단을 대상으로 일반적인 과학 수업을 진행하였다. 수업 처치 이후 실험집단과 비교집단의 학업성취도와 과학 흥미도를 재측정한 후 검사 결과는 SPSS 22.0 통계 프로그램을 사용하여 분석하였다. 학업성취도와 과학 흥미도 검사 점수의 집단 간 결과 차이를 살펴보기 위해 독립표본 t검정을 실시하였으며, 집단 내 결과 차이를 살펴보기 위해 대응표본 t검정을 실시하였다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업에 대한 학생들의 의견을 알아보기 위해 실험집단 학생들을 대상으로 설문조사를 하였으며, 각 문항의 응답별 빈도와 백분율을 산출하여 결과를 분석하였다.

본 연구의 결론은 다음과 같다.

첫째, 2009 개정 교육과정에 따른 과학과 교과서, 교사용 지도서 내용 분석을 바탕으로 5학년 과학 수업에 적용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료를 개발하였다. 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 단원에 적용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료는 모션 인포그래픽, 이미지 인포그래픽의 형태로 제작되었다. 본 연구를 통해 제작된 인포그래픽 학습 자료는 5학년 1학기 「1. 온도와 열」 수업을 진행하는데 실질적인 도움을 줄 수 있을 것이며, 과학 교육 분야에서 학습 자료로써의 인포그래픽에 대한 관심을 이끌어 낼 수 있다는 데 그 의의를 찾을 수 있다.

둘째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 일반적인 과학 수업에 비해 초등학생의 학업성취도 향상에 유의미한 효과가 있었다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업과 일반적인 과학 수업 둘 다에서 학생들의 학업성취도가 향상되었으나, 인포그래픽을 활용한 과학수업에서 평균 점수가 더 많이 향상되었으며, 사후 학업성취도의 경우 두 집단 간 유의미한 차이를 보였다. 성별에 따른 학업성취도 점수를 분석한 결과 인포그래픽을 활용한 과학 수업을 받은 남학생과 여학생 모두 학업성취도가 향상되었으나, 여학생들의 학업성취도가 더 많이 향상되었으며, 사후검사의 경우 남학생과 여학생 간 유의미한 차이가 나타났다. 즉 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 학업성취도를 향상시키는 데 긍정적인 영향을 미치며, 남학생 보다는 여학생들에게 더욱 효과적인 방안임을 알 수 있다.

셋째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 초등학생의 과학 흥미도 변화에 영향을 미친다. 인포그래픽을 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 과학 흥미도가 높아졌고, 일반적인 과학 수업을 받은 학생들의 과학 흥미도가 낮아진 것으로 보아 인포그래픽 학습 자료가 학습자의 과학 흥미도에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있으나, 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지는 않았다. 그러나 과학 흥미도의 교외 과학 영역에서 실험집단과 비교집단 간의 사후검사 결과를 분석했더니, 두 집단 간 유의미한 차이가 있음을 알 수 있었다. 과학 흥미도 검사 결과를 각 영역별로 분석한 결과 실험집단의 경우 과학에 대한 자기 개념, 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성 영역에서 유의미한 차이를 보였다. 교외 과학, 미래 과학 참여, 과학의 중요성은 증가하였으나 과학에 대한 자기 개념은 낮아졌다. 비교집단의 경우 교내 과학 학습, 과학에 대한 자기 개념, 과학의 중요성 영역에서 유의미한 차이를 보였는데, 과학의 중요성은 증가하였으며, 교내 과학 학습, 과학에 대한 자기 개념은 감소하였다. 성별에 따른 과학 흥미도 검사 결과는 유의미한 차이가 나타나지 않았다.

넷째, 본 연구에서 개발된 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업을 받은 학생들의 대다수가 인포그래픽을 활용했을 때 일반 수업에 비해 재미있었고, 내용을 쉽게 이해할 수 있었다는 긍정적인 응답을 하였다. 그리고 본 연구에서 활용되었던 인포그래픽 학습 자료 외에 다른 단원, 다른 과목에서도 인포그래픽 학습 자료를 개발해서 활용하는 것에 대해 긍정적으로 생각하고 있음을 알 수 있

었다. 학습자들이 인포그래픽을 활용한 수업에 대해 긍정적인 인식을 하고 있으므로 추후 인포그래픽 학습 자료의 개발이 지속적으로 이루어질 필요성이 있다고 보아진다.

2. 제언

본 연구의 결론을 바탕으로 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 본 연구에서 개발된 단원 외의 다른 단원 및 다른 영역에서 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 지속적인 개발이 절실히 요구된다. 최근 인포그래픽이 TV, 뉴스, 광고 등 다양한 분야에서 활용되고 있음에도 불구하고 교육에서의 활용은 아직 미미한 실정이다(민은아, 2014). 데이터 시각화 분야가 성장해 나감에 따라 인포그래픽이 더욱 주목받을 것으로 예상되므로(Davidson, 2014), 인포그래픽을 학습 자료로 활용할 필요성이 있다고 본다. 그러나 대다수의 교사들이 초등학교 수업 자료로 활용할 수 있는 인포그래픽 학습 자료의 양이 많지 않다고 인식하고 있다는 연구 결과를 고려해 봤을 때(문양희, 강동식, 2015), 인포그래픽을 활용한 과학 교육에 대한 지속적인 연구를 통해 수준 높은 인포그래픽 학습 자료의 개발을 활성화해야 할 것이다.

