

# 인포그래픽을 활용한 초등학교 5학년 통계 프로젝트 수업의 구체화 방안<sup>1)</sup>

김지혜<sup>2)</sup> · 송상헌<sup>3)</sup>

2015 개정 수학과 교육과정에서는 학생들에게 그래프를 지도할 때 신문, 인터넷에 있는 그래프를 소재로 활용할 것과 자료를 수집, 분류, 정리하여 그래프를 그리고 해석하는 일련의 통계적 문제 해결 과정을 겪어볼 것을 권장하고 있다. 전통적인 교과서를 통해 학생들이 배우는 그래프는 단일한 형태의 그래프들이었고, 특히 5~6학년군의 그림그래프는 수치만 커졌을 뿐 기본 개념은 3~4학년군의 내용을 반복하고 있다. 다행히 2009 개정 교육과정부터는 일부 그래프의 특성을 서로 비교하면서 상황에 적합한 그래프를 선택할 수 있도록 하고 있으며 현실 세계 사용되는 그래프는 여러 가지 그래프들이 복합된 인포그래픽 형태로 제시되는 경우가 대부분이다. 본 연구는 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트 수업 사례 분석을 통해 초등학교 5학년 교실에서 활용 가능한 인포그래픽 활용 통계 프로젝트 수업을 구체화하는 방안을 제안하였다.

주제어: 인포그래픽, 통계, 프로젝트, 정보처리 역량, 수업 구체화 방안

## I. 서 론

인포그래픽(Infographics)이란 복잡한 정보를 쉽고 빠르게 전달하기 위해 그 데이터와 정보들(Information)을 차트, 그래프, 아이콘 등으로 그래픽(Graphic)화하여 나타낸 것이다. 이는 오늘날 신문, 방송, 인터넷 매체, 광고 등 실생활의 여러 곳에서 두루 사용되고 있다. 인포그래픽은 정보를 이미지로 시각화하여 보여주기 때문에 텍스트로 보여주는 것보다 기억력 향상에 효율적이며 짧은 시간에 정보를 효과적으로 전달할 수 있다는 장점을 지닌다(원다예, 2016, p. 4).

정해용, 임희준(2017)에 따르면 2009개정 과학과 교육과정에 따른 5~6학년 과학교과서에 나타난 전체 시각화 자료의 19%(109개)가 인포그래픽이었는데 그 중 전통적인 통계형 인포그래픽은 5.5%(6개)에 불과하였다. 문양희, 강동식(2015)에 따르면 인포그래픽을 소재로 하는 수업이 학생들에게 교과를 학습하는 데에 있어 자료 수집 및 분석, 비판, 표현, 의사소통 능력 외에도 학습에 대한 긍정적 태도와 같은 교육적 효과를 지니고 있다. 인포그래픽이 초등학교 수학 교과서에서 다루는 막대그래프, 그림그래프, 꺾은선그래프, 비율그래

1) 본 논문은 김지혜(2018)의 석사학위논문을 수정/보완한 것임.

2) [제1저자] 경인교육대학교 교육전문대학원, 대학원생

3) [교신저자] 경인교육대학교, 교수

프(띠그래프, 원그래프) 등의 통계 그래프를 기본으로 사용하고 있음에도 불구하고 아직 수학 교과에서는 인포그래픽을 활용한 연구는 찾아보기 어렵다. 즉, 인포그래픽에 관한 기존의 연구들이 수학 교과 이외에서 주로 이루어져 수학 교과에서 핵심적으로 강조하고 있는 자료의 특성에 알맞은 그래프의 선택이나 각 그래프들의 특성이 잘 드러나도록 지도해야 한다는 강조점 등은 인포그래픽 활용방안에서 누락되고 있다.

특히 초등학교 5학년의 통계 단원 수업에 대해 방정숙(2008)은 7차 교육과정에서 3학년 때 배운 그림그래프를 5학년에 다시 제시하는 것은 단순 반복에 지나치지 않는다고 비판하였다. 박영희(2016)도 7차 교육과정 5학년의 그림그래프는 줄기-잎 그래프와 비교해 볼 때 그래프 간 비교라는 점에서 의미 점을 찾을 수 있었지만 2009 개정에서 줄기와 잎 그림그래프가 중학교로 이동된 상황에서 한 차시의 그림그래프만 5학년에 나오는 것은 일관성이 없다고 주장하였다. 4학년에서 만이상의 큰 수를 다루므로 큰 수를 원자료로 하는 그래프들이 필요하다고 해서 그림그래프만 3학년과 5학년(또는 6학년<sup>4)</sup>)에서 반복하여 다루고 있는 근거는 충분하지 않다. 7차 교육과정의 초등학교 5학년에서 줄기-잎 그래프를 새롭게 도입하면서 기존의 그림그래프와의 차별성을 강조하기 위해 이미 학습한 그림그래프를 보조적으로 도입부에 소개하는 것은 가능했다. 하지만 그림그래프는 줄기-잎 그래프 도입을 위한 용도로 사용하기보다는 단원의 마지막에 부차적으로 도입하였다. 이처럼 5-6학년군에서 학습하는 그림그래프에 대한 개선이나 제고의 필요성은 지속적으로 제기되어 왔다.

기존 교육과정에서 여러 가지 그래프들을 개별적으로 학습하던 방식과는 달리 2009 개정 교육과정부터는 <확률과 통계> 영역 성취기준으로 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있음을 강조하고 있다. 특히 학생들이 통계 자료 수집, 분류, 정리, 해석하는 활동과 그래프의 특성을 비교하며 목적에 맞는 그래프를 나타내고 그것들의 장단점을 서로 비교해 볼 필요성을 제시하고 있다(교육부, 2017). 특히, 2015 개정 교육과정에 따르면 5~6학년군 <자료와 가능성> 영역의 <교수·학습 방법 및 유의사항>에는 그래프를 지도할 때 신문, 인터넷 등에 있는 그래프를 소재로 활용할 수 있도록 하고 있다(교육부, 2018, p. 28). 그렇다면 수학 교과서나 수업에서도 이제는 전통적으로 다루던 그래프들과 더불어 인포그래픽을 다룰 수 있는 근거는 마련된 셈이다.

2015 개정 교육과정에서 강조하는 수학과 6가지 교과 역량 중 하나인 정보처리 역량에 따라 다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리할 수 있도록 교육과정에서 여러 차례 강조하고 있다. 그렇다면 5-6학년군에서 그림그래프를 다룰 때는 3-4학년군에서 이미 다루었던 그림그래프에 단순히 수치적 정보만 큰 그림그래프를 반복하여 다루는 것보다 실생활에서 다루어지는 인포그래픽을 소재로 학습함으로써 실제 생활 맥락을 이용한 그래프의 활용과 그래프 간 비교 학습, 그림그래프의 다양한 역할에 대한 학습 기회를 제공함으로써 수학과에서 강조하는 정보처리 역량을 강화하는 수업을 구상할 수 있을 것이다.

한편, 김대현 외 3인(2001)은 프로젝트 학습의 핵심적인 요소를 3가지(①학습의 전 과정에 학생이 주도적 참여가 가능함, ②주제, 제재, 문제, 쟁점 등에 관한 탐구 활동과 그에

4) 2015 개정 교육과정에 따른 교과서에서는 기존에 5학년에서 독립적으로 다루던 그림그래프를 6학년에서 비율그래프와 함께 다루고 있다. 기존의 5학년에서 다루던 내용들이 많이 삭감되어 기존처럼 독립된 단원 구성이 어렵기는 하지만 왜 성격이 다른 비율그래프와 그림그래프를 함께 다루는지에 대한 명확한 설명은 부족하다. 3학년에서 막대그래프와 함께 이미 다루었던 그림그래프를 4학년의 꺾은선그래프보다 6학년에서 비율그래프에서는 다루어야 할 이유가 불분명하다.

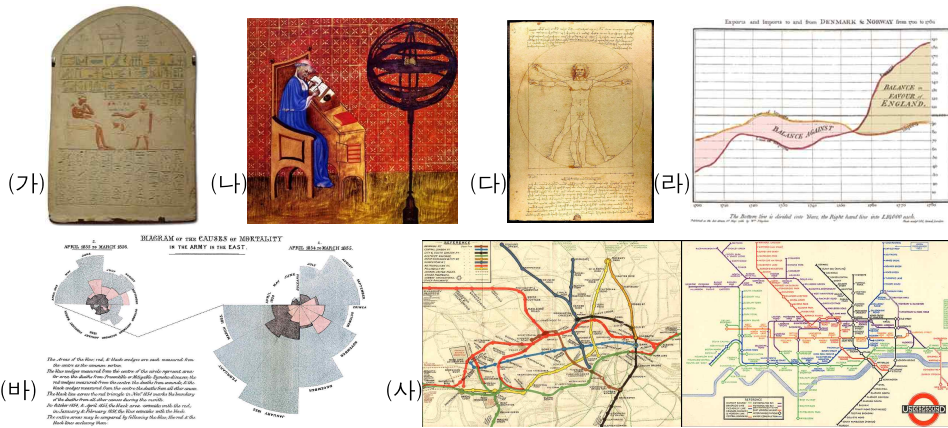
대한 결과의 표현이 가능함, ③아동 주도성과 탐구 및 표현활동이라는 성격에 의하여 만들어가는 교육과정임)로 요약하였다.

