

신문기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략의 개발과 적용

이치윤 · 박재근[†]

(도척초등학교) · (경인교육대학교)[†]

The Development and Application of Instructional Strategy for Science Writing using Newspaper Articles

Lee, Chi-Yun · Park, Jae-Keun[†]

(Docheok Elementary School) · (Gyeongin National University of Education)[†]

ABSTRACT

The purpose of this study was to develop instructional strategy for newspaper-based science writing and to examine the effect of its application. The target unit was ‘change of weather’ and ‘a variety of gas’ in the sixth grade of elementary school, and the teaching strategy was composed of 3 stages-writing including realistic, interpretative and comprehensive writing. The result of applying this strategy into actual classrooms was as follows. First, it was proven that the science writing strategy using newspaper articles actually helped improving science process skills of learners, in particular, integrated process skills. Second, this strategy for science writing changed the scientific attitude of learners positively. While they read the newspaper articles, their thinking became more elaborate and systemized, which seemed to serve to foster their openness, criticism, and perseverance. Third, the science writing strategy did not contribute to the improvement of learners' science study achievement. To improve the understanding of scientific concepts and principles of learners, it is needed that teaching program combines with argument-based activity organically. The above-mentioned findings show that this instructional strategy using newspaper articles can be applicable as one of effective methods in science writing.

Key words : science writing, instructional strategy, newspaper articles

I. 서 론

2009 개정 교육과정은 학습자로 하여금 충분한 과학적 이해를 근거로 합리적으로 문제를 파악, 소통할 수 있는 과학적 소양을 갖추게 하고, 창의적 사고력과 독창적인 문제 해결력으로 새로운 지식을 창출해 낼 수 있는 인재를 양성하는 것을 주된 목표로 하고 있다(Ministry of Education, Science, and Technology, 2009). 과학적 소양은 과학에 관한 주제의 글을 읽고 쓸 줄 아는 능력을 포함하고 있으며(Norris & Phillip, 2003; Shin & Choi, 2014), 과학 지식에 대한 이해를 증진시키고, 창의적 문제 해결 능력을 기르기 위해서는 일정 수준 이상의 글쓰기

능력을 확보하는 것이 중요하다(Lemke, 1990; Lee & Jeong, 2013).

과학글쓰기는 과학적 사실과 개념에서부터 법칙과 이론에 이르기까지 사고하는 과정과 내용을 글로 표현하는 활동으로(Owens, 2000) 학습자의 감각과 두뇌 활동을 통합하는 다중 표현방법이다(Emig, 1977). 학습자는 과학글쓰기를 통해 과학적 설명과 정당화 과정에서 자신만의 언어를 사용할 수 있는 기회를 가질 수 있고(Klein, 1999; Prain, 2006; Song *et al.*, 2011), 과학적 사고를 하는 연습과 훈련을 실행하게 된다(Rivard, 1994; Son *et al.*, 2012). 또한 학습자로 하여금 과학적 개념에 대해 더욱 애착을 갖게 하고, 장기적 기억 형성을 도와주는 역할을 한

다(Prian & Hand, 1996; Yore *et al.*, 2006).

이러한 유용성에 바탕을 두어, 2009개정 과학과 교육과정에서도 과학 상식과 사회적 쟁점에 대한 자료를 읽고, 이를 활용한 과학글쓰기와 토론 활동을 도입하여 학습자의 과학적 사고력과 의사소통 능력을 함양하도록 ‘학습지도 방법’에 명시하고 있다(MEST, 2011). 사실 다양한 탐구 활동을 수행해야 하는 과학 수업의 특성상 실험실습에 집중하기에도 빠듯한 수업 시간에 글쓰기 활동을 다루는 것 자체가 수업자와 학습자 모두에게 적지 않은 부담으로 작용할 수 있다. 그러나 과학글쓰기가 단순히 자신의 생각을 표현하는 것을 넘어서 과학적으로 사고하는 방법과 피상적으로 느껴지는 탐구의 과정을 실질적으로 경험하게 하고(Cheon, 2006), 관련 능력의 개발을 통해 학습자가 과학적 논의에서 소양 있는 참여자가 되는 것을 촉진할 수 있다는 점(Hand *et al.*, 1999; Wellington & Osborne, 2001)에서 과학과 교육과정 목표 달성에 매우 효과적인 도구임에 틀림없다.

그 동안 과학글쓰기와 관련된 국내외 연구들을 살펴보면, 과학글쓰기 교수·학습 전략의 개발(Bae *et al.*, 2009; Clark & Sampson, 2008; Hand & Keys, 1999; Nam *et al.*, 2008), 과학교육에서 글쓰기 활동의 중요성(Jeong *et al.*, 2004; Kang *et al.*, 2006), 과학글쓰기 수업에 대한 교사의 인식(Klein, 1999; Kwon & Nam, 2013; Song *et al.*, 2011), 그리고 과학글쓰기 관련 국내 과학교육 연구의 동향 분석(Shin & Choi, 2014) 등과 같은 다양한 관점의 연구가 활발히 이루어져 왔다. 또한 과학글쓰기를 도입한 수업에서 이의 효과성을 보여주는 연구들(Cheon, 2006; Gunel *et al.*, 2009; Kim *et al.*, 2012; Klein, 1999; Lee *et al.*, 2011; Moon & Shin, 2012; Nam *et al.*, 2004; Park, 2007; Prain, 2006; Wellington & Osborne, 2001)도 보고되고 있다. 이 연구들은 과학글쓰기 수업의 도입이 학습자의 과학적 사고력이나 과학개념 형성과 같은 인지적 영역뿐만 아니라, 흥미, 태도와 같은 정의적 영역 그리고 과학탐구 능력의 향상에 도 긍정적인 영향을 준다는 사실을 알려준다.

과학글쓰기가 다른 학문 분야의 글쓰기와 차별화 되는 부분은 사실(fact) 위주의 객관적 서술, 핵심적인 내용 중심의 간결성을 들 수 있다(Hwang, 2013). 글쓰기에는 주제와 방향을 결정해주는 읽기 자료가 필수적으로 제공되기 마련인데, 이러한 객

관성과 간결성을 가장 잘 반영하고 지지해 줄 수 있는 정선된 자료가 바로 신문이다. 신문은 어디서나 쉽게 구할 수 있는 대중적인 매체로서, 사회적 이슈, 건강과 질병에 관한 정보, 실생활 속 과학 정보, 최신 과학 기사 등과 같은 다양하고 흥미로운 학습 소재를 사진과 그림, 광고, 만화, 기사 등의 형태로 제공해 준다. 또한 다양한 유형의 학습 활동에 접목시킬 수 있다는 장점이 있다(Choi, 2003). 신문에 실린 실생활과 관련된 생생하고 현실감 있는 자료들은 과학글쓰기의 풍부한 글감으로 활용하기에 모자람이 없으며, 학습자로 하여금 사실에 입각한 신빙성 있는 글쓰기를 가능하게 함으로써 확장적 사고를 촉진해 줄 수 있다. 또한 검증된 읽기 자료로서의 고유한 가치를 지니며(Kim, 2012; Lee & Lee, 2010), 관련 교과 학습을 촉진하고 정교화 할 수 있는 매력을 지니고 있다(Lee, 2002).

이러한 장점에도 불구하고, 과학 교과에서 신문 자료와 글쓰기를 직접적으로 연계한 연구는 거의 찾아보기가 어렵다. 다른 교과의 경우, 국어교육에서 NIE를 이용한 설명문 쓰기 지도 방안(Bang, 2000)이나 NIE를 활용한 창의적 글쓰기 지도 방법(Yu, 2004) 등의 연구가 일부 있었고, 환경교육 분야에서 NIE를 활용한 환경 글쓰기 교육프로그램의 개발(Lee & Lee, 2010) 정도가 확인될 따름이다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 6학년을 대상으로 신문 기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략을 구안하고, 이의 적용을 통해 초등학생의 인지적·정의적 측면에 미치는 효과를 알아보고자 하였다. 또한 분석한 결과를 바탕으로 앞으로의 과학글쓰기 활동 지도와 관련한 시사점을 찾고자 하였다.

