

과학 수업에서 비주얼씹킹 도입에 대한 초등교사의 인식과 실행 - 교사 온라인 커뮤니티 자료를 중심으로 -

박지원 · 나지연[†]

Perception and Practice of Elementary Teachers about Using Visual-Thinking in Science Classes - Focus on the Teacher's Online Community Materials -

Park, Jiwon · Na, Jiyeon[†]

ABSTRACT

The purpose of this study is to investigate how elementary teachers perceive and practice using Visual Thinking (VT) in science classes. For this, we collected 161 VT teaching materials for science that uploaded on the elementary teacher's online communities, and analyzed the characteristics. Also we interviewed four elementary teachers who have used VT in science class. The results are as follows. First, VT teaching materials shared in teacher's online communities were most often used to review the science concepts that students learned. Most of the materials required 'remember' among the Cognitive Process, and most of them provided layouts for VT activities. Second, the participants were using VT materials to review the science concepts they learned, so that students remember them. Third, the participants were satisfied because of the beliefs of effects as follows: facilitating learning and reviewing what students had learned; increasing students' positive reactions and confidence; learning through the interaction among learners; the formation of habits thinking visually; indirect experiences of science class; possibility of class corresponding to learner characteristics. Fourth, the participants had difficulties in preparing for the VT science class, such as the burden of making VT materials, the long preparation time, concerns over overlapping contents, consideration of learners' VT skills, and the themselves' drawing ability. Furthermore, they also had difficulties in proceeding for the class, like different preference among learners about Visualization and loss of objectives in science class using VT. Fifth, the participants needed support as follows: platform to share students' VT results; VT case books and teachers' guidebooks; physical environment.

Key words: visual thinking, perception of elementary teacher, practice of elementary teacher

I. 서론

정보통신기술(ICT)의 발달로 인한 급격한 사회 문화적 환경의 변화(Angeli & Valanides, 2009)에는 인공지능(AI), 가상현실(VR), 사물인터넷(IoT), 유비쿼터스 모바일 인터넷, 기계 학습 등의 단어로 대변되는 4차 산업혁명(Schwab, 2016)의 물결이 함께 한다. 이러한 사회적 변화와 함께 성장한 디지털

네이티브(Digital Native)는 창의적이고 협력적이며 변화에 능동적인 특징을 갖고 있으며, 진화를 거듭하는 이들을 위한 새로운 교육 패러다임의 필요성이 계속 강조되고 있다(Jeong & Choi, 2013).

궁금한 게 생겼을 때 '네이버 같은 포털에 검색하면 30대, 유튜브에 검색하면 10대'라는 말이 최근 생겨났다(Choi, 2018). 초등학생들이 숙제를 유튜브로 검색하여 해결한다는 요즘의 현상은 문자와 포

털 사이트보다 영상과 유튜브가 더 익숙한 현 세대의 특징을 보여준다. 디지털 혁명과 함께 등장하여 영상 문화에 익숙한 디지털 세대(또는 N세대)들은 온라인 아바타, 동영상 등을 쉽게 소비·수용·창작하며, 기성세대보다 이미지에 능동적으로 참여하는 특징을 보인다(Lee et al., 2012). 1995년 이후 출생한 Z세대의 아이들의 경우, 이전과 비교하면 더욱 빠른 변화와 소통이 가능하며(Kim, 2018), 이미지에 특화되어 있다. 즉, 시대가 변화하면서 등장하는 세대들은 점점 이미지와 동영상에 더 친숙해지고 있다. 따라서 이들에게 적합한 교수·학습 활동을 피하는 것은 학교 현장에서도 필요한 일이다. 이에 학생의 소통 방식이 텍스트 중심에서 이미지 중심으로 빠르게 변화하여(Kim, 2018) 학교 현장에 다양한 수요를 일으키고 있다. 또한, 최근 교과 교육 전반에 걸쳐 이미지를 수업에 더욱 적극적으로 활용하려는 시도로 과거와는 다른 새로운 교육 방법이 주목받고 있다. 그 예로는 인포그래픽, 픽토그램, 타이포그래피 등이 있다(Kim & Kim, 2018). 이렇듯, 학생들의 시각화 성향과 요구가 증가함에 따라 초등 과학 교육에서의 연구 또한 필요하다(Jeong & Lim, 2018).

인간이 사고할 때 이미지를 생성하고 처리하기 때문에 이미지화는 사고의 정수이다(Ursyn, 2016). 이에 과학 교육에서 이미지와 시각자료의 활용을 강조한 연구가 있었다. Bilbokaite (2008)는 시각 문화와 기술의 확산으로 인해 학생들이 과학 교육에서 시각적 이미지로부터의 학습할 필요성이 높아졌음을 강조하였다. 또한, 시각적 사고가 이미지를 인지·해석하고 암기하는 것을 도와 기억을 돕는다고 주장하였다. 그밖에도 학습자의 지식을 구조화하기 위한 시각적 도구로서 마인드맵, 씹킹맵, 브이 다이어그램 등 수업 자료의 개발 및 효과를 검증하기 위한 연구가 이루어져 왔다(Bae, & Yun, 2008; Kang & Lee, 2014; Lee, 2018; Park, & Lee, 2010; Son & Kim, 2016).

이러한 가운데 최근 초등 교육 현장에서는 비주얼씹킹(Visual Thinking)이라는 학생 활동 중심 수업이 하나의 대안이 주목받고 있다(Kim & Kim, 2018). ‘비주얼씹킹’이란 기존 과학 교육에서 사용하던 씹킹맵(thinking map)보다 넓은 범위로 사용되는 용어이며, 시각적이고 상징적인 기호를 통해 생각을 정리하는 방법 및 철학이다. 비주얼씹킹이 마인드맵,

씹킹맵과 다른 점은 특정한 레이아웃을 제시하지 않아 비교적 자유로우며, 학습자가 스스로 정리한 학습 내용을 다른 학습자에게 공유하여 학습하는 과정까지 포함하는 데에 있다(Kim, 2018).

다양한 교과에서 시도되는 비주얼씹킹은 동기 유발, 수업 전개 및 학습 내용 정리 등 전 수업 과정에 걸쳐 폭넓게 사용되고 있다. 최근 비주얼씹킹을 과학 교육에 적용하거나 교육 자료를 개발하려는 시도가 이루어지고 있으며(Jeon, 2019; Lee, 2017), 과학 학습 동기 및 자기 주도적 학습능력을 높여준다는 연구가 있다(Kim & Lee, 2019). Plough (2004)의 연구에 따르면 웹 기반 환경에서 비주얼씹킹을 이용한 과학 수업을 한 결과, 학생들은 비주얼씹킹이 스스로 과학을 공부하는 데 ‘도움이 되었다.’고 응답했다. 21세기 정보화 및 세계화로 인한 지식의 범람과 함께 학생이 자기 주도적으로 학습하고, 능동적으로 지식을 구성하는 교육이 꾸준히 강조되고(MOE, 2015), 학생들의 시각화 성향과 요구가 증가하고 있는(Jeong & Lim, 2018) 이 시점에서 비주얼씹킹이 초등 과학 교육 현장에서 어떻게 공유되고 사용되는지 살펴볼 필요가 있다. 또한, 초등 교사들이 과학 수업에서의 비주얼씹킹을 도입하는 것에 대해 어떠한 인식을 가지고 있는지 살펴볼 필요가 있다.

인터넷의 발달과 함께 발생한 다양한 교사 온라인 커뮤니티에서는 비주얼씹킹에 관한 과학 수업 후기 및 교수·학습 자료 공유가 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 과학 수업에서 비주얼씹킹을 도입하는 것에 대해 초등 교사들이 어떻게 인식하고 실행하고 있는지 살펴보기 위하여 교사 온라인 커뮤니티에서 과학 수업을 위해 통용되고 있는 비주얼씹킹의 특징을 조사하고자 한다. 또한 비주얼씹킹에 대한 현장의 인식과 실행은 어떠한지 초등 교사 면담을 통해 조사하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

본 연구는 과학교육에서 비주얼씹킹을 도입하는 것에 대한 초등교사의 인식과 도입 특징을 분석하기 위하여 교사 온라인 커뮤니티에서 통용되고 있는 과학 교육 관련 비주얼씹킹 자료를 수집하고, 4명의 초등 교사를 대상으로 반구조화된 심층 면담

을 시행하였다. 먼저 반구조화된 심층 면담에 참여한 연구 참여자들에 대해 설명하면 다음과 같다. Patton (1990)의 목적 표집 전략 중 준거표본 전략을 사용하여 연구 참여자를 선정하였다. 연구 참여자들의 선정된 기준은 과학 수업에 비주얼씹킹을 도입한 경험이 한 학기 이상 있고, 면담자와 1년 이상의 친교 활동을 통해 교육에 관한 가치관을 공유하고 친밀한 관계(rapport)가 형성되어 있어서 자신의 수업에 대해 편안한 분위기에서 자세히 설명이 가능한 자였다. 연구 참여자들은 모두 자발적으로 비주얼씹킹 연구회 및 전문적 학습 공동체 활동을 1년 이상 경험한 바 있다. 연구 참여자들의 기본 정보는 Table 1과 같다.