통계교육에 프로젝트 학습을 적용한 국외 연구들도 학생들이 자료 수집하기, 정리하기, 표현하기, 해석하기 등의 경험을 통해 통계를 활용을 학습해야 한다고 주장하면서 프로젝트의 사용을 강조하였다(채미란, 2007). Russo & Passannante(2001)는 7학년을 대상으로 8주 동안 통계 프로젝트를 진행한 바 있고, 국내에서는 채미란(2007), 이윤경(2009)이 통계교육에 프로젝트학습을 적용한 사례를 소개하고 있다. 또한 방정숙, 유은서, 김유경(2016)은 정보처리 능력 신장을 목표로 하는 수업 방향을 제시하였다. 이상의 연구들을 종합해볼 때 수학과에서도 정보처리 역량 강화를 위한 인포그래픽 소재의 통계 프로젝트 수업이 가능할지를 점검해 보면서 특별히 그러한 수업의 구체화 방안에 대한 연구가 필요하다. 이에 본 연구는 초등학교 5학년 수학 수업에서 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트 수업의 실제 사례 분석을 통해 초등학교 교실에서 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트 수업의 구체화 방안을 모색하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 인포그래픽

<표 1> 인포그래픽의 역사적 사례들



구분	연대	사례들	설명
(가)	B.C.3000	이집트 상형 문자	아이콘과 그래픽 심볼을 사용해 언어를 만든 이집트의 상형 문자는 인포그래픽의 초기 형태.
(나)	1350년	니콜 오렘의 그래프	니콜오렘은 중세시대 프랑스 과학자로서 움직이는 물체의 운동을 시간과 속도를 축으로 하여 그래프로 표현.
(다)	1510년	다빈치의 인체구조도	레오나르도 다빈치는 인체구조에 대한 글과 그림을 종합적으로 표현하여 설명.
(라)	1786년	윌리엄 플레이 페어의 그래프	그의 저서 '경제와 정치의 지도' 에서 원그래프, 선그래프, 막대 그래프를 사용해 통계 데이터를 표현.
(마)	1857년	나이팅게일의 장미도표	나이팅 게일은 중첩막대 그래프와 원그래프를 결합한 장미도표로 크림 전쟁 중 병원 환경을 개선할 것을 주장.
(바)	1931년	현대식 영국의 지하철 노선도	지리적 정보를 기반으로 하던 초기(1908년) 노선도에 비해 위상학적 배치의 현대식(1931년) 노선도 등장.

정보를 시각화하여 표현하는 인포그래픽은 최근 정보화시대에 들어와서야 주목받기 시작했으리라 생각할 수도 있겠지만 사실 그 역사는 인류의 역사만큼이나 매우 오래되었다. Smiciklas(2013)는 인포그래픽 역사에서 주목할만한 사례로 <표 1>과 같은 역사적인 사건들을 들고 있다.

김묘영(2014)은 인포그래픽의 효과에 대해 4가지(①시각적인 자료를 담고있는 인포그래픽은 독자들의 즉각적인 관심과 흥미를 끄, ②간결하고 직관적으로 나타낼 수 있어 정보를 이해하는데 걸리는 시간 단축, ③오늘날에는 SNS상에 쉽게 공유할 수 있어 빠른 확산 가능, ④이미지로 된 정보는 우뇌를 사용하기 때문에 사진 찍듯 기억하게 되고 좌뇌를 기반으로 하는 문자 정보보다 기억에 더 오래 남길 수 있음)을 강조한다. 인포그래픽에 대한 관심과 연구가 증가함에 따라 인포그래픽은 성인들의 일상뿐 아니라 학생들의 생활과 밀접한 소재가 되고 있다. 컴퓨터, 스마트폰 등의 매체에 익숙한 요즘의 초등학생들이 쉽게 볼 수 있는 광고, SNS, 인터넷 게시판에서부터 최근에는 인포그래픽 형태로 학생들에게 지식을 전달하는 도서까지 인포그래픽은 학생들의 일상에서도 쉽게 접할 수 있는 소재이다.

이러한 인포그래픽에는 여러 가지 유형(정해용, 임희준, 2017, p.83)이 있으나 그 중 만화형으로 통합 가능한 것도 있어서 대체로 <표 2>와 같이 6가지 유형으로 요약할 수 있다.

<표 2> 인포그래픽의 유형들

구분	특성	설명
1. 지도형 (위치기반)	-정보를 지도 위에 표현	-특정 국가/지역의 지도 안에 정보를 담아 비교하거나 내비게이션으로 활용 가능 -건물 층별 안내도 등 활용
2. 도표형 (통계기반)	-다양한 표와 그래프를 사용	-수량 데이터를 표, 그래프로 최대한 간결하게 표현 -다른 유형에 비해 감성적이거나 재미 요소는 부족
3.스토리텔링형 (스토리기반)	-하나의 사건이나 주제에 대해 이야기를 들려주듯 구성	-특정 사건의 전개 흐름을 이야기로 전달 -스토리가 잘 짜여져야 주제를 효과적으로 전달할 수 있음
4.타임라인형 (시간기반)	-주제와 관련된 히스토리 또는 정보를 시간 순서대로 제시	-문자와 선, 숫자 레이블 등을 디자인적인 요소로 활용하여 오랜 시간성을 갖는 정보를 표현하기 좋음 -역사, 유래 등과 관련된 정보 전달에 용이
5.프로세스형 (과정기반)	-실험과정이나 조립 설명서와 같이 복잡한 업무 처리 과정을 일목요연하게 제시	-일상생활과 관련된 흥미성 자료에 적용 가능 -행동이나 직업, 심리 등과 관련된 정보 표현에 용이 -강조형, 구조형, 개념도형으로 세분하기도 함
6.비교분석형 (비교기반)	-서로 상반되는 데이터를 대조 및 비교함으로써 그 상태를 더욱 선명하게 부각	-경쟁 관계에 있는 미디어나 브랜드 간 비교 -특정 카테고리의 다양한 제품 특성을 한눈에 비교

전통적으로 초등학교 수학 교과서에서 제시되고 있는 그림그래프는 지도형(위치기반) 인포그래픽이며, 막대그래프, 꺾은선그래프, 비율그래프 등은 도표형(통계기반) 인포그래픽으로 분류할 수 있다. 줄기-잎 그래프는 일종의 그림그래프이기도 하지만 인포그래픽에서는 비교분석형의 일종으로 볼 수 있다. 그 외의 다양한 인포그래픽들은 초등학교 교과서의 통계영역이 아닌 내용 영역에서 삽화 형태로 나타나기도 한다. 이러한 유형들에 통계량을 병행하면 통계 프로젝트 수업에서 더 광범위하게 활용할 수 있을 것이다.

2. 정보처리 역량과 통계 프로젝트

2015 개정 교육과정의 총론에서는 학교 교육 전 과정을 통해 중점적으로 기르고자 하는 핵심역량 6가지(자기관리 역량, 지식정보처리 역량, 창의적 사고 역량, 심미적 감성 역량, 의사소통 역량, 공동체 역량)을 각 교과와 관점에서 핵심역량으로 도출하도록 하고 있다(교육부, 2018, p. 13). 그에 따라 수학과에서는 정보처리 역량을 “다양한 자료와 정보를 수집, 정리, 분석, 활용하고 적절한 공학적 도구나 교구를 선택, 이용하여 자료와 정보를 효과적으로 처리하는 능력”으로 정의하면서 <표 3>과 같은 4가지의 하위 요소(자료와 정보 수집, 자료와 정보 정리 및 분석, 정보 해석 및 활용, 공학적 도구 및 교구 활용)에 따른 필요 기능을 제시하고 있다(교육부, 2017, p.17).