II. 연구 내용 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 경기도 ○○시에 위치한 D초등학교 6학년에 재학 중인 2개 학급 54명을 연구 대상으로 하였다. 실험 집단과 비교 집단 각각 1개 학급씩(27명)으로 구성하였고, 실험 집단은 남자 11명, 여자 16명, 비교 집단은 남자 10명, 여자 17명이다. 실험 집단에는 총 18차시에 걸쳐 신문 자료를 활용한 과학글쓰기 수업 전략을 적용하였고, 비교 집단에는 과학교과서에 제시된 과학글쓰기 방법과 제시문을 활용하였다. 과학글쓰기가 적용된 단원은 6학년 2

학기 1단원 ‘날씨의 변화’와 2단원 ‘여러 가지 기체’ 등 2개 단원이다.

비교 집단에 적용한 과학글쓰기는 실험 집단과 달리 특별한 읽기자료 없이 발문만 제시하고, 이에 따라 글쓰기를 실행하는 형식으로 구성하고 있다. 이들 글쓰기 제재는 교과서에서 주로 중단원의 말미에 편성되어 있기 때문에 비교 집단의 모든 차시에 글쓰기 활동을 적용하기에는 한계가 있다. 따라서 교과서 글쓰기 코너에 제시된 활동뿐만 아니라, 단원도입, 탐구활동, 창의활동 등의 발문을 활용하여 3차시 단위의 수업 말미에 한 번씩 글쓰기를 실행할 수 있도록 구성하였다.

본 연구의 효과성을 검증하기 위하여, 종속 변수로 과학탐구능력, 과학적 태도, 과학 학습성취도 등을 설정하고, 수업 적용 전 각 항목에 대해 사전 검사를 실시한 결과, 두 집단의 평균은 모두 통계적으로 차이가 없는 동질 집단인 것으로 확인되었다($p > .05$).

한편, 실험 집단 학생들 중에서 모든 차시의 수업에 참여하고, 학부모의 동의를 얻은 5명에 대해서는 신문 기사를 활용한 수업 전략에 대한 인식, 3단계 글쓰기 활동 단계에 대한 생각, 글쓰기 수업 전략의 효과성 등을 중심으로 반구조화된 면담을 진행하여 질적 분석을 병행하였다.

2. 과학글쓰기 수업 전략의 개발

1) 신문 기사 자료의 선정

과학글쓰기에 활용할 신문 기사 자료의 선정은

초등학생들의 과학 개념에 대한 이해와 독해 능력을 감안하고, 수준에 적합한 기사 선택의 어려움을 해결하기 위하여 주로 어린이동아일보, 소년조선일보, 소년한국일보 등과 같은 어린이 신문을 활용하였다. 기사의 내용은 해당 차시의 수업 내용 및 학습 목표와 부합되는 것으로 한정하였고, 다만 어린이 신문에서 관련 기사를 찾기가 어려운 경우에는 중앙 일간지를 검색하여 관련 기사 자료를 확보하였다.

신문 기사의 검색은 어린이 신문의 해당 웹페이지 기사 검색 창을 활용하였으며, 2000년 이후 게재된 기사를 대상으로 하였다. 우선 연구자가 해당 차시의 주제에 부합하는 적절한 기사 자료를 선별하면 초등과학교육 전공 교수 1인과 대학원에서 초등과학교육을 전공하고 있는 경력 5년 이상의 교사 3인이 기사의 타당성과 수준을 함께 검토하였고, 필요할 경우 기사 자료의 어휘 수준과 기사의 양을 조절하는 과정을 거쳤다.

2) 과학글쓰기 수업 전략의 구성

선행 연구들에서 Cheon(2006)은 과학적 글쓰기의 유형을 과학적 사고력의 종류에 따라 귀납적, 연역적, 비판적, 창의적 글쓰기 등으로 구분하였고, Bae et al.(2009)은 글쓰기의 목적과 기능에 따라 설명적, 논리적, 비판적, 창의적 글쓰기 등으로 구분하고 있다. 또한 Kim(2012, cited at second-hand from Olson(1985))은 신문자료를 활용한 교육 활동의 단계에서 글쓰기의 난이도에 따라 첫째, 신문에서 정

Table 1. Steps and types of science writing

| Steps | Goal | Concrete types |
|------------------------|---|--|
| Realistic writing | Acquisition of scientific knowledge and information gathering | <ul style="list-style-type: none"> • Writing to summarize • Writing to explain • To describe the experiment • To express the methods and results of experiment • To explain the concepts and laws • To show the figure, photo, table and graph |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Writing to classify • To verbalize observed things |
| Interpretative writing | Understanding of scientific concepts and activation in thinking | <ul style="list-style-type: none"> • Consummatory writing • Writing to analyze using scientific principles • To show something in a cartoon • To rewrite the lyrics of songs • To express in mind map |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Writing to find clues • To create a science poem • Writing to make invention |
| Comprehensive writing | Clarification of thinking, application and elaboration of scientific concepts | <ul style="list-style-type: none"> • Writing to assert • Writing as an expert • To complete dialogues • To write a play |
| | | <ul style="list-style-type: none"> • Writing to find scientific errors • Writing in a diary form • To write to scientist |

보를 찾아내는 단계, 둘째, 찾아낸 정보를 이해하는 단계, 셋째, 신문의 내용을 그대로 받아들이지 않고 나름대로 비판하여 평가하는 단계, 넷째, 신문을 찾고 이해하고 평가한 다음에 내용을 새롭게 만들어 보는 단계 등으로 구분하고 있는데, 본 연구에서는 이러한 선행 연구들의 분류 방법과 Kim (2012)의 세부적인 활동 유형을 참고하여 과학글쓰기 수업 전략의 글쓰기 활동 단계를 사실적, 이해적, 종합적 글쓰기 등의 3단계로 재구성하였다. 각 글쓰기 단계에서 실행할 수 있는 구체적인 글쓰기 유형을 정리해 보면 Table 1과 같다.

우선 사실적 글쓰기는 신문 기사의 사실에 기초하여 과학적 지식을 습득하고, 정보를 수집하는 단계이다. 신문 기사 자료의 내용을 읽고 해당 차시의 핵심적인 내용을 비교적 쉽게 파악할 수 있으며, 큰 어려움 없이 글을 써내려 갈 수 있다. 이 단계는 글쓰기에 대한 어려움을 줄여주고, 자신감을 심어 줄 수 있으며, 학습자 스스로 수집한 개념과 정보가 잘 드러날 수 있는 단계이다(Fig. 1).

이해적 글쓰기는 해당 차시의 과학적 개념을 이해하고 사고가 활성화되는 단계이다. 신문 기사를 기반으로 일상생활에서 만날 수 있는 문제 상황이나 과학적 현상을 과학 지식을 이용하여 이해하는 단계로서, 개념에 대한 정확한 이해가 필수적이며, 이를 통해 사고 과정을 촉진할 수 있다. 이해적 글쓰기의 핵심은 과학적 관점에서의 정확한 정보와 지식이 바탕이 되며, 학습자가 지니고 있는 확인되지 않은 사실이나 과학적 오류가 글쓰기에 반영되지 않도록 유의해야 한다(Fig. 2).