둘째, 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업은 학생들의 학업성취도, 과학 흥미도에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 멀티미디어 학습 자료가 학생들의 학업성취도, 과학 흥미도에 영향을 미친다는 연구 결과들이 제시된 바 있다(노상미, 2015; 이선길, 2005; 최승희, 2011; 홍혜란, 2007). 인포그래픽은 멀티미디어 시각 자료의 한 종류이므로, 인포그래픽 학습 자료가 멀티미디어 학습 자료와 같은 맥락에서 활용됨으로써 학생들에게 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없다. 따라서 인포그래픽 학습 자료가 일반적인 멀티미디어 학습 자료의 하나로 작용함으로써 영향을 미친 것인지, 아니면 인포그래픽 학습 자료가 다른 멀티미디어 학습 자료에 비해 더 큰 영향을 미치고 있는가에 관한 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

셋째, 최근 다양한 매체를 통해서 인포그래픽이 등장하고 있기는 하나 학습 자

료로써 인포그래픽의 활용은 활발히 이루어지지 못하고 있다. 초등 교사의 대다수가 인포그래픽을 접해 본 적이 없고, 수업 중에 활용한 적이 없다는 연구 결과가 제시된 바 있다(문양희, 강동식, 2015). 과학 교사의 전문성이 향상되었을 때 과학 수업의 효과가 향상되기 때문에(김희경, 2007), 교사 스스로가 인포그래픽에 대해 정확히 알고, 수업에 활용했을 때 효과적인 과학 수업이 이루어질 수 있을 것이다. 따라서 인포그래픽에 관한 교사의 전문성을 향상시키기 위한 연수가 이루어져야 하고, 인포그래픽 학습 자료에 대한 교사들의 긍정적인 인식을 이끌어내야한다. 또한 인포그래픽 학습 자료가 학교 현장에서 활발히 적용될 수 있도록 꾸준히 노력해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- 강남화, 박윤배(2010). 미국의 중학교 과학수업에서 학생들의 흥미와 창의성을 높이는 수업요소. 과학교육연구지, 34(2), 421-431.
- 강여주(2015). 인포그래픽 제작 활용을 통한 미술 수업 지도 방안 가이드라인 개발 연구. 경상대학교 석사학위 논문.
- 강영혜, 박소영, 정현철, 박진아(2007). 특수목적 고등학교 정책의 적합성 연구 (RR2007-05). 서울: 한국 교육 개발원.
- 강욱이(2008). 그래픽조직자를 적용한 학습활동이 자기주도적 학습에 미치는 효과. 대구 교육대학교 석사학위 논문.
- 교육부(2015). 2015 개정 초등학교 교육과정. 교육부.
- 교육부(2015). 초등학교 5학년 1학기 과학 교과서. 서울: (주)미래엔.
- 교육부(2015). 초등학교 5학년 1학기 과학 교사용 지도서. 서울: (주)미래엔.
- 김경희, 김수진, 김남희, 박선용, 김지영, 박효희, 정송(2008). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2007 결과보고서(RRE 2008-3-3). 서울: 한국교육과정평가원.
- 김도예(2015). 미술과와 국어과의 통합교육을 통한 인포그래픽 디자인 프로그램 개발 연구. 경희대학교 석사학위논문.
- 김묘영(2014). 좋아 보이는 것들의 비밀 인포그래픽: 정보로 소통하는 비주얼 스토리텔링. 서울: 길벗.
- 김미영, 조지민(2013). TIMSS 결과에 기초한 과학의 정의적 성취 특성 및 과학 교사의 인식 분석. 한국과학교육학회지, 33(1), 46-62.
- 김민정, 송지성(2014). 디지털 에듀테인먼트로서의 인터랙티브 인포그래픽 특성 연구. 한국디자인문화학회지, 20(3), 101-112.
- 김선호(2015). 유비쿼터스 교육환경을 위한 인포그래픽 디자인 교육 프로그램 개발 연구. 경희대학교 석사학위 논문.
- 김수진, 박지현, 김현경, 진의남, 이명진, 김지영, 안윤경, 서지희(2012). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2011 결과보고서(RRE 2012-4-3). 서울: 한국 교육과정평가원.
- 김혜진(2009). 고등학교 생물 I 교과서에 포함된 시각자료의 유형과 효과성. 단국대학교 석사학위 논문.
- 김효남, 정완호, 정진우(1998). 국가수준의 과학에 관련된 정의적 특성의 평가체제 개발. 한국과학교육학회지, 18(3), 357-369.
- 김희경(2007). 과학 교사의 전문성 계발 프로그램의 조건과 모형. 초등과학교육, 26(3), 295-308.
- 노상미(2015). 고등학교 물리수업에서 학생들의 인포그래픽 구성 특징과 학습 효과. 경상대학교 박사학위 논문.
- 노상미, 손정우(2014). 물리 I 교과서의 "정보와 통신" 단원에 제시된 시각화 자료의 인포그래픽 특징 분석. 한국과학교육학회지, 34(4), 359-366.
- 류시천(2002). 멀티미디어디자인에서 인포그래픽 도구로서 디지털다이어그램 활용에 관한