<표 3> 정보처리 역량의 하위 요소별 의미와 관련 기능(교육부, 2017, p.17)

하위요소	의미	기능
자료와 정보수집	실생활 및 수학적 문제 해결 상황에서 적절한 자료와 정보를 탐색 및 생성하여 수집하는 능력	(자료) 수집하기, 조사하기, 기록하기, 탐색하기, 생성하기
자료와 정보 정리 및 분석	수집한 자료와 정보를 목적에 맞게 분류, 정리, 분석, 평가하는 능력	표현하기, 분류하기, 정리하기, 열거하기, 배열하기, 비교하기, 묶기, 분석하기, 분할하기, 시각화하기, 평가하기
정보 해석 및 활용	분석한 정보에 내재된 의미를 올바르게 파악하여 해석, 종합, 활용하는 능력	예측하기, 설명하기, 해석하기, 종합하기, 활용하기
공학적 도구 및 교구 활용	수학적 아이디어와 개념을 탐구하고 문제를 해결하는데 적절한 공학적 도구 및 교구를 선택하고 이용하는 능력	선택하기, 조작하기, 공학적 도구 활용하기, 시각화하기

수학 교과에서 이러한 정보처리 역량 강화를 위한 방법으로 통계 문제해결 프로젝트를 활용할 수 있다. Wild, Pfannkuch(1999)은 <표 4>처럼 개인이 통계적 조사 과정을 거치면서 어떤 생각과 어떤 방식의 행동을 하는지를 5단계로 제시하였다. 이후 Franklin et al.(2005)은 이를 <표 5>와 같은 4단계의 통계적 문제해결 단계로 조정하였다.

<표 4> 통계적 조사 단계와 핵심 이슈들(Wild, Pfannkuch, 1999, p. 225)

문제 (Problem)	계획 (Plan)	자료 (Data)	분석 (Analysis)	결론 (Conclusion)
-체제의 역동성 파악 -문제정의	-측정체계 -표집설계 -자료처리 -예비조사와 분석	-자료수집 -자료처리 -자료수정	-자료탐색 -계획된 분석 -비계획된 분석 -가설생성	-해석 -비판 -새로운 아이디어 -의사소통

<표 5> 통계적 문제해결 단계에 관한 이슈(Franklin et al., 2005)

단계	설명
문제 설정	-현안이 되는 문제를 구체화하기 -자료를 가지고 해결할 수 있는 1-2문제를 형식화하기
자료 수집	-적절한 자료를 수집하기 위해 계획 디자인하기 -자료를 수집하기 위해 계획 이행하기
자료 분석	-적합한 그래프 방법이나 수치적 방법 선택하기 -자료의 패턴과 특징을 확인하고 서술하기
결과 해석	-분석 결과 해석하기 -해석을 원래 문제와 연결짓기

비주얼다이브(2014)에서 제시하는 일반적인 인포그래픽 제작 과정은 <표 6>과 같이 Wild, Pfannkuch(1999)나 Franklin et al.(2005)의 통계적 문제해결과정과도 연결시킬 수 있다.

<표 6> 통계적 문제해결 과정과 인포그래픽 제작 과정 비교

구분	과정 또는 단계				
Wild, Pfannkuch(1999)의 통계적 문제해결 과정	P (Problem)문제	P (Plan)계획	D (Data)자료	A (Analysis)분석	C (Conclusion)결론
Franklin et al., 2005)의 통계적 문제해결 과정	문제 설정(P)		자료 수집(D)	자료 분석(A)	결과해석(C)
인포그래픽 제작 과정	준비 및 안내	주제 정하기	정보 수집	자료 제작 및 분석	검토 및 반성

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 교과 통합 수업 구성과 시기

본 연구를 위한 수업은 5학년 2학기 총 9차시(40분씩 9시수)의 여러 교과(미술, 창체, 수학, 국어) 융합으로 통계적 문제 해결 단계에 따라 구성하였다. 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달해 보기 위해 인포그래픽의 전체적인 내용에 대해 알아보는 1시수(미술), 공학 도구의 활용을 위해 기초적인 컴퓨터 프로그램 사용법에 관한 1시수(창체), 통계 기반 인포그래픽 제작을 위해 주제를 정하고 자료를 수집 및 분류, 정리하여 인포그래픽을 제작하는 4시수(수학), 매체를 활용하여 내용을 효과적으로 전달하고 발표하는 3시수(국어)로 구성하였다.

본 연구에서는 <표 6>의 통계적 문제해결과정과 일반적인 인포그래픽 제작 과정에 따라 학생들이 인포그래픽을 활용한 프로젝트학습을 진행할 수 있도록 인포그래픽 제작 5단계를 설정하여 수업을 구성하였다. 수업의 전체적인 흐름은 <표 7>과 같다.

총 9차시 중 앞의 1~2차시는 <준비 및 안내 단계>이므로 인포그래픽에 익숙한 정도에 따라 일부 내용은 생략 또는 추가도 가능하다.

3차시는 프로젝트 과제에 따라 수행할 주제를 정하고 계획하는 <문제 설정 단계>이다. <문제 설정>을 위한 프로젝트의 주제는 학생들이 원하는 것을 자유롭게 정할 수도 있지만 공통되는 대주제를 제시하여 모듈간 활동을 비교하거나 토론할 수 있도록 할 필요가 있다. 양정인(2017)도 통계 프로젝트 수업에서 공통의 목표를 확실히 정해야 학생들이 결론과 시사점까지 생각하고 토론할 수 있다고 하였다. 본 연구에서 사용한 공익 광고라는 대주제는 우선 기존의 문제점을 제시하고 더 나은 상황을 제시한다는 목표가 뚜렷하며 학생들에게 익숙하여 사전 경험에 따른 개인차도 적은 테마이다. <문제 설정 단계>는 후속 단계들에도 지속적으로 영향을 미치는 중요한 단계로 충분한 시간을 들여 지도할 필요가 있다. 대주제 이후의 세부적인 내용은 각 모듈별로 자료를 조사하면서 자율적으로 정하도록 한다.

<표 7> 인포그래픽 활용 통계 프로젝트 수업의 흐름

차시 (차시명)	통계적 문제 해결 단계	내용	세부 활동 내용	정보처리역량 관련요소 (♣)	관련 교과	성취코드 (2015 개정 교육과정 기준)
1~2 (준비 및 안내)	기능 습득 (S)  (필요시 추가 /생략 가능)	인포그래픽 알아보기 및  <산출물 과제 안내>	1. 인포그래픽의 의미, 유형 이해하기 2. 인포그래픽의 사례들 알아보기 3. 프로젝트(문제, 과제) 안내하기 (보충 과제: 회원가입 및 둘러보기)	③, ④	미술	[6미01-04] 이미지를 활용하여 자신의 느낌과 생각을 전달할 수 있다.
		인포그래픽 제작 사이트 탐방하기	4. 통계 기반 인포그래픽 분석하기 5. 사이트에서 템플릿 기능 익히기 6. 기능 연습한 결과물 공유하기			창체
3차시 (주제 정하기)	문제 설정 (P)	인포그래픽 주제 및 조사하고 싶은 내용 정하기	7. 대주제(예, 공익광고) 제시 8. 조사하고 싶은 내용 정하기	①	수학 창체	[6수05-04] 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내고, 그래프를 해석할 수 있다.
4~5 (정보 수집)	자료 수집 (D)	자료 수집 계획하기(1차)	9. 자료수집 방법 정하기 10. 질문지 구성 및 결과 예상하기	①,④		
		자료 수집 계획하기(2차)	11. 조사할 내용 정하기 12. 자료 조사하기			
6 (제작 및 분석)	자료 분석 (A)	자료 표현 및 분석하기	13. 자료를 표로 나타내기 14. 자료를 그래프로 나타내기 15. 자료를 분석하기	②,③		
7~9 (검토 및 반성)	결과 해석 (C)	인포그래픽 구상 및 제작하기	16. 자료 정리 및 스케치하기 17. 웹에서 인포그래픽 제작하기 18. 학급 누리집에 공유하기	②,④	국어	[6국01-05] 매체 자료를 활용하여 내용을 효과적으로 발표한다.
		프로젝트 산출물 발표 및 반성	19. 인포그래픽 발표 준비하기 20. 발표 및 상호 평가하기 21. 프로젝트 되돌아보기	③		

♣정보처리 역량의 하위요소: ①자료와 정보 수집, ②자료와 정보 정리 및 분석, ③정보 해석 및 활용, ④공학적 도구 및 교구 활용

4~5차시는 정보의 수집과 분석이 이루어지는 <자료 수집 단계>이다. 학생들은 조사하고자 하는 내용에 따라 조사 방법이 다양함을 이해해야 한다. 만약 질문지법을 택하면 질문지 제작에 관한 유의사항을 학습하고 질문지를 제작하되, 구체적으로 질문지를 언제, 어디서, 누구를 대상으로 할지 모둠별로 정한다. 학생들의 자료수집 방법에 따른 결과가 달라질 수 있음을 경험하면서 자료 수집에 따른 변이를 느끼게 하고자 한다면 모둠별 조사 방법이 동일한 모둠과 상이한 모둠이 공존하면 좋다. 질문지의 결과를 예상하면서 다음 시간까지 질문지 시행 계획 구상해보도록 한다. 질문지 이외에 다른 조사 방법이나 조사하고 싶었던 다른 내용이 있으면 발표하도록 하되, 자료의 출처를 분명히 하여 신뢰할 만한 자료인지를 판별하도록 한다.

