



중학생의 상상하는 글쓰기 과정에 대한 탐색적 연구

양찬호, 이재원, 노태희*
서울대학교

An Exploratory Investigation of the Imaginative Writing Processes of Middle School Students

Chanho Yang, Jaewon Lee, Taehee Noh*
Seoul National University

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 June 2014
Received in revised form
17 August 2014
30 August 2014
Accepted 30 August

Keywords:

imaginative writing,
think-aloud,
writing process component

ABSTRACT

In this study, we conducted an exploratory investigation of the imaginative writing processes of middle school students. Twelve 8th graders were asked to imagine and write about the daily life of atoms, assuming that they became specific atoms for themselves. The think-aloud method was used to investigate students' writing processes. We recorded students' writing processes, and also collected the data through interviews to clarify ambiguities in their writing processes. The analyses of the results revealed that their imaginative writing processes could be classified into the three types by the two aspects of writing process components (retrieving information and generating ideas). That is, the integration of retrieving information and generating ideas, the predominant retrieving information, and the predominant generating ideas. The students who were classified into the type of the integration of retrieving information and generating ideas came up with a story and properly introduced science concepts into it. These suggested that this type of students expressed their own understanding more effectively, and that this type was most appropriate for imaginative writing in learning science. The results also showed that the imaginative writing processes were greatly influenced by whether the planning step was adequately considered or not. On the bases of the results, we suggest the teaching strategies for effective imaginative writing in learning science.

1. 서론

학습자가 각자의 능동적 활동을 통해 지식을 구성한다는 구성주의 학습 이론의 관점에서, 학생 스스로 지식을 재구성하고 내면화할 수 있는 학습의 도구로써 글쓰기가 부각되고 있다(Lee, 2007). 학습자는 글쓰기 과정에서 자신의 지식이나 경험, 주장 등을 재조직하고 새로운 의미를 부여하기 위한 복잡한 사고 과정을 거치게 된다(Flower, 1998; Nam, 2008). 이는 어떠한 현상이나 개념을 단순히 암기하는 것이 아니라 본질을 이해하고 추론 및 재구성하는 능력이 필요한 과학 분야에서도 중요한 경험이라 할 수 있다(Hodson, 1993; Wallace *et al.*, 2007).

과학 글쓰기는 기본적으로 과학 개념, 현상 또는 사실과 관련된 내용을 글로 표현하는 활동으로, 다양한 과학적 사고의 종합적인 활용이 요구된다(Hand *et al.*, 2004; Owens, 2000). 과학 글쓰기에는 다양한 유형이 존재하는데, 이에 따라 주로 활용되는 과학적 사고에 차이가 있는 것으로 알려져 있다(Park & Shin, 2007). 예를 들어, 실험 결과를 관찰, 요약하는 글쓰기 유형은 귀납적 사고력을 필요로 하며, 문제 해결 글쓰기나 과학 원리를 해석하는 글쓰기 유형은 연역적 사고력을 주로 요구한다. 그리고 상상하는 글쓰기 유형은 창의적 사고력을 주로 요구하는 과학 글쓰기 유형으로 분류된다(Son, 2006). 그러나 우리나라의 과학 교과서에는 실험 보고서 쓰기 외의 다양한 유형의 글쓰기 활동이 제시되고 있지 않을 뿐 아니라, 고학년으로 갈수록 그 빈도가

감소하는 것으로 보고되었다(Chon & Son, 2004; Park & Shin, 2007). 이로 미루어볼 때, 학교 현장에서 다양한 유형의 글쓰기 활동을 활용한 과학 교수가 이루어지고 있을 것으로 기대하기는 어렵다. 따라서 다양한 유형의 과학 글쓰기 활동과 함께 각 유형의 특징을 고려한 효과적인 지도 방안을 마련하여 교육 현장에 제공할 필요가 있다.

이러한 맥락에서 다양한 과학 글쓰기 유형 중 학생들의 선호도가 높은 것으로 보고된 상상하는 글쓰기(Park & Shin, 2008)의 활용을 고려할 필요가 있다. 과학 글쓰기에서 상상하는 글쓰기는 직접 관찰할 수 없는 미시 또는 거시 세계에서 일어나는 과학적 상황을 상상하여 글로 표현하는 활동이다(Chon & Son, 2004). 이는 줄거리, 화자, 허구적 요소 등 일반적인 과학 글쓰기에서는 잘 활용되지 않는 서사적 요소가 도입된 이야기 쓰기(narrative writing)의 하나로 볼 수 있으며, 학생들이 글쓰기 활동에 느끼는 부담감을 줄여 글쓰기에 보다 친숙해질 수 있도록 하는 글쓰기 방식으로 제안되고 있다(Wellington & Osborne, 2001). 실제로 상상하는 글쓰기는 보다 개방적인 글쓰기 환경을 제공함으로써 학생들의 흥미와 상상력을 촉진하는 것으로 보고되기도 하였다(Jeong *et al.*, 2004). 따라서 비구조화된 과학 글쓰기 유형인 상상하는 글쓰기는 과학 학습에 효과적인 방안으로 활용될 수 있다. 이러한 상상하는 글쓰기는 과학 교과에서 주로 활용되고 많은 연구가 이루어지고 있는 과학 탐구를 위한 글쓰기(science writing heuristic)와는 그 특성에 큰 차이가 있으나, 이에 대한 연구는 거의

* 교신저자 : 노태희 (noth@snu.ac.kr)

** 이 논문은 2012년 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2012S1A5A2A01020441).

http://dx.doi.org/10.14697/jkase.2014.34.5.0511

이루어지지 않아 관련 정보가 매우 부족한 실정이다.

한편, 과학 글쓰기는 글쓰기 과정에서의 과학적 사고의 발현과 과학 지식의 재조직을 통한 이해 향상을 목표로 한다. 즉, 과정 중심 글쓰기의 관점(Hand *et al.*, 2004; Klein, 2000)에서, 완성된 글을 산출하는 것뿐 아니라 글을 쓰는 과정에서 과제를 분석하거나 관련 지식을 조직하고 점검하여 재구성하는 것과 같은 학생들의 인지적 과정을 고려하는 것이 중요하다. 따라서 학생들에게 적절한 상상하는 글쓰기 과제와 효과적인 지도 방안을 마련하기 위해서는 학생들의 상상하는 글쓰기 과정에 대한 구체적인 정보가 필요하다. 그동안 과학 글쓰기에 대한 연구는 과학 글쓰기 프로그램이나 교수 전략을 개발 및 적용하여 효과를 조사하거나(Hwang, 2011; Keys, 1999; Kim *et al.*, 2012; Lee & Kang, 2008; Lee *et al.*, 2011; Nam *et al.*, 2008; Nam *et al.*, 2004; Prain, 2006; Shin *et al.*, 2013), 완성된 글의 특성을 분석한 연구(Lee & Shim, 2012; Lim & Yeo, 2012)가 주로 이루어졌다. 그러나 우리나라 학생들이 거치는 글쓰기 과정과 관련해서는 문제해결 글쓰기(You *et al.*, 2013)나 주장하는 글쓰기(Kang *et al.*, 2013) 등의 일부 글쓰기 유형에서만 연구가 이루어졌을 뿐이다. 따라서 학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 탐색하기 위한 연구가 필요하다.

이에 본 연구에서는 발성 사고법(think-aloud method)을 사용하여 학생들의 글쓰기 과정을 구체적으로 분석하였다. 발성 사고법은 학생들이 자신의 사고 과정을 발성을 통해 직접 드러내도록 함으로써 글쓰기 중에 일어나는 사고 과정을 분석하는데 유용하게 활용될 수 있기 때문이다(Kang *et al.*, 2013; You *et al.*, 2013). 또한, 학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 분석한 결과를 바탕으로 효과적인 상상하는 글쓰기 지도 방안을 제안하였다.

II. 연구 방법

1. 연구 참여자

서울특별시 소재한 1개 중학교의 2학년 학생 12명(남학생 10명, 여학생 2명)이 연구에 참여하였다. 연구 참여자의 과학내용지식 수준이 글쓰기에 영향을 미칠 가능성을 고려하여 중간고사 과학 성적이 중상위권인 학생들 중에서 담당 과학 교사에게 평소 수업에서의 발표 능력이나 토론 능력 등을 바탕으로 발성 사고를 효과적으로 수행할 수 있는 언어 능력이 있다고 판단되는 학생을 추천받았다. 이중 연구 참여에 자발적으로 동의한 학생들만을 연구 참여자로 선정하였으며, 자료 수집 시점에 학생들은 중학교 2학년 1학기 과학의 ‘물질의 구성’ 단원을 통하여 원자, 분자, 이온, 홑원소물질과 화합물, 화학결합 등의 개념을 학습한 상태였다. 또한, 모든 연구 참여자들은 과학 교과에서 상상하는 글쓰기 활동을 수행한 경험이 없었다.

2. 연구 절차 및 방법

상상하는 글쓰기 과제를 선정하기 위해 선행연구(Chon & Son, 2004)의 글쓰기 유형 분류를 참고하여 2007 개정 교육과정과 2009 개정 교육과정의 중학교 과학 교과서에 제시된 상상하는 글쓰기 과제를 분석하였다. 이중 중학생이 자신의 과학내용지식을 바탕으로 글을 쓰기에 적절하다고 판단되는 과제를 선정하여 예비연구를 실시하였

다. 예비연구에는 연구 참여자가 아닌 중학교 2학년 학생 6명이 참여하였다. 상상하는 글쓰기 과제는 자신이 빗물 한 방울 속에 들어있는 물 분자가 되었다고 가정하고, 물 분자가 겪게 될 일을 상상하여 여행기를 쓰는 것이었다. 예비연구 결과, 대부분의 학생들이 글쓰기 과정에서 과학 개념을 거의 활용하지 않았을 뿐 아니라, 교과서에 제시된 물의 순환 내용과 유사한 내용의 글을 쓰는 것으로 나타났다. 즉, 연구자들의 예상과 달리 학생들이 자신의 경험이나 지식을 활용하여 물 분자의 여행을 상상하여 글을 쓰는 경우가 거의 없었다. 이에 예비연구 결과와 10학년 학생들을 대상으로 화학 결합 개념에 대한 상상하는 글쓰기 과제를 개발 및 적용한 Burgmayer(2011)의 연구를 검토한 결과를 바탕으로 과학교육 전문가, 현직과학교사, 과학교육전공 대학원생으로 구성된 자문단과의 논의를 통해 새로운 과제를 개발하였다.