2. 자료 수집 및 자료 해석 방법

연구 참여자와의 심층 면담은 1:1 전화통화를 통해 이루어졌으며, 평균 40분이 소요되었다. 면담을 하는 동안 면담 내용에 대한 연구자와 연구 참여자 간의 소통을 돕기 위하여 SNS 사진 전송 기능을 사용하여 필요한 자료를 서로 공유하였다. 이때 연구자는 연구 참여자에게 비주얼씹킹 레이아웃 자료를 예시로 전송하였으며, 연구 참여자는 그가 시행한 비주얼씹킹 수업 자료와 예시 교구, 수업 장면 사진, 칠판 판서, 학생 결과물(활동지, URL)들을 전송하였다. 면담 질문은 Table 2와 같았다.

면담 내용은 모두 전사하였으며, 연구 참여자별로

Table 1. Background information of the participants

	A교사	B교사	C교사	D교사
성별	여	여	남	남
전공	초등 체육교육	초등 컴퓨터교육	초등 미술교육	초등 체육교육
교직경력(년)	7	7	7	8

Table 2. Contents and questions given during the interview

면담 내용	세부 질문
비주얼씹킹 과학 수업의 실행	<ul style="list-style-type: none"> 비주얼씹킹을 수업에 자주 활용하는 편인가? 주로 수업의 도입, 전개, 정리 중 어느 때 사용하는가? 과학 수업에 비주얼씹킹을 활용한 적이 있는가? 사례를 공유해 달라.
비주얼씹킹 과학 수업에 대한 인식	<ul style="list-style-type: none"> 과학 수업에 비주얼씹킹을 활용하면서 기존 수업과 비교해 어떤 효과를 경험했는가? 과학 수업에 비주얼씹킹을 활용하면서 겪은 어려움이나 우려는 무엇인가? 무엇을 개선하거나 지원하기를 원하는가? 비주얼씹킹을 활용한 과학 수업에 대체로 만족하는가?

전사한 내용을 반복적 비교 분석법(constant comparison method)을 사용하여 분석하였다(Yu et al., 2012). 먼저 두 명의 연구자가 독립적으로 면담 질문과 비교하며 면담전사내용을 분류하고, 핵심이 되는 대화 내용에 이름을 붙이는 개방 기호화(open coding)를 실시하였다. 그다음 개방 기호화된 자료를 상위범주로 묶어 이름을 붙이는 범주화 작업을 시행하였다.

이와 별개로, 교사 온라인 커뮤니티에서 과학 교육 관련 비주얼씹킹 자료를 수집하여 수업에 활용되는 도입 특징을 조사하고자 하였다. 자료는 다음과 같이 수집하였다. 먼저 자료 수집을 위한 교사 온라인 커뮤니티 사이트를 선정된 기준은 다음과 같다.

- 초등교사가 업로드한 자료 또는 수업 후기가 있는가?
- 초등교사의 자발적 자료 수집 및 정보 공유를 위한 사이트인가?
- 공개적으로 공유되는 플랫폼인가?
- 여러 명이 동시에 열람할 수 있는가?

이러한 기준을 통해 총 5개의 플랫폼 내에 10개의 단일 사이트에서 총 161개의 비주얼씹킹 자료를 수집하였다. 자료 수집은 2019년 9월부터 2019년 11월까지 이루어졌으며, 수집된 자료의 제작 일시는 2015년부터 2019년 11월까지 다양하나, 대체로 2018년과 2019년에 제작된 자료가 많았다. 총 161개의 비주얼씹킹 자료는 학년별로 살펴보면 3학년 대상이 67개, 4학년 68개, 5학년 9개, 6학년 14개, 5~6학년용 1개, 기타 2개가 공유되고 있었다. 영역별로는 에너지 영역이 34개, 물질 영역이 35개, 생명 영역이 33개, 지구와 우주 영역이 32개, 융합 단원이 27개로 공유되었다. 총 161개의 분석 대상 비주얼씹킹 자료 중에서 142개의 자료는 모 초등교사

연구 모임에서 여러 교사의 협업을 통해 공통된 양식 및 철학을 가지고 제작되었다. 수집된 비주얼씹킹 자료의 예시는 Table 3과 같다.

수집된 비주얼씹킹 자료들이 어떠한 특징을 가졌는지 살펴보기 위해 다음과 같이 분석하였다. 분석 기준은 연구자 2인이 독립적으로 자료를 살펴본 후 논의를 통하여 설정하였다.

- **표현 요구 내용:** 과학 수업에서 비주얼씹킹을 통해 표현하는 것이 무엇인지 살펴보기 위하여 과학 개념, 탐구방법, 태도로 나누어 분석하였다.
- **활동 주체:** 과학 수업에서 비주얼씹킹을 행하는 주체가 누구인지 살펴보기 위하여 교사와 학생으로 나누어 분석하였다. 교사가 비주얼씹킹 방식으로 판서를 하고, 학생이 이를 따라 그럴 때는 교사로 분류하였다.
- **사용 단계:** 제공된 비주얼씹킹을 과학 수업에서 언제 도입하도록 안내했는지 도입 시점을 살펴보기 위해 수업의 도입, 전개, 정리 단계로 나누어 분석하였다.
- **타 교과 융합 활동의 유무:** 비주얼씹킹은 생각을 정리하는 효과적인 방식(Kim, 2015)이기 때문에 과학 교과뿐만 아니라, 일부 다른 교과와 재구성하여 활용하는 때도 있다. 따라서 과학과 타 교과 간의 융합 활동으로 사용하는지 살펴보기 위해 타 교과 융합 활동의 유무를 분석하였다.
- **인지 과정:** 제공된 비주얼씹킹을 도입했을

때 학생들이 어떠한 인지 과정을 요구받는지 살펴보기 위하여 Bloom (1956)의 신 교육목표 분류학(Anderson et al., 2001)을 기준으로 분석하였다. 즉 ‘기억하다(remember)’, ‘이해하다(understand)’, ‘적용하다(apply)’, ‘분석하다(analyze)’, ‘평가하다(evaluate)’, ‘창안하다(create)’의 6개 유형을 기준으로 학생들이 행하게 되는 인지 과정의 수준을 분석하였다.

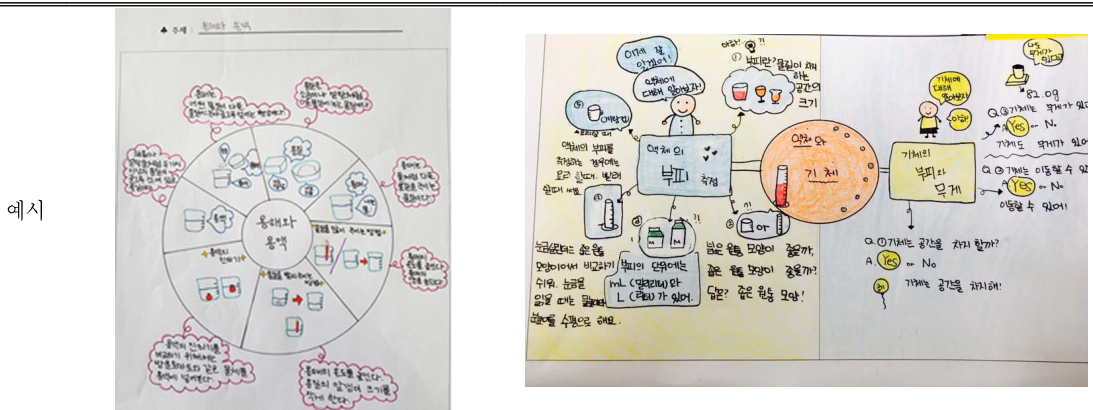
- **활용 범위:** 비주얼씹킹으로 표현해야 하는 내용의 범위를 살펴보기 위해 1개 차시, 다시 차시, 단원 전체를 기준으로 분석하였다.
- **레이아웃 제공 여부:** 비주얼씹킹이 타 시각적 도구들과 가장 큰 차이점은 창의성과 시각적 사고를 강조하는 데에 있다. 레이아웃 제공 여부에 따라 학생의 창의성과 시각적 사고에 영향을 줄 수 있어서 레이아웃 제공 여부를 분석하였다.