“정마철엔 손을 깨끗이 씻고, 날 음식은 익혀 먹으세요.”
 이번 주부터 본격적인 장마가 시작된다. 정마철엔 습도가 높고 세균이 번식하기 쉬운 장면에 걸릴 위험이 높다. 전식이나 알레르기성 비염을 앓고 있는 어린이는 특히 건강관리에 신경을 써야 한다. 고려대 구로병원 가정의학과 홍명호 교수는 “정마나 태풍으로 온도가 심할 땐 긴팔 옷을 입어 벌이나 세박에 채운이 떨어지지 않게 하고, 가끔 환기도 해주는 게 좋다.”고 말했다. 초등학교생들의 정마철 건강관리법을 알아본다.

배탈심사
 배설이 나서 설사를 하면 충분한 수분을 섭취하고, 안정을 취한다. 서울대병원 감염내과 최강원 교수는 “최고기 등 육류나 계란 등의 날 음식은 70도 이상 온도에서 조리한 후에 먹으며, 조리한 음식은 즉시 먹고, 잘 보관해야 한다.”고 충고했다.

수안성 질환
 정마철에는 정디푸스, 세균성 이질, 콜레라 등 물이나 음식물에 들어있는 세균에 의해 전염되는 수안성 질환에 걸리기 쉽다. 서울아산병원 내과 홍원선 교수는 “물 음식 끓여먹기, 생야채나 겉질을 벗기지 않은 과일 먹지 않기, 용변 후나 식사 전후에 반드시 손을 씻을 것 등 3대 수칙을 지키면 전염병을 예방할 수 있다.”고 말했다.

냉방병
 습기가 많아 에어컨을 오래 틀면 냉방병에 걸리기 쉽다. 실내온도는 25~28도를 유지하고, 실내외 온도차는 5도를 넘지 않게 한다.

※ 신문기사를 읽고 정마철에 건강을 관리할 수 있는 방법을 요약해 보시오.

Fig. 1. Example of realistic writing(writing to summarize)

추운 날 난방 기구를 집 안 한 곳에만 켜 놓아도 집 안 전체의 공기가 곧바 따뜻해진다. 이와 마찬가지로 여름철에 집 안 한 곳에 세워서 에어컨을 켜면, 집 안 전체의 공기가 시원해진다. 우리가 주변에서 흔히 접할 수 있는 이러한 현상은 왜 일어나는 것일까? 여기에는 ‘대류’라는 과학적 원리가 숨어 있다.”
 겨울철 실내 아래쪽에 난방 기구를 켜면 난방 기구에서 나온 따뜻한 공기는 상대적으로 주위의 공기보다 가벼워서 위로 올라가고, 위에 있던 차가운 공기는 따뜻한 공기보다 무거워서 아래로 내려오게 된다. 난방 기구를 계속 켜 두면 이러한 과정이 되풀이되면서 실내 전체로 열이 전달되어 따뜻해진다. 또 여름철에 에어컨을 켜면 에어컨에서 나온 차가운 공기는 주위 공기보다 무거워서 아래로 내려오고, 아래에 있던 상대적으로 따뜻한 공기는 위로 올라가면서 방 안 전체의 공기가 시원해진다. 이처럼 액체나 기체를 이루고 있는 물질이 직접 이동하여 열이 전달되는 방법을 ‘대류’라고 한다. 난방 기구는 아래쪽에, 에어컨은 위쪽에 설치하는 것은 더 효율적으로 대류 효과를 이용하기 위한 것이다. <중략>”
 * 신문 자료를 읽고 대류의 과정을 만화로 나타내시오.

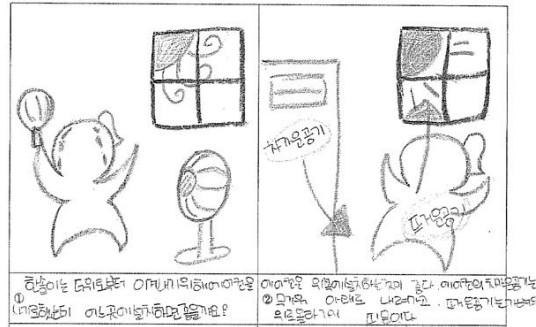


Fig. 2. Example of interpretative writing(to show something in a cartoon)

기상청 누리집(www.kma.go.kr)에서 오늘의 일기도와 날씨를 알아보고 여러분이 기상캐스터가 되어 다음과 같은 날씨 예보를 해보세요.

“4월 0일 오늘의 날씨입니다. 오늘 우리나라는 고기압의 가장자리에 들겠지만, 동해안 지방은 동해상에 위치한 저기압의 영향을 받겠는데요. 때문에 전국에 구름이 많겠습니다. 다만 동해안 지방은 대체로 흐리고 강원영동 북부지방에는 눈은 오후부터 밤사이 비가 조금 오는 곳이 있겠고, 그 밖의 동해안 지방에도 오전까지 산발적으로 비발을 떨어지는 곳이 있겠습니다. 또 내륙 일부 지방에는 소나기가 내릴 가능성이 있고요, 아침까지 안개 끼는 곳이 있겠습니다. 특히 교통안전 등에 유의하시기 바랍니다. 한때 전국이 구름 많은 가운데 박우나 안개가 낀 곳도 있습니다. 일부 지역에는 소나기가 내렸는데요. 지금은 대부분 그친 상태입니다. 낮 기온은 서울과 전주 광주 대구 30도대 부분 야와 비슷하거나 다소 높겠습니다. 강릉은 23도대 동해안지방은 한낮에도 선선하겠습니다. 이상 날씨를 전해드립니다.”

Fig. 3. Example of comprehensive writing(writing as an expert)

종합적 글쓰기는 사고를 명료화하고 과학적 개념을 적용하여 정교화 하는 단계이다. 학습자는 해당 차시에서 학습한 과학적 개념 및 원리를 적용할 수 있는 대상과 소재를 선택하여 자신의 사고력을 확장하고 구체화할 수 있게 되며, 독창적인 생각과 내용을 정교하게 표현함으로써 이전 단계의 글쓰기와는 차별화된 산출물을 기대할 수 있게 된다(Fig. 3).

3) 글쓰기 수업 전략의 적용

실험 집단의 학습자는 6학년 ‘날씨의 변화’, ‘여러 가지 기계’ 단원에 대해 총 18차시의 글쓰기 활동을 수행하였는데, 사실적, 이해적, 종합적 글쓰기를 각 1차시씩으로 하는 3차시 수업 글쓰기 패턴을 총 6차례에 걸쳐 반복하도록 하고 있다. 학습자는 한 사이클 내에서 과학 지식의 사실적 습득과 정보 수집(사실적 글쓰기), 과학적 개념의 이해와 사고의

활성화(이해적 글쓰기), 그리고 과학적 개념의 적용 및 정교화 과정(종합적 글쓰기)을 목적으로 하는 글쓰기를 순차적으로 수행하면서 자연스럽게 사고를 명료화하고, 과학적인 사고를 확장하며, 논리를 발전시키는 과정을 거칠 수 있도록 하였다. 수업자는 학습자가 신문기사의 내용을 충분히 이해한 후 글쓰기를 시작할 수 있도록 지도하고, 객관적인 사실과 범주를 벗어나지 않은 범위 내에서 최대한 구체적이고 자세하게 글쓰기 활동을 수행하도록 요구하였다. 실험 집단에 적용된 과학글쓰기 수업 과정의 차시 단위의 흐름을 요약하면 Fig. 4와 같다.

또한 해당 차시 목표와 글쓰기 주제의 일치성, 글쓰기 단계 유형에 따른 기사의 적합성, 글쓰기 안내문의 적절성, 학습 과정안 등에 대해서는 연구진의 정기적인 세미나를 통해 네 차례 수정, 보완하는 과정을 거침으로써 내용 타당성을 확보하였다. 본 연구의 수업 전략에 적용한 차시별 글쓰기 주제와 유형 그리고 신문 기사 정보 등은 Table 2와 같다.