본 연구에서 중학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 조사하기 위해 개발한 글쓰기 활동지는 <Appendix 1>에 제시하였다. 개발한 과제는 자신이 어떤 원자가 되었다고 가정하고 원자의 일상생활을 상상하여 글을 쓰는 것이었으며, 자료 수집이 2학년 1학기 말에 이루어졌기 때문에 중학교 2학년 1학기까지 학생들이 학습한 내용에 대해 과학 교과서에 제시된 상상하는 글쓰기 과제들을 검토하여 개발하였다. 예비연구에서의 문제점을 분석한 결과를 바탕으로 과제와 함께 학생들의 상상하는 글쓰기를 촉진하기 위한 지침을 제시하였다. 먼저, 학생들이 단순히 과학 개념을 설명하는 것이 아니라 원자의 입장에서 상상하여 글을 쓰도록 하기 위해, 자신이 어떤 원자인지 결정하고 자신을 소개하는 것으로부터 글쓰기를 시작하도록 하였다. 또한, 글쓰기 과정에서 다양한 과학 개념을 종합적으로 설명할 수 있도록 돕기 위해 교과서의 관련 단원에 포함된 과학 용어 목록을 제시하였다(Burgmayer, 2011). 마지막으로, 학생들이 상상하는 글쓰기 유형 자체에 익숙하지 않을 수 있으므로 국어 교과에서 제시된 상상하는 글쓰기의 예시를 제공하였다.

학생들이 글을 쓰면서 거치는 사고 과정을 보다 구체적으로 조사하기 위해 발성 사고법(Kang *et al.*, 2013; You *et al.*, 2013)을 사용하여, 학생들이 자신의 사고 과정을 발성을 통하여 직접 드러내도록 하였다. 먼저, 학생들이 발성 사고법에 익숙해질 수 있도록 발성 사고의 개념과 방법을 설명하였고, 발성 사고를 통한 문제해결 과정이 담긴 시범 영상을 보여주었다. 또한, 개별적으로 연구 과제와 무관한 글쓰기 과제로 발성 사고법을 활용한 글쓰기를 연습한 후, 본 연구 과제를 수행하였다. 발성 사고를 통한 학생의 글쓰기 과정을 녹음 및 녹화하였으며, 연구자가 관찰하면서 특징적인 사항을 관찰노트에 기록하였다. 이때, 연구자는 학생들의 글쓰기 과정에 일부 개입하여 발성 사고를 촉진하는 역할을 하였다. 예를 들어, 학생이 발성 없이 오랜 시간동안 생각만 하거나 글만 쓰는 경우에는 연구자가 학생에게 ‘지금 무슨 생각을 하고 있어요?’와 같이 질문하여 학생의 주의를 환기시켜 발성 사고를 유도하였다. 연구자는 학생의 발성 사고 내용을 들으면서, 학생이 본격적으로 글을 쓰기 전 아이디어를 생성하고 내용을 구성하는 과정이 발성 사고를 통해 잘 드러나는지 여부를 즉석에서 판단하여 이후 면담 질문을 결정하였다. 또한, 예비연구 결과, 글을 검토 및 수정하는 과정은 발성 사고를 통해 잘 드러나지 않는 경우가 많아, 연구자가 관찰노트에 검토 및 수정이 이루어졌다고 판단되는 부분을 적어두었다가 면담에서 질문하였다. 학생들의 글쓰기 수행에는 평균적으로 30여분이 소요되었다.

발성 사고법을 통해서도 구체적으로 파악하기 어려운 글쓰기 과정에 대한 자료를 수집하기 위해 글쓰기가 끝난 직후 예비연구를 통해 수정, 보완한 면담 시나리오에 따라 반구조화된 면담을 실시하였다. 면담에서는 발성 사고에서 잘 드러나지 않았던 글의 소재나 구성을 떠올리는 과정을 구체적으로 조사하기 위한 질문을 하였다. 또한, 학생이 연습지를 사용하거나 글을 검토 및 수정한 경우에는 그 의도와 함께 구체적인 사고 과정을 질문하였다. 또한, 상상하는 글쓰기 과정에서 겪은 어려움에 대해서도 질문하였으며, 모든 면담 과정을 녹음 및 녹화하였다. 면담에는 평균 면담 소요 시간은 약 15분이었다. 자료수집은 발성 사고법 및 면담법을 사용한 연구의 경험이 있는 과학교육 전공 박사과정 1인과 석사과정 2인이 수행하였으며, 예비연구와 자문단과의 세미나 등을 통해 발성 사고법 및 면담법에 대한 추가적인 연습도 이루어졌다.

발성 사고 및 면담 과정을 녹음한 자료를 모두 전사하였으며, 녹화된 영상을 보면서 학생들의 글쓰기 과정에서 나타난 특징적인 행동(예를 들어, ‘과학 용어 목록을 확인하면서’, ‘지우고 고치면서’ 등)들을 전사본에 추가적으로 기록하였다. 이를 통해 학생들의 발성 사고뿐만 아니라 행동까지 종합적으로 고려하여 글쓰기 과정을 분석하였다.

3. 결과 분석

학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 구체적으로 분석하기 위해, 글쓰기 과정을 생성, 개요조직, 목표설정, 변환, 평가, 수정의 요소로 분류한 Kang *et al.* (2013)의 글쓰기 과정 요소 분석틀을 상상하는 글쓰기의 상황에 맞게 수정, 보완하여 사용하였다(Table 1). 예를 들어, 주장하는 글쓰기에서는 생성(A)에서 제시된 정보를 재해석하는 ‘정보조정’의 과정 요소가 나타났지만 상상하는 글쓰기에서는 나타나지 않아 제외하였다. 또한, 목표설정(C)의 경우 상위 목표를 달성할 수 있는 하위 내용을 설정하는 과정이라는 정의가 포함되어 있었으나, 상상하는 글쓰기에서는 상위 목표나 하위 내용과 같은 요소들이 명확히 정의되기 어려워 제외하였다. 먼저, 생성(A)은 글감, 과학 개념, 줄거리 등의 아이디어를 떠올리는 과정이다. 이는 활동지에 제시된 글쓰기 과제와 과학 용어 목록을 확인하는 자료확인(A1), 과학 지식이나 개념을 떠올리는 정보인출(A2), 이야기를 구성하기 위한 글감과 소재를 떠올리는 내용생성(A3)의 하위 과정 요소로 구성된다. 개요조직(B)은 글을 쓰기 위해 완결된 개요를 작성하는 경우이며, 목표설정(C)은 문단 조직이나 글의 방향을 제시하는 등의 과정을 의미한다. 변환(D)은

Table 1. Writing process components in the imaginative writing

A. Generating	D. Translating
A1 Checking data	D1 Writing outline
A2 Retrieving information	D2 Transcribing
A3 Generating ideas	
B. Organizing outline	E. Evaluating
	E1 Evaluating content
	E2 Evaluating organization
	E3 Evaluating expression
C. Setting goals	F. Revising
	F1 Revising content
	F2 Revising organization
	F3 Revising expression

글쓰기를 구상하면서 자신의 생각을 글이나 그림으로 연습지에 정리하는 개요적 쓰기(D1)와 실제로 글을 작성하는 쓰기(D2)로 나누었다. 마지막으로 평가(E)와 수정(F)은 각각 생성한 내용을 평가(E1)하고 수정(F1)하는 과정, 문단이나 글의 구성을 평가(E2)하고 재조직(F2)하는 과정, 그리고 단순히 맞춤법이나 표현을 평가(E3)하고 수정(F3)하는 과정으로 나누었다.

학생들의 상상하는 글쓰기 과정은 크게 글감이나 과학 개념을 떠올리고 조직하는 글쓰기 구상 단계와 실제로 글을 작성하는 글쓰기 단계로 분류하였다. 그 후, 학생의 발성 사고 전사본을 단순히 개별 발화 단위로 분석하지 않고 학생의 사고 과정에 따른 의미 단위로 먼저 나누는 다음, 분석틀에 따라 글쓰기 과정 요소로 분류하였다. 또한, 면담 전사본을 함께 분석하여 목표설정이나 평가, 수정 등과 같이 발성 사고만을 통해서서는 명확하게 분류하기 어려운 글쓰기 과정 요소를 분석하였다. 글쓰기 과정에서 겪은 어려움에 대한 면담 자료는 학생들의 응답을 범주화하는 방식으로 분석하여 결과 해석 및 논의 과정에서 활용하였다.

자료 분석의 타당도와 신뢰도를 높이기 위해 모든 자료는 연구자 2인이 공동으로 분석하였다. 즉, 분석 기준에 대하여 합의한 후 모든 자료를 각자 분석하여 비교하였으며, 분석 과정에서 연구자간 분석 결과가 일치하지 않는 경우에는 지속적인 논의를 통해 합의를 도출하였다. 또한, 학생의 발성 사고와 면담 자료, 완성된 글을 종합적으로 비교 분석하는 삼각측정법을 사용하였고, 과학교육 전문가와 현직과 학교사 및 과학교육전공 대학원생으로 이루어진 자문단과의 세미나를 수차례 실시하여 결과 해석 및 논의의 타당성을 점검하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 상상하는 글쓰기에서 나타난 과정 요소 분석

상상하는 글쓰기에서 나타난 과정 요소의 특징을 문제해결 글쓰기(You *et al.*, 2013) 및 주장하는 글쓰기(Kang *et al.*, 2013)의 과정 요소를 분석한 선행연구의 결과와 비교하며 분석하였다. 상상하는 글쓰기에서는 개요조직을 제외한 생성, 목표설정, 변환, 평가, 수정의 5가지 과정 요소가 나타났다.