수집된 비주얼씹킹 자료의 분석은 1차로 두 연구자가 원자료의 5%를 독립적으로 분석한 후 논의하여 분석 기준을 명확히 하였다. 2차로 원자료의 10%를 독립적으로 분석하여 분석자 간 일치도(94.81%)를 확인한 후, 연구자 1인이 그 외의 자료를 모두 분석하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 교사 온라인 커뮤니티에 공유된 비주얼씹킹 자료의 특징

Table 3. Examples of visual thinking materials



예시

첫째, 수집된 총 161개의 비주얼씹킹 자료를 분석한 결과, 교사 온라인 커뮤니티에서 공유되는 비주얼씹킹 자료들은 주로 과학 개념(82.6%)을 표현하게 하였다. 탐구방법을 표현하게 한 비주얼씹킹은 31.7%로 나타났으며, 태도를 표현하게 하는 비주얼씹킹 자료는 1개(0.6%)에 불과하였다. 과학 교육에서 지적 영역에 비해 태도 등의 정의적 영역은 소홀히 여겨지는 경향이 있다(Jeong *et al.*, 1994). 이에 2015 개정 과학과 교육과정에서는 과학적 태도를 강조하기 위해 목표 수준에서 ‘호기심, 흥미, 태도’ 등의 용어를 선두에 서술함으로써 이러한 점을 보완하였다(MOE, 2015). 그러나 연구 결과와 비교하였을 때 초등 교육 현장에서 적용된 과학 비주얼씹킹 자료는 여전히 과학적 태도보다는 과학 개념에 치중하고 있음을 알 수 있다. 그 외 각 항목 수와 빈도는 Table 4와 같다.

둘째, 교사 온라인 커뮤니티 상에서 공유되는 비주얼씹킹 자료들은 주로 학생이 주체가 되어 활동하도록 구성되어 있었다(Table 5 참조). 이 비주얼씹킹 자료들을 수업시간에 활용될 때 학생이 기록하고 사용하는 경우는 96.9%로 나타났으며, 교사 본인이 비주얼씹킹 자료를 활용하는 경우는 3.1%였다. 이렇게 교사 본인이 비주얼씹킹 자료를 활용하는 경우는 교사의 비주얼씹킹 과정을 학생에게 보여 주기 위하여 교사가 그리는 경우를 말한다.

셋째, 교사 온라인 커뮤니티 상에 공유되는 비주얼씹킹 자료는 과학 수업 중 어느 시점에서 사용하기 위해 제작되었는지 그 사용 단계를 조사하였다(Table 6 참조). 그 결과, 대부분의 비주얼씹킹 자료가 수업의 정리 단계(92.5%)에서 사용하도록 제작되었다. 즉, Table 4, Table 5 및 Table 6의 결과를 토대로, 학생들이 학습한 과학 개념을 정리하기 위한 방법으로 비주얼씹킹이 도입된 것을 확인할 수 있다. 비주얼씹킹을 활용한 과학 수업이 과학 학업성취도에 미치는 효과에 관한 Kim and Lee (2019)의 연구에서도 단원 수업 후 ‘정리’ 단계에서 비주얼씹킹 학습지를 활용한 활동이 학업성취도에 긍정적 영향을 주었다는 결과가 있다. 이례적으로 과학 수업의 도입 단계에서 비주얼씹킹을 활용하는 경우는 도입과 전개에서 동시에 사용된 비주얼씹킹 자료가 유일했다. 이 자료는 활동 주체가 교사였으며, 학생에게 과학 개념을 직접 도입하기 위해 비주얼씹킹 방식을 사용한 PPT 자료였다. 전개 단계

Table 4. Express-needed contents shown by visual thinking materials 빈도(%)

항목	과학개념	탐구방법	태도
유	133 (82.6)	51 (31.7)	1 (0.6)
무	28 (17.4)	110 (68.3)	160 (99.4)
합계	161 (100)	161 (100)	161 (100)

Table 5. Subjects using visual thinking materials

항목	빈도(%)
교사	5 (3.1)
학생	156 (96.9)
합계	161 (100)

Table 6. Steps for using visual thinking materials

항목	빈도(%)
도입	0 (0)
도입+전개	1 (0.6)
전개	9 (5.6)
정리	149 (92.5)
정보 미제공	2 (1.2)
합계	161 (100)

에서 사용된 5.6%의 자료들은 과학 수업에서 과정적인 목적으로 비주얼씹킹을 활용하는 경우로, 예컨대 브레인스토밍 기법과 함께 쓰여 생각을 확산하거나 교실 놀이에서 ‘그림을 그리는 행위’ 자체를 교사가 비주얼씹킹으로 명명한 사례이다.

넷째, 과학 교과와 타 교과가 융합된 활동에서 비주얼씹킹 자료를 사용한 경우를 조사하였다(Table 7 참조). 비주얼씹킹을 사용하는 대부분의 자료(98.1%)가 과학 교과만을 위해 제작되었다. 수집한 161개의 자료 중 3개(1.9%)만이 타 교과와 융합된 수업 사례로 제시되었다. 이 중 2개의 자료는 국어 교과와 1개의 자료는 실과의 발명 단원과 연계되었다. 시각적으로 아이디어를 발산하는 비주얼씹킹의 취지를 살펴보면 이는 STEAM의 ‘창의적 설계’ 및 ‘감성적 체험’과 연관이 있다. 따라서 STEAM의 ‘창의적 설계’ 및 ‘감성적 체험’ 활동을 학생들이 할 때에 비주얼씹킹을 활용할 수 있을 것이다.

다섯째, 제공된 비주얼씹킹을 도입했을 때 학생

Table 7. Existence of intergrated-subject activity shown by visual thinking materials

항목	빈도(%)
유	3 (1.9)
무	158 (98.1)
합계	161 (100)

들이 어떠한 인지 과정을 요구받는지 분석한 결과는 Table 8과 같다. 먼저 과학 수업에 사용된 비주얼씹킹 자료 중 91.9%는 학생의 인지 과정 중 ‘기억’을 주로 사용하기 위해 제작되었다. 그 외 요구되는 인지 과정의 경우 ‘이해하다’가 6.8%이며, 기억과 이해를 동시에 수반하는 비주얼씹킹 자료는 1.2%였다. 적응, 분석, 평가, 창안에 대한 인지 과정을 요구하는 비주얼씹킹 자료는 발견할 수 없었다. 비주얼씹킹의 본래 도입 목적이 지식을 체계화하고 기억력과 이해력을 키우는 데에 있지만 더불어 창의적 체험과 아이디어 생산을 위한 발상 기법임을 고려할 때(Kim & Kim, 2018), 과학 수업에서의 비주얼씹킹이 과학 개념을 정리하는 등 주로 수렴적인 인지 과정으로 사용된다는 것은 시사하는 바가 크다.

여섯째, 과학 수업에 비주얼씹킹을 활용하는 범위, 즉 비주얼씹킹으로 표현하고자 요구하는 내용의 범위가 한 차시인지, 다수 차시인지, 또는 한 단위 전체인지를 분류하여 조사하였다. 수집된 비주얼씹킹 자료의 77%는 한 차시 분량의 과학 내용을 표현하도록 요구하였으며, 다수 차시 또는 연 차시를 표현하도록 요구하는 경우가 9.3%를 차지했다.

Table 8. The process of recognition shown by visual thinking materials

항목	빈도(%)
기억하다	148 (91.9)
이해하다	11 (6.8)
기억하다+이해하다	2 (1.2)
적용하다	0 (0)
분석하다	0 (0)
평가하다	0 (0)
창안하다	0 (0)
합계	161 (100)

Table 9. Using boundary shown by visual thinking materials

항목	빈도(%)
차시 재구성	2 (1.2)
한 차시	124 (77.0)
다수 차시	15 (9.3)
한 단위	20 (12.4)
합계	161 (100)

한 단위를 모두 표현하도록 요구한 과학 비주얼씹킹 자료(12.4%)에서 학생들은 과학적 흥미를 유발하기 위한 첫 차시 또는 STEAM 차시를 제외하고 표현하는 특징을 보였다. 자세한 항목 수와 빈도는 Table 9와 같다.

일곱째, 수집된 과학 비주얼씹킹 자료에서 레이아웃을 제공하는지의 여부를 Table 10과 같이 조사하였다. 비주얼씹킹 자료를 제작하는 일부 교사들은 학생들이 레이아웃을 통해 내용을 정리하도록 제안한다(Woo, 2015). 실제로 본 연구에서 분석한 비주얼씹킹 자료 중 94.4%가 학생에게 레이아웃을 제공하고 있었으며, 레이아웃이 제공되지 않은 비주얼씹킹 자료는 5%에 불과했다. 그러나 학생에게 레이아웃을 제공하는 것은 엄밀한 의미에서 비주얼씹킹이라고 보기 어렵고, 이는 씹킹맵에 가깝다(Kim & Kim, 2018). 또한, 학습자가 스스로 학습 내용을 정리하면서 창의성과 논리적 사고력, 자기 주도적 학습 능력을 키우게 하는 비주얼씹킹의 목적이나 방향성에 적합하지 않다는 문제가 있다. 또한, 레이아웃을 제공한 152개의 자료 중 144개의 자료는 시각적 자료를 학생이 직접 표현하도록 비주얼씹킹에 참여시키는 것이 아닌, 그려진 비주얼씹킹에 일부 빈칸을 기재하게 하는 단답형 활동지로 비주얼씹킹 자료를 제공하고 있었다. 이는 교사 온라인 커뮤니티 상에서 공유되어 수집된 대다수의 자료(142개)가 한 초등교사 연구 모임이 제작하여 배

Table 10. Existence of layout shown by visual thinking materials

항목	빈도(%)
알 수 없음	1 (0.6)
제공	152 (94.4)
미제공	8 (5.0)
합계	161 (100)

포함에 따른 공통된 경향이다.