3. 검사 도구

1) 과학탐구능력 검사

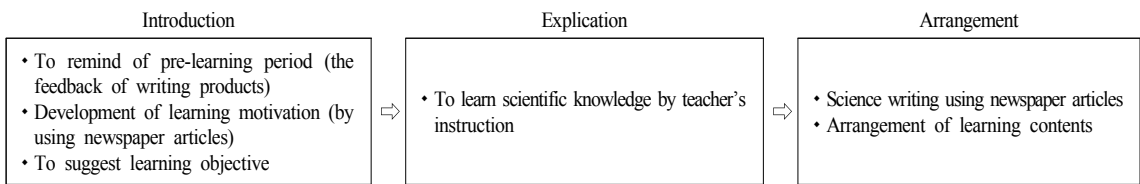


Fig. 4. Instruction flow for the experimental group

Table 2. Topics and types of writing, and paper news information depending on writing steps

| Unit | Period | Steps | Topics | Writing types | Headline of newspaper articles | Source of the articles | |
|-------------------|--------|----------------|--|--------------------------------------|--|--|---------------------------------------|
| Change of weather | 1-3 | Realistic | Can we play an interesting game of weather? | Writing to summarize | Children's healthcare methods in the rainy season | Dong-A Daily News for kids (02.06.24) | |
| | | Interpretative | Can we measure humidity? | To create a science poem | Catch moisture in the rainy season! | Korean Daily News for kids (13.07.08) | |
| | | Comprehensive | How will be the dew, fog, cloud and rain made? | To complete dialogues | Water drop agglomerate together and embroider the sky with dots. | Chosun Daily News for kids (12.12.20) | |
| | 4-6 | Realistic | How will the temperature of ground and water surface change? | To show the graph | Oh, why is the sand so hot on the beach? | Korean Daily News for kids (09.09.13) | |
| | | Interpretative | Why does the wind blow? | To show something in a cartoon | Principle of convection to warm the house up | KyungHyang Daily News (10.11.15) | |
| | | Comprehensive | How do we forecast weather through weather map? | Writing to assert | Half of animals and plants are disappearing by global warming | Korean Daily News for kids (13.05.13) | |
| | | Realistic | How's weather according to the season? | Writing to explain | So it was hot nowadays | Dong-A Daily News for kids (06.06.06) | |
| | | 7-9 | Interpretative | How will be a weather forecast made? | To express in mind map | Meteorological researcher, the expert of weather | Korean Daily News for kids (13.04.11) |
| | | | Comprehensive | Can we review the change of weather? | Writing as an expert | To forecast weather | Korean Daily News for kids (13.07.05) |

Table 2. Continued

| Unit | Period | Steps | Topics | Writing types | Headline of newspaper articles | Source of the articles | |
|------------------|--|----------------|--|--|--|--|---------------------------------------|
| A variety of gas | 10-12 | Realistic | Interesting gas play | Writing to classify | Materials of the world exist in three kinds of states | Chosun Daily News for kids (13.04.23) | |
| | | Interpretative | If force is applied to gas, how does the volume of gas change? | Writing to make invention | Air pressure can type on a keyboard without finger contact | Dong-A Daily News for kids (11.05.24) | |
| | | Comprehensive | How does the volume of gas change depending on temperature? | Writing to find scientific errors | Children in ○○ elementary school visit gas corporation | Chosun Daily News for kids (03.11.26) | |
| | 13-15 | Realistic | Let's generate oxygen and investigate its feature | Let's generate carbon dioxide and investigate its feature. | Writing to summarize | Proliferation of plankton causes red tide phenomenon | Dong-A Daily News for kids (13.07.30) |
| | | Interpretative | To rewrite the lyrics of songs | | Greenhouse gas, principal offender to destroy the marine ecosystem | Dong-A Daily News for kids (12.07.26) | |
| | | Comprehensive | Writing in a diary form | Korean Peninsula is getting hotter because of greenhouse gas | Chosun Daily News for kids (09.09.06) | | |
| | | Realistic | What kinds of gas is used in our life? | To show the graph | What is air? | Dong-A Daily News for kids (01.08.21) | |
| | | 16-18 | Interpretative | Let's review learning about many gases | To show something in a cartoon | Both of environmental disruption and global warming stem from human's activity | Dong-A Daily News for kids (13.06.27) |
| Comprehensive | In order to reduce the amount of carbon dioxide, how should we do? | | Writing to assert | Do we hand 72 days of tropical night down to descendants? | Dong-A Daily News for kids (11.05.24) | | |

과학탐구능력 검사지는 Kwon and Kim(1994)이 우리나라 초등학교 고학년과 중학생을 대상으로 탐구능력을 측정할 수 있도록 개발한 TSPS(Test of Science Process Skill) 검사지를 활용하였다. TSPS 검사지는 객관식 4지 선택형 30문항으로 이루어져 있으며, 하위 항목은 기초탐구과정 요소 15문항과 통합탐구과정 요소 15문항으로 구성된다. 기초탐구과정 요소는 관찰, 측정, 분류, 예상, 추리 등으로, 통합탐구과정 요소는 자료변환, 자료해석, 변인통제, 가설설정, 일반화 등의 세부 하위요소로 구분되며, 기초 혹은 통합탐구과정 요소의 세부 하위 탐구 요소별로 각각 3개씩의 검사 문항으로 이루어져 있다. 검사지에 대한 Spearman-Brown의 신뢰도 계수는 0.68로, 학습자는 총 30문항을 40분 이내에 응답하도록 하고 있다.

2) 과학적 태도 검사

과학적 태도 검사지는 Kim et al.(1998)이 개발한

초등학생을 위한 정의적 특성 평가 도구를 사용하였다. 검사지의 세부 항목은 호기심, 개방성, 비판성, 협동성, 자진성, 끈기성, 창의성 등 7가지로 구성되며, 리커트식 5점 척도로 이루어진 검사로 총 문항수는 21개이다. 전체 문항 중 긍정적 문항이 18개, 부정적 문항이 3개이며, 검사지의 신뢰도는 Cronbach α 0.87이다.

3) 과학 학업성취도 검사

과학 학업성취도 변화를 살펴보기 위한 사전 검사의 평가 도구는 연구 대상 학생들이 재학 중인 ○○초등학교의 6학년 1학기 학업성취도 평가 결과이며, 사후 검사의 평가 도구는 서울시 교수학습지원센터의 'e-평가 문제은행'에 탑재된 문항들 중에서 20문항을 선별하여 사용하였다.

사전 검사지는 해당 학교의 6학년 담임교사 2명, 과학전담 교사, 그리고 수석교사의 협의를 거쳐 출제된 것으로, 상호 교차 검토와 수정·보완을 통해

내용 타당도를 확보하고 있으며, 6학년 1학기 전 단원을 평가 대상 단원으로 하고 있다. 사후 검사는 본 연구의 대상 단원인 6학년 2학기 날씨의 변화, 여러 가지 기체 단원의 핵심적인 학습 목표에 부합하는 20문항을 문제 은행에서 선별하고, 이를 초등과학교육 전문가 및 초등학교 교사 3인에게 자문을 받아 수정, 보완함으로써 내용타당도를 확보하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 과학탐구능력에 미치는 효과

신문 기사를 활용한 과학글쓰기 활동 수업 전략을 적용한 실험 집단과 비교 집단 사이에 과학탐구능력의 차이를 비교해 본 결과는 Table 3과 같다. 사후 검사에서 실험 집단은 비교 집단에 비해 통계적으로 유의미한 평균값의 차이를 나타내었으며, 특히 통합탐구능력에 대해 효과가 큰 것으로 나타

났다. 이는 일련의 과학글쓰기 수업이 초등학생들의 과학탐구능력 신장에 효과적이라는 연구들(Lee *et al.*, 2011; Shin *et al.*, 2009)과 일치하는 결과이며, 특히, 과학글쓰기가 기초탐구능력보다는 고차원적인 통합탐구능력을 향상시키는데 효과가 있다고 밝힌 연구 결과들(Seo, 2006; Bae *et al.*, 2009)과도 맥을 같이 하고 있다.