개요조직(B)은 전체적인 글의 방향과 흐름을 결정하기 위하여 아이디어를 명료화하고 조직하는 과정이다(Klein, 2000). 학생들의 개요조직은 문제해결 글쓰기에서는 제시된 문제 상황을 해결하기 위한 논리적 흐름을 체계적으로 표현하려는 경우에 나타났으며, 주장하는 글쓰기에서는 자신의 주장을 뒷받침하는 근거를 조직하고 평가하기 위한 준거를 점검하는 과정에서 주로 나타났다. 그러나 상상하는 글쓰기에서는 전체 이야기의 줄거리를 결정하기 위하여, 체계적인 개요조직을 통해 논리적으로 글의 구조와 흐름을 조직하는 대신 개요적 쓰기(D1) 과정을 주로 거치는 것으로 나타났다. 예를 들어, 학생들은 글쓰기 구상 단계에서 줄거리 구성에 필요한 글감과 과학 개념을 자유롭게 떠올리면서 그림이나 마인드맵 등 비구조화된 방법으로 개요적 쓰기를 하였다(Figure 1). 또한, 글을 쓰는 도중에도 연습지에 개요적 쓰기를 하면서 자유롭게 글의 방향을 수정하거나 글감과 과학 개념을 추가하는 경향이 있었다.

이는 다음 면담 내용에서 드러나듯이, 비구조화된 과학 글쓰기인

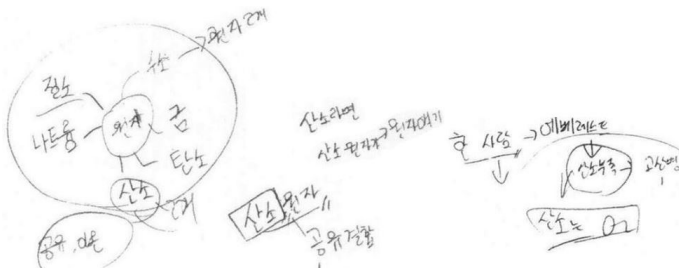


Figure 1. An example of writing outline

상상하는 글쓰기의 특징에 따른 것으로 볼 수 있다.

면담자: (개요적 쓰기를 한 부분) 정리해서 쓴 거, 처음부터 끝까지 굉장히 길게 쓰긴 했지만, 서론-본론-결론 식으로 개요를 작성하지는 않았는데 거기서 불편한 것은 없었어?

학 생: 우리가 평소에 배워왔던 것처럼 쓰려고 하다보니까 이거를 아까 말했던 것처럼 처음-중간-끝으로 나누려면 너무 복잡해서, 그냥 애가 스토리텔러가 되어서 동화처럼 애들한테 읽어주는 식으로, 그걸 받아 적는다는 마음으로 했거든요.

[S7의 사후면담 내용 중에서]

생성(A)의 하위 과정 요소인 정보인출(A2)과 내용생성(A3)은 모든 학생의 글쓰기 과정에서 높은 비중(약 35%)을 차지하는 과정 요소였다. 내용생성은 이야기 전개, 상황 묘사, 심리 표현 등 다양한 내용의 글감을 생성하는 것으로 나타났다. 아래 제시된 학생이 쓴 글을 보면 의인화된 수소의 심리를 표현하는 과정에서 수소의 화학적 특징이 자연스럽게 드러나며, 다른 원자와 공유 결합을 통해 화합물을 만드는 상황을 원자의 입장에서 묘사하고 있음을 알 수 있다.

관심을 가져주고 결국 발견해주었다는 게 너무나 감사했다. 아, 난 주로 화합물을 많이 만드는 것 같어요. 근데 제 특징과 맞지 않지만, 그냥 홀원소물질로 있는 게 좋습니다. 수소 2개가 모여 그냥 수소로 있듯이 저희의 특징도 안 변했으면 좋겠습니다.

[심리 표현이 드러난 S2의 글에서]

우리가 화합물이 되려니 머리도 어지럽고 뜨거운 감도 있었고, 주위에서 짓누르는 느낌도 들었다. 화합물이라는 것이 이런 것이었나 보다. 어쨌든 우리 서로의 전자를 나눠 쓰며 나에게는 처음으로 친구들이 생겼다.

[상황 묘사가 드러난 S7의 글에서]

이는 내용생성 대신 글쓰기 과제에 제시된 정보의 의미를 재구성하는 정보조정 과정 요소가 새롭게 나타났던 주장하는 글쓰기나, 주로 제시된 문제를 해결하기 위해 주어진 정보를 통합하고 변환하는 기능을 하였던 문제해결 글쓰기의 내용생성과 차이가 있는 것으로 볼 수 있다. 이는 학생들이 논리적 흐름이나 과학 개념 외의 글감을 자유롭게 떠올릴 수 있었던 상상하는 글쓰기의 특징에 기인하는 것으로 해석된다.

정보인출의 경우, 학생이 주인공 원소가 다른 원소와 결합하는 상황을 묘사하기 위해 주기율표나 원자의 특성을 떠올리는 등의 형태로 나타났다. 이때, 활동지에 제시된 과학 용어 목록이 학생들이 글에

도입하려는 과학 개념의 기준점 역할을 하여 과학 용어 목록을 확인한 후 사전 지식이나 정보를 인출하거나(A1-A2), 개념을 먼저 떠올리고 이것을 과학 용어 목록에서 확인하는 과정(A2-A1)이 주로 나타났다.

목표설정(C)의 빈도는 매우 낮았으며, 개요적 쓰기를 마치고 글을 쓰기 시작하는 경우나 이야기의 맥락이 전환될 때 일부 나타나는 정도였다. 예를 들어, 학생들이 주인공 원소가 친구 원소를 만나는 이야기를 쓴 후, 다음 줄거리의 방향을 탐색하기로 결정하는 경우가 있었다. 이는 문제해결 글쓰기에서 문제해결을 위해 하위 목표를 설정하는 과정에서 목표설정이 주로 나타났던 것과는 차이가 있었다. 문제해결 글쓰기에서는 체계적으로 하위 목표를 설정하면서 문제를 해결해나가는 것이 중요한 과정이었으므로 목표설정이 글쓰기의 기본 단위가 되었다. 반면, 주장하는 글쓰기의 경우에는 자신의 주장에 따라 이를 뒷받침하는 논거나 상대 주장에 대한 반박 논거가 자연스럽게 설정되었기 때문에 목표설정의 빈도가 낮았다. 상상하는 글쓰기에서 목표설정의 빈도가 낮게 나타난 것은 학생들이 이야기의 맥락과 흐름을 고려하면서 자연스럽게 글을 쓸 수 있었기 때문에 체계적인 목표설정 과정을 거칠 필요가 없었기 때문으로 보인다.

평가(E)와 수정(F)의 경우, 문제해결 글쓰기에서는 주로 글쓰기 단계의 후반에 작성한 글의 오류나 논리적 타당성을 점검하는 과정에서 나타났으며, 주장하는 글쓰기에서는 글쓰기 전반에 걸쳐 자신의 주장과 근거의 적절성을 평가하는 과정에서 주로 나타났다. 그러나 상상하는 글쓰기에서는 옳고 그름을 판단하는 것 외에 이야기의 흐름상 글감이나 과학 개념이 적절한지에 대한 평가와 수정이 나타났다. 이때, 내용 평가(E1)는 주어진 상황에서 주인공 원소의 감정 묘사가 적절한지 평가하는 경우나 묘사된 결합 과정에 포함된 과학 개념이 옳은지 검토하는 경우와 같이 생성한 글감이나 인출한 과학적 개념이 타당한지 점검하는 경우, 내용 수정(F1)은 이를 수정하는 경우였다. 또한, 조직 평가(E2)는 기존 줄거리에 다른 원소를 만나거나 어떤 장소를 방문하는 이야기를 추가할 수 있을지 평가하는 경우와 같이 글감을 정리하거나 전체적인 줄거리를 점검하는 과정에서 나타났고, 이를 반영하여 수정하는 경우 재조직(F2)이 나타났다. 조직 평가와 재조직은 주로 글쓰기 구상 단계나 글쓰기 단계의 후반에 1-2회 정도 나타났다. 마지막으로 표현 평가(E3)는 오타자를 검토한 경우에 나타났으며, 표현 수정(F3)은 검토한 사항을 수정한 경우였다.

2. 상상하는 글쓰기 과정의 유형 분류

상상하는 글쓰기에서 나타난 과정 요소를 분석한 결과 목표설정(C), 평가(E), 수정(F)은 모든 학생들에게서 그 빈도가 낮았으므로, 주된 과정 요소는 생성(A)과 변환(D)이었다. 이에 학생들의 상상하는 글쓰기 과정의 유형은 생성(A)에서 정보인출(A2)이나 내용생성(A3) 과정 요소가 나타나는 양상에 따라 분류할 수 있었다. 또한, 변환(D)에서 개요적 쓰기(D1) 과정 요소에 따라 글쓰기 구상 단계에서 나타나는 질적인 차이점을 글쓰기 과정의 유형별로 논의하였다.