2. 면담에서 나타난 과학 수업에서 비주얼씹킹 도입에 대한 초등교사의 인식과 실행

여기에서는 과학 수업에서 비주얼씹킹을 도입해 본 네 명의 교사가 비주얼씹킹을 어떻게 도입하고 있으며, 비주얼씹킹 도입에 대해 어떻게 생각하는지에 대해 제시한다.

1) 교사의 실행

네 명의 연구 참여교사들은 D교사의 예처럼 과학 수업에 등장하는 학습 내용을 그림으로 표현하게 하는 비주얼씹킹을 사용하고 있었다.

D교사: 네. 아이들이 지구온난화의 원인 같은 걸 할 때 지구온난화 다섯 글자가 아니라 지구를 그리고, 거기에 더워하고 위에 지구온난화의 결과, 북극의 빙하가 녹는단다가 그러면 그런 나름의 북극에 얼음이 녹고, 뭐 북극곰이 어려워하고 이런 걸 그림을 그리면서(하략)

연구 참여교사들에게 수업의 어느 단계에서 어떻게 활용하는지 묻은 결과, 교사들은 수업의 정리 단계에서 학습한 개념을 정리하는 데에 주로 사용하였다. 앞서 제시된 Table 4의 결과에서 과학 개념을 표현하게 하는 자료가 전체의 약 80% 이상을 차지하고, Table 6에 제시된 바와 같이 정리 단계에서 약 90% 이상 활용하도록 자료가 제시된 것과 일맥상통한다.

A교사: (상략) 만약에 실험이 잘 되면 정리하는 용으로 비주얼씹킹을 활용하고 만약에 잘 안 됐을 경우에는 왜 잘 안됐는지까지 같이 확인하면서 비주얼씹킹으로 정리하니까 학생들도 과학에서 실수가 있으면 오류가 생길 수 있다는 걸 그냥 경험하는 걸로, 꼭 틀리면 안 된다기보다 틀릴 수도 있는데 왜 틀렸는지 확인하는 용으로 비주얼씹킹을 활용해요.

B교사: (상략) 이제 시각적으로 정리가 필요한 단원이거나 차시에서는 많이 활용을 하는 편입니다. 예를 들면 3학년 1학기에 동물의 한살이라는 단원이 있어요. (중략) 마지막 정리할 때 분류할 때나 이런 건 직접 비주얼씹킹으로 시각적인 요소를 곁들여서 그림 판서로 정리를 하고요. 그다음에 00스쿨에서 개발된 비주얼씹킹 학습지가

있어요. 그래서 이러한 학습지를 사용해서 정리하거나 아니면 또는 '지난 시간에 배웠던 걸 복습해 볼까?' 하면서 동기유발에 활용하기도 합니다.

C교사: 네네. 많이 쓰고 있습니다. (중략) 저는 비주얼씹킹이 약간 이미지로 무언가를 떠올리거나 생각하는 습관이라고 생각하거든요? 뱅뱅이나 이런 거라고 생각해서 시각적인 자료나 아니면 그런 걸 좀 더 많이 활용하는 것에 맞춰서 비주얼씹킹이라고 생각하고 있습니다. 예를 들어서 과학에서 6학년에도 보면 공전, 자전에 대해서 배우죠. (중략) 그럼 애들이 단순하게 뭘가를 외워야 되는 것들 있잖아요? 그런 것들을 조금 더 이미지화시켜서 시각적으로 많이 경험으로 축적시켜서 이것을 남겨두는 거죠. (중략) 약간 각인시킨다고 해야 되나? 그런 면이 있죠. 그리고 그 외에, 이거 외에도 정리하거나 이럴 때도 많이 써서. 보통 비주얼씹킹을 쓴다면 정리할 때 많이 쓰게 되죠.

D교사: 제가 설명할 때 쓰거나, 아이들이 정리할 때 씁니다. 핵심 개념을 설명할 때 쓰거나, 아이들이 마찬가지로 그런 개념을 정리할 때 씁니다.

연구 참여교사들이 주로 사용하는 비주얼씹킹 자료와 사용 방법은 교사마다 차이가 있었는데, 교사 온라인 커뮤니티에 공유된 타 교사의 자료를 사용하거나(A, B교사), 교사가 직접 고안하여 칠판에 그리거나(C교사), 학생이 직접 그리게 하였다(B, D교사).

A교사: 비주얼씹킹만을 위한 자료를 쓴다기보다는 PPT, 다른 선생님들이 만드신 PPT에 보면 비주얼씹킹이 거의 대부분이 다 들어가 있어요. (중략) 교육 과정에 제일 최적화된 PPT를 찾아서 수업을 하고 있어요. 사실 과학이 실험만 하기도 시간이 넉넉하지 않고 해서 부담을 어떻게든, 애들 부담을 어떻게든 줄여서 하는 걸 선호하는 편이에요. 안 그러면 더 애들이 교과를 싫어하는 거 같아요.

B교사: 방금 전에 말씀드린 것처럼 이제 00스쿨에서 정리한 비주얼씹킹 학습지를 활용하거나, 아니면 단원 마무리에 실험관찰 단원 마무리가 있잖아요. 그런 단원 마무리할 때 아이들이랑 직접 비주얼씹킹을 활용해서 자료를 만들어서 정리를 하거나, 아니면 이제 필요한 경우에는 한살이 같은 경우에는 제가 비주얼씹킹 상징 그림을 그려서 흰복을 만들었어요. 그래서 이런 식으로

미술이나 창체랑 연계해서 활용을 하기도 하고요.

C교사: 아... 칠판에 판서나 그림을 많이 그리는 편입니다. 네. 아무래도 그림을 좀 많이 그리는 편이죠. 판서보다는 그림을.

연구 참여교사들이 비주얼씹킹을 정리 단계에서 주로 사용하는 것은 비주얼씹킹이 생각을 시각적으로 표현하며 사고력을 기르는 효과적 방식으로 제안되었기 때문에 교사들이 제안된 방식에 적합하게 사용하고 있다고 볼 수 있다. 그러나 네 명의 교사 모두 비주얼씹킹을 학생이 스스로 생각을 조직화하고 구조화하여 표현하도록 하기보다는 배운 과학 개념을 그대로 이미지화하여 ‘각인’ 효과를 얻을 수 있도록 비주얼씹킹을 사용하고 있었다. 이는 앞서 Table 8에 제시된 것과 같이 비주얼씹킹을 하는 동안 학생들이 하게 되는 거의 대부분의 인지 활동을 기억과 이해 수준에 머무르게 하는 수준에서 비주얼씹킹을 도입했음을 알 수 있다.

2) 교사의 인식

네 명의 연구 참여교사들은 과학 수업에서 비주얼씹킹을 계속해서 사용할 의향을 가지고 있었으며, 사용하는 데에 만족감을 드러내었다. 연구 참여교사들이 이러한 만족감을 드러낸 데에는 비주얼씹킹을 과학 수업에 도입하면서 Table 11과 같은 효과가 있다고 생각했기 때문이다. 구체적 내용은 다음과 같다.

과학 수업에 비주얼씹킹을 도입했을 때의 효과로 연구 참여교사들은 학습 내용에 대한 이해도가 높아졌음을 꼽았다. 예를 들어 D교사는 비주얼씹킹 활동을 하면서 학생들이 핵심 개념에 대한 이해를 더 잘한다는 느낌을 받게 되었으며, C교사는 학생이 비주얼씹킹을 통해 개념을 더 잘 이해하며, 이 과정에서 ‘덜 지루해 한다’는 점에서 만족해하였다. 또한 C교사는 학습 내용을 교사가 전달하는 데에도 용이하고, 비주얼씹킹을 과학 수업에 도입하면서 명시적으로 보이지 않았던 또 다른 정보(Schnotz, 2002)를 알게 된다는, 의도하지 않은 것 또한 포함하고 찾아내는 시각자료의 효과에 대해서 언급하며 학습 영역의 확장 가능성에 주목했다.