기초 및 통합탐구능력에 대한 세부적인 *t*-검증 결과, 기초탐구능력 요소 중에서는 ‘예상’에 대해서 ($t=3.527$, $p=.001$), 통합탐구능력 요소들 중에서는 ‘자료변환’과 ‘자료해석’, 그리고 ‘일반화’ 요소의 향상에 특히 효과적인 것으로 나타났다($p<.05$, Table 4). 이러한 사실은 신문 기사를 활용한 글쓰기 수업 전략에 포함된 다양한 탐구기능 요소에의 노출과 경험이 학습자의 통합탐구능력 향상에 효과적으로 작용하고 있음을 의미한다.

구체적으로, 신문을 활용하여 자료를 표와 그래프로 표현하고, 마인드맵이나 만화로 나타내는 등

Table 3. The *t*-test results of science process skills

| Category | | Experimental group | | Control group | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|-------------------------------|----------|--------------------|------|---------------|------|----------|----------|
| | | M | SD | M | SD | | |
| Basic process skill | Pretest | 9.19 | 2.22 | 9.22 | 2.17 | -.06 | .951 |
| | Posttest | 10.89 | 1.58 | 9.93 | 1.94 | 2.00 | .051 |
| Integrated process skill | Pretest | 7.63 | 2.15 | 6.85 | 2.91 | 1.12 | .269 |
| | Posttest | 10.26 | 2.36 | 8.19 | 2.84 | 2.92** | .005 |
| Science process skills(Total) | Pretest | 16.82 | 3.33 | 16.07 | 4.61 | .677 | .501 |
| | Posttest | 21.15 | 3.20 | 18.12 | 4.06 | 3.05** | .004 |

** $p<.01$

Table 4. The detailed *t*-test results of integrated process skills

| Category | | Experimental group | | Control group | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|------------------------|----------|--------------------|-----|---------------|------|----------|----------|
| | | M | SD | M | SD | | |
| Data transformation | Pretest | 1.56 | .75 | 1.44 | 1.16 | .42 | .677 |
| | Posttest | 2.00 | .92 | 1.44 | 1.05 | 2.07* | .044 |
| Data interpretation | Pretest | 1.81 | .83 | 1.41 | .89 | 1.74 | .088 |
| | Posttest | 2.22 | .58 | 1.78 | .70 | 2.55* | .014 |
| Hypothesis formulation | Pretest | 1.59 | .89 | 1.37 | .84 | .95 | .349 |
| | Posttest | 2.11 | .75 | 1.78 | .89 | 1.49 | .143 |
| Variable control | Pretest | 1.00 | .62 | 1.04 | .71 | -.21 | .839 |
| | Posttest | 1.63 | .97 | 1.49 | .75 | .63 | .533 |
| Generalization | Pretest | 1.67 | .78 | 1.59 | .80 | .34 | .732 |
| | Posttest | 2.30 | .78 | 1.70 | .95 | 2.51* | .015 |

* $p<.05$

의 글쓰기 활동(예: Fig. 2)은 전형적인 자료 변환 기능을 반영하고 있는 것으로, 학습자는 이러한 활동을 통해 자료를 재구성하여 다양한 형식으로 표현할 수 있는 능력을 발전시킬 수 있었던 것으로 생각된다. 또한 제시된 신문 기사를 요약하거나 과학 오류를 찾아 쓰는 등의 활동은 학습자가 자료 해석 능력을 발달시키는 과정에 긍정적인 영향을 주었을 것으로 생각된다. 자료 해석은 관찰, 실험, 조사 등을 통해 수집한 자료를 분석하여 자료에 담겨진 의미를 파악하고, 그 의미를 설명하는 것(MEST, 2010)으로 글쓰기 자료에서 키워드와 핵심적인 개념을 추출하고, 이에 대한 분석적인 이해가 요구되는 기능 요소이다. 자료 해석에는 자료 변환 과정이 연계되는 경우가 많아서 두 기능 요소 사이에는 밀접한 관련성을 가지고 있는데, 따라서 본 연구에서 적용한 글쓰기 전략은 이러한 기능 요소들의 개발에 모두 긍정적으로 작용하고 있는 것으로 보인다.

현상과 원리를 주장하거나 과학적 오류를 찾기, 혹은 전문가 입장에서 글쓰기 등의 활동(예: Fig. 3)은 학습자가 본인의 사고나 과학적 원리를 일반화시킬 수 있는 능력에 도움을 준 것으로 여겨진다. 일반화 과정은 구체적인 사례나 검증된 사실로부

터 보다 포괄적인 의미를 이끌어내는 과정으로 제시된 자료들의 의미와 시사점을 종합하는 능력을 포함하고 있다. 본 연구에서 종합적 글쓰기에 해당되는 글쓰기 활동의 예는 대부분 과학 지식의 습득과 더불어 지능적 성숙을 요구하는 성격을 내포하고 있기 때문에 이러한 과정의 글쓰기를 통해 학습자는 실질적으로 일반화의 능력을 향상시킬 수 있었던 것으로 사료된다.

한편, Bae *et al.*(2009)은 글쓰기와 과학탐구능력과의 관계성에 대해 과학글쓰기 훈련을 통해 과학탐구능력을 효과적으로 신장시키기 위해서는 탐구능력을 구성하고 있는 개별 탐구기능을 향상시키는 맞춤형 글쓰기 전략이 필요하다고 하였는데, 본 연구에서 신문 기사의 활용은 이러한 관점의 요구에도 충실히 부응하고 있는 것으로 생각된다.

2. 과학적 태도에 미치는 효과

신문 기사를 활용한 과학글쓰기 활동 수업 전략을 적용한 실험 집단과 비교 집단 사이에 과학적 태도의 차이를 비교해 본 결과는 Table 5와 같다.

실험 집단은 비교 집단에 비해 사후 검사에서 유의미한 평균의 차이를 보였으며($p < .05$), 과학적 태

Table 5. The *t*-test results of scientific attitude

| Category | | Experimental group | | Control group | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|----------------------------|----------|--------------------|-------|---------------|-------|----------|----------|
| | | M | SD | M | SD | | |
| Curiosity | Pretest | 10.74 | 2.07 | 9.89 | 2.23 | 1.46 | .151 |
| | Posttest | 10.70 | 2.46 | 9.63 | 2.20 | 1.69 | .097 |
| Openness | Pretest | 9.85 | 1.77 | 9.11 | 1.97 | 1.45 | .152 |
| | Posttest | 10.15 | 2.03 | 9.19 | 1.39 | 2.03* | .047 |
| Criticism | Pretest | 8.81 | 1.82 | 8.70 | 2.27 | .20 | .843 |
| | Posttest | 9.15 | 1.92 | 8.00 | 2.04 | 2.13* | .038 |
| Cooperativity | Pretest | 10.56 | 1.76 | 9.70 | 2.22 | 1.56 | .124 |
| | Posttest | 10.44 | 1.89 | 9.56 | 1.67 | 1.83 | .073 |
| Spontaneousness | Pretest | 9.93 | 2.37 | 9.37 | 1.60 | 1.01 | .317 |
| | Posttest | 10.04 | 1.53 | 9.48 | 1.74 | 1.25 | .219 |
| Perseverance | Pretest | 10.00 | 1.92 | 9.22 | 1.65 | 1.60 | .116 |
| | Posttest | 10.26 | 2.40 | 8.81 | 2.43 | 2.20* | .032 |
| Creativity | Pretest | 9.15 | 2.43 | 8.41 | 2.39 | 1.13 | .264 |
| | Posttest | 9.44 | 2.24 | 8.59 | 2.12 | 1.44 | .157 |
| Scientific attitude(Total) | Pretest | 69.04 | 11.02 | 64.41 | 11.07 | 1.54 | .130 |
| | Posttest | 70.19 | 11.97 | 63.26 | 11.71 | 2.15* | .036 |

* $p < .05$

도의 하위 요소들 중에서는 개방성, 비판성, 끈기성 등에 대해 긍정적인 효과를 가지고 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 과학글쓰기가 초등학생들의 정의적 영역의 개선에 도움을 준다는 선행 연구들(Koo & Park, 2010; Kwak *et al.*, 2009; Park & Kwon, 2008)과도 일치하는 것으로, 이는 본 연구를 통한 과학글쓰기 수업 전략이 학습자로 하여금 과학탐구능력뿐만 아니라, 과학에 대한 좋은 인식을 가지도록 하며, 궁극적으로는 과학적 태도의 함양에 효과적이라는 사실을 의미한다.