- 연구. 디자인학연구 통권 제 57호, 17(3), 133-146.
- 류지현, 변호승(2012). 초등학교 디지털교과서의 과목별 적용효과와 성별에 따른 차이효과에 대한 잠재평균비교. 교육방법연구, 24(3), 617-636.
- 문양희, 강동식(2015). 인포그래픽 학습 자료에 대한 초등 교사들의 인식. 과학교육연구지, 39(2), 151-164.
- 민은아(2014). 과학 디지털교과서의 효과적인 인포그래픽 디자인을 위한 국내외 사례분석. 디지털디자인학연구, 14(1), 407-416.
- 박소담(2011). 정보그래픽 비주얼 표현 요소에 따라 수용자 정보처리과정에 미치는 영향 연구. 홍익대학교 석사학위 논문.
- 배순환, 김지훈, 임양환(2009). 멀티미디어 온라인 학습 콘텐츠의 특성이 학습자의 학습 효과에 미치는 영향에 관한 연구. 디지털산업정보학회지, 5(1), 127-139.
- 비주얼다이브(2014). 인포그래픽 완전 정복. 서울: 정보문화사.
- 성은숙(2015). 인포그래픽이 정보수용자의 인지에 미치는 영향 연구. 건국대학교 석사학위 논문.
- 손성정(2014). 효율적인 스마트교육을 위한 인포그래픽의 활용 가능성 연구. 경희대학교 석사학위 논문.
- 송윤희, 강명희(2011). 초등사회과 서책형교과서와 디지털교과서 활용 수업의 효과 비교. 교육공학연구, 27(1), 177-211.
- 신동희(2008). 과학 학습에 영향을 주는 요인의 성별 특성. 교과교육학연구, 12(2), 413-455.
- 양일호, 심현섭, 임성만(2013). 초, 중, 고 학생들의 과학학습 행동억제체계 및 행동활성화 체계와 과학 흥미도 조사 및 상관관계 분석. 대한지구과학교육학회지, 6(1), 40-49.
- 오병근, 강성중(2008). 정보 디자인 교과서: 정보 디자인의 균형 잡힌 이론과 실제. 서울: 안그래픽스.
- 우석진, 김미리(2012). ONE PAGE 인포그래픽스: 한 장의 그림으로 설득하는 프레젠테이션기술. 경기: 샌들코어.
- 유미현, 박현주(2011). 멀티미디어 자료를 활용한 과학수업이 고등학생의 과학에 대한 태도에 미치는 영향. 과학교육연구지, 35(1), 1-12.
- 유재일(2009). 정보그래픽이 가독성과 정보인지에 미치는 영향. 홍익대학교 석사학위 논문.
- 윤주희, 서수인, 류한영(2013). 디지털미디어에서의 정보시각화 유형에 따른 사용자 경험 차이에 대한 연구. 한국디자인포럼, 41, 205-214.
- 이규정(2014). 시각적 문해력 증진을 위한 인포그래픽 지도방안. 서울교육대학교 석사학위 논문.
- 이명진, 김성일(2003). 학습재료의 유형과 제시양식 및 목표 지향성이 흥미에 미치는 효과. 교육심리연구, 17(4), 391-406.
- 이선길, 허명, 안정덕(2005). 멀티미디어 학습 자료를 활용한 수업이 중학교 순환 단원의 학습 지속과 심상 형성에 미치는 영향. 한국생물교육학회지, 33(4), 371-380.
- 이정수, 정영란(2014). 중학생의 과학에 대한 태도, 과학 학습 동기 및 자기조절학습 전략

- 과 과학 학업성취도의 구조적 관계 분석. 한국과학교육학회지, 34(5), 491-497.
- 이현주, 배운선, 손민정(2013). 아하 인포그래픽. 서울: 인터프레스.
- 장석현(2008). 지식시각화를 이용한 정보디자인 방법론. 아주대학교 석사학위 논문.
- 정소영(2012). 소셜미디어 시대의 인포그래픽 경향 분석에 관한 연구. 한국디자인문화학회지, 18(2), 433-446.
- 정용찬(2015). 스마트폰 보급 확산과 세대간 미디어 이용 특징 변화. KISDI STAT Report, 15(1), 1-8.
- 주현식(2013). 웹페이지와 SNS(Social Networking Service)에서 사용되는 광고 유형 변화에 따른 콘텐츠 제작에 관한 연구. 한국과학예술포럼, 13(1), 385-396.
- 최승희(2011). 멀티미디어컨텐츠를 활용한 과학수업이 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 영향. 한국교원대학교 석사학위 논문.
- 최은정(2006). 영상매체를 활용한 멀티미디어 과학 교수·학습 자료의 개발 및 적용. 이화여자대학교 박사학위 논문.
- 하준수, 민지애(2011). 인포그래픽으로서의 의케그림 연구. 기초조형학연구, 12(5), 591-601.
- 홍혜란(2007). 멀티미디어를 활용한 물리교육. 경희대학교 석사학위 논문.
- Card, S. K., Mackinlay, J. D., & Shneiderman, B.(1999). Readings in information visualization: using vision to think. San Francisco, California: Morgan Kaufmann.
- Davis, M., & Quinn, D.(2013). Visualizing text: The new literacy of infographics. Reading Today, 31(3), 16-18.
- Jacobson, R.(2000). Information design. Massachusetts: MIT press. 장동훈(2002). 정보 디자인. 서울: 안그래픽스.
- Kind, P. M., Jones, K., & Barmby, P.(2007). Developing attitudes towards science measures. International journal of science education, 29(7), 871-893.
- Lamb, G. R., Polman, J. L., Newman, A., & Smith, C. G.(2014). Science news infographics: Teaching students to gather, interpret, and present information graphically. The Science Teacher, 81(3), 25-30.
- Lankow, J., Ritchie, J., & Crooks, R.(2012). Infographics: The power of visual storytelling. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Mol, L.(2011). The potential role for infographics in science communication. Master's thesis, Biomedical Sciences, Vrije Universiteit, Amsterdam, Netherlands.
- Smiciklas, M.(2012). The power of infographics: using pictures to communicate and connect with your audience. 권혜정(2013). 인포그래픽이란 무엇인가: 한 눈에 간파하는 시각적 정보 전달의 매력. 서울: 에이콘출판.
- Spence, R.(2001). Information visualization(Vol. 1). New York: Addison-Wesley.
- Vale, C. M., & Leder, G. C. (2004). Student views of computer-based mathematics in the middle years: does gender make a difference?. Educational Studies in Mathematics, 56, 287-312.

연구 안내문

안녕하십니까. 저는 제주대학교 일반대학원에서 물리교육을 전공하고 있는 ○○초등학교 교사 ○○○입니다. []초등학교 학생들과 함께 인포그래픽을 활용한 과학 수업이 학생들의 학업성취도와 과학 흥미도에 미치는 영향을 확인해 보는 연구를 진행하고자 합니다. 이 연구는 자발적으로 참여 의사를 밝힌 학생에 한하여 수행됩니다. 다음 내용을 잘 읽어보시고, 연구 참여 의사가 있는 경우 뒷면에 있는 연구동의서를 담임선생님께 제출해 주시기 바랍니다.