D교사: 일단 아이들이 핵심 개념에 대한, 어떤 개념이냐 이해를 할 때 이미지로 이해하는 것들을 더 잘 이해한다는 느낌을 받아서입니다. 이미지로

Table 11. The effects of using visual thinking in science class that teachers think

효과	교사			
	A	B	C	D
학습 내용에 대한 이해도 증가			○	○
학업에 대한 자신감 증가	○			
활동에 적극적으로 참여	○		○	
학습자의 동기 유발 용이	○			
학습자의 흥미 유발 용이	○	○		
학습자의 긍정적 호응		○		
학습자의 수업 몰입도 증가		○		
학습자 상호 간의 배움 발생	○			
생각 정리 습관 형성과 능력 향상	○	○		○
학생의 이해도 확인 가능				○
학습 내용에 대한 기억 지속		○		
학습 내용 전달 용이			○	
학습 영역의 확장 가능			○	
간접 경험 가능	○			
복습에 유의미		○		
학습자의 특성에 부응 가능	○		○	

설명할 때 아이들이 조금 더 잘 이해한다라고 느껴서입니다. 교과서에 실험 빼고는 다 글이잖아요. 그 글에 해당하는 내용들을 이해할 때 아이들이 이미지화해서 알려주면 더 잘 이해합니다.

C교사: (수업 전체에서) 일단 훨씬 직관적이죠. 말보다는요. 애들은 언어가 많이 발달돼 있지 않기 때문에 조금이라도 더 직관적인 형태의 이미지를 활용하는 거라고 생각합니다. 전달도 잘 되고, 애들도 잘 받아들이고 그리고 결정적으로 지금 4번 질문에 대한 대답인데 덜 지루해 해요. 아무래도 그림도 그리고. 예를 들면 이런 거죠. 생산자를 그냥 풀, 나무. 애들 기껏해야 토끼풀 이런 거 생각하고 마는데 적어도 한 5~10가지 그리라고 하는 거예요. 그러면 애들이 모르잖아요. 풀이 뭐가 있는지? 그럼 핸드폰 쓰게 하거든요, 저는. 그럼 이제 직접 찾아봐야 되는 거예요. 풀 중에 어떤 풀이 있나. 왜냐하면 그려야 되니까. 그래서 찾아보면서 그리다가 조금 더 새로운, 옆에 걸가지로 조금 더 알게 되고 이런 거죠. (중략) 아, 그... 지네들도 이미지로 활용해야 되니까 뭔가 찾게 되는 거죠. 자료도 좀 더 찾아보고.

연구 참여교사들은 과학 수업시간에 비주얼씹킹을 도입하면서 자신감 증가, 적극적 참여, 동기 유발, 흥미 유발, 긍정적 호응, 수업 몰입도 증가 등 학생들의 긍정적 반응을 얻었다고 응답하였다. 예를 들어, A교사는 다음과 같이 학습자의 동기와 흥미가 유발되었음을 경험하였다. B교사 역시 흥미 유발을 경험하였으며, 수업 몰입도가 증가함도 경험하였다. 이는 앞서 과학에서 비주얼씹킹을 도입하였을 때 학습 동기가 높아진다는 교사의 사례(Kim, 2018)와도 일치하는 경험이다.

A교사: (상략) 정서적으로 좀 열린 마음이 이어지게 되는 거 같아요. 애들이 과학 시간 더 재미있어졌다고 하는데 사실 제가 재미있는 말을 하거나 그런 건 아닌데 좀 왜 그러냐고 물어봤을 때 그런 비주얼씹킹 활용한 수업 자료를 활용해서 좋다고 얘기했던 친구가 있었어요, 친구들이. 그래서 학습자의 동기 유발, 흥미 부여에 도움이 되는 거 같아요.

B교사: 일단은 아이들이 수업 몰입도 문제도 있고, 더 좋아진다는 그런 장점도 있고요. 또 과학은 다른 교과에 비해서 약간 탐구 중심의 성향이 강하잖아요. 그런데 이것을 탐구하면서 아이들을 보니까 탐구하고, 관찰하고 이런 거는 잘하는데 이것 정리하고 분석해서 나만의 방법으로 정리해서 결론 도출하고, 문제 해결하고 이런 것들을 아이들이 많이 어려워 하더라고요. 그런데 이것 정리하고, 문제를 정리하고 분석하는 과정에서 비주얼씹킹을 도입해서 아이들이 조금 더 흥미롭게 그리고 '아, 이런 방법으로도 정리할 수 있구나.' 하는 안내를 해줄 수 있어서 효과적이지 않았을까 생각이 듭니다.

학생의 반응에 관하여 연구 참여교사들 중 A교사와 C교사는 학생들이 비주얼씹킹 활동에서 자신감을 느끼고 적극적으로 참여한다고 생각하였다. 시각적 사고 전략이 수업 참여도에 영향을 미치며(Lee, 2017), 과학 수업에서도 마찬가지로 효과가 있을 수 있음을 알 수 있다. 또한 A교사는 비주얼씹킹 도입 결과, 학습자 간의 상호 배움이 발생한다고 응답하였다. 이는 사회적 구성주의 관점에서 비주얼씹킹이 하나의 비계를 제공하는 계기가 된다고 말할 수 있다(Vygotsky, 1978). 비주얼씹킹을 통해 힌트를 얻은 학생은 흥미와 자신감을 얻고,

또래와 의사소통하여 보다 높은 단계의 인지 수준으로 도약하기 때문이다.

A교사: 사실 그런 이미지로 된 자료를 제시하지 않고 질문을 하면 이미 알고 있는 애들이 굉장히 완벽하게 대답을 하는데, 제가 비주얼 된 시각자료를 애들한테 제시하고 대화를 나누게 되면 잘 모르는 친구들도 거기서 힌트를 얻어가지고 어떻게든 대화가 이어지더라고요. 그래서 과학 시간에 자신감을 가지고, 틀려도 사실 크게 틀릴 수는 없으니까 - 앞에 힌트가 눈앞에 보여서 - 애들이 직접 말하면서 정리하게 되는 좋은 점이 있어서, 그리고 과학 수업 말미에는 애들이 좀 지루함을 느끼고 집중을 못하게 마련인데 딱 눈앞에 그게 있으면 애들도 열심히 얘기를 하더라고요. 제가 전체로 물어볼 때도 있지만 모동별로 대화하게끔 하니깐 그게 더 애들끼리 얘기하면서 서로 설명하는 역할을 주고받으면서 서로 상호 배움이 일어나는 거 같아요.

B교사가 주목한 지점은 한글 미해득과 같이 언어·상징적 인지 학습에 곤란을 겪는 학생들이었다. 이들을 위한 과학 교육의 대안적인 방안으로 비주얼씹킹을 채택했고, 교사는 학습자의 긍정적인 호응이 따른다는 점, 기억이 지속된다는 점에서 긍정적인 반응을 보였다.

B교사: 시각적인 정리가 필요한 수업일 경우에는 그때 그때 제가 칠판에다가 상징 그림과 같이 비주얼씹킹 정리를 해요. 그래서 일단은 제가 비주얼씹킹을 처음 과학에는 사실, 도입이 어렵지 않을까 생각했는데 처음 도입하게 된 이유가 사실 이건 저희 학교의 특수함 때문이기도 한데 저희 학교가 학년이 좋지 않아서 3학년인데 한글 미해득이 10명이 넘었어요. 네. 그래서 그러다 보니까 조금 비주얼씹킹의 그림을 활용하면 시각적인 요소를 활용하면, 아이들이 조금 더 이해를 더 하지 않을까 하면서 도입했는데 생각보다 한글 해득한 학생들한테도 반응도 좋고, 아이들 기억도 더 잘하는 거예요. 그래서 더 활용을 하게 된 것 같아요.

A교사와 B교사, D교사의 경우에는 생각을 정리하는 습관과 능력 향상 초점을 두고 비주얼씹킹의 효과를 설명했다. B교사의 교실에서 비주얼씹킹이 과학 수업에 활용될 때 과학 지식은 그 자체로 학

습될 목적을 지니는 동시에 역량을 습득하기 위해 수단화되었다. 연구 참여교사들은 비주얼씽킹이 해당 차시의 과학 수업 내용의 학습 외에도 사고력과 같은 능력에 영향을 미친다는 점에서 만족감을 드러냈다. A교사는 학습자의 경험 속에서 이미지화를 통한 과학적 문제 해결 능력에 초점을 두었다. A교사의 문제 해결에 대한 시각은 과학에 있어 시각적 사고가 창의적인 추론과 문제 해결에 있어 필수적이라고 주장하는 Mathai (2007)의 의견과도 일맥상통한다.

B교사: (상략) 이게 학생들이 자기 생각이나 자기가 배운 내용을 자기만의 방법으로 시각화해서 체계적으로 정리하는 습관을 기른다는 건 학생들에게 굉장히 앞으로도 공부하는 데 있어서 큰 도움이 될 수 있는, 어떻게 말하면 큰 무기를 하나씩 쥐여주는 거라고 생각해요. 그래서 지속적으로 잘 활용해서 아이들에게 이런 이미지로 생각하는 습관, 방법을 심어주고 싶어요. 그래서 계속 활용할 의향이 있습니다.