개방성은 다양한 의견에 귀를 기울이고, 자신과 타인의 감정을 공유하며, 논의를 통해 다른 의견도 수용하는 태도를 말한다. 본 연구에서 학습자는 교과서 밖 낯선 자료인 신문 기사에 지속적으로 노출되고, 과제를 스스로 해결하되, 글쓰기 과정에서 본인의 주장이 신문 자료와는 다른 방향으로 전개될 수도 있으며, 경우에 따라서는 새로 밝혀진 근거에 따라 기존의 것들이 언제든 번복될 수 있다는 사실을 받아들이면서 높은 개방성을 가지게 된 것으로 분석된다.

또한 기사 자료를 정확히 해석하고, 필요하면 오류를 피해서 올바른 과학적 개념과 원리를 포함하는 글을 써야 하며, 본인의 생각을 논리적으로 주장하고 설명하는 과정을 거치면서 기사 자료를 비판적으로 바라볼 수 있는 시각을 키울 수 있었던 것으로 짐작된다. 이러한 결과는 글쓰기가 사고력 개발의 주된 수단으로, 분석력이나 비판력과 같은 높은 수준의 사고력을 개발할 수 있으며(Lee & Lee, 2010; Lee, 2002), 글쓰기를 통한 학습자 사이의 상호 작용이 비판적 사고를 향상시킨다는 주장(Anderson *et al.*, 2001)과도 같은 맥락에서 이해될 수 있다. 개방성과 비판성의 함양은 과학글쓰기 프로그램에서 학습자로 하여금 과제에 대한 가치를 인식하고, 높은 자기 효능감을 가질 수 있게 하며(Shin *et al.*, 2013), 궁극적으로는 과학 학습 동기를 향상시키는 요인으로 작용하기도 한다는 점(Ham, 2009)에서 중요하다.

한편, 끈기성은 쉽게 단념하지 않고 끈질기게 주어진 일을 이어나가는 특성을 말한다. 본 연구에서의 글쓰기 전략은 신문 기사 읽기, 기사의 내용이 논점 파악하기, 글쓰기의 방향을 구상하고 결정하기, 그리고 지시문의 의도에 부합하는 실제적인 글쓰기 활동 등으로 이어지는 과정을 매 차시 반복해야만 비로소 마무리된다. 따라서 단계별 절차를 빠짐없이 수행하는 것이 중요하며, 이러한 과정의 반복은 중단없이 제시된 절차에 따라 글쓰기를 마무리할 수 있는 끈기성 함양에 좋은 영향을 미친 것으로 보인다.

3. 과학 학업성취도에 미치는 효과

신문 기사를 활용한 과학글쓰기 활동 수업을 적용한 실험 집단과 비교 집단 사이에 과학 학업성취도의 차이를 비교해 본 결과는 Table 6과 같다. 사후 검사에서 두 집단은 유의미한 평균 차이를 나타내지 않았으며, 이는 본 연구에서의 수업 전략이 과학적 개념의 습득에는 효과적이지 않았다는 사실을 보여준다.

많은 선행 연구들(Lee, 2009; Moon & Shin, 2012; Nam *et al.*, 2008)에서 과학글쓰기 수업이 학습자의 과학 개념 형성, 과학적 사고력 증진, 과학 학업성취도 향상 등에 효과가 있음을 보고하고 있지만, 본 연구의 결과는 이와 일치하지 않았다. 앞선 연구들에서는 글쓰기 과정 중에 활발한 의견 교환이나 논의를 통해 애매했던 과학 개념들을 명확히 하고, 정교화 할 수 기회를 충분히 제공받음으로써(Rivard, 1994) 학습자의 과학 개념에 대한 이해 능력이나 성취도 향상에 도움을 준 것으로 보고 있다. 그러나 본 글쓰기 수업 전략에서는 글쓰기 기반의 매체로서 적절한 신문 기사 자료의 발굴과 이를 활용하는 방안에 주안점을 둔 관계로, 논의나 피드백을 통해 과학 개념을 정확히 이해시키고자 하는 측면에서는 다소 미흡함이 있었던 것으로 분석된다.

따라서 추후 수업 전략을 설계하는 경우, 과학글쓰기 자료 확보라는 측면 외에도 학습자로 하여금

Table 6. The *t*-test result of academic achievement for science

| Category | | Experimental group | | Control group | | <i>t</i> | <i>p</i> |
|----------------------|----------|--------------------|------|---------------|------|----------|----------|
| | | M | SD | M | SD | | |
| Academic achievement | Pretest | 13.00 | 4.17 | 12.89 | 5.03 | .09 | .930 |
| | Posttest | 13.44 | 3.47 | 12.59 | 4.23 | .81 | .422 |

신문 기사에 가려져 있는 과학적 개념과 원리를 명료하게 이해할 수 있도록 논의에 기반하고, 상호소통을 강조하는 기술적인 방법론을 연계하는 방법을 고민해 봐야 할 것으로 생각된다.

일각에서는 과학글쓰기 수업의 확대가 과학적 사고력 향상과 의사소통 능력을 함양하기보다는 오히려 과학적 개념의 습득에 도움이 되지 못하며, 과학적 논의에서 소양 있는 참여자가 되는 것을 방해할 수도 있다는 우려를 제기하기도 한다. 그러나 과학글쓰기 방법을 적용 받은 실험 집단의 개념 습득 능력이 비교 집단에 비해서 적어도 떨어지지 않는다는 사실을 확인할 수 있으며, 이는 앞으로 수업의 각 단계에서 기존의 수업 활동을 과학글쓰기 중심의 활동으로 대체해 나가도 큰 문제가 없다는 사실을 시사한다.

4. 학습자에 대한 면담 결과

학습자와의 인터뷰에서 신문 자료를 활용한 수업 전략에 대한 인식을 알아본 결과, 우선 학습자는 신문 기사의 제시가 글쓰기 활동에 안내자 역할을 함으로써 글쓰기를 쉽게 할 수 있었다고 말하고 있다. 이러한 면담 결과는 신문이 학교에서 다양한 중요 사항들을 가르치고 배우는 자료로서의 가치를 지니고 있을 뿐만 아니라, 독서와 작문 능력을 향상시켜 주는 텍스트로서의 가치가 있다는 DeRoche (1991)의 주장과 상통한다.

신문에 대한 경험은 신문이라는 매체가 가진 특성으로 인해 읽기가 가장 주된 활동이며(Kim, 2012), 신문의 기사 내용이 교과서적인 과학적 개념과 원리를 명시적으로 제시하기 보다는 개념과 관련하여 일상생활 주변의 사실과 정보를 읽기 자료로 제공하고 있다는 특성을 가지고 있다. 학습자는 수업 시간에 배웠던 내용들이 일상생활과 관련지어 신문에서 다루어지고 있는 점에 주목하고 있으며, 신문 기사를 통해 교과 시간에 접하지 않았던 새로운 과학적 경험을 추가하고, 과학과 관련된 상식을 넓힐 수 있었음을 진술하고 있다. 다음은 학습자와의 인터뷰 내용 중 일부이다.