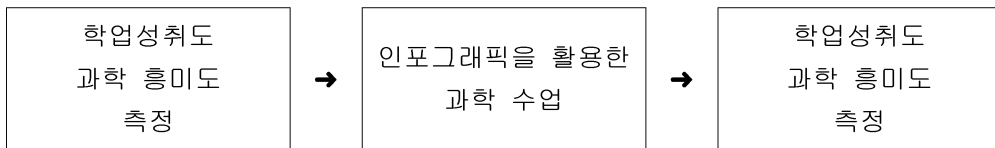
1. 연구 목적

- ▶ 인포그래픽을 활용한 과학 수업이 초등학교 5학년 학생들의 학업성취도와 과학 흥미도에 미치는 영향 탐구

2. 연구 시기

- ▶ 2015년 3월~5월

3. 연구 절차



4. 연구 유의사항

- ▶ 본 연구는 학교에서 이루어지는 과학 시간을 활용하여 진행됩니다.
- ▶ 인포그래픽 학습 자료는 교과서 내용을 바탕으로 연구자가 직접 개발하였으며, 수업과 관련된 모든 자료는 연구자가 제공합니다.

5. 연구 결과

- ▶ 학업성취도 평가, 과학 흥미도 검사를 실시한 뒤, 결과는 학생의 담임선생님을 통해 개별적으로 통보해 드립니다.
- ▶ 학생과 관련된 정보는 학술적인 목적 이외에는 절대로 사용되지 않습니다.

6. 연구에 대한 문의사항

- ▶ 연구자: ○○○
- ▶ 연락처: 010-○○○○○-○○○○○

과학 흥미도 검사지

() 초등학교 5학년 ()반 이름 : (남 , 여)

※ 다음 설문은 과학 학습 흥미도에 대해 알아보고자 하는 것입니다. 각각의 설문에서 여러분의 생각이나 상태에 해당하는란에 V표를 하시기 바랍니다.

번호	문항	전혀 아니다	아니다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1	과학 수업은 재미있다.					
2	과학 시간이 기다려진다.					
3	과학 수업은 흥미롭다.					
4	학교의 과학 시간이 더 많았으면 좋겠다.					
5	과학이 다른 과목보다 더 좋다.					
6	과학은 지루하고 따분하다.					
7	과학은 어렵다.					
8	과학을 잘 못한다.					
9	과학 성적이 좋다.					
10	과학을 빨리 배운다.					
11	과학은 내가 잘하는 과목 중 하나이다.					
12	과학 시간에는 기운이 없어진다.					
13	과학 시간에 배우는 것은 모두 이해한다.					
14	과학 실험은 흥미롭다.					
15	실험을 하는 동안 어떤 일이 생길지 알 수 없기 때문에 과학 실험을 좋아한다.					

번호	문항	전혀 아니다	아니다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
16	친구들과 함께 할 수 있어서 과학 실험을 좋아한다.					
17	스스로 계획한 대로 실험을 할 수 있기 때문에 과학 실험을 좋아한다.					
18	과학 시간에 더 많은 실험을 하고 싶다.					
19	실험을 하면 과학을 더 잘 배울 수 있다.					
20	과학 실험이 기다려진다.					
21	과학 실험은 지루하다.					
22	과학 동아리 활동을 하고 싶다.					
23	TV 과학 프로그램 보는 것을 좋아한다.					
24	과학 박물관에 가는 것을 좋아한다.					
25	학교 밖에서 더 많은 과학 활동을 하고 싶다.					
26	과학 잡지나 과학 관련 책 읽는 것을 좋아한다.					
27	과학을 통해 새롭게 발견된 사실이나 지식들을 배우는 것을 즐긴다.					
28	앞으로 과학을 좀 더 배우고 싶다.					
29	대학에서 과학을 전공하고 싶다.					
30	과학과 관련된 직업을 가지고 싶다.					
31	과학 선생님이 되고 싶다.					
32	과학자가 되고 싶다.					
33	과학과 기술은 우리 사회의 유지와 발전을 위해서 중요하다.					
34	과학은 우리 생활을 보다 쉽고 편안하게 해준다.					
35	과학은 해로움보다 이익이 더 많다.					
36	과학과 기술은 약자들에게 도움을 준다.					
37	과학과 기술 분야에서는 재미있고 흥미로운 일들이 많이 일어난다.					

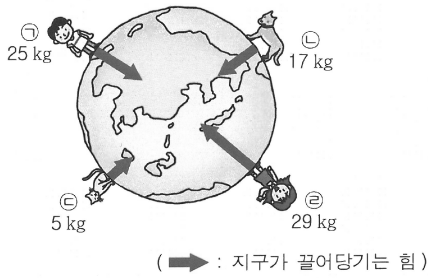
2015학년도 초등학교 5학년 기초학력 진단검사

과 학

() 초등학교 5학년 () 반 () 번 이름 ()

※ 문항지의 문항 수(25문항)와 면수(6면)를 확인하시오.
 ※ 답안지에 학교명, 반, 번호, 이름을 정확히 쓰시오.

1. 다음 그림에 대한 설명으로 옳은 것은?



- ① ㉠이 가장 무겁다.
- ② ㉡이 ㉢보다 가볍다.
- ③ 가벼울수록 화살표가 길다.
- ④ 무거울수록 지구가 더 세게 끌어당긴다.

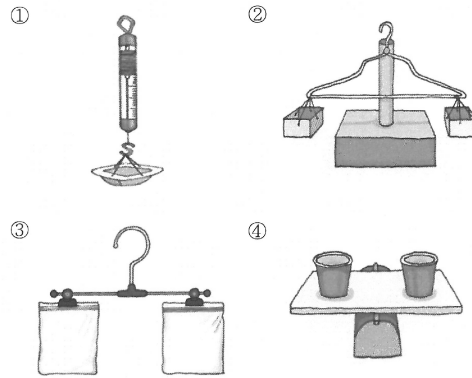
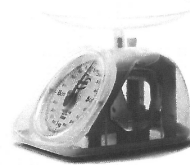
2. 다음 실험 결과에 대한 설명으로 옳은 것은?