6차시는 4-5차시에서 조사했던 내용을 정리하는 <자료 제작 및 분석 단계>이다. 조사한 결과를 표로 정리한 다음 자료에 적합한 그래프를 선택하게 한다. 이 과정에서 학생들은 그래프간 비교를 하며 목적에 맞는 그래프를 선택하여 표현하는 활동을 하게 된다. 그 후 그래프를 통해 알 수 있는 다양한 내용을 해석해 보는 활동을 한다.

<검토 및 반성 단계>인 7~9차시는 주로 실제 자료 제작하기와 발표를 통한 반성 활동으로 구성한다. 인포그래픽 제작 유의사항을 확인한 뒤, 정리한 자료를 바탕으로 인포그래픽 제작을 위한 간단한 스케치를 하고 웹상에서 직접 제작해보는 차시에서 학생들의 숙련도와 개인차를 고려하여 충분한 시간을 배정할 필요도 있다. 특히, 제작한 인포그래픽을 발표하기 위해 모둠별 토의(연습)를 거쳐 모둠별 작품의 발표 및 상호 평가를 통해 자기 모

덤 작품의 부족함이나 개선점 등을 점검하면서 반성해 볼 필요가 있다.

## 2. 연구 대상자

인포그래픽이 기존의 5학년 그림그래프를 대체할 수 있는지를 확인하기 위한 수업 대상자는 5학년 학생 24명이다. 이들은 수도권 중소도시의 구도심지에 위치한 D 초등학교의 정규 학급(특수학급 아동 1명은 미참여)이다. 수업은 6명씩 4모둠으로 구성하여 이루어진다. 평소 학생들 간의 의사소통은 활발한 편이다.

## 3. 자료의 수집 및 분석 기준

9차시의 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트 수업이 이루어지는 상황을 카메라 1대로 녹화하였고, 모둠별로 1대씩의 녹음기를 비치하여 캠코더에 드러나지 않는 학생들의 세부적인 발화를 담았다. 본 연구에서 활용한 학생들의 활동 자료로는 개인 및 모둠 활동지, 학생들이 학급 누리집에 올린 과제, 자기 평가지, 동료 평가지, 완성된 인포그래픽 작품들이다.

<표 8> 정보처리 능력의 요소에 따른 관찰 및 분석 관점

정보 처리 능력의 4가지 요소	요소에 따른 관찰 및 분석 관점	관련차시
자료와 정보 수집	실생활 및 수학적 문제 해결 상황에서 적절한 자료와 정보를 탐색 및 생성, 수집하는가?	3, 4~5
자료와 정보 정리 및 분석	수집한 자료와 정보를 목적에 맞게 분류, 정리, 분석 및 평가하는가?	6, 7
정보 해석 및 활용	분석한 정보에 내재된 의미를 바르게 파악하여 해석, 종합, 활용하는가?	1~2, 6, 8~9
공학적 도구 및 교구 활용	공학적 도구 활용 능력을 바탕으로 수학적 아이디어와 개념을 탐구/적용하여 문제를 해결하는가?	1~2, 4~5, 7

# IV. 연구의 결과

## 1. 인포그래픽을 활용한 통계프로젝트 수업의 실제

### 가. 준비 및 안내 단계

모든 프로젝트는 수행자들에게 목표(최종 산출물)를 확실히 인지하도록 예시를 통해 안내하는 것이 필요하다. 프로젝트 수행을 위한 공학 도구의 활용법(인포그래픽 그리기)을 습득하기 전에 통계 그래프의 개념에 대한 사전 지식이나 이해의 정도에 대한 점검은 필수적이다. 하지만 그래프의 개념과 인포그래픽의 다루는 공학 도구를 별개로 지도하기보다는 인포그래픽의 여러 가지 유형들 중 통계기반 인포그래픽을 소재로 인포그래픽의 특징을 설명하면서 3~4학년군에서 학습한 막대그래프와 꺾은선그래프에 대해 복습하는 시간을 가진 결과 학생들이 각 그래프들의 이름이나 특징을 외양으로 인지하고는 있었으나 각 그래프들의 고유한 특성을 정확히 이해하지 못한 부분들도 있어서 추가 발문을 통하여 각 그래프들의 특성을 확인시켜 주었다.



## ◆에피소드 1. 선수 학습 확인

교사: (준비된 두 <자료1>과 <자료2>를 보여주며) 두 자료는 어떤 점이 다른지?

학생1: 하나는 표로 나타나 있고 다른 하나는 꺾은선그래프로 나타나 있습니다.

교사: 그 둘 중에 더 마음에 드는 표현 방법은 무엇이고 그 이유는 무엇입니까?

학생2: <자료2>가 더 마음에 듭니다. 왜냐하면 꺾은선그래프로 표현되어 있어 숫자를 보지 않고도 바로 어디가 제일 큰지 알 수 있기 때문입니다.

교사: 그렇다면 <자료2>가 꺾은선그래프가 아니라 막대그래프로 제시되어 있었다면 어땠을까요?

학생3: 음... 비교하기 어려웠을 것 같기도 한데...음...

교사: 막대그래프와 꺾은선그래프의 차이가 뭘까요?(각 그래프의 특성에 대한 이해 정도 확인 후 보충 설명)

## ◆에피소드 2: 프로젝트 안내

(실제 산출물의 예시를 보여주자 학생들은 다채로운 시각적 자료에 신기하고 재미있어 함.)

교사 : <자료2>와 <자료3>은 무엇이 달라졌습니까?

학생1: 그래프에 있던 선이 없어졌습니다.

학생2: 꺾은선그래프의 점 부분을 카메라로 바꾸어 표현하였습니다.

교사 : 왜 카메라로 바꾸어 표현했을까요?

학생들: 주제(자료)를 좀 더 강조하고 싶었기 때문입니다.

학생3: 그림을 추가하여 좀 더 재미있고 쉽게 볼 수 있게 되었습니다.

학생4: 그래프에 그림을 넣었고 배경도 있습니다.

학생5: <자료3>은 <자료2>에 비해 그림이 많아졌고 몰래카메라를 강조시켰고 제목의 글씨 색을 진하고 크게 했습니다.

교사: 그 인포그래픽에 사소한 변화 외에 꺾은선그래프의 중요한 특징은 여전히 남아있나요?

(중략)

교사: 앞으로 여러분들이 한 가지 대주제(공익 광고)를 바탕으로 직접 이러한 자료를 만들어 볼 텐데 그 자료에는 시각적인 정보 외에도 반드시 그래프의 수학적 의미를 담아 그 주제를 해석할 수 있어야 합니다.

2차시에는 1차시의 사후 과제로 학생들이 조사해 온 통계기반 인포그래픽의 일부 사례를 살펴본 뒤, 인포그래픽 제작 웹사이트(망고보드)에 접속하여 템플릿을 활용한 인포그래픽 제작방법을 숙지하였다. 이를 위해 3가지의 표 자료를 학습지로 제시하고 이를 바탕으로 막대그래프 또는 꺾은선그래프를 사용해 망고보드에서 인포그래픽을 만들어 볼 수 있도록 하였다. 학생들은 다양한 유형으로 작품을 표현하였다. 대부분은 그림과 그래프를 적절히 사용하였으며 그래프에서 해석까지 넣어 표현한 경우, 그래프에 대한 특별한 해석 없이 그래프와 주제에 어울리는 시각적 효과만 나타난 경우도 있었지만 일부는 그래프 해석에 오해의 여지가 있는 경우, 템플릿 사용에 익숙하지 않아 기존 템플릿과 새로 만든 작품이 혼재된 경우도 있었다.