그 전에 글쓰기 할 때는 읽기 자료 없이 해야 하니깐 힘들었는데, 이번엔 한 글쓰기는 신문 자료를 활용해서 하니깐 좀 더 이해하기 편하고 쉽게 글을 쓸 수 있었던 것 같아요(학생 A).

평상시에 잘 읽지 않던 신문과 친해질 수 있어서 도움이 된 것 같고, 신문을 사용하면서 생활 속의 새로운 과학 상식을 더 넓힐 수 있었던 것 같아요(학생 B).

선생님이 알려주신 내용뿐만 아니라, 교과서에 없는 새로운 사실들을 알게 되어서 수업 시간이 기대가 되었어요. 이제는 수업이 끝나면 관계있는 신문 자료들을 찾아 보는 습관이 생겼어요(학생 C).

한편, 세 단계에 걸친 글쓰기 활동에 대한 생각을 물어본 결과, 많은 학습자들이 이해적 글쓰기 단계에 대해 가장 흥미로워 하고 있음을 확인할 수 있었다. 이해적 글쓰기는 주로 통합적 탐구능력 증가·자료변환 능력과 관계가 깊은 단계로, 학습자는 기사를 다른 형태의 자료로 변환하기 전에 기사의 내용과 의미에 대해 한 번 더 생각해 볼 수 있는 기회를 부여받게 된다. 또한 고정적인 틀에 매이지 않으면서 본인들이 선호하는 방식, 예를 들어 만화나 동시, 마인드맵 등과 같은 자유로운 형식을 사용할 수 있기 때문에, 다른 단계에 비해 비교적 높은 흥미를 가지고 있는 것으로 생각된다.

사실적 글쓰기는 기사 자료에 제시된 과학적 현상과 사실 관계 파악에 주안점을 둔 단계라는 점에서 비교적 쉽고 글쓰기의 어려움을 줄여주는 목적은 달성이 가능하지만, 과학적 사고가 학습자의 내면에 깊이 자리잡기 어렵기 때문에 개념의 확장에는 한계가 있다. 이에 비해 이해적 글쓰기는 사고의 활성화가 본격적으로 이루어지고, 과학적 경험을 한층 깊게 만들어주며, 연이어 종합적 글쓰기의 바탕이 된다는 점에서 그 중요성이 높다고 할 수 있다. 실제 학습자와의 인터뷰 결과는 이러한 관점에서 긍정적이라 평가할 수 있다.

이해적 글쓰기는 신문 기사를 한 번 더 읽어보게 하고, 생각하게 하고 그랬던 것 같아요. 대류상자 수업은 기사를 읽으면서 대류의 원리를 잘 이해하게 된 것 같고, 만화로 나타내면서 그 과정이 제 머릿속에 정리가 잘 되어서 기억에 남아요(학생 B).

이해적 글쓰기 중에서 만화로 표현하기는 미술 시간에 그림을 그리는 것 같으면서도 과학에 대해 생각하고, 공부하고 있는 것 같아서 좋았어요(학생 D).

습도에 대한 수업이었는데 과학 동시로 표현하는 글쓰기가 기억에 남아요. 장마철에 습기를 효과적으로 제거하는 방법을 동시로 표현하라고 해서 힘들 거라고 생각했는데, 막상 글을 써보니 해 불만 했었어요(학생 E).

신문 자료를 활용한 글쓰기 수업 전략의 효과성에 대해서는 많은 학생들이 과학과 일상생활과의 관련성을 체득함으로써 무겁게 느껴질 수도 있는 과학 지식과 개념을 확장하고, 발전시키기에 용이하였다는 점을 언급하고 있었다. 특별한 경우이긴 하지만, 진로에 대한 꿈을 키울 수 있는 기회가 되었다고 하거나, 앞으로 닥칠 지구 환경의 위기에 대한 내용을 언급한 경우도 있어서 다양한 측면에서 학습자의 인식 전환에 기여하고 있는 것으로 파악된다.

신문 자료를 통해서 과학과 우리 생활과는 밀접한 관련이 있다는 것을 깨닫게 되었어요. 과학과 좀 더 친해질 수 있었고, 과학에 대해 더 많은 것을 알게 된 것 같아요(학생 A).

제 장래희망이 아나운서인데, 직접 신문 자료를 작성해서 기사예보를 해보니까 제 꿈에 다가설 수 있어서 좋았어요(학생 C).

일기 형식으로 글쓰기를 하는 것에서 60년 후의 모습을 상상하니까 무섭기도 하면서 지금부터라도 지구 온난화를 예방하기 위해 노력해야 하겠다는 생각이 들었어요(학생 D).

IV. 결론 및 제언

2009개정 과학과 교육과정에서 과학적 사고력과 의사소통 능력의 함양을 위해 강조하고 있는 과학 글쓰기 방법론의 하나로, 일상생활의 과학 관련 소재와 내용을 비교적 객관적이고 간결한 형태로 제시하고 있는 신문 기사를 활용한 수업 전략을 개발하였다. 수업 전략에서 적용한 글쓰기 활동의 단계는 사실적, 이해적, 종합적 글쓰기 등의 3단계로 구성된다.

우선 사실적 글쓰기는 신문 기사가 포함하고 있는 사실에 기초하여 과학적 지식과 정보를 찾아내는 단계이며, 이해적 글쓰기는 신문 기사 속의 과학적이고 사실적인 지식을 바탕으로 자연 현상이나 문제 상황을 이해하는 단계이다. 또한 종합적 글쓰기는 과학적 개념과 사고를 명료화하고, 이를 정교화하여 새로운 내용을 재구성하는 단계로 정의될 수 있다. 이러한 과학글쓰기 전략을 초등학교 6학년을 대상으로 총 18차시에 걸쳐 수업에 적용한 후, 학습자의 인지적, 정의적 영역에 미치는 효과를 살펴본 결과는 다음과 같다.

첫째, 신문 기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략은 초등학생들의 과학탐구능력 함양에 효과적이며, 기초탐구능력보다는 통합탐구능력의 향상에 도움을 주는 것으로 나타났다. 특히 신문 기사를 다른 형태의 자료로 변환하거나, 자료가 내포하고 있는 과학적 원리와 정보에 대한 객관적인 해석을 요구하며, 이를 재구성하고 종합하는 등의 활동을 수행하는 수업전략의 특성으로 인해 ‘자료 변환’, ‘자료 해석’, ‘일반화’ 등과 같은 통합탐구능력 요소의 함양에 긍정적인 영향을 준 것으로 분석된다. 초등학교 고학년의 경우에는 저학년보다는 통합탐구과정 요소를 좀더 계발시켜야 할 필요성이 있으며, 이러한 관점에서 볼 때 신문 기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략은 고학년 초등학생들의 통합탐구능력을 신장시킬 수 있는 효과적인 방안으로 활용될 수 있으리라 기대된다.

둘째, 신문 기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략은 초등학생들의 과학적 태도 향상에 긍정적인 영향을 주며, 특히 과학적 태도의 하위 요소 중 개방성, 비판성, 끈기성 등의 발달에 효과적인 것으로 나타났다. 신문 기사를 활용한 글쓰기 수업은 기사를 통해 수많은 과학 관련 정보를 습득하고, 이를 타인과 공유하는 과정을 통해 학습자의 개방성을 길러주며, 자신의 생각과 의견을 조리있게 표현하고, 내면화하는 글쓰기 기회의 제공을 통해 비판적 시각을 키워준 것으로 보인다. 또한 글쓰기 과정에서 요구하는 단계별 절차를 꼼꼼히 수행하는 과정을 통해 학습자의 끈기성도 향상되었음을 확인할 수 있었다.