< 추의 무게에 따른 용수철의 길이 >

추의 무게 (g)	20	40	60
용수철의 길이 (cm)	13	16	19

- ① 용수철의 길이는 20 cm 씩 늘어난다.
- ② 용수철의 길이가 길수록 추의 무게가 가볍다.
- ③ 추의 무게가 늘어날수록 용수철의 길이가 늘어난다.
- ④ 추의 무게가 40 g 일 때 용수철의 길이는 19 cm 이다.

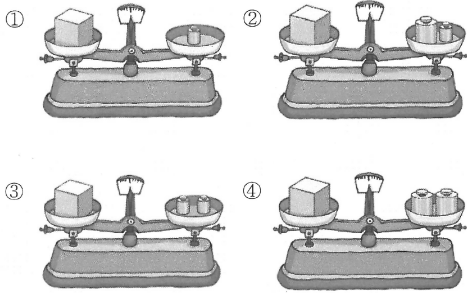
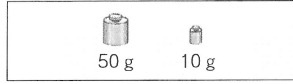
3. 다음 저울과 같은 원리로 만든 것은?



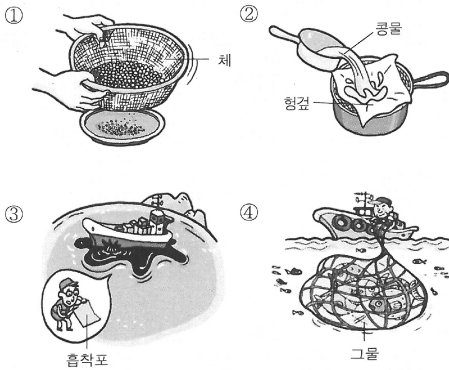
4. 크기가 같은 쇠 구슬과 플라스틱 구슬을 분리하는 도구로 옳은 것은?

- ① 그물
- ② 자석
- ③ 거름종이
- ④ 스포이트

5. 무게가 똑같은 빈 상자에 각각 다른 물체를 넣었다.
가장 무거운 물체가 들어 있는 것은?



6. 일상생활에서 혼합물을 분리하는 원리가 다른 하나는?



7. 물을 고체 상태로 이용하는 경우는?

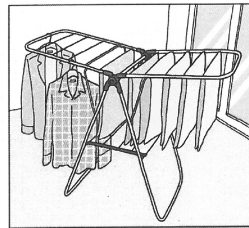
- ① 손을 씻는다.
- ② 식물에 물을 준다.
- ③ 피겨 스케이트를 탄다.
- ④ 수영장에서 물놀이를 한다.

8. 다음에서 설명하는 현상의 예로 옳은 것은?

공기 중의 수증기가 차가운 물체에 닿으면 물로 변하는 현상을 응결이라고 한다.

- ① 가뭄으로 땅이 갈라진다.
- ② 어항 속의 물이 줄어든다.
- ③ 냉동실에 넣어둔 페트병이 뚱뚱하게 부른다.
- ④ 얼음이 담긴 유리컵 표면에 물방울이 맺힌다.

9. 다음과 같이 물이 증발할 때 일어나는 물의 상태 변화는?



< 젖은 빨래를 말릴 때 >

- ① 기체 → 고체
- ② 기체 → 액체
- ③ 액체 → 고체
- ④ 액체 → 기체

10. 다음 일기에서 ㉠과 같은 일이 일어난 까닭은?

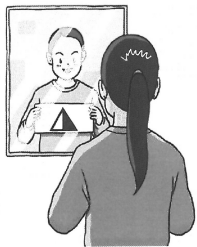
20〇〇년 〇월 〇일 날씨: 매우 추움

왜 그럴까?

주말 동안 가족과 시골 할머니 댁에 다녀왔다. 추운 날씨 덕분에 얼음 위에서 신나게 썰매를 탔다. 그런데 집으로 돌아온 우리는 깜짝 놀랐다. ㉠ 마당에 있던 수도관이 얼어서 터졌기 때문이다. 수도관이 왜 터졌을까?

- ① 물이 얼면 무게가 늘어나기 때문에
- ② 물이 얼면 표면이 미끄럽기 때문에
- ③ 물이 얼면 부피가 늘어나기 때문에
- ④ 물이 얼면 색깔이 투명해지기 때문에

11. 다음은 여학생이 카드를 들고 거울 앞에서 있는 모습이다. 여학생이 들고 있는 카드의 원래 모양은?

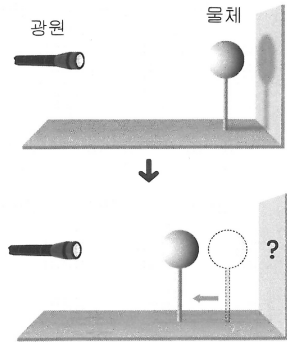


- ①
- ②
- ③
- ④

12. 그림자가 생기는 까닭과 관련된 빛의 성질은?

- ① 빛은 곧게 나아간다.
- ② 빛은 물체를 통과한다.
- ③ 빛은 빠르게 나아간다.
- ④ 빛은 여러 가지 색을 가진다.

13. 다음과 같이 물체를 움직였을 때, 그림자의 변화는?



- ① 커진다.
- ② 작아진다.
- ③ 변함없다.
- ④ 사라진다.

14. 다음 ㉠에 들어갈 관찰 계획으로 옳지 않은 것은?

< 한살이 관찰 계획서 >

- 관찰할 식물: 옥수수
- 씨를 심을 곳: 학교 화단
- 관찰 계획

㉠

- ① 싹이 트는 모습을 그려 보기
- ② 땅속에 있는 뿌리를 뽑아 맛보기
- ③ 꽃과 열매가 자라는 모습을 그려 보기
- ④ 잎과 줄기의 길이를 줄자로 재어 보기

15. 다음 대화의 []에 공통으로 들어갈 말로 옳은 것은?



- ① 잎 ② 줄기
- ③ 뿌리 ④ 꼬투리

16. 다음의 ㉠에 들어갈 내용으로 옳지 않은 것은?