#### 나. 문제 설정 단계

통계 프로젝트 수업을 위해 대주제(인포그래픽을 활용한 공익 광고 만들기)만 제시하고 각 모듈별 토의를 통해 표어를 만들어 발표하도록 하였다. 그 결과 2, 3모듈의 비슷한 의견을 통합하여 3개의 주제 표어(1모듈: 바른 언어를 사용하자; 2모듈과 3모듈: 복도에서 예절 지키기; 4모듈: 자극적인 게임을 줄이자)가 제안되었다. 각 모듈에서 정한 표어가 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트에 적합한지를 검토하기 위해 학습지에 예시한 평가 기준 외에 더 추가할 내용이 있을지를 제안하도록 한 결과 4모듈의 ‘자극적인’이라는 표현이 다양한 뜻으로 해석될 수 있다는 의견이 있어 ‘주제에 사용된 용어가 구체적인가’를 추가하는 것에 동의하였고 다수결로 1모듈이 제안한 ‘바른 언어를 사용하자’로 프로젝트 주제가 정해졌다. 공익 광고 주제를 인포그래픽으로 나타내기 위해 조사하고 싶은 항목 5가지(사건 발생의 ① 횟수, ② 이유, ③ 장소, ④ 영향, 그리고 ⑤ 공익을 위한 실천 방법)를 선정하였다.

#### 다. 자료 수집 단계

##### 1) 1차 자료 수집 계획하기

학생들은 연구자가 직접 자료를 수집하는 1차 자료와 검색해서 간접적으로 얻은 2차 자료에 대해 학습한 뒤, 지난 시간 조사하고 싶었던 내용을 어떻게 조사해보면 좋을지 함께 이야기해 보았다. 학생들은 1차 자료 수집 방법으로 질문지를 선택하였다. 각 모듈별로 질문을 한 개씩 정하고 문항으로 만들어 5가지의 질문이 담긴 질문지를 완성한 뒤 학급 전체 학생들과 토의하면서 반 전체가 함께 사용할 질문지를 완성하였다. 완성한 질문지를 바탕으로 각 모듈이 세운 자료 수집 계획에 따르면 조사의 대상 학년과 인원수만 조금씩 다를 뿐 조사 시기와 장소는 거의 유사하였다.

##### 2) 2차 자료 수집 계획하기

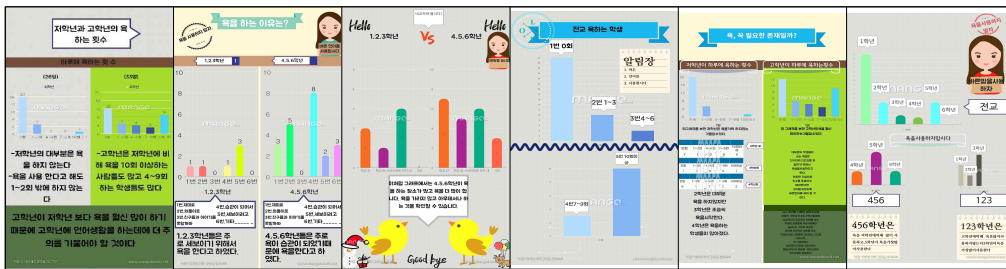
2차 자료를 수집하기 위해 5차시 수업은 인터넷을 활용할 수 있도록 허용하였다. 학생들은 각자 조사하고 싶은 내용을 정하고 그에 따른 내용을 조사하였다. 대부분의 학생들은 인터넷 뉴스 기사를 주로 검색하면서 그래프 자료에 활용하기 위해 비율이 포함된 자료를 많이 찾았다. 그러나 일부 학생들은 조사하고 싶은 내용의 주제를 정하고도 유관 검색어를 금방 생각해내지 못해(수학보다는 언어적 문제점으로) 2차 자료 수집을 어려워하였다.

#### 라. 자료 제작 및 분석 단계

4~5차시에서 수집한 자료를 정리하는 6차시 때, 학생들은 인포그래픽을 활용하여 표를 그래프로 표현하는 것에는 능숙해졌다. 자료의 특성에 맞는 막대그래프를 올바르게 선택하였고 그래프 한 칸의 크기를 1뿐 아니라 필요에 따라서는 다른 크기로도 고려하면서 그래프를 상황에 알맞게 그렸다. 이를 통해 자료를 올바르게 정리, 분석, 해석하고 있음을 확인할 수 있었다.

1모듈은 그래프 제작을 위한 자료 정리를 시간 내에 완성하지 못하여 5개의 문항 중 3개의 문항과 관련된 자료만 가지고 인포그래픽을 제작하였는데 그래프의 제목, 축의 내용 등을 충분히 표현해내지 못하거나 일부의 표를 그래프로 잘못 나타낸 경우도 있었다.

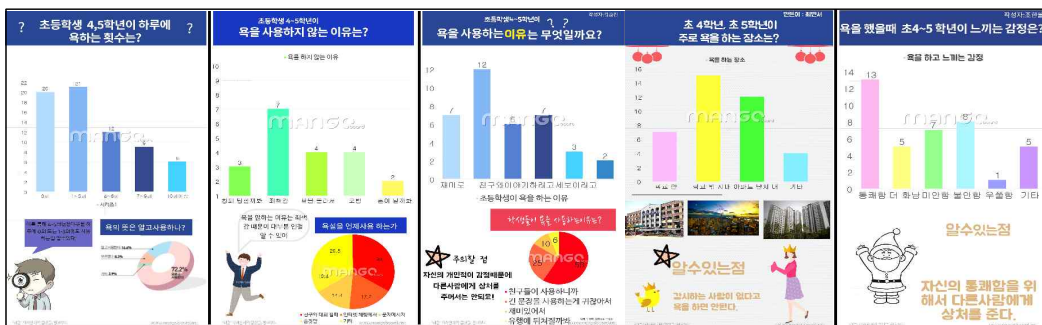
이는 인포그래픽에 익숙한 단순 실수에 해당한다. 그러나 5학년 학생들이라 그래프를 해석할 때 (두 그룹의 인원수가 서로 다를 때는 조사된 원래의 수로만 단순 비교해서는 안 된다고 연구자가 준 힌트에도 불구하고) 응답자 수 자체가 고학년에서 많은 것에 주목하여 비율은 고려하지 못하고 막대그래프만으로 잘못된 해석을 제시하기도 하였다.



[그림 1] 학생들의 프로젝트 산출물 예시(1)

2모둠과 3모둠은 질문지의 상황에 알맞은 그래프인 막대그래프를 적절하게 선택하였으며 그래프의 제목과 가로축, 세로축의 값을 대체로 잘 표현하였다. 다만 그래프 해석의 측면에서 어떤 학생은 설문에 참여한 학생들이 응답한 예시를 제시하거나 굵은 글씨 또는 그림 등으로 표현하면서 대체로 그래프의 특징적인 부분을 강조하여 나타내기도 하였다. 이는 인포그래픽이 가진 장점을 활용한 것으로 볼 수 있다.

4모둠은 2차 자료(인터넷을 활용한 검색)에서 해당 학생들이 배우지 않은 원그래프를 활용하여 인포그래픽 아랫부분에 추가로 제시함으로써 시각적인 효과를 나타내려고도 하였다. 학생들이 아직 비율 개념을 배우지 않았지만 2015 개정 교육과정에 따르면 5~6학년군 <자료와 가능성> 영역의 <교수·학습 방법 및 유의사항>에는 그래프를 지도할 때 신문, 인터넷 등에 있는 그래프를 소재로 활용할 수 있도록 한(교육부, 2018) 적용 결과이면서 모둠 내 어느 한 학생의 의견이 모둠원들을 설득시킨 동료 가르치기의 사례이기도 하다.



[그림 2] 학생들의 프로젝트 산출물 예시(2)

마. 검토 및 반성(결과 해석) 단계

모둠별로 완성한 인포그래픽을 정리하여 발표하면서 자기평가, 모둠평가 등을 통해 프로젝트 전반을 반성하고 되돌아보는 시간을 가졌다. 주제에 부합하는 자료의 특성상 막대

그래프로 표현하기에 적합하여 4학년에서 배운 꺾은선그래프로는 나타나지 않았지만 일부 학생들은 템플릿에 있는 원그래프로도 나타낼 수 있음을 예시하여 발표하였다. 이때 수치를 비율(%)로는 표기하지는 않았지만 원 모양의 그림그래프를 통해 그래프의 종류가 더 다양함을 인식하게 되었다. 또한 조사한 자료의 내용을 표현할 때 그 자료의 수치적 정보 뿐 아니라 언어적 정보를 담고 있는데, 육하는 혐오스러운 모습이나 욕에 대한 불쾌한 감정을 시각화하여 보여줌으로써 집중력과 전달력이 높았음을 확인할 수 있었다. 하지만 교사는 자료의 성격에 따라 어떤 그래프로 나타내는지를 지속하여 발문해 줌으로써 학생들이 그래프를 그리거나 해석할 때 단순히 수학 외적인 시각 정보에 치우치지 않도록 주의시킬 필요가 있다.