B교사: 네. 왜냐하면 아무래도 과학적 사고력을 기르기 위해서 어쨌든 그걸 관찰하고 정리하는 것부터 일단 저는 필요하다고. 그게 실험이든, 어떤 사물이든, 현상이든 관찰하고 정리하는 게 일단 우선이 되어야 된다고 생각하는데 아이들이 비주얼씽킹의 방법을 활용해서 아이들이 자기가 탐구한 정보나 자기의 생각을 빠르고, 간단하게 이렇게 효과적으로 기록할 수 있는데 도움이 되지 않을까 생각합니다.

A교사: 자신의 경험 속에서 이미지를 떠올려서 생각하고 과학, 앞에 주어진 과학 문제를 해결하는 학습 방법이라고 생각을 해요. 그 방법을 평소에 계속 연습을 하다 보면 앞으로 삶을 살아갈 때도 자기 앞에 생기는 문제를 예전의 경험 속에 비주얼 된, 비주얼화 된 경험을 떠올려서 주체적으로 잘 해결해 나갈 수 있는 사람이 될 수 있을 것이라라는.

D교사는 학생이 비주얼씽킹을 할 때, 이해한 수준만큼만 재구조화하여 이미지화한다는 점을 언급하였으며, 비주얼씽킹을 통해 학생의 이해를 확인할 수 있기 때문에 과학 수업에 사용하였다. 이는 Bilbokaite (2008)의 비주얼씽킹 과정 모델에서 학습자는 외부의 현상을 ‘인지’한 뒤 시각화된 이미지를 내면에 모델화하며 그것을 이해한다는 주장과 상통한다. 과학적 발견을 위해 추상화의 단계로

넘어가기 전 이해를 통한 경험은 반드시 거쳐야 하는 단계이다(Mathai, 2007). 즉 자신이 이해한 것을 시각화한다는 것은 D교사의 말과 같이 학습자가 이해한 만큼을 재구조화하고 있다는 뜻이다. 따라서 비주얼씽킹을 인지적 평가에 활용할 실마리가 된다.

D교사: 비주얼씽킹이라는 것이 내가 이해한 내용을 이미지화하는 것인데, 이미지화한다는 것은 아이들이 내용을 이해해야 되는데 보통 아이들이 이해한 걸 공책 정리하라고 얘기하면 보통의 아이들이 선생님의 이야기, 판서나 말을 그대로 적는데 비주얼씽킹은 이미지화하기 때문에 선생님이 말한 걸 그대로 적을 수 없기 때문에 어쨌든 재구조화를 해야 되는데 그 재구조화를 한다는 건 아이들이 이해를 해야지만 재구조화를 할 수 있기 때문에. 이해를 볼 수 있기 때문에 비주얼씽킹을 사용하는 거지, 핵심 개념에 대한.

교사들이 경험한 또 다른 효과는 다음과 같다. 과학 수업에 비주얼씽킹을 활용함으로써 A교사는 학생들이 해당 학습 내용을 간접 경험한 것과 같은 효과가 있다고 이야기했다. 덧붙여 B교사는 비주얼씽킹을 통한 복습이 유의미하다고 느꼈다.

A교사: 사실 국어나 또 어떤 게 있을까. 국어, 음악, 미술 이런 교과들은 사실 일상 속에서 경험을 떠올려 가지고 수업하는 게 쉬운데, 과학은 솔직히 평소에 과학 생각하면서 사는 사람이 없잖아요. 근데 비주얼씽킹은 뭔가 이렇게 간접적으로 내가 그걸 경험한 것처럼 느끼게 하는 효과가 있는 거 같아요. 그래서 애들한테 물어봤을 때도 선생님님 지난번에 보여줬던 그거 기억나? 이러면 애들이 바로 ‘아~’ 하면서 기억을 해내거든요. (하략)

B교사: (상략) 아이들이 직접 정리를 해본다거나, 단원 마무리를 하거나 또는 교사가 판서로 시각적인 요소들을 정리해줘야 한다거나 이런 적절한 차시에 비주얼씽킹을 활용을 한다면 아이들의 학습 동기 유발이나 몰입 효과를 줄 수 있고, 또 배운 내용을 아이들이 정리하다 보니까 나중에 복습을 할 때도 좀 유의미하지 않을까. 그리고 그렇습니다.

학습자의 특성에 부응하기 위해 비주얼씽킹을 채택하는 경우도 있었다. A교사, C교사는 과학 교과

에서 텍스트, 표와 그래프로 표현되는 수업 자료를 언급하면서 초등학생의 특성에 적합하게 이미지화 하기 위해 비주얼씹킹을 활용한다고 이야기하였다.

A교사: 그래서 어릴 때부터 시각적인 이미지를 당연하게 보고 자라 아이들한테 텍스트만 주거나 하는 것보다는 아무래도 이미지로 계속해서 수업 자료를 하는 게 애들한테도 더 자연스러운 거 같아요. 그래서 직접적인 그런 위험한 과학 실험을 집에서 할 수는 없으니까 더 오래 기억할 수 있게끔 비주얼씹킹을 활용하는 게 아주 큰 효과가 있다고 생각합니다.

C교사: 일단 시각 자료를 애들한테 많이 줘야 하니까 훨씬 더 잘 와 닿죠. 문제가 뭐라고 생각하냐면 과학 교과에서의 고학년들은, 중고등들은 포라든지 그래프라든지 이렇게 다른 것들이 조금 더 나 타낼 것들이 많잖아요. 그런데 초등의 애들에게 그런 게 유효하지 않으니까 아무래도 이미지나 사진 위주로 비주얼씹킹을 최대화하는 게 좋죠.

비주얼씹킹을 활용하여 과학 수업을 준비 또는 진행할 때에 연구 참여자들은 Table 12와 같은 어려움을 겪었다.

A교사: 사실 이걸 비주얼씹킹을 제가 온전히 다 자료를 만들어서 해야 된다고 생각했을 때는 되게 안 좋 았던 거 같아요. 그렇게 하려면 저도, 제가 하는 것보다 애들이 만들어야 되잖아요. 비주얼씹킹은, 제가 비주얼화해서 주는 게 아니라 애들이 직접 그걸 시각화해야 되는데 그러면 또 시간이 필요하고 그래서 이미 알고 있는 걸 일부러 더 반복해서 애들한테 하게 해서 피로감을 느끼게

Table 12. The difficulties of preparing and practicing visual thinking in science class that teachers think

단계	어려움	교사			
		A	B	C	D
단계	자료 제작에 대한 부담감	○	○		
	긴 준비 소요시간	○		○	○
준비	학습 내용의 중복 우려	○			
	학습자의 비주얼씹킹 숙련도 고려	○	○		
	교사의 그림 실력에 대한 부담		○		○
실행	이미지화에 대한 학습자의 선호 차이	○			
	학습자의 수업 목표 상실 (드로잉화)		○		○

하는 거 같아서 이걸 안하는 게 좋겠다는 생각을 했는데,

B교사: 준비하면서 어려웠던 건 일단 사전에 교사가 준비를 많이 해야 된다는 거. 그 비주얼씹킹이 그냥 단순히 그림만 그려놓고 ‘자, 이게 비주얼씹킹이야.’가 아니잖아요. 그래서 적재적소에 어떻게 이걸 등장시키고, 아이들한테 쉽게 전달할 수 있을지 교사가 일단 미리 연습을 해야 된다는 거. (중략) 아까 말씀드린 교사가 직접 판서 연습 준비를 해야 한다는 거랑, 학생들한테 비주얼씹킹, 그리고 상징 그림, 정리하는 방법에 대해서 저는 그래서 창체나 미술 시간을 빼서 계속 했거든요. 이런 사전 교육을 해야 된다는 거. 사전 교육이 필요하다는 거. 없으면 애들은 미술을 해요.

C교사: 준비 시간이 생각보다 오래 걸리는 거.

D교사: 준비하면서 어려운 점은 일단 제가 그림을 잘 못 그린다는 것에 대한 부담감이 좀 있고요. 그래서 준비 시간이 좀 일반 판서보다 오래 걸린다는 점. 그래서 수업 준비 시간이 좀 더 제가 그냥 판서를 하거나, PPT를 만들면서 하는 것보다 비주얼씹킹을 활용한 학습이나 애들한테 비주얼씹킹으로 판서 계획을 세우거나 할 때 조금 더 오래 걸리는 점이,

준비 과정뿐만 아니라, 과학 수업을 진행할 때의 어려움에 대한 교사들의 응답은 다음과 같다. A교사는 과학 수업을 하면서 학생들이 선호하는 방식이 다름에도 불구하고, 비주얼씹킹 활동을 모든 학생이 하도록 하는 것에 대해 고민을 하였고, 이를 어려운 점으로 들었다. A교사는 이 어려움을 교사의 방식을 강요하지 않는 선에서 조율하며 극복하였다. D교사는 비주얼씹킹 활동에 몰입하여 학습 내용과 수업 목표가 아니라, 그림 그리기에 집중하는 학생들로 인하여 어려움을 겪었다.