관찰 식물	선인장	관찰 날짜	2000년 0월 0일
관찰 내용	㉠		
알게 된 점	선인장은 건조한 사막에서 살기에 알맞은 특징을 가지고 있다.		

- ① 잎이 가시 모양이다.
- ② 줄기가 굵고 두껍다.
- ③ 잎자루에 공기주머니가 있다.
- ④ 줄기에 수분을 많이 가지고 있다.

17. 다음 []에 들어갈 말로 옳은 것은?

강낭콩이 싹 트는 데 []이(가) 미치는 영향

- ㄱ. 두 개의 페트리 접시에 탈지면을 깔고 같은 수의 강낭콩을 놓는다.
- ㄴ. 양쪽에 물을 부어 탈지면이 흠뻑 젖게 한다.
- ㄷ. 하나의 페트리 접시는 얼음주머니를 넣은 스티yro폼 상자에 넣고, 다른 하나는 얼음주머니를 넣지 않은 스티yro폼 상자에 놓는다.
- ㄹ. 1일 1~2회 정도 얼음주머니가 완전히 녹기 전에 교환하여 준다.
- ㅁ. 5일 뒤 강낭콩을 관찰한다.

얼음주머니를 넣은 것

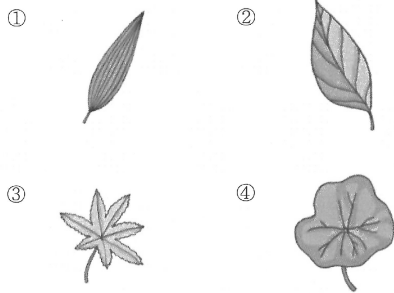
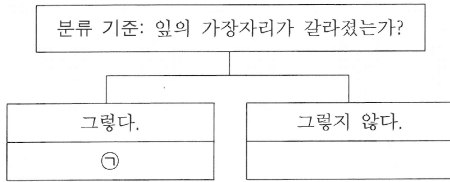
얼음주머니를 넣지 않은 것

- ① 물 ② 온도
- ③ 햇빛 ④ 탈지면

18. 식물의 이름과 이름을 붙인 까닭을 알맞게 짝 지은 것은?

- ① 할미꽃 - 열매의 모양이 쥐똥처럼 생겼다.
- ② 도깨비바늘 - 꽃이 하얀색 털로 덮여 있다.
- ③ 생강나무 - 열매 끝에 가시 모양의 털이 있다.
- ④ 애기똥풀 - 줄기를 꺾으면 노란 액체가 나온다.

19. 식물의 잎을 다음과 같이 분류했을 때, ㉠에 들어갈 것은?



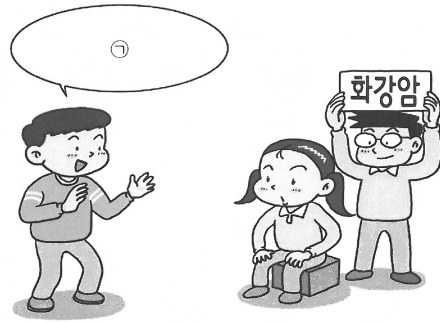
20. 화산 분출물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 화산 가스의 대부분은 수증기이다.
- ② 액체와 고체 상태의 물질만 나온다.
- ③ 액체 상태의 분출물에는 화산재가 있다.
- ④ 화산 암석 조각은 밀가루처럼 부드럽다.

21. 화산 활동이 우리 생활에 주는 이로운 점으로 옳지 않은 것은?

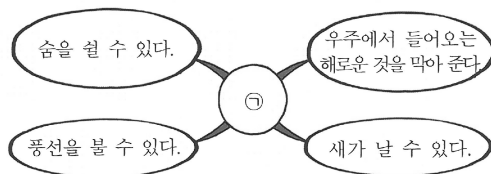
- ① 특이한 지형은 관광지로 개발한다.
- ② 화산 먼지를 항공기 연료로 이용한다.
- ③ 화산재로 비옥해진 땅에 농사를 짓는다.
- ④ 땅속의 높은 열을 이용하여 지열 발전을 한다.

22. 다음의 ㉠에 들어갈 설명으로 옳은 것은?



- ① 대체로 밝은 바탕에 검은색 알갱이가 보여.
- ② 표면에 화산 가스가 빠져나간 구멍이 있어.
- ③ 현무암에 비해 알갱이의 크기가 매우 작아.
- ④ 마그마가 지표 부근에서 빠르게 식어 굳은 암석이다.

23. 다음 생각 그물의 ㉠에 들어갈 말로 옳은 것은?




- ① 불
- ② 흙
- ③ 공기
- ④ 햇빛

24. 다음 관찰 기록장에 들어갈 관찰 내용으로 옳지 않은 것은?

달 표면 관찰 기록장

< 달의 모습 >



< 관찰 내용 >

?

- ① 전체적인 모양은 둥글다.
 - ② 물이 있는 바다가 보인다.
 - ③ 밝은 곳과 어두운 곳이 있다.
 - ④ 움푹 파인 구멍이 많이 있다.
25. 지구와 비교하여 달에서 생물이 살 수 없는 까닭은?

- ① 달에는 물과 공기가 없어서
- ② 달에는 햇빛이 비치지 않아서
- ③ 달에는 운석이 떨어지지 않아서
- ④ 달은 지구보다 바람이 많이 불어서

♣ 수고하셨습니다. ♣
 답안지에 답을 정확히 표기하였는지 확인하시오.

과학 5-1	1. 온도와 열	[]초등학교 5학년 반 번 이름 :
-------------------------	-----------------	---

1. 다음 () 안에 들어갈 알맞은 말은 어느 것입니까?..... ()

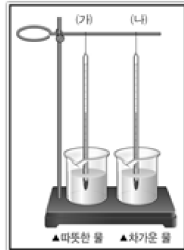
온도는 물질의 () 정도를 숫자와 단위로 나타낸 것입니다.