## 2. 인포그래픽 활용 수업의 구체화 방안

연구자가 사전에 구상한 교수·학습과정안과 그에 따른 수업 결과를 바탕으로 향후 유사한 수업을 하게 될 수업자를 위해 수업의 구체화 방안을 정리해 둘 필요가 있다. 그 구체화 방안은 Franklin(2005)의 통계적 문제해결과정 4단계별(문제 설정, 자료 수집, 자료 분석, 결과 해석)과 수업의 시간대별(전, 중, 후), 역할별(교사, 학생)로 구분하여 <표 9>부터 <표 12>와 같이 정리하였다.

<표 9> 문제 설정 단계에서의 수업 구체화 방안

과정	구체화 방안
수업 전	교사 ① 학습목표에 부합하는 통계기반 인포그래픽 활용 수업 소재 또는 개발할 대주제를 생각해 본다. ② 학생들에게 제시할 사전 과제 및 활동지, 산출물의 예시자료 등을 준비한다. ③ 학생들의 수학적 능력 및 컴퓨터 사용 능력을 고려하여 모둠을 편성한다.
	학생 ① 사전 과제를 통해 인포그래픽의 의미와 예를 찾아보며 인포그래픽에 대한 흥미를 갖는다. ② 수업 중 인포그래픽 제작을 위한 사전 준비(예, 사이트에 회원 가입 등)를 해 본다.
수업 중	교사 ① 도입 부분에서 통계기반 인포그래픽의 예를 통해 프로젝트에 대한 학생들의 흥미를 이끌며 그래프가 실생활에서 어떻게 사용되고 있는지 느껴보게 한다. ② 인포그래픽의 특징과 유용성 등을 스스로 찾아보게 한다. ③ 통계기반 인포그래픽에서 찾을 수 있는 수학적 요소들에 대해 학생들과 토의하며 기존에 학습한 그래프들(막대, 꺾은선, 그림 등)의 종류와 각각의 특징을 비교하도록 한다. ④ 프로젝트의 전체적인 진행 과정에 대해 안내한다. ⑤ 통계 프로그램 또는 웹사이트 등에서 인포그래픽 제작을 체험함으로써 프로젝트에 대한 학생들의 학습 욕구, 의지를 강화한다. ⑥ 프로젝트의 주제 및 조사하고자 하는 내용을 정할 때 학생들의 실제 경험을 활용해 볼 수 있도록 학생들에게 사전 계획/논의할 기회를 준다.
	학생 ① 검색을 통해 인포그래픽에 대해 이해하고 인포그래픽의 특징과 유용성에 대해 알아본다. ② 단순히 시각적 디자인에 국한되지 않도록 통계기반 인포그래픽을 소재로 활용하기 위해 이미 알고 있는 표와 그래프들(막대, 그림, 꺾은선 등)에 대해 복습한다. ③ 프로젝트의 목표와 과정에 대해 이해한다. ④ 인포그래픽을 제작하기 위한 공학적 도구의 기본 기능에 대해 학습한다. ⑤ 프로젝트 주제 및 조사하고자 하는 내용을 정해보고 프로젝트에 적합할지 기준을 정해 평가해 본다. ⑥ 통계자료의 표현 방법으로 인포그래픽이 있음을 이해하고 인포그래픽은 정보를 시각화하여 나타내는 그래프의 한 가지 종류임을 이해한다.
수업 후	교사 ① 컴퓨터 사용이 어려운 학생들을 위해 쉬는 시간, 점심시간 등을 이용해 학교 컴퓨터실에서 과제를 할 수 있도록 도와준다. ② 학생들의 활동지를 통해 학생들의 이해 수준을 평가한다. ③ 수업을 반성하고 추후 수업 설계를 위한 준비를 한다.
	학생 ① 수업을 통해 알게 된 점, 느낀 점 등을 학습지에 정리한다. ② 프로젝트의 전체적인 진행 과정에 대해 이해하고 프로젝트 주제에 따른 후속 활동 등을 점검해 본다.

문제 설정 단계에서는 정보처리 능력의 하위 요소 중 ‘공학적 도구 및 교구의 활용 능력’을 연습하게 되며 ‘자료와 정보 수집’을 위한 프로젝트의 전체적인 주제와 조사하고자 하는 내용을 정하는 활동을 하게 된다. 이 단계에서의 핵심은 인포그래픽의 특징과 유용성 등을 학생 스스로 찾아보게 하되, 교사는 통계 기반 인포그래픽에서 찾을 수 있는 수학적 요소들에 대해 학생들과 토의하면서 기존에 학습한 그래프들(막대, 꺾은선, 그림 등)을 떠올리도록 하는 것이다. 그러면서 학생들이 수업의 결과(프로젝트 산출물)를 예상해보면서 전체적인 진행 과정에 대해 이해하고 실제 웹사이트에서 인포그래픽 제작을 체험해보므로써 프로젝트에 대한 학생들의 학습 욕구, 의지를 강화하는 것이다.

자료 수집 단계는 정보처리 능력의 하위 요소 중 ‘자료와 정보 수집’과 관련된 활동을 하게 된다. 이 단계에서의 핵심은 학생들이 직접 조사하여 얻는 1차 자료와 간접적으로 검색하여 얻는 2차 자료의 성격에 대해 알고, 1차 원 자료를 얻기 위해 질문지를 구성할 때의 문제점과 오류들을 반 전체 토의를 통해 직접 탐구해 보는 것이다.

학생들은 실제 맥락에서 본인 스스로 얻은 자료에 대해 애착을 갖기도 하지만 본인들의 자료가 유용하지 않을 때는 인터넷 검색을 통해 얻은 2차 자료를 활용하는 경우도 있으므로 2차 자료를 조사할 때는 주제에 어긋나지 않는 자료에 집중하고, 조사 자료의 신뢰성을 위해 출처도 명시하도록 한다.

<표 10> 자료 수집 단계에서의 수업 구체화 방안

과정		구체화 방안
수업 전	교사	①학생들에게 자료의 수집 방법을 소개할 수 있는 수업자료를 준비한다. ②학생들이 결정한 조사 내용을 교사가 사전에 조사해보므로써 수업의 흐름을 가늠한다.
	학생	①대주제에 어울리는 조사하고 싶은 내용에 대한 조사 방법을 미리 생각해 본다.
수업 중	교사	①학생들이 직접 조사하여 얻는 1차 자료와 간접적으로 검색하여 얻는 2차 자료의 수집 방법을 소개한 뒤 자료조사 방법을 선택(또는 둘 다 필요함)을 안내한다. ②질문지를 구성할 때의 유의점을 제시하고 학생들이 만든 질문지의 오류들을 반 전체 토의를 통해 직접 찾아보게 한다. ③모둠별로 자료수집을 위한 조사 시기, 대상, 장소를 정하고 그 결과를 학급 전체가 공유하도록 한다. ④질문지를 통한 자료 수집 중 발생할 수 있는 문제점(질문지 분실, 중복체크 등)들에 대해 미리 예상하고 어떻게 대처할지 토의하면서 조사하고자 하는 내용의 결과를 예상해보도록 한다. ⑤2차 자료를 조사할 때는 조사 자료의 신뢰성에 대해 생각해 보며 출처를 밝혀야 함을 제시한다. ⑥2차 자료수집 도중 학생들이 주제에 어긋나지 않는 자료를 찾을 수 있도록 도와준다.
	학생	①자료수집의 방법과 자료의 성격에 대해 알고, 상황에 맞는 자료 수집 방법을 생각한다. ②모둠별로 질문지를 제작하고 반 전체 토의를 통해 오류를 수정해 나간다. ③자료조사를 위한 시기, 대상, 장소를 스스로 정하면서 원하는 통계 결과가 나올지 토의한다. ④질문지를 통한 자료수집 중 생길 수 있는 문제점을 예상하고 그 대처 방안에 대해 함께 토의한다. ⑤자료수집의 결과에 대해 예상해 본 후 자신들이 정한 계획에 따라 1차 자료를 수집한다. ⑥2차 자료를 수집할 때는 자료의 신뢰성에 대해 생각해 보며 주제에 알맞은 자료를 조사한다.
수업 후	교사	①학생들의 활동지를 통해 수업의 이해도를 점검한다. ②학생들이 조사 활동 중 겪는 어려움에 대해 함께 토의하며 조력한다.
	학생	①질문지 조사 후 그 결과를 정리한다. ②조사 중 생긴 문제점에 대해 고민하며 적절한 대처 방안을 생각한다.