학생들의 상상하는 글쓰기 과정의 유형은 정보인출과 내용생성의 두 과정 요소가 통합적으로 나타나거나, 주로 한 가지 과정 요소만 중점적으로 나타나는 유형으로 분류되었다. 또한, 같은 글쓰기 과정의 유형으로 분류되더라도 일부는 글감이나 과학 개념을 전반적으로 정리하는 글쓰기 구상 단계를 충분히 거친 후 글쓰기를 시작하였다. 그러

나 글쓰기 구상 단계를 거치지 않고 바로 글을 쓰거나, 글쓰기 구상 단계가 있더라도 단순히 자신이 선택한 원소에 대한 지식만을 간단히 정리한 후 글을 쓰는 경우도 있었다. 이에 전체 글쓰기 과정에서 생성 과정 요소가 나타나는 양상에 따라 학생들의 상상하는 글쓰기 과정의 유형을 세 가지(정보인출-내용생성 과정 통합 유형, 정보인출 과정 중심 유형, 내용생성 과정 중심 유형)로 분류하였다. 그리고 각 유형별로 글쓰기 구상 단계의 유무에 따른 글쓰기 과정에서의 질적인 차이점을 논의하였다.

가. 정보인출-내용생성 과정 통합 유형

이 유형으로 분류된 학생들(6명)은 자신이 어떤 원자가 되어 겪는 일련의 사건이나 일상을 묘사하는 하나의 이야기를 구상하였다. 이 과정에서 과학 개념을 단순히 나열하지 않고 이야기의 맥락에 어울리는 과학 개념을 선택하여 활용하였다. 글쓰기 구상 단계를 충분히 거친 학생은 4명이었는데, 이들의 글쓰기 과정 요소를 분석한 결과를 Table 2에 제시하였다. 이때, ‘과학 용어 목록을 참고한 다음(A1), 과학 개념을 떠올려(A2) 연습지에 개요적 쓰기를 하는 것(D1)’와 같이 복수의 글쓰기 과정 요소가 하나의 의미 단위를 구성하는 경우, 대괄호를 사용하여 [A1-A2-D1]과 같이 표시하였다.

글쓰기 구상 단계에서 체계적인 개요를 조직(B)한 경우는 없었지만, 학생들은 다양한 개요적 쓰기를 통해 과학 개념과 글감을 정리하였다. 예를 들어, 전체 줄거리를 간단히 정리하거나(S2, S6, S7), 선택한 원소에 대한 마인드맵을 그리면서 관련 개념들을 정리하거나(S11), 떠올린 과학 개념들을 이야기와 연결하는(S6, S11) 다양한 개요적 쓰기 방법을 통해 글쓰기를 계획하였다. 이러한 개요적 쓰기는 이야기의 전체적인 흐름과 방향을 결정하는 역할을 하였다.

학생들의 글쓰기 구상 단계를 구체적으로 살펴보면, 이야기의 글감을 먼저 떠올린 다음 이에 어울리는 과학 개념을 연결하는 과정인 [A3-D1]-[A2-D1] 또는 [A3-A2-D1]이나, 과학 개념을 먼저 떠올린 다음 해당 개념을 포함한 이야기를 구상하는 [A2-D1]-[A3-D1] 또는 [A2-A3-D1] 과정이 많이 나타났다. 이는 아래에 제시된 발성 사고 과정과 면담 내용에서 드러나듯이 학생들이 과학 개념과 이야기를 연결시켜 글을 쓰려고 시도하였기 때문인 것으로 해석할 수 있다.

(연습지에 쓰면서) 수소는, 일단 나는 비금속이야. 나는 광택도 없고, 전기가 통하지도 않고 그리고 나는, 다른 애랑 합할 때 전자라는 것을 공유해. 이걸

공유결합이라고 하지.(연습지에 쓴 글을 보며) 이라고 하지[A2-D1]. (다시 연습지를 쓰며) 지금까지 생각해 보면 다른 사람들이 나를 보고서 말을 건적도 없었고 뭐 크게 관심을 갖는 것 같지도 않았어. 왜냐면 나는 안보이니까(연습지 작성 끝) 그렇지? (연습지에 쓴 글을 보며) 그러면 지금 난 되게 외로운 거야. 아무도 나한테 말을 안 거니까[A3-D1].

[글쓰기 구상 단계 중 S7의 발성 사고 내용 중에서]

수소하면 이제 딱 H₂O, 물이니까 그나마 배운 거를 잘 살릴 수 있을 거 같기도 하고 (중략) 그래서 이야기를 잘 때 도움이 될 거 같아서, 수소랑 산소를 결합시키고, 수소에 대해서 설명할 거는 일단 앞에 정해놓고, 그리고 나서 애네가 계속 다른 물질들을 만나게 하려고 생각을 했었어요. 그래서 이제 모험할 경로 같은 거를 이렇게 계속 말로 하면서 하나씩 이 경로가 딱 나오더라고요.

[S7의 사후면담 내용 중에서]

S2와 S6은 글쓰기 구상 단계에서 개요적 쓰기를 통해 전반적인 줄거리와 과학 개념을 모두 떠올린 후 이를 기초로 글을 써나갔기 때문에, 글쓰기 단계에서는 쓰기(D2)와 평가(E2) 및 수정(F2) 위주의 과정을 거쳤다. 반면, S7과 S11은 글쓰기 구상 단계에서 글의 도입 및 방향 설정에 필요한 글감과 과학 개념만을 떠올린 후 글쓰기를 시작하였다. 글쓰기 구상 단계에서 전체 줄거리를 확정하여 글쓰기를 시작하지 않았기 때문에, 글쓰기 단계에서는 추가적인 글감과 과학 개념을 떠올려가며 글쓰기를 병행하였다. 이에 글쓰기 단계에서 새로운 글감과 과학 개념을 연습지에 정리하는 A2, A3, D1 과정 요소와 함께 정리한 내용을 실제 글로 작성하는 D2 과정 요소가 혼재되는 양상을 보였다. 즉, S7과 S11은 글쓰기 구상 단계와 글쓰기 단계를 여러 번 반복하였다고 할 수 있다. 이러한 과정을 통해 학생들은 이야기의 흐름에 적절한 과학 개념을 도입할 수 있었고, 글쓰기 구상 단계에서 떠올린 과학 개념과 글감을 실제 글에 대부분 반영할 수 있었던 것으로 보인다.

한편, 글쓰기 구상 단계를 거의 거치지 않은 경우(2명)도 있었으며, 이들의 글쓰기 과정을 분석한 결과는 Table 3과 같다. S9는 글쓰기 구상 단계를 거친 것처럼 보이지만, 줄거리를 구성하기 위한 글감을 떠올린 것이 아니라 자신이 선택한 원소의 성질을 간단히 정리하는 정도였다. 이에 따라 글쓰기 구상 단계에서 정리한 원소의 성질은 글의 첫 문장에서 원소의 자기소개 과정에 모두 사용되었고, 이후 글쓰기 단계에서는 즉흥적으로 이야기를 만들어가며 글을 작성하였다. 한편, S10은 글쓰기 구상

Table 2. Writing processes of the integration of retrieving information and generating ideas with planning step

Student	Planning	Writing
S2	[A3-D1-A2-D1]-C-A1-[A2-D1-A3]-[A2-A3]-[A1-A2-A3]-A1-A2-[A3-D1-A2-D1]-[A3-D1]-A3	D2-C-D2-D2-D2-D2-A3-D2
S6	[A3-D1-C-A2-D1]-A1-A3-D1-[A2-D1-A3-D1-A3-D1-A1-A2-D1]-[A3-D1-A2-D1]-[A3-D1]-A3-D1-E3-F3-[A3-D1-A2]-[A3-D1-A2-D1]-[A3-D1-A2-D1]-A1-A3-D1-E3-F3-A3-D1	A1-D2-D2-D2-E2-F2-D2-D2-E3-F3-D2-E2-D2-A3-D2
S7	C-A2-D1-C-A3-D1-C-[A2-D1-A3-D1]-C-D1-[A3-D1-A2-D1]-[A3-D1-A2-D1]-E2-C	D2-D2-D2-E1-D2-E1-D1-D2-A3-D2-D1-D2-A3-D2-C-E1-A1-D1-C-[A3-D2-C-A3-D1]-C-[A3-D2-A1-A2-E3-A3-D2]-E3-F3-A3-D2-C-A2-D1-[A3-D2-A1-A2-D2-E1-F1-D2]-A3-D1-C-A3-D2-E1-A3-D2
S11	C-A2-D1-A1-A3-D1-A1-C-[A2-D1]-[A3-D1-A2-D1-A3-D1]-C-A1	D2-A2-D1-D2-A2-D1-A2-D2-A1-A2-D2-A1-E2-D1-A3-D2-E1-F1-A1-C-[A3-D1]-[A2-D1-A2-D1]-A2-E2-A3-C-D2-D2-E3-F3-D2-A1-D2-D2-D2-[A3-D2-A1-A2]-E1-D2-[A3-A1-A2-D2]-A1-D2-[A3-D2-E1-F1-D2]

A: Generating, B: Organizing outline, C: Setting goals, D: Translating, E: Evaluating, F: Revising

단계를 전혀 거치지 않고 바로 글쓰기를 시작하였다. 그 결과, 글쓰기 초반에는 충분한 개요적 쓰기를 했던 학생들과 유사하게 글쓰기 단계에서 내용생성과 정보인출 과정이 통합적으로 나타났다. 그러나 중반 이후에는 공통적으로 다음과 같이 주인공 원소가 과학 개념에 대한 학교 선생님의 설명을 듣는 내용(Table 3에 밑줄로 표시한 A3-D2)이 등장하면서 정보인출 과정에 치우친 글쓰기가 이루어졌다.