A교사: 이제 다 큰 어른들 중에서도 굳이 편한 사람이랑 이미지가 편한 사람이 있듯이 애들도 그런 취향이 있다고 생각하거든요. 그래서 그걸 강요하기 보다는 좀 그림이 어려운 친구들은 그냥 그 그림을 받아들이는 것만으로도 괜찮다고 말해줘도 되지 않을까. 왜냐하면 개개 꼭 그거 아니더라도 내용을 이해할 수만 있다면 굳이 교사의 방식을 강요하지 않아도 된다는 생각을 요즘 하고 있어요. (하략)

D교사: 전부 다 활용하려고 한다면 저희가 실험과 실험 관찰이 있잖아요? 그 시간 외에 매시간 사용할

수 없기 때문에 주로 실험 시간에는 안 사용하고요. 그리고 수업을 진행하면서는 아이들이 자꾸 그림을 따라 그리려고 해서 수업을 안 듣는 경우가 생겨요. (중략) 모든 시간에 설명 있거나, 교과서 내용을. 그게 좀 단점은 핵심을 그려야 되는데 그게 아니라 핵심을 그리는 게 아니라 단어에 꽂히면 그 단어를 그리는, 그렇게 될 때가 많습니까. 네. 그 안에 식물이 있으면 식물을 따라 그리고, 애벌레가 있으면 애벌레를 잡아먹는 독수리를 그리고, 이런 것들이 단어의 한 줄이 그려져 있으면 그거를 이미지화해서 그리고 있는 것들. 그게 먹이사슬이라든가, 핵심 개념이나 상관없이 교과서에 있는 내용을 그리려고 하는 점이 간간이 있습니다.

비주얼씽킹을 효과적으로 활용하기 위하여 연구 참여교사들은 다음과 같은 점이 개선되거나 지원되기를 희망하였다. 먼저 A교사는 학생들이 학습 결과를 비교하고 공유하면서 학습이 추가적으로 일어날 수 있도록 학생 자료를 공유할 수 있는 플랫폼 제공이 필요하다고 하였다. B교사는 비주얼씽킹 사례집이나 워크북, 활동지 등과 같이 수업에 활용할 수 있는 자료의 지원이 필요하다고 하였다. C교사는 프린터기와 같은 물리적 환경지원이 필요하다고 하였다.

A교사: 사실 비주얼씽킹을 했을 때 그걸 한번 하고 끝이라는 생각이 들어 가지고 애들이 직접 만들라고 할 때는, 선생님들끼리 자료를 공유하고 이런 건 되게 도움이 되는데 애들이 직접 만든 게 정말 유명한 선생님이 가르치는 반이 아니고서야 만들고 끝이거든요. 애들 입장에서 이렇게 수고롭게 했는데 이걸로 뭐해요? 물어보면 할 말은 사실 없어요. 그래서 애들끼리도 공유할 수 있는 플랫폼이 있으면 자기가 만든 거랑 다른 친구 만든 거랑 서로 공유하면서, 서로 배우는 공간이 생길 텐데 사실 요즘 애들은 다 온라인으로 하는데 이게 그냥 종이에 그리고 끝이니까 그게 너무 아쉬운 거 같아요. 그걸 좀 효율적으로 할 수 있는 방안이 생겼으면 직장에 선생님들도 그 방법을 쓸 텐데 그걸 또 온라인으로 옮기고 이러는 게 번거롭기 때문에 지금은, 그래서 스마트 수업이랑 연계해서 편하게 할 수 있는 방법이 생겼으면 좋겠어요. 비주얼씽킹 전용 어플이라도 생긴다면. 예를 들어서 A라는 애가 비주얼씽킹을 그렸는데 B라는 친구가 봤는데 오개념을 발견한 거예요. 그러면 그 위에다가 B라는 친구가

다른 색깔로 이렇게 비주얼을 수정한 걸 보여 주거나 아니면 아예 개가 그린 거 위에다가 레이어 하나 덧붙여서 '나는 이렇게 생각했는데' 이렇게 자유롭게 의견을 주고받을 수 있는, 편하게 쓸 수 있는 어플이 있으면 좋을 거 같아요.

B교사: (상략) 교사가 선택적으로 활용할 수 있는 워크북이나 활동지, 아니면 저희 비주얼씽킹 연구회에서 준비하고 있는 게 다양한 사례를 나누고 싶어 해요. 그래서 사례 나눔 같은 다양한 자료들, 선생님들이 직접 보고 '나도 해볼까?'하고 할 수 있는 그런 다양한 사례들, 자료들이 많았으면 좋겠어요. 네. 사례집이나 학생들이 활용 가능한 워크북, 아니면 교과서에 보조를 맞춘 활동지 이런 것들.

C교사: 저 개인적으로는 좋은 프린터기. 이런 거거든요? 예를 들어서 애들한테 좋은 화질의 좋은 프린터로 뽑아서 좀 더 좋은, 뭐랄까 더 그리게 하고 싶달까? 활동지의 질보다, 활동지를 쓸 중이의 질이랄까? 이렇게 부차적인 게 조금 더 개선이 많이 되어야 될 것 같다는 생각을 합니다.

IV. 요약 및 결론

과학 수업에서 비주얼씽킹을 도입하는 것에 대해 초등 교사들이 어떻게 인식하고 실행하고 있는지 살펴보기 위하여 본 연구에서는 다수의 초등 교사 온라인 커뮤니티에 업로드된 과학 비주얼씽킹 자료를 수집하여 그 특징을 분석하였다. 또한, 과학 수업 시간에 비주얼씽킹을 활용해본 초등 교사를 대상으로 면담하였다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 교사 온라인 커뮤니티에 공유되는 비주얼씽킹 자료들은 주로 학생이 학습한 과학 개념을 정리하기 위해 도입된 경우가 가장 많았다. 수집된 비주얼씽킹 자료의 대부분은 인지 과정 중에서 '기억'을 요구하는 경우가 가장 많았으며, 비주얼씽킹 활동을 하는 데에 레이아웃을 제공한 경우가 대부분이었다. 둘째, 연구 참여교사들은 비주얼씽킹 자료를 과학 수업 시간에 활용할 때 학습한 과학 개념을 정리하여 학생들이 기억하게 하는 데 주로 사용하고 있었다. 셋째, 연구 참여교사들은 비주얼씽킹 자료를 과학 수업 시간에 사용할 때 학습 내용에 대한 이해 및 복습, 학생들의 긍정적 반응과 자신감 상승, 학습자 간 상호 배움, 이미지화하여 생각하는 습관 형성, 학습 내용의 간접 경험, 학습자 특성에 부합한 수업 가능성과 같은 측면에서 효과

가 있다고 믿으며 만족감을 드러냈다. 넷째, 연구 참여교사들은 비주얼씽킹 자료를 과학 수업 시간에 도입하기 전 준비 과정에서 자료 제작에 대한 부담감, 긴 준비 시간 소요, 학습 내용 중복 우려, 학습자의 비주얼씽킹 숙련도 고려, 교사의 그림 실력에 대한 부담과 같은 어려움을 겪었다. 또, 수업을 진행하는 과정에서도 이미지화에 대한 학습자의 선호 차이, 학습자의 수업 목표 상실과 같은 어려움을 겪었다. 다섯째, 연구 참여교사들은 학생 비주얼씽킹 결과를 공유하는 플랫폼 제공, 비주얼씽킹 사례집 및 교수·학습자료 지원, 물리적 환경 지원과 같은 개선 방안을 필요로 하였다.

위의 연구결과로부터 도출된 시사점은 다음과 같다. 첫째, 비주얼씽킹의 본래 장점을 살릴 수 있는 방식으로 과학 수업 및 자료 개발이 이루어져야 한다. 본 연구에 의하면 교사 온라인 커뮤니티에 공유되고 있는 비주얼씽킹 자료의 대부분은 레이아웃이 주어지거나, 학습지 형태이며 배운 내용을 그대로 옮기는 등 ‘기억’ 및 ‘이해’ 중심의 인지 과정만을 요구하는 학습이 이루어지고 있다. 시각적 인지는 학생이 이미지를 인지, 해독, 기억하는 데 도움을 주며 현상을 내면화하고 장기 기억력 신장에 도움을 주기 때문에(Bilbokaite, 2008), 비주얼씽킹 자료를 과학 지식을 기억하고 습득하는 데 초점을 두어 사용하는 것이 효과적일 수 있다. 그러나 비주얼씽킹이 고안된 배경이 창의적인 아이디어 생산을 위한 발상 기법에서 시작되었고, 이러한 방향이 현재의 과학교육 흐름과 일맥상통한다는 점을 고려한다면 앞으로의 비주얼씽킹 활용 과학 교육은 개념을 정리하는 등의 수렴적 효과를 넘어 창의적 추리 및 과학적 문제 해결(Mathai, 2007)을 위한 방향으로 나아가야 할 것이다. 따라서 교사는 이러한 점을 반영한 비주얼씽킹 활용 수업을 개발할 필요가 있다. 나아가 과학적 기능 및 태도 등 과학 지식 외 타 분야에 비주얼씽킹을 도입한 수업 개발도 꾀할 수 있을 것이다.