- ① 크거나 작은 ② 많거나 적은
- ③ 높거나 낮은 ④ 무겁거나 가벼운
- ⑤ 차갑거나 따뜻한

2. 측정한 온도를 바르게 읽고, 써 봅시다.

	(1) 읽을 때:
	(2) 쓸 때:

3. 다음은 따뜻한 물과 차가운 물에 온도계를 넣은 모습입니다. (가)와 (나) 중 온도계의 빨간색 액체 기둥의 높이가 **더 높은 것은** 어느 것인지 **기호를** 쓰시오.
()



4. 여러 가지 물질의 온도를 측정하는 방법으로 **옳지 않은 것은** 어느 것인가요?..... ()

- ① 흙의 온도는 알코올 온도계의 액체섬을 땅 속에 넣고 측정한다.
- ② 공기의 온도는 알코올 온도계의 액체섬을 손으로 잡고 측정한다.
- ③ 물의 온도는 알코올 온도계의 액체섬을 물 속에 충분히 넣은 후 측정한다.
- ④ 온도계를 사용하면 여러 가지 물질의 온도를 정확하게 측정할 수 있다.
- ⑤ 흙의 온도를 잴 때 온도계의 받침대와 그늘을 만들어 측정하면 더 정확하다.

5. 다음은 여러 장소에서 온도를 측정한 것입니다. 표를 보고 **알 수 없는 것은** 어느 것입니까?..... ()

구분		교실	운동장	화단	강당	건물 뒤 그늘
온도 (°C)	오전 8시	12.0	13.0	13.0	12.0	12.0
	오후 2시	18.0	23.0	22.0	20.0	19.0

- ① 온도는 측정하는 장소에 따라 다르다.
- ② 오후 2시에는 운동장의 온도가 가장 높다.
- ③ 모든 장소에서 오후 2시에 온도가 높아졌다.
- ④ 온도는 같은 장소라도 측정하는 높이에 따라 다르다.
- ⑤ 온도는 같은 장소라도 측정하는 시각에 따라 다르다.

6. 비커 두 개에 각각 같은 양의 따뜻한 물, 차가운 물을 담고 온도계를 스탠드에 매달아 각각의 물에 담가 두고 2분마다 물의 온도를 측정하였습니다. 이 실험 결과에 대한 설명으로 **옳은 것은** 어느 것입니까?..... ()

- ① 시간이 지남에 따라 물질의 온도는 변한다.
- ② 공기보다 온도가 높은 물질은 온도가 높아진다.
- ③ 공기보다 온도가 낮은 물질은 온도가 낮아진다.
- ④ 차가운 물은 시간이 지나면 온도가 점점 낮아진다.
- ⑤ 따뜻한 물은 시간이 지나면 온도가 점점 높아진다.

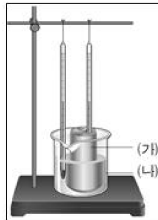
7. 45°C의 물을 다음과 같이 양을 달리하여 비커에 담고 1분마다 온도를 측정하였을 때 온도가 **가장 천천히 낮아지는 것은** 어느 것입니까?..... ()

- ① 100mL의 물 ② 200mL의 물
- ③ 300mL의 물 ④ 400mL의 물
- ⑤ 500mL의 물

8. 다음 중 물의 온도 변화에 가장 큰 영향을 주는 요인을 두 가지 고르시오.(,)
- ① 물의 양
 - ② 물의 처음 온도
 - ③ 물의 나중 온도
 - ④ 온도계의 종류
 - ⑤ 온도계를 쬐는 깊이

9. 다음 중 온도가 높아지는 경우는 어느 것입니까?.....()
- ① 냉장고 속의 음료수의 온도
 - ② 차가운 물속의 수박의 온도
 - ③ 얼음 위에 놓인 고등어의 온도
 - ④ 찬 음료수 캔을 넣은 물의 온도
 - ⑤ 따뜻한 물이 담긴 컵을 들고 있는 손의 온도

※ 오른쪽과 같이 차가운 물이 든 음료수 캔을 따뜻한 물이 든 비커에 넣고 10분 동안 1분 간격으로 온도의 변화를 측정하였습니다. 물음에 답하십시오.
(10-11)



10. 물의 온도는 어떻게 변하는지 알맞은 낱말에 ○를 표시하여 봅시다.

음료수 캔 속 차가운 물의 온도는 (높아지고 , 낮아지고),
비커 속 따뜻한 물의 온도는 (높아진다 , 낮아진다).

11. 10분이 지난 후 차가운 물과 뜨거운 물의 온도는 어떻게 되나요?
- _____

12. () 안의 알맞은 낱말에 ○를 표시하여 봅시다.

온도가 다른 두 물질이 접촉하면 시간이 지남에 따라 두 물질의 온도가 (변한다, 변하지 않는다).
이것은 (열 , 온도)이/가 이동하기 때문이다.

13. 다음과 같이 쇠파대에 일정한 간격으로 열 변색 물감을 칠한 후 쇠파대를 가열하였을 때 색갈이 가장 먼저 변하는 것은 어느 것인지 기호를 쓰시오.



()

14. 다음과 같이 구리판의 중앙을 가열하였을 때 열이 이동하는 모습을 옳게 나타낸 것은 어느 것입니까?



- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

15. 따뜻한 국에 숟가락을 담가 두었을 때에 국에 담겨 있지 않은 부분까지 숟가락이 따뜻해지는 까닭으로 옳은 것은 어느 것입니까?
.....()

- ① 주위 공기가 따뜻하기 때문이다.
- ② 국물이 숟가락을 타고 올라오기 때문이다.
- ③ 숟가락은 원래 따뜻한 물체이기 때문이다.
- ④ 국에 담긴 숟가락의 물질이 위로 올라오기 때문이다.
- ⑤ 국에서 숟가락으로, 또 숟가락 전체로 열이 이동하기 때문이다.