나는 너무 심심하고 외로워서 내 수소인 친구 한 명과 산소인 친구 한 명과 같이 놀고 있었는데 나도 모르는 어느 누군가가 와서 우리에게 열을 가하였다. 그래서 우리는 공유결합을 하게 되었다. (중략) 나는 다시 과학실로 들어갔다. 여기가 내 자리인 것 같다. 이번에는 선생님이 결합의 종류를 학생들에게 설명해 주었다.

[S10의 글에서]

즉, 선생님의 설명이 도입된 이후로 S10은 새로운 내용생성(A3) 과정을 거의 거치지 않았다. 또한, S9의 경우에도 내용생성 과정이 일부 나타났으나, 다음과 같이 교사의 설명에 대응하여 원소의 행동을 묘사하는 내용이었다.

선생님이 이건 물에 녹으면 내가 다시 양이온인 나트륨과 음이온인 염소로 나뉘진다고 했다. 물에 들어간 지 얼마 지나지 않아 나는 다시 나뉘어졌다. (중략) 선생님은 이제 나를 불에 넣어보라고 했다. 아마 불꽃반응 실험이었던 것 같다. 나 외에도 여러 혼합물이 많았는데, 각각 다른 색을 나타내었다.

[S9의 글에서]

이처럼 기존 글의 흐름과 동떨어진 것임에도 불구하고 교사가 과학 개념을 설명하는 내용을 도입한 것은, 두 학생이 글쓰기 구상 단계를 충분히 거치지 않아 이야기를 통해 과학 개념을 설명하는데 어려움을 겪었기 때문으로 보인다. 즉, 다음의 면담 내용에 드러나듯이 활동지의 과학 용어 목록에 제시된 개념들을 글에 포함시키기 위한 방편으로 교사를 이용하였음을 알 수 있다.

일단은 내가 무슨 원자일 건지 결정을 했고, 원자를 결정할 때는 바로 생각나는 거를 했는데. 그 다음에는 여기서 주어진 것대로 설명을 해주고, 그리고 여행을 떠나는 거를 했는데. 어떻게 이걸(과학 용어 목록) 설명을 할까 해가지고, 그냥 과학 선생님을 해서 막연하게 설명한 걸로 했고.

[S9의 사후면담 내용 중에서]

Table 3. Writing processes of the integration of retrieving information and generating ideas without adequate planning step

Student	Planning	Writing
S9	A3-A2-D1-A1-C	D2-[A3-D2-E2-A2-D2]-E1-[A3-D2-A3-D2]-[A2-A3-D2]-A2-A1-[A2-D2-A3-D2]-A1-[A2-A3-D2]-[A3-A2-D2]-[A1-A2-D2]-[A2-A1-D2]-[E1-F1-E3-F3]-C-[A3-D2]
S10	-	A3-A2-D2-A3-D2-A1-[A2-A3-D2]-E1-F1-[A3-D2]-[A2-A1-A3-D2]-[A3-A2-A1-D2]-A1-E1-[A3-D2]-A2-D2-E1-F1-A2-D2-A3-D2-A1-A2-D2-A2-A1-D2-A2-A1-D2-E1-F1-A1-E1-D1-E1-F1-A2-D2-E1-A2-D2-A3-D2

A: Generating, B: Organizing outline, C: Setting goals, D: Translating, E: Evaluating, F: Revising

이상의 결과는 글쓰기 구상 단계에서 전반적인 줄거리와 과학 개념을 연결시켜 글의 내용을 구성하는 것이 이야기 흐름의 일관성을 유지하고 줄거리에 적절한 과학 개념을 도입하는데 효과적인 방법이 될 수 있음을 의미하는 것으로 볼 수 있다. 즉, 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에서 글쓰기 구상 단계를 충분히 거친 학생들은 자유로운 상상을 통해 자신만의 줄거리를 구성하고 그 안에서 다양한 과학 개념들을 적절히 도입하여 설명하는 과학적 상상하는 글쓰기를 수행하였다고 할 수 있다. 또한, 이들은 글쓰기 구상 단계에서 체계적인 개요를 조직하기 보다는 자유로운 개요적 쓰기 과정을 통하여 다양한 이야기와 과학 개념을 떠올렸다. 이러한 결과는 상상하는 글쓰기를 효과적으로 지도하기 위해서는 학생들이 자유로운 개요적 쓰기 과정을 통해 자율성과 창의성을 최대한 발휘하여 글을 쓸 수 있도록 유도할 필요가 있음을 시사한다.

나. 정보인출 과정 중심 유형

정보인출 과정 중심 유형에 속하는 학생(4명)은 원자가 된 자신의 경험이 나 사건에 대한 글을 쓰는 대신, 독자에게 자신의 구조와 특징 등을 설명하는 방식으로 글을 전개하였다. 이에 원자가 겪는 사건에 대한 내용생성(A3) 과정은 거의 나타나지 않았으며, 정보인출(A2) 과정을 주로 거치는 것으로 나타났다. A3가 일부 나타나는 경우에도 주로 원자가 된 자신의 모습이나 성질을 설명하는 과정이었으므로, 병렬적으로 나타나는 특징을 보였다. 즉, 이 유형의 학생들은 자신이 알고 있는 과학 개념을 원자의 입장에서 설명하는데 중점을 둔 것으로 볼 수 있다.

이중 글쓰기 구상 단계를 거친 학생(1명)의 글쓰기 과정을 분석한 결과는 Table 4와 같다.

S8은 글쓰기 구상 단계에서 과학 용어 목록에 제시된 모든 개념들을 순서대로 정리하는 개요적 쓰기를 하였다. 즉, 다음 발생 사고 과정에서 드러나듯이 우선 과학 용어 목록을 확인하고 관련 지식을 떠올린 다음, 개요적 쓰기를 통해 정리하는 A1-A2-D1 과정을 반복하였다.

만약 화학 결합이 아닌 (문제지 확인) 그냥 섞기만 한다면은 그것은 바로 “혼합물”(개요적 쓰기)이 되는 거고[A1-A2-D1], 아예 “원소가 한 개”(개요적 쓰기)만 된다면, 만약에, H₂, O₂와 같이 원소가 한 개로서 (문제지 확인) 둘이 결합하거나 아니면 원소 그냥 하나만 있다면 (문제지 확인) 그것은 “홀원소 물질”(개요적 쓰기)이 된다고 할 수 있다.[A1-A2-D1]

[S8의 발생 사고 내용 중에서]

그리고 정리한 내용들을 검토하면서 과학 개념에 대한 전체적인 내용 평가(E1)를 한 후, 글쓰기를 시작하였다. 글쓰기 단계에서는 글쓰기 구상 단계에서 정리한 개념을 물 분자의 입장에서 독자에게 소개하

Table 4. Writing processes of the predominant retrieving information with planning step

Student	Planning	Writing
S8	[A3-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-A2-D1]-[A1-E1]	D2-D2-D2-E1-F1-D2-A2-D2-D2-D2

A: Generating, B: Organizing outline, C: Setting goals, D: Translating, E: Evaluating, F: Revising

였으며, 준비했던 내용을 빠뜨리지 않았는지 점검하는 과정을 거치기도 하였다. 이에 글쓰기 구상 단계에서 계획하였던 내용이 실제 글에 모두 반영되었다. 그러나 이 과정에서도 이야기를 생성하거나 원자의 행동을 묘사하는 등의 A3 과정은 나타나지 않았다. S8은 면담에서 자신이 이해하기 쉽고 잘 설명할 수 있는 것이 물 분자였기 때문에 주인공으로 정하였다고 응답하였으며, 이를 통해 충실한 개념 설명을 글쓰기의 목표로 설정하였음을 알 수 있었다.

과학 개념 같은 거를 잘 설명하려고 하면은 잘 설명하기 위해서는 제가 평소에 과학 공부, 분자, 원자, 막 원소 이런 거를 할 때, 보통 물 분자를 통해서 이해하기가 쉬워 가지고, 물 분자를 선택하게 된 거 같아요. (중략) 물 분자에서 물 분자를 이루고 있는 원자들을 그 나눠서 분석해서 설명함으로써 원자핵과 전자를 설명하려고 생각을 했고.

[S8의 사후면담 내용 중에서]

한편, 정보인출 과정 중심 유형에서 글쓰기 구상 단계가 없거나 제대로 이루어지지 않았던 학생은 3명이었으며, 이들의 글쓰기 과정을 Table 5에 제시하였다.

이 학생들은 글쓰기 구상 단계가 없거나 약간의 글쓰기 구상 단계를 거치더라도 실제 글쓰기에 별다른 영향을 주지 못하였다. 예를 들어, S1은 글쓰기 구상 단계를 많이 거친 것으로 보이지만, Table 5에 표시된 A3 과정은 글감을 생성하는 것이 아니라 철, 나트륨, 산소 등 다양한 원소들의 성질을 나열하며 자신이 선택할 원소를 탐색한 것이었다. 즉, S1의 글쓰기 구상 단계는 시행착오를 통한 원소 결정 과정이었다. S3는 선택한 원소의 특징을 간단히 정리하고 글쓰기를 시작하였으며, 글의 첫 문장에 정리한 내용을 옮겨 적은 후에는 더 이상의 개요적 쓰기를 하지 않았다.