자료 분석 단계에서는 자료 수집 단계에서의 활동들을 반성하고 정보처리 능력의 ‘자료와 정보 정리 및 분석’, ‘정보 해석 및 활용’ 하위 요소와 관련된 활동을 한다. 이 단계에서의 핵심은 수집한 자료의 성격에 따라 어떤 그래프로 나타내는지 알고 각 그래프를 그리거나 해석할 때 주의해야 할 점을 놓치지 않는 것이다.

&lt;표 11&gt; 자료 제작 및 분석 단계에서의 수업 구체화 방안

과정	구체화 방안	
수업 전	교사	①학생들의 자료조사 결과(사전 학습지)를 수업 전에 미리 확인하여 점검한다. ②학생들이 자료조사 중 겪은 문제점, 어려운 점 중 함께 토의해 볼 수 있는 주제를 미리 정한다. ③학생들이 자료를 조사하는 과정에서 발생한 애로점을 듣고 도와준다. ④산출물 제작을 위한 준비물이나 환경을 준비해 둔다. ⑤사전 과제로 회원 가입을 미리 해 오지 않거나 연습 시간이 충분하지 않으면 템플릿 사용에 익숙하지 않아 프로젝트에 집중하기 어려울 수 있으므로 수업 전에 출발점을 통일시킬 필요가 있다.
	학생	①직접 조사하여 얻은 1차 자료와 간접적으로 검색하여 얻은 2차 자료를 구분하여 정리한다. ②자료수집에서 생겼던 어려웠던 점들에 대해 고민하고 개선 방안에 대해 생각한다.
수업 중	교사	①학생들이 자료 수집 단계에서 겪었던 문제점, 해결 방법 등과 관련된 에피소드를 반 친구들과 공유해 볼 수 있게 한다. ②자료수집 결과를 표로 정리하고 자료의 성격에 따라 어떤 그래프로 나타내면 좋을지를 발문하여 토의시킨다. ③자료를 제작하는 동안 각 그래프를 선택 또는 실제 제작시 유의할 사항들을 발문을 통해 확인한다. ④학생들이 그린 그래프를 다양한 측면에서 해석해 보도록 하며, 조사하기 전에 예상했던 결과와 실제 조사한 결과가 어떻게 같고 다른지 비교해 볼 수 있도록 한다. ⑤모둠별로 그래프를 그리고 분석할 때 소외되는 학생이 없도록 역할 분담을 돕는다.
	학생	①자료수집 과정에서 발생했던 어려움과 대처 방안을 반 학생들과 토의하며 공유한다. ②자료수집 결과를 표현하기 위해 목적에 맞는 표현 방식(표, 그래프)에 대해 고민한다. ③자료 제작 시 유의사항을 확인한다. ④선택한 그래프의 특성과 단위(한 칸의 크기, 축의 내용 등)를 고민하여 그래프를 올바르게 그린다. ④그래프를 통해 알 수 있는 내용을 그래프의 일부분, 전체적인 경향 등 모두 생각해 본다. ⑤예상한 결과와 무엇이 같고 다른지 생각한다. ⑥그래프를 그리고 해석하는 활동에 무임승차 하지 않도록 의견을 적극적으로 제시한다.
수업 후	교사	①학생들의 학습지를 점검하여 프로젝트의 진행과 학생들의 이해도를 확인한다. ②수업을 반성하고 다음 수업을 위해 컴퓨터실 사용을 미리 예약한다.
	학생	①조사한 내용을 인포그래픽을 통해 어떻게 표현하면 좋을지 고민한다. ②그래프에서 더 분석해 낼 수 있는 내용은 없을지 고민한다.

결과 해석 단계에서의 활동들은 정보처리 능력의 하위 요소 중 ‘정보 해석 및 활용’, ‘공학적 도구 및 교구의 활용’ 과 관련되어있다. 이 단계에서의 핵심은 통계 자료가 제작되는 전체적인 과정과 인포그래픽의 체험을 통해 학생들이 목적에 알맞은 자료의 표현과 올바른 해석의 중요성을 알고 공학 도구를 사용할 때 활동의 즐거움을 수학적 사고의 즐거움으로 전환해 주는 것이다.

&lt;표 12&gt; 검토 및 반성(결과 해석) 단계에서의 수업 구체화 방안

과정	구체화 방안	
수업 전	교사	①수업에 필요한 기기를 점검하고, 학생들이 조사해 온 자료를 꺼내 두도록 한다. ②인포그래픽 제작을 위한 웹사이트 아이디와 비밀번호를 기억해 오도록 안내하고 확인한다.
	학생	①조사했던 1차, 2차 자료를 모두 준비해 온다. ②인포그래픽 제작을 위해 아이디어의 표현 방법에 대해 생각해본다.
수업 중	교사	①인포그래픽을 제작할 때 모둠원의 역할 분담, 전체적인 표현 방법에 대해 미리 정할 수 있도록 토의 기회를 준다. ②창의적인 제작이나 표현 방법이 있는지를 고민해 보도록 발문한다. ③컴퓨터를 통해 인포그래픽을 제작할 때 학생들이 겪는 공학적 도구의 어려움을 수시로 도와준다. ④모둠 내에서 공학 도구의 사용에 익숙한 학생이 그렇지 못한 학생을 도울 수 있도록 격려한다. ⑤개별(또는 모둠별) 제작 결과를 공유하고 댓글을 통해 피드백을 주고받도록 한다. ⑥웹상에서 완성된 인포그래픽을 발표할 기회를 주되 다시 목적에 알맞은 그래프의 사용과 그에
	학생	

	<p>따라 자료를 올바르게 해석하는 지를 점검한다.</p> <p>⑦자기 평가와 다른 모둠의 인포그래픽을 상호 평가하면서 피드백을 주고받는다.</p> <p>⑧프로젝트 전반을 되돌아보며 개선하고 싶은 부분과 개선 방법에 대해 토의해 볼 수 있도록 한다.</p>
학생	<p>①인포그래픽을 웹으로 제작을 위해 정확하고 참신한 표현에 대해 모둠원들과 토의한다.</p> <p>②인포그래픽을 제작하기 전 모둠원끼리 사전 토의를 통해 역할 분담, 레이아웃, 표현 방법 등을 정한다.</p> <p>③인포그래픽 제작 중 수시로 친구들의 상황을 점검하며 서로 협동하여 인포그래픽을 제작한다.</p> <p>④제작이 완성된 뒤 학급 홈페이지에 공유하고 서로 댓글을 달아주어 인포그래픽에 대한 피드백을 주고받는다.</p> <p>⑤완성된 인포그래픽의 발표를 준비하면서 각 그래프들의 해석이 옳은지를 점검한다.</p> <p>⑥프로젝트 전반에 걸친 자기 반성과 다른 모둠원의 작품을 평가해 보면서 인포그래픽 제작을 위해 개선해야 할 사항과 방법에 대해 토의한다.</p>
수업사후	<p>①프로젝트 결과를 학급 또는 학교 내에 게시하거나 웹에 저장해 두도록 한다.</p> <p>②학생들의 인포그래픽 프로젝트 수행 과정 전반을 점검하면서 자기반성을 통해 차후 수업 개선 방안에 대해 고민한다.</p> <p>③통계 자료가 제작되는 전체적인 과정과 인포그래픽을 회상하면서, 목적에 알맞은 자료의 표현과 올바른 해석의 중요성을 통해 활동의 즐거움보다 사고의 즐거움이 의미있게 다가왔는지를 점검한다.</p>
학생	<p>①인포그래픽이 제작되는 전체적인 과정을 떠올리며 통계와 일상생활과의 관계에 대해 생각한다.</p>

## V. 결 론

인포그래픽을 활용한 초등학교 5학년 통계 프로젝트 수업의 실행을 통해 다음의 결론을 얻었다.

첫째, 인포그래픽은 정보를 시각화하여 표현하는 디지털화된 현대적 표현 방법이라 기존의 초등학교 5학년 교과서에 제시된 전통적인 그림그래프보다 확장적인 의미의 그래프임을 학생들에게 심어줄 수 있고 공학 도구(컴퓨터 및 인터넷 정보)를 활용하여 통계 프로젝트를 경험하게 하는 수학과 수업의 소재가 될 수 있다.