16. 다음과 같이 시험관에 물과 열 변색 잉크(미지근한 물에서는 파란색을 띠고, 온도가 높아지면 분홍색으로 변함)를 섞은 액체를 담고 가열하였을 때의 변화 과정을 <보기>에서 골라 기호를 쓰시오.



<보기>

- ㉠ 액체 전체가 분홍색으로 변합니다.
- ㉡ 액체의 윗부분만 분홍색으로 변합니다.
- ㉢ 액체의 아랫부분만 분홍색으로 변합니다.

() → ()

17. 목욕탕 욕조의 물이 미지근해져서 물의 온도를 높이기 위해 뜨거운 물을 넣으려고 할 때, 물의 온도를 가장 빨리 높이려면 어느 부분에서 뜨거운 물을 넣는 것이 좋습니까?

.....()

- ㉠ 목욕탕 욕조의 바다
- ㉡ 목욕탕 욕조의 중간
- ㉢ 목욕탕 욕조의 위쪽
- ㉣ 목욕탕 욕조의 왼쪽
- ㉤ 목욕탕 욕조의 오른쪽

18. 물이 담겨 있는 냄비 바닥을 가열하였을 때의 변화를 옳게 설명한 것은 어느 것입니까?

.....()

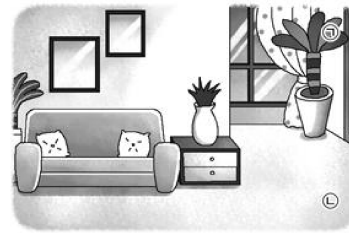
- ㉠ 온도가 낮은 물은 위로 올라간다.
- ㉡ 온도가 높은 물은 아래로 내려간다.
- ㉢ 열은 이동하지 않고 물만 이동한다.
- ㉣ 물은 이동하지 않고 열만 이동한다.
- ㉤ 따뜻해진 물이 직접 이동하면서 열이 이동하게 된다.

19. 다음과 같이 간이 열기구를 만들어 다음과 같이 하였을 때의 결과를 옳게 말한 것은 어느 것입니까?.....()



- ㉠ 차가운 공기가 아래로 내려가는 성질 때문에 간이 열기구가 뜨지 않는다.
- ㉡ 따뜻한 공기가 아래로 내려가는 성질 때문에 간이 열기구가 뜨지 않는다.
- ㉢ 차가운 공기가 위로 올라가는 성질 때문에 간이 열기구가 위로 올라간다.
- ㉣ 따뜻한 공기가 위로 올라가는 성질 때문에 간이 열기구가 위로 올라간다.
- ㉤ 따뜻한 공기는 위로 올라가고 차가운 공기는 아래로 내려가는 성질 때문에 간이 열기구는 움직이지 않는다.

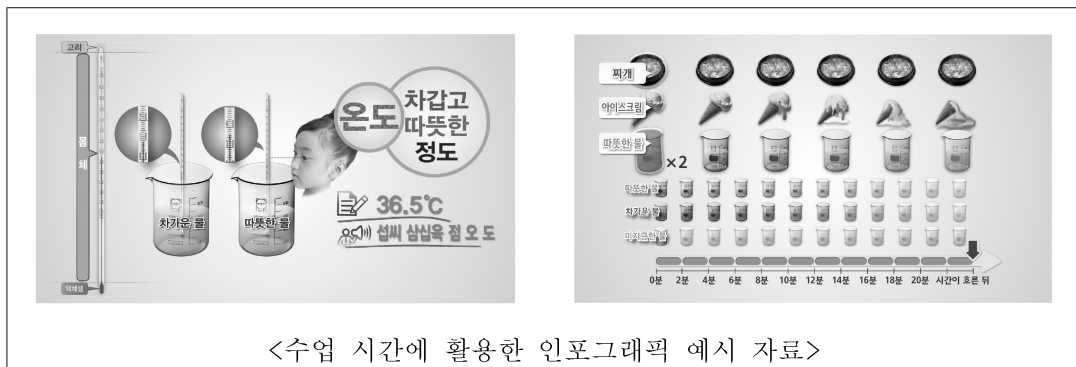
20. 겨울이 되어 거실에 난방 기구를 설치하려고 합니다. 거실의 위쪽인 ㉠과 아래쪽인 ㉡ 중 어느 부분에 설치하는 것이 좋은지 기호를 쓰시오.



()

「인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업」에 대한 설문지

인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학수업을 마친 뒤 여러분의 생각을 알아보기 위한 설문지입니다. 잘 읽고 자신의 의견을 솔직히 답해주세요. 해당되는 번호에 V표시를 하세요.



1. 「1. 온도와 열」 단원 학습을 하기 전에 인포그래픽에 관련된 내용을 듣거나, 본적이 있습니까?

- ① 있다(1-1번 문항으로 이동) ② 없다(2번 문항으로 이동)

1-1. 인포그래픽을 알게 된 경로는 다음 중 무엇입니까? (여러 개 표시 가능)

- ① 인터넷 ② TV뉴스 ③ 신문 ④ 책 ⑤ 기타()

2. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 재미있었나요?

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다

3. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업은 일반 수업에 비해 학습 내용을 쉽게 이해할 수 있었나요?

- ① 매우 그렇다 ② 그렇다 ③ 보통이다 ④ 그렇지 않다 ⑤ 전혀 그렇지 않다

4. 인포그래픽 학습 자료를 다른 단원에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?

- ① 매우 좋을 것이다 ② 좋을 것이다 ③ 보통이다
④ 좋지 않을 것이다 ⑤ 매우 안 좋을 것이다

5. 인포그래픽 학습 자료를 다른 과목에서 활용하는 것에 대해 어떻게 생각하나요?

- ① 매우 좋을 것이다 ② 좋을 것이다 ③ 보통이다
④ 좋지 않을 것이다 ⑤ 매우 안 좋을 것이다

6. 인포그래픽 학습 자료를 활용한 수업이 일반 수업에 비해 어떤 점이 좋았는지 써 주세요.