둘째, 비주얼씽킹을 과학 평가에 활용하는 방안을 탐색할 필요가 있다. D교사는 비주얼씽킹을 만족스럽게 사용하는 이유로 학생이 이해한 만큼 지식을 재구조화하여 이미지로 표현하기 때문이라고 응답한 바 있다. 비주얼씽킹은 학생이 체계적이고 맥락적으로 지식을 구성하는 과정에서 본인의 이해를 손 그림 이미지와 글로 조직화하여 표현하는

것이기 때문에(Kim & Kim, 2018), 수행평가와 과정 중심평가가 강조되고 있는 현 시점에서 학생이 이해한 바를 표현한 비주얼씽킹 결과물은 평가의 대상으로 고려될 필요가 있다.

셋째, 교사들 사이에서 유행하고 도입되는 각종 교수전략·방법에 대해 교사가 스스로 자문하고 점검하기 위한 반성 능력이 필요하다. 면담 결과 연구 참여교사들은 교사 온라인 커뮤니티나 교사 공동체, 주변 교사들로부터 얻게 된 정보를 통해 비주얼씽킹을 과학 수업에 도입하였다. 그러나 교사들이 공유하고 사용한 비주얼씽킹 자료들 중에는 특정 방식에 치우쳐 있거나, 그 장점을 살리지 못한 경우가 있었다. 정보의 공유 방식이 소유에서 접속으로 이동한 현대 사회의 특성을 고려할 때, 새로 도입된 교수 전략의 유효성을 교사는 스스로 파악하고 점검하여 적절하게 교육 현장에서 수집·분석·평가 및 활용할 필요가 있다. 또한 과학 교육 연구자는 이렇듯 유행하는 교수전략·방법의 도입 경로를 추적하고, 교사들이 주로 접하는 방식을 파악하여 적절하게 사용할 수 있도록 자료를 개발하고, 홍보 및 연구하는 데에 힘을 써야 할 것이다. 이를 위해 과학교육 연구자와 교사 온라인 커뮤니티와의 협업에 대해 고민하고 실천해야 할 것이다.

넷째, 교사 A의 제안과 같이 학생들의 결과를 공유할 플랫폼 마련이 필요하다. 비주얼씽킹을 활용하기 위한 개선점에 관하여 A교사는 학생이 제작한 비주얼씽킹이 일회성으로 사용될 것을 넘어, 추가적인 학습을 위한 학생 자료 공유 플랫폼이 필요하다고 면담에서 이야기한 바 있다. 이러한 플랫폼 마련은 교사들의 자료 공유뿐만 아니라, 학생의 자료 공유를 통해 교사 전문성 향상과 학생의 또래 학습이 가능하게 할 수 있을 것이다. 또한 상징 그림을 통한 의사소통 역량 개발의 실마리가 될 수 있을 것이다.

과학 수업에서 학생이 중심이 되어야 한다는 교육 철학이 현장에서 호응을 얻으면서 다양한 대안적 교육 방법이 끊임없이 생산되고 있다. 그중에서도 비주얼씽킹은 문자와 텍스트보다는 이미지와 영상 자료에 강한 관심을 보이는 현 교실에서 학생의 참여율을 높이는 효과적인 방식으로 빠르게 유행하였다. 이러한 교육 방법이 단순히 유행에 그치는 것을 떠나서 실효성을 가지고 교실에 안정적인

로 정착되기 위해서는 해당 방법이 유행한 공통적인 까닭을 살피고 보완점을 제시하는 연구가 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. New York: Longman.
- Angeli, C. & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(10), 154-168.
- Bae, J. & Yun, B. (2008). The influence of science (life domain) lectures utilizing the vee diagram on scientific attitudes, academic achievements and the scientific process skills of elementary students. *Journal of Korean Biology Education*, 36(3), 292-301.
- Billbokaite, R. (2008). Analysis of visual thinking meaning in science education. *Problems of Education in the 21st Century*, 4, 7-13.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives. New York: McKay.
- Choi, I. (2018). *Usage youtube of generation Z and the left challenges for the broadcasting company*. Broadcasting & Technology, Seoul: The Korea Broadcasting Engineers & Technitions Association. From <http://tech.kobeta.com/z세대의-유튜브-이용과-방송사에-남은-과제/>
- Jeon, H. (2019). *A study on the development and application of the observation program using visual thinking strategies*. Master's thesis, Incheon University.
- Jeong, H. & Lim, H. (2018). Types and roles of visualization materials in elementary science textbook focusing on infographics. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 37(1), 80-91.
- Jeong, W., Hur, M. & Yeun, B. (1994). The development of an instrument for measuring scientific attitudes of elementary school children. *Journal of Korean Science Education*, 14(3), 265-271.
- Kang, J. & Lee, Y. (2014). The effects of science lessons using mind mapping on science process skill and science academic achievement. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 7(2), 192-202.
- Kim, C. (2018). Finale of visual thinking by Cham-Teacher [참쌤의 비주얼씹킹 끝판왕]. Seoul: Edunity.
- Kim, D. (2018). *Teenagers read the world by Youtube* [10대는 유튜브로 세상을 읽는다]. SisaIn, Seoul: Cham Media [참언론]. From <https://www.sisain.co.kr/news/articleView.html?idxSno=31292>
- Kim, H., Shin, M., Lee, G. & Kwon, G. (2014). The types, roles and socio-semiotic features of visual materials in elementary science textbooks. *Journal of Science Education*, 38(3), 641-656.
- Kim, J. & Lee, H. (2019). The effect of science classes applying visual thinking on science learning motivation, self-directed learning ability and academic achievement of elementary student. *Teacher Education Research*, 58(3), 387-398.
- Kim, N. & Kim, B. (2018). Systematization and application of visual thinking in elementary history learning. *Journal of Social Education*, 25(2), 81-101.
- Lee, G., Shin, M., Park, J., Lee, S., Hong, H. & Shim, H. (2019). Exploring multi-faceted understandings and issues regarding science subject matter competency: Considering the relationship with general core competency. *Journal of Science Education*, 43(1), 94-118.
- Lee, H. (2017). *The effect of visual thinking strategies on the student participation and academic achievement in science classes by middle school students with intellectual disabilities*. Master's thesis, Kongju University.
- Lee, H., Jo, S., Oh, J., Kim, S. & Lee, Y. (2012). A comparative study of modes of thought and behavior between digital and older generations. Seoul: Korea Communications Commission.
- Lee, Y. (2018). The effect of science instruction using thinking maps on self-directed learning ability and science process skills. *Journal of Korean Society of Earth Science Education*, 11(3), 172-181.
- Ministry of Education [MOE]. (2015). 2015 revised National Curriculum. Sejong: Author.
- Na, J. & Jang, B. (2018). The characteristics of lesson planning of pre-service elementary teachers to develop scientific communication skills for elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 37(1), 52-65.
- Park, M. & Lee, Y. (2010). Effective educational use of thinking maps in science instruction. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 3(1) 47-54.
- Patton, M. Q. (1990). Qualitative evaluation and research methods (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Plough, J. (2004). *Students using visual thinking to learn science in a web-based environment*. PhD's thesis,

- Drexel University.
- Schnotz, W. (2002). Towards an integrated view of learning from text and visual displays. *Educational Psychology Review*, 14(1), 101-120.
- Schwab, K. (2016). The fourth industrial revolution. Colony/Geneva: World Economic Forum [제4차 산업혁명]. Song, K.(Trans.). Seoul: NewPresent.
- Son, J. & Kim, J. (2016). Effects of 3-steps mind map activities on the system thinking of science gifted students: Focused on the astronomy contents. *Journal of Gifted/Talented Education*, 26(2), 257-280.
- Ursyn, A. (2016). Teaching and learning science as a visual experience. In Ursyn, A.(ed.), Knowledge visualization and visual literacy in science education (pp. 1-27). IGI Global.
- Vygotsky, L. S.(1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. In Cole, M., John-Steiner, V., Scribner, S. & Souberman, E. (eds). Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Woo, C. (2015). Draw then catch the mind: Visual thinking class [그림을 그리면 생각이 보인다: 비주얼 씽킹 수업]. Seoul: Designpumpkin.
- Yu, G., Jeong, J., Kim, Y. & Kim, H. (2012). Qualitative research methods. Seoul: Pakyoungsa.

박지원, 남산초등학교 교사 (Park, Jiwon; Teacher, Namsan Elementary School).

† 나지연, 춘천교육대학교 교수 (Na, Jiyeon; Professor, Chuncheon National University of Education).