글쓰기 단계에서 A3 과정이 일부 나타나는 경우에도 A2 과정과 함께 통합적으로 연계되며 이야기와 과학 개념을 연결시키는 것과는 거리가 멀었다. 예를 들어, S1은 선택한 원자와 관련된 개념을 직접 설명하였기 때문에 글쓰기 단계에서 새로운 A3가 거의 나타나지 않았

Table 5. Writing processes of the predominant retrieving information without adequate planning step

Student	Planning	Writing
S1	A1-A2-A1-A2-C-D2- A2-A1-C-A3-A2-A1-	D2-A2-D2-E2-F2-C-D2-A2-D1-D2-A2- A3-A1-A1-A3-D2-A D2-A2-D2-E1-F1-D2-A2-D2-E1-A2-D2- 2-D1-D2-A2-D1-D2- E1-F1-A1-A2-A3
		C-D2-A2-D2-E3-F3-A2-D2-A1-E2-F2-[A3-D1-D2]-[A3-D1-D2]-[A2-D1-D2]-E3 -F3-D1-D2-E1-[D1-A3-D2]-D1-D2-A2- D2-E3-F3-[A2-D1-D2-A2-D1-A1-D2-A1- [A2-D1-D2]-D2-E1-A1-D1-A1-[A2-D2]- D1-D2-[A2-D2]-[A3-D2]-[E3-F3]-[E3-F 3]-[A3-D2]-A1-A2-[A3-D2]-[A2-D1]-D2 -A1-E2-C-A1-[A2-D2]-[E3-F3]-A1-[A2- D2]-E1-A1-[E3-F3]-D2
S3	A3-A2-D1-A1	
S4	-	[A3-D2]-[A2-D2]-[A2-D1]-D2-[A2-D2]- [E2-F2]-[A2-D2]-[A2-D1]-D2-[A3-D2]-[A2-D1]-D2-[A2-D1]-D2-[A2-D2]-A3-[A 2-D2]-[A2-D1]-[A2-D2]-[A2-D2]

A: Generating, B: Organizing outline, C: Setting goals, D: Translating, E: Evaluating, F: Revising

으며, S4는 산소 원자와 함께 여러 가지 분자를 만들 수 있는 탄소, 수소 등의 원자들을 의인화하여 설명하는 과정에서 A3가 병렬적으로 나타났다. 그리고 S3는 자신을 소개하는 방법으로 원자를 가족에 비유했으며 이를 연습지에 정리하는 과정에서 다음과 같이 A3와 D1 과정을 거쳤다.

일상하고 관련 지으면은, 원자 같은 경우에 개개인을 원자라 두면은 이것이 모여가지고 비슷한 집단을 원소? 원소라 하고, “원자를 개개인, 원소, 가족 이상의 사회”(개요적 쓰기), 그리고 “원소”(개요적 쓰기)가 다르다[A3-D1]. (중략) 사람들이 모이면 내국인들이라 해야 하나? 내국인들이, “같은 민족들이 모이면은 원소가 되고, 외국인들은”(글쓰기), 외국인들은 다른 원소, “다른 원소라 할 수 있다.”(글쓰기)(D2)

[S3의 발성 사고 내용 중에서]

즉, 이 유형에 속하는 학생들은 자신이 원자가 되어 겪는 일들을 상상하여 쓰기보다는, 관련 과학 개념을 충실히 설명하는 방식의 글을 쓰는 것으로 나타났다. 따라서 자신이 선택한 원소와 관련된 과학 개념에 관한 정보인출 과정이 주로 나타나면서 개념을 설명할 때 비유나 의인화 등의 방법으로 설명한 경우(S3, S4) 내용생성이 나타났으며, 직접적으로 설명한 경우(S1, S8)에는 내용생성이 거의 나타나지 않았다. 따라서 이 유형의 내용생성 과정은 이때, 글쓰기 구상 단계를 거치지 않은 학생들은 발성 사고를 통해 떠올렸던 개념을 글에 반영하지 못하는 경우가 있었다. 그러나 글쓰기 구상 단계에서 설명할 과학 개념을 정리한 S8은 이를 모두 글에 반영했기 때문에 같은 유형의 다른 학생들보다 더 많은 과학 개념을 설명할 수 있었다.

이상의 결과를 종합하면 정보인출 과정 중심 유형의 학생들은 상상하는 글쓰기의 지침에 따라 가상의 화자를 상상하여 글을 구성하였지만, 독창성과 창의성이 충분히 발휘될 수 있는 줄거리나 심리 표현 등의 서사적 요소를 제대로 활용하지 않았다. 즉, 이 유형의 학생들은 과학 개념을 충실하게 설명하는 방식의 글쓰기를 하였다고 볼 수 있는데, 이는 상상하는 글쓰기를 수행하는 목적과 부합하는 것으로 보기 어렵다고 할 수 있다. 따라서 학생들이 상상하는 글쓰기를 수행할 때 과학 개념의 설명에 치우친 글쓰기를 하지 않고 과학 개념과 이야기를 연결시켜 글을 구성하도록 구체적으로 안내할 필요가 있을 것으로 생각된다.

다. 내용생성 과정 중심 유형

내용생성 과정 중심 유형에 해당하는 학생(2명)은 전체 글쓰기 과정

Table 6. Writing processes of the predominant generating ideas

Student	Planning for writing	Writing
S5	[A3-D1]-A1-[A2-D1]	[A3-D2]-A2-[E1-F1]-D2-[E1-F1]-[A2-D2]]-[A2-A3-D2]-E1-[A3-D2]-[A2-D1]-[A3- -[E1-F1]-[A3-A2-D1] D2]-[A3-D2]-[E2-F2]-A1-[A2-D2]-[A3-D 2]-[A3-D2]-E1-[A3-D2]
S12	[A3-D1]-[A2-D1]-A1	[A3-D2]-[A3-D2]-[A3-A1-D2]-[A2-D2]-[-A2-[A2-A1-D1] A3-D2]-[A3-D2]-[A3-D2]-[A3-D2]

A: Generating, B: Organizing outline, C: Setting goals, D: Translating, E: Evaluating, F: Revising

요소(Table 6)가 대체로 내용생성(A3)에 치우쳐 있었다. 그러나 글쓰기 구상 단계에서 나타난 내용생성은 모두 원소를 결정하거나 선택한 원소의 성질을 나열하는 과정이었을 뿐, 줄거리 구성을 위한 이야기나 글감을 떠올려 개요적 쓰기를 하는 과정은 거의 나타나지 않았다.

정보인출(A2) 과정 요소의 빈도는 낮았으며, 나타나는 경우에도 A3 과정과 대부분 분리되어 있었다. 예를 들어, S5의 글쓰기 단계에서 나타난 A2 과정은 글의 첫 부분에서 선택한 원소를 소개하며 과학 개념을 나열하거나, 관련된 과학 개념을 떠올렸지만 글로 옮기지 않은 경우(A2-D1)였다. 자기소개 이후 두 학생의 글쓰기 단계에서 연속적으로 [A3-D2] 과정이 나타나다가 Table 6에 표시된 것과 같이 A2-D2 과정이 나타나는데, 이는 산소 원자가 수소 원자를 만나 물 분자가 된 후 물의 순환과 관련된 내용으로 전환되면서 나타난 것이었다. 이후에는 연속적으로 물 분자의 이동 경로를 제시하는 방식으로 글이 전개되었다.

나는 바다로 흘러갔다. 그 후에, 나는 태양의 빛에 의해 증발했다. 나는 하늘 위로 올라가 내 친구들이 많이 있는 곳에 갔다. 친구들이 너무 많이 모이게 되어 무거워져서 밑으로 내려가게 되었다. 땅으로 내려간 나는, 흙과 나무들이 있는 곳으로 떨어지게 되고, 나무의 뿌리로 흡수되어 줄기를 타고, 초록색 물체들이 있는 곳으로 향했다.

[S12의 글에서]

즉, 두 학생 모두 물 분자의 공간적 이동을 묘사할 뿐 제시된 과학 용어 목록을 참조하거나 다른 과학 개념을 도입하는 경우는 거의 없었다. 따라서 이 유형에 속하는 학생들은 과학 용어 목록에서 제시된 개념들을 활용하는 경우가 적었을 뿐 아니라, 실제로 글을 쓰는 과정에서 추가로 인출한 과학 개념도 거의 없었으므로 글에 포함된 과학 개념의 수가 가장 적었다. 이는 우선 알고 있는 과학 개념들을 떠올린 후 즉흥적으로 글을 쓰는 과정에서 제시된 과학 용어나 처음에 고려했던 과학 개념을 글에 제대로 반영하지 못했기 때문으로 볼 수 있다.

이상의 결과를 종합하면, 이 유형에 해당하는 학생들은 글쓰기 과정 전반에서 적절한 과학 개념을 도입하지 못하였고, 물의 순환 과정에 따른 여행 경로를 나열하는 방식의 글쓰기를 수행하였다고 할 수 있다. 상상하는 글쓰기가 비구조화된 방식의 글쓰기라고는 하지만, 자신의 과학 개념에 대한 이해를 제대로 활용하지 못하였으므로 바람직한 과학 글쓰기로 보기는 어렵다. 따라서 과학 학습에 효과적인 상상하는 글쓰기를 촉진하기 위해서는 단순히 소재를 나열하는 것이 아니라, 과학 개념과 소재들을 연결시켜 학생들이 자신의 개념 이해를 글로 적절히 표현할 수 있도록 도울 필요가 있을 것이다.

3. 상상하는 글쓰기 과정의 유형에 따른 글 전개 방식 비교

상상하는 글쓰기 과정의 유형에 따른 글 전개 방식의 차이는 정보인출-내용생성 과정 통합 유형을 중심으로 정보인출 과정 중심 유형 및 내용생성 과정 중심 유형의 특징과 비교하면 보다 명확히 드러난다. 먼저, 정보인출 과정 중심 유형이 단순히 인출한 과학 개념을 병렬적으로 나열하거나 독자에게 소개하는 방식으로 설명하는 반면, 정보인출-내용생성 과정 통합 유형은 과학 개념을 원소의 경험이나 새로운 상황을 도입해 줄거리와 연결시켰다.

이온형태가 되면, 전자를 많이 가지고 있는 애들은 서로 전자를 공유한다(A2). 공유결합을 할 때는 이온형태가 아닌 원자핵 수만큼 전자를 가진다. 이뎨 중성이어서 정전기적 인력이 없다(A2). 공유결합은 내가 공유한 전자만큼 다른 원자가 전자를 공유해준다(A2). 그리고 내가 다른 원자를 공유해서 붙어있는 형태를 분자라고 한다(A2).