인포그래픽을 활용한 기존 연구들이 대부분 수학 이외의 교과에서 이루어져 자료를 해석할 때 수학 교과의 특성이 부각되지 않았다. 또한 수학 교과에서 통계프로젝트를 진행하는 소재로도 통계신문, 통계보고서, 통계포스터를 위주로 사용하였다. 하지만 본 연구를 통해 인포그래픽은 초등학교급 수준의 통계적 지식만 갖고 있어도 자료를 수집, 분류, 정리하여 목적에 맞는 그래프로 나타내는 통계의 일련의 과정을 경험시키는데 별다른 애로점이 발생하지 않음을 확인하였다. 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트는 뉴스, 인터넷 기사, 광고 등 현실에서 다양하게 사용되고 있는 인포그래픽에는 확장된 의미의 그림그래프가 반영되어 있는데 학생들이 이러한 확장된 그림그래프의 개념과 의미를 익힐 수 있어서 중학교에서 배우게 될 줄기-위 그래프로도 자연스럽게 연결시킬 수 있을 것이다.

하지만 학생들은 각 그래프들의 이름이나 특징을 외양으로 인지하고는 있으나 각 그래프들의 고유한 특성을 정확히 이해하지 못하는 경우도 있으므로 교사는 추가 발문을 통하여 인포그래픽 그 자체보다는 기존의 각 그래프들의 특성도 함께 비교하며 확인시켜 주어야 한다. 또한 교사는 학생들이 각 자료의 특성을 정확히 이해하고 그 특성을 시각화해내는지 전통적인 그림그래프나 다른 그래프들과는 어떤 차이나 포괄성이 있는지를 파악할 수 있도록 재차 강조하고 안내할 필요가 있다.

둘째, 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트는 수업의 결과물을 통해 학생들의 그래프 이해 수준을 평가하는 평가도구로도 활용할 수 있으며 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트는 학생들에게 통계에 대한 흥미를 고취시키고 수업에의 적극적인 참여를 유도할 도구가 될 수 있다.

학생들은 인포그래픽을 제작하는 과정에서 본인들이 중요하게 생각하거나 강조하고 싶은 것을 말풍선, 굵은 글씨체 등을 사용하여 자연스럽게 드러내게 되므로 교사는 이 자료를 통해 학생들의 그래프에 대한 이해도를 점검해 볼 수 있다. 프로젝트의 전체적인 진행 과정에서 자기 주도적으로 참여하는 모습을 보였으며 실제로 모둠원들과 힘을 합쳐 인포그래픽을 만드는 과정이 매우 재미있고 흥미로웠다고 주장하였다. 이러한 모습은 인포그래픽을 수업의 소재로 활용할 때의 교육적인 효과로 학생들의 표현능력 증진, 의사소통 능력, 수업에의 적극적 참여를 주장하였던 문양희, 강동식(2015)의 연구와도 비슷한 결과를 보여준다. 또한 이윤경(2009)의 연구에서 통계보고서를 제작하는 프로젝트형 통계 수업에서 학생들의 수업 만족도가 높게 나온 것과 통계프로젝트를 진행하며 수학 학습 태도 변화에서 융통성, 호기심 등의 항목에서 유의미한 긍정적인 변화가 나타났다고 결과를 제시한 최지윤(2017)의 연구 결과와도 일맥상통한다.

셋째, 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트는 정보처리 역량의 4가지 하위 요소의 기능을 주체가 있는 맥락 안에서 자연스럽게 경험, 발전시켜줄 수 있다.

방정숙, 유은서, 김유경(2016)은 2009 개정 수학과 교육과정에 따른 교과서에서는 정보처리 역량의 4가지 하위 요소 중에서 자료와 정보 수집(21%)이나 정보 해석 및 활용(30%), 공학적 도구 및 교구 활용(8%)보다 자료와 정보 정리 및 분석(67%)에 편중되어있음을 비판한 바 있고, 양정인(2017)은 자료 수집 단계에서 학생들이 자료 수집 방안을 직접 결정하고 자료 수집 도구를 만들며 토의하는 과정에서 통계적 사고 능력이 함양될 수 있음을 주장하였다. 그러나 인터넷 매체와 인포그래픽 템플릿과 같은 공학 도구를 활용하면 자료와 정보의 수집과 도구 활용의 비중을 높여 특정 요소로 편중되는 현상을 완화시킬 수 있다.

넷째, 본 연구에서 제안한 인포그래픽을 활용한 통계 프로젝트 수업의 구체화 방안은 다양하게 활용/변용, 재구성될 수 있을 것이다.

본 연구는 특정한 수업 사례로부터 도출하고 수정된 시안이므로 인포그래픽의 활용 경험이나 통계적 문제 해결 과정의 각 단계별 특성 이해의 정도, 수업의 목표나 의도, 주제의 특성 등에 따라 재구성될 수 있고 교수·학습과정안 작성 시 다양하게 활용/변용할 수 있을 것으로 기대한다.



## 참 고 문 헌

- 교육부 (2017). **교사용지도서 수학 4-2**. 서울: (주)천재교육.
- 교육부 (2018). **수학과 교육과정**. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8]. 서울: 저자.
- 김대현, 왕정순, 이경화, 이은화 (2001). **프로젝트 학습의 운영**. 서울: 학지사.
- 김묘영 (2014). **좋아보이는 것들의 비밀 인포그래픽**. 서울: (주)도서출판 길벗.
- 김지혜 (2018). **인포그래픽 활용 초등학교 5학년 통계 프로젝트 수업 구체화 방안**. 경인교육대학교 석사학위논문.
- 문양희, 강동식 (2015). 인포그래픽 학습 자료를 활용한 과학 수업이 초등학교 학생의 과학 흥미도에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구**, 15(10), 879-898.
- 박영희 (2016). 2009 개정 교육과정에 따른 초등 수학 교과서의 통계 영역 내용 분석 연구. **한국초등수학교육학회지**, 20(1), 17-34.
- 방정숙 (2008). 통계 학습과 관련된 제7차 초등학교 수학과 교과용 도서 분석. **한국초등수학교육학회지**, 11(4), 655-676.
- 방정숙, 유은서, 김유경 (2016). 통계 내용에 관한 초등학교 수학과 교과용 도서 분석 : 정보 처리 능력을 중심으로. **한국초등수학교육학회지**, 20(3), 499-519.
- 비주얼다이브 (2014). **인포그래픽 완전 정복 정보를 디자인하는 인포그래픽 제작 가이드**. 서울: 정보문화사.
- 양정인 (2017). **통계적 사고 함양을 위한 프로젝트 학습 자료 개발**. 경인교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- 원다예 (2016). **이것이 인포그래픽이다**. 서울: 한빛미디어.
- 이윤경 (2009). **프로젝트형 수업을 통한 중학교 1학년 학생들의 통계 지도 효과**. 한국교원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정해용, 임희준 (2017). 인포그래픽을 중심으로 살펴본 초등 과학교과서 시각화 자료의 유형과 역할. **초등과학교육**, 37(1), 80-91.
- 채미란 (2007). **프로젝트 기반 통계 학습이 초등학교 학생의 통계적 사고에 미치는 영향**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 최지윤 (2017). **통계 포스터 작성 프로젝트 수업이 학생들의 통계적 사고와 수학 학습 태도에 미치는 효과**. 서울교육대학교 교육전문대학원 석사학위논문.
- Russo, L. S. & Passannante, M. R. (2001). Statistics fever. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 6(6), 370-376.
- Smiciklas, M. (2013). **인포그래픽이란 무엇인가 한눈에 간파하는 시각적 정보 전달력의 매력**. 권혜정 역. 의왕시: 에이콘출판주식회사.
- Wild, C. J. & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.

<Abstract>

Concrete Class Plan for a Statistical Project of 5th Graders in Elementary School Using Infographics

Kim, Ji Hye<sup>5)</sup>; & Song, Sang Hun<sup>6)</sup>

The 2015 revised mathematics curriculum encourages students to use graphs in newspapers and the Internet as materials when teaching graphs, and to experience a series of statistical problem-solving processes that collect, classify, organize, graph and interpret data. The graphs that the students learn through traditional textbooks were a single type of graphs. In particular, the graphs of the 5th and 6th grade groups were only increased in numbers, but the basic concepts were repeated in the 3rd and 4th grades. Fortunately, from the 2009 revision curriculum, it is possible to select the graph suitable for the situation while comparing the characteristics of some graphs. In most cases, the graphs used in the real world are presented in the form of a compounded infographics. The purpose of this study is to analyze and analyze the manifestations of information processing competence elements emphasized in the 2015 revised curriculum through the statistical project class using the informal graphic in the fifth grade of elementary school. And we suggested a concrete class plan.

Key words: infographics, statistical project, information processing competency, statistics education

논문접수: 2019. 01. 15

논문심사: 2019. 01. 30

게재확정: 2019. 02. 14

---

5) belle\_89@naver.com

6) song2343@hanmail.net