[정보인출 과정 중심 유형, S8의 글에서]

그런데 다행히도 탄소 원자와 또 다른 산소 원자를 만나게 되었다. 그래서 나는 2명에게 서로의 전자를 공유하여 새로운 물질을 만들자고 했다. 우리는 공유 결합으로 분자식이 CO₂인 분자가 만들어졌다(A2). 그리고 몇 년 동안 재밌게 생활하다가 우리가 환경오염의 주범인 것을 알게 되었다. 나는 깊은 고민에 빠졌는데 결국 탄소가 떨어져야 한다고 결정을 내렸다(A3).

[정보인출-내용생성 과정 통합 유형, S11의 글에서]

또한, 내용생성 과정 중심 유형에서는 과학 개념이 포함되지 않은 이야기를 이어나가는 방식으로 글이 전개되었다면, 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에서는 이야기를 이어나가는 과정에서 과학 개념이 자연스럽게 도입되었다. 예를 들어, 동일하게 물 분자의 여행을 소재로 사용한 두 학생의 글쓰기 과정을 비교해보면, 내용생성 과정 요소 중심 유형의 S5는 물의 순환에 관한 과학 개념을 도입한 후에는 다른 과학 개념 없이 물 분자의 이동 경로를 나열하는데 그치고 있음을 알 수 있다. 반면에, 정보인출-내용생성 과정 통합 유형의 S7은 이야기가 전개되는 과정에서 물 분자가 다양한 물질들을 만나 그들의 설명을 듣거나, 자신이 보고 듣고 느낀 다른 물질들의 성질을 글속에 도입하면서 자연스럽게 과학 개념을 도입하였다.

그렇지만 바다에 들어가게 되자 나는 다른 원자들과 만나게 되었다(A3). 일단 바다에는 소금이 제일 많았다. 그리고 나는 다시 증발하여 구름이 되었다(A3). 처음에는 떨어질 기미가 보이지 않았다. 그런데 증발이 된 수증기가 모이자 곧 떨어질 것만 같았다. 나는 비가 되서 결국 떨어졌다(A3).

[내용생성 과정 중심 유형, S5의 글에서]

카운터라는 곳에 옮겨졌음을 알았다. 그곳에서는 우리 옆에 소금이라는 것들이 있었다. 짧게나마 시간이 있어서 소금들과 짧은 대화를 나누었다(A3). 그들은 자신들이 이온결합을 했으며 나트륨 이온이라는 양이온과 염화 이온이라는 음이온이 결합한 하나의 물질이라고 하였다(A2). 우리 물들은 굉장히 신기해 했다. 돌보다 특이해보였기 때문이다. 색이 굉장히 하얗서 그랬을까? 그때, 사람이 다른 어딘가에 우리를 부었다(A3).

[정보인출-내용생성 과정 통합 유형, S7의 글에서]

즉, 정보인출 과정 중심 유형의 학생들은 독자에게 자신을 소개하는 방식으로 글을 썼기 때문에 다른 유형보다 설명하는 글쓰기에 가까운 글쓰기를 하였다고 볼 수 있으며, 내용생성 과정 중심 유형의 학생들은 원소의 여행 경로를 소개하는 기행문에 가까운 글쓰기를 한 것으로 볼 수 있다.

한편, 상상하는 글쓰기 과정은 글쓰기 구상 단계가 충분히 이루어지는가에 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에 해당하는 경우에도 글쓰기 구상 단계에서 충분한 개요적

쓰기 과정을 거치지 않은 학생들은 글감을 생성하는데 어려움을 겪어 글의 방향을 일관되게 유지하지 못하였다. 또한, 정보인출 과정 중심 유형의 학생들도 개요적 쓰기 과정을 통해 체계적으로 과학 개념을 검토하지 않은 경우 글쓰기 구상 단계에서 떠올린 과학 개념들을 제대로 활용하지 못하여 글에 포함된 과학 개념이 상대적으로 적었다. 뿐만 아니라, 내용생성 과정 중심 유형과 같이 과학 개념이 거의 포함되어 있지 않은 기행문과 유사한 글을 쓴 학생들은 모두 글쓰기 구상 단계를 충분히 거치지 않은 것으로 나타났다. 이는 문제해결 글쓰기나 주장하는 글쓰기 등과 같이 비교적 구조화된 유형의 글쓰기 과정을 분석한 선행연구(Kang *et al.*, 2013; You *et al.*, 2013)에서 강조되었던 개요조직의 역할을 상상하는 글쓰기에서는 개요적 쓰기가 담당하고 있음을 의미한다. 즉, 상상하는 글쓰기 구상 단계에서 이루어지는 개요적 쓰기는 글쓰기에 필요한 글감이나 과학 개념을 떠올려 전체 이야기를 조직하는데 도움을 주는 중요한 과정이라고 볼 수 있다.

IV. 결론 및 제언

국내 과학교육 분야에서 상상하는 글쓰기에 대한 연구는 거의 이루어지지 않았으며, 일부 연구에서도 학생들이 쓴 글에서 나타나는 일반적인 특징을 조사하고 과학교육에서 다양한 글쓰기 유형의 활용이 필요함을 제안한 정도였다. 이에 본 연구에서는 학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 심층적으로 조사하여 그 유형을 분류하였으며, 이러한 정보를 바탕으로 효과적인 상상하는 글쓰기를 위한 지도 방안을 제안하였다.

연구 결과, 학생들의 상상하는 글쓰기 과정의 유형은 정보인출과 내용생성 과정 요소가 나타나는 양상에 따라 정보인출-내용생성 과정 통합 유형, 정보인출 과정 중심 유형 및 내용생성 과정 중심 유형으로 분류할 수 있었다. 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에 속하는 학생들은 주인공 원소의 경험이나 새로운 상황에 과학 개념을 도입해 자연스럽게 줄거리와 연결시켰다. 정보인출 과정 중심 유형에 속하는 학생들은 인출한 과학 개념을 병렬적으로 나열하거나 독자에게 소개하는 등 과학 개념을 설명하는 방식의 글쓰기를 하였다. 또한, 내용생성 과정 중심 유형에 속하는 학생들은 과학 개념이 거의 포함되지 않은 이야기를 이어나가는 방식으로 원소의 여행 경로를 소개하는 기행문과 유사한 글쓰기를 하였다.

상상하는 글쓰기는 학생들이 보다 쉽게 접근할 수 있는 글쓰기 방식으로, 학생들이 과학 개념 학습을 위한 글쓰기에 익숙해지도록 하는데 효과적으로 활용될 수 있다. 따라서 정보인출-내용생성 과정 통합 유형과 같이 학생들이 자유롭게 이야기를 떠올리고 그 속에 과학 개념을 적절히 도입하여 자신의 이해를 보다 쉽고 효과적으로 표현하도록 할 필요가 있다. 실제로 정보인출-내용생성 과정 통합 유형의 글쓰기 과정을 거친 학생들은 상상하는 글쓰기 과제가 과학 개념만을 요구하지 않아 자신의 생각을 더 자연스럽게 자유롭게 표현할 수 있었다고 인식하였다. 그러므로 과학 개념을 설명하는데 치우쳐 상상하는 글쓰기가 갖는 서사적 요소들을 충분히 활용하지 못하거나(정보인출 과정 중심 유형), 단순히 상상이라는 요소에 치우쳐 과학 개념을 제대로 활용하지 못하는 것(내용생성 과정 중심 유형)보다는 정보인출-내용생성 과정 통합 유형의 글쓰기가 다른 유형에 비해 보다 과학 학습에 적절한 상상하는 글쓰기 방식이라고 할 수 있을 것이다.

한편, 상상하는 글쓰기의 전반적인 과정은 글쓰기 구상 단계가 충분히 이루어지는가에 따라 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 예를 들어, 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에 해당하는 경우에도 글쓰기 구상 단계에서 충분한 개요적 쓰기 과정을 거치지 않은 학생들은 글감을 생성하는데 어려움을 겪어 이야기 흐름의 일관성을 유지하고 줄거리에 적절한 과학 개념을 도입하지 못하는 경우가 있었다. 즉, 상상하는 글쓰기를 위한 글쓰기 구상 단계에서 이루어지는 개요적 쓰기는 글감이나 과학 개념을 인출하여 이야기를 조직하는데 매우 중요한 과정이라고 할 수 있다. 따라서 학생들이 글쓰기 구상 단계에서 개요적 쓰기를 통해 정보인출 과정과 내용생성 과정을 통합적으로 거치도록 하고 이를 반영하여 글을 쓰도록 하는 것이 효과적인 상상하는 글쓰기의 방안이 될 수 있을 것이다.

또한, 학생들이 과학 학습을 위한 상상하는 글쓰기에 익숙하지 않은 경우가 많으므로, 학생들의 글쓰기 수행을 돕기 위한 교사의 적절한 지도가 필수적이라 할 수 있다. 먼저, 상상하는 글쓰기의 특성에 맞는 글을 쓰도록 하기 위해 다양한 지침들을 제공하였지만, 학생들은 다양한 방식으로 글을 쓰는 것으로 나타났다. 따라서 상상하는 글쓰기를 보다 효과적으로 수행하도록 하기 위해서는 학생들에게 상상하는 글쓰기의 목표를 명확하게 제시할 필요가 있다. 또한, 주인공 원자가 다른 원자를 만나 과학 개념과 관련된 대화를 나누는 상황을 글에 포함시키도록 하는 것과 같은 구체적인 글쓰기 방향을 제공함으로써 학생들이 과학 개념을 보다 쉽게 접목시키도록 할 수 있을 것이다. 뿐만 아니라, 글쓰기 구상 단계에서 그림이나 마인드맵 등의 다양한 방법들을 활용한 개요적 쓰기를 한 후, 이를 바탕으로 글을 쓰도록 지도한다면 상상하는 글쓰기가 효과적으로 이루어지는데 도움을 줄 수 있을 것이다.

추후 연구에서는 이 연구의 결과를 바탕으로 상상하는 글쓰기 과제를 다양하게 개발 및 적용하여 상상하는 글쓰기가 학생들의 과학 학습에 미치는 영향을 구체적으로 조사할 필요가 있을 것이다. 또한, 이러한 연구 결과들을 통해 효과적인 개요적 쓰기 지도 방안 등과 같이 상상하는 글쓰기를 효과적으로 지도하기 위한 구체적인 방안을 제안해 나가야 할 것이다.

국문요약

이 연구에서는 중학생들의 상상하는 글쓰기 과정을 탐색적으로 조사하였다. 중학교 2학년 학생 12명이 연구에 참여하였으며, 자신이 어떤 원자가 되었다고 가정하고 원자의 일상생활을 자유롭게 상상하여 글쓰기를 수행하였다. 학생들의 글쓰기 과정을 조사하기 위해 발생 사고법을 사용하였고, 모든 글쓰기 과정을 녹화하였으며, 이를 통해서도 구체적으로 파악하기 어려운 글쓰기 과정에 대한 자료는 면담을 통해 수집하였다. 상상하는 글쓰기의 과정 요소를 분석한 결과, 학생들의 상상하는 글쓰기 과정의 유형은 정보인출과 내용생성 과정 요소가 나타나는 양상에 따라 정보인출-내용생성 과정 통합 유형, 정보인출 과정 중심 유형, 내용생성 과정 중심 유형으로 분류되었다. 정보인출-내용생성 과정 통합 유형에 속하는 학생들이 자유롭게 이야기를 떠올리고 그 속에 과학 개념을 적절히 도입하여 자신의 이해를 보다 쉽고 효과적으로 표현하는 것으로 나타나, 과학 학습에 적절한 상상하는 글쓰기 방식임을 알 수 있었다. 한편, 상상하는 글쓰기의 과정은 글쓰

기 구상 단계가 충분히 이루어지는가에 따라 많은 영향을 받는 것으로 나타났다. 이 연구의 결과를 바탕으로 과학 학습에서 효과적인 상상하는 글쓰기를 위한 지도 방안을 제안하였다.

주제어 : 상상하는 글쓰기, 발성 사고법, 글쓰기 과정 요소

References

Burgmayer, P. (2011). A tale of four electrons. *Science Teacher*, 78(2), 53-57.

Chon, J.-H., & Son, J.-W. (2004). A type analysis of creative thinking abilities in science writing. *The Journal of Curriculum & Evaluation*, 7(2), 285-304.

Flower, L. (1998). *Problem-solving strategies for writing in college and community*. Ft. Worth, TX: Harcourt Brace College Publishers.

Hand, B., Wallace, C. W., & Yang, E. (2004). Using a science writing heuristic to enhance learning outcomes from laboratory activities in seventh-grade science: Quantitative and qualitative aspects. *International Journal of Science Education*, 26(2), 131-149.

Hodson, D. (1993). In science of a rationale for multicultural science education. *Science Education*, 77(6), 685-711.

Hwang, S. Y. (2011). *The effects of science writing program on middle school students' scientific creativity and science-related attitude* (Unpublished doctoral dissertation), Ewha Womans University.

Jeong, H., Jeong, Y., & Song, J. (2004). An analysis of writing by 11th grade students on the theme of light according to the type of task. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(5), 1008-1017.

Kang, S., Jo, J., & Noh, T. (2013). A study on writing process components and writing strategies in argumentative writing. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(7), 1418-1430.

Keys, C. W. (1999). Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science Education*, 83(2), 115-130.

Kim, H.-J., Byeon, J.-H., & Kwon, Y.-J. (2012). The effect of class based creative science writing for the interest in Biology and science attitude. *Journal of Science Education*, 36(2), 198-215.

Klein, P. D. (2000). Elementary students' strategies for writing-to-learn in science. *Cognition and Instruction*, 18(3), 317-348.

Lee, K. N. (2007). *Effects of constructivistic learning strategy on middle school students' learning of scientific conception and scientific attitudes: Focused on science writing* (Unpublished doctoral dissertation). Chonbuk National University.

Lee, E.-K., & Kang S.-J. (2008). The effects of SWH application on problem-solving type inquiry modules through student-student verbal interactions. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(2), 130-138.

Lee, S.-H., Kim, E.-J., & Chang, H.-J. (2011). The effects of science writing heuristic (SWH) instruction on elementary school students' science process skills and scientific attitude. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 30(4), 589-600.

Lee, H.-J., & Shim, K.-C. (2012). Analysis of writing characteristics of scientifically gifted students by explaining cells. *Journal of Gifted/Talented Education*, 22(1), 141-155.

Lim, H., & Yeo, S.-I. (2012). Characteristics on elementary students' argumentation in science problem solving process. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(1), 13-24.

Nam, K. (2008). *Middle school students' learning difficulty caused by scientific terminology and ways to solve it via writing using scientific terminology* (Unpublished doctoral dissertation). Seoul National University.

Nam, J., Kwak, K., Jang, K., & Hand, B. (2008). The implementation of argumentation using science writing heuristic (SWH) in middle school science. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 28(8), 922-936.

Nam, K., Lee, B., & Lee, S. (2004). The effect of science journal writing on the science-related affective domain of scientifically gifted students at middle school level. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 24(6), 1272-1282.

Owens, C. V. (2000). Teachers' responses to science writing. *Teaching and Learning: The Journal of Natural Inquiry*, 15(1), 22-35.

Park, J.-Y., & Shin, Y.-J. (2007). Analysis of the types of science writing based on the scientific thinking abilities in science worksheet attached to elementary science textbook. *The Bulletin of Science Education*, 20(1), 99-112.

Park, J.-Y., & Shin, Y.-J. (2008). An investigation on the students' preference types of science writing in elementary school. *Korean Journal of Biology Education*, 36(4), 600-609.

Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(2), 179-201.

Shin, J.-I., Shin, Y., Yoon, H., & Woo, A. (2013). The effects of science writing on middle school students' science-related attitude, learning motivation, and academic achievement. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(2), 511-521.

Son, J.-W. (2006). A science writing teaching method based on scientific thinking. *The Journal of Curriculum & Evaluation*, 9(2), 333-355.

Wallace, C. S., Hand, B., & Prain, V. (2007). *Writing and learning in the science classroom*. Dordrecht, Netherlands: Springer.

Wellington, J., & Osborne, J. (2001). *Language and literacy in science education*. Buckingham, UK: Open University Press.

You, J., Kang, S., Kim, J., & Noh, T. (2013). An investigation of students' science writing processes using think-aloud method. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 33(5), 881-892.

<Appendix 1>

※ **상상하여 글쓰기**

2학년 반 이름 :

제시된 문제를 읽고 그에 대한 의견을 자유롭게 써 봅시다. 제시문을 읽고 쓰기까지의 모든 과정에서 일어나는 생각들을 모두 말로 표현해 봅시다. 자신의 생각대로 글을 쓰기 바랍니다. 만약 글을 쓰다가 고치고 싶은 부분이 있으면 그냥 두 줄 긋고 옆에 이어서 쓰면 됩니다.

◎ 여러분이 어떤 원자가 되었다고 상상해 보세요. 그리고 주변의 다른 원자들과 대화를 할 수 있다고 가정하고, 나(원자)의 일상생활을 상상하여 글을 써 보세요.

※ 글쓰기 유의점 ※

1. **자신이 어떤 원자인지 먼저 결정한 뒤, 자신을 소개**하는 것으로부터 글쓰기를 시작합니다.
2. **아래에 주어진 과학 개념들을 이용**하여 글을 구성해 보세요. 단, 모든 개념을 사용할 필요는 없습니다. **단순히 개념들을 늘어놓지 말고**, 원자의 입장이 되어 **다양한 개념들을 종합적으로 설명**할 수 있는 글을 써 보세요.

☆ 과학 개념 ☆

원자, 원소, 분자, 이온, 원자핵, 전자, 양이온, 음이온, 불꽃반응, 선스펙트럼, 화합물, 혼합물, 홑원소물질, 이온결합, 공유결합, 화학식

3. 어떻게 하면 자신만의 **독창적인 글**을 쓸 수 있을지 생각하며 글을 써 보세요.
4. 상상하여 글쓰기가 무엇인지 잘 모르겠다는 친구들은 아래의 예시를 참고하세요.

★ 내가 만약 투명인간이 된다면 어떤 일이 벌어질지 상상하며 글을 써 보세요.

⇒ 평소에 내가 가까이 가면 킁킁 소리를 내며 꺼내 달라던 우리집 멍멍이가 나를 보고도 소리를 내지 않는다. 거울에 비추어 보니 투명인간이 되어 있었다. “와아~!” 나도 모르게 소리를 질렀다. 평소에 그렇게 꿈꿔왔던 일이 실제로 일어나게 되었으니, 나는 흥분을 감출 수가 없었다. 나는 우선 길가를 무작정 걷기로 했다. 과일 가게를 지나가다가 과일이 먹고 싶은 마음에 손을 뻗어 과일을 집어서 먹었다. 나는 하루 종일 거리를 돌아다니며 하고 싶은 일을 모두 하였다. 저녁 늦게 집에 돌아온 나. 집에서는 난리가 나 있었다. 나를 애타게 찾고 있는 가족들을 보니 너무 안타까웠다. 하고 싶은 일을 계속 하는 것도 좋지만 가족들과 함께 지내면서 가족들의 사랑을 받는 게 더 좋은 것 같다. 하지만, 어떻게 하지....?