셋째, 신문 기사를 활용한 과학글쓰기 수업 전략은 초등학생들의 과학 개념 및 학업성취도 향상에는 크게 효과적이지 않은 것으로 나타났다. 이것은 과학글쓰기 수업에 적합한 읽기 자료의 개발도 중요하지만, 글쓰기 과정에서 학습자간 혹은 교사와 학습자 간의 상호소통과 논의를 통해 신문 기사에 실린 과학적 개념과 원리에 대한 명시적인 이해를 충족시킬 수 있는 기술적인 방법론을 연계할 필요성이 있다는 사실을 시사한다.

넷째, 학습자에 대한 면담 결과, 본 수업 전략 중 이해적 글쓰기가 가장 흥미로운 단계인 것으로 인식하고 있었다. 글쓰기 과정에서 신문 자료는 글쓰기를 수월하게 해주는 안내자로서의 역할을 수행하며, 또한 학습자는 신문 자료를 통해 과학 수업

에서 배우지 않는 일상생활의 다양한 과학적 경험들을 제공받을 수 있는 기회로 받아들이고 있음을 알 수 있었다.

초등 교사들을 대상으로 한 과학글쓰기에 대한 인식 연구(Song *et al.*, 2011)에서 교사들은 과학글쓰기의 정의를 과학 지식이나 탐구 방법을 활용한 글쓰기로 국한하며, 과학 교과에서 글쓰기 활동의 필요성에 대해서는 높지 않은 것으로 보고 있다. 이러한 인식의 기저에는 과학글쓰기에 대한 생소함과 지도 방법의 부재를 주된 이유로 들고 있는데, 따라서 교사와 학생 모두가 일상생활에서 익숙하게 접하고 있는 신문 자료를 글쓰기 자료로 활용하게 되면 교사와 학생들이 갖고 있는 과학글쓰기에 대한 낯가림을 상당부분 줄여줄 수 있을 뿐만 아니라, 과학글쓰기 지도의 새로운 방법론을 제시해 준다는 점에서 중요한 의미를 가지고 있다고 볼 수 있다.

일반적으로 과학글쓰기의 효과성을 배가시키기 위해서는 학습자의 성향, 학습의 목적 및 영역에 맞는 다양한 유형의 글쓰기 방법을 구안하는 것이 필요한데(Shin *et al.*, 2009), 본 연구의 결과로 보면 신문기사 자료의 활용은 이러한 요구를 충족시키는 방법으로서의 매력이 충분한 것으로 여겨진다. 따라서 앞으로 초등학생들의 인지 능력과 수준, 흥미 그리고 학년별 특성을 고려한 다양한 기사 자료의 선정과 개발을 통해 글쓰기 방법과 유형을 발전시켜 나가고, 이를 과학 교과서에 제시된 글쓰기 구성이나 방식과 연계하여 개선점을 반영해 나가는 것이 중요할 것으로 본다.

참고문헌

- Anderson, T., Howe, C., Soden, R., Halliday, J. & Low, J. (2001). Peer interaction and the learning of critical thinking skills in further education students. *Instructional Science*, 29, 1-32.
- Bae, H., Jhun, Y. & Hong, J. (2009). The development of teaching and learning strategy for improving science process skills with science writing. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 28(2), 178-186.
- Bang, B. S. (2000). The study of teaching method for an explanative writing through using NIE. Master's Thesis, Seoul National University of Education.
- Cheon, J. (2006) Science writing activities for developing scientific thinking. Master's Thesis, Gyeongsang National University.
- Choi, S. H. (2003). Understanding and using for NIE. Seoul: Communication Books.
- Clark, D. B. & Sampson, V. (2008). Assessing dialogic argumentation in online environments to relate structure, grounds, and conceptual quality. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(3), 293-321.
- DeRoche, E. F. (1991). The newspaper-A reference book for teachers and librarians. ABC CLIO.
- Emig, J. (1977). Writing as a model of learning. *College Composition and Communication*, 28(2), 122-128.
- Gunel, M., Hand, B. & McDermott, M. A. (2009). Writing for different audiences: Effects on high-school students' conceptual understanding of biology. *Learning and Instruction*, 19(4), 354-367.
- Ham, S. M. (2009). The effects of science writing programs on middle school students' learning motivation and attitudes to science. Master's Thesis, Korea National University of Education.
- Hand, B. & Keys, C. (1999). Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. *The Science Teacher*, 66(4), 27-29.
- Hand, B., Prain, V., Lawrence, C. & Yore, L. (1999). A writing in science framework designed to enhance science literacy. *International Journal of Science Education*, 21(10), 1021-1035.
- Hwang, S. K. (2013). A study for the interdisciplinary access in the education of science writing. *Korean Journal of General Education*, 7(2), 399-427.
- 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., Kwak, K. & Nam, J. (2006). The effects of argumentation-based teaching and learning strategy on cognitive development, science concept understanding, science-related attitude, and argumentation in middle school science. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 26(3), 450-461.
- Kim, H., Byeon, J. & Kwon, Y. (2012). The effect of class based on creative science writing for the interest in biology and the scientific attitude. *Journal of Science Education*, 36(2), 198-215.
- Kim, H., Jeong, W. & Jeong, J.(1998). National assessment system development of science-related affective domain. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 18(3), 357-369.

- Kim, K. E. (2012). An analysis of the influence of NIE upon the self-directed learning ability of middle school students. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 16(3), 771-797.
- Klein, P. D. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203-270.
- Koo, S. & Park, I. (2010). Development of science writing teaching strategy and its application to elementary science classes. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 29(4), 427-440.
- Kwak, M., Lee, Y. & Han, Y.(2009). The effect on academic achievement and science-related affective domain of elementary students through science journal writing. *Journal of the Korean Society of Earth Science Education*, 2(1), 1-12.
- Kwon, J. & Kim, B. (1994). The development of an instrument for the measurement of science process skills of the Korean elementary and middle school students. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 14(3), 251-264.
- Kwon, J. & Nam, J. (2013). A study on the change of the beginning science teachers' beliefs about a lesson and teaching practice in argument-based inquiry using science writing. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 33(7), 1329-1342.
- Lee, J. S. (2002). Principles and methods of writing education (Process-oriented approach) [글쓰기 교육의 원리와 방법(과정 중심 접근)]. Seoul: Kyo-yuk-gwa-hak-sa.
- Lee, J. & Jeong, E. (2013). The effect of science writing activities on high school students' scientific thinking ability in life science I class. *Journal of Science Education*, 37(3), 476-491.
- Lee, N. E. (2009). Analyzing the process of the conceptual change by application of science writing program. Master's Thesis, Korea National University of Education.
- Lee, S., Kim, E. & Chang, H.(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, Y. & Lee, S. (2010). Effects of the environmental writing educational program through NIE on elementary school students' environmental literacy. *Journal of Korean Practical Arts Education*, 16(4), 125-146.
- Lemke, J. (1990). Talking science: Language, learning and values. Norwood, NJ: Ablex.
- Ministry of Education, Science and Technology (2010). Science 3-1: Guidebook for teacher. Seoul: Ministry of Education, Science, and Technology.
- Ministry of Education, Science and Technology (2011). Science education curriculum. Notification No. 2011-361. Seoul: Ministry of Education, Science, and Technology.
- Ministry of Education, Science, and Technology (2009). Science education curriculum. Notification No. 2009-41. Seoul: Ministry of Education, Science, and Technology.
- Moon, M. & Shin, A.(2012). The effects of science writing on cognitive-affective aspects of elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(4), 413-423.
- 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. W., Lee, B. W. & Lee, S. M. (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 Research in Science Education*, 24(6), 1272-1282.
- Norris, S. P. & Phillips, L. M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. *Science Education*, 87(2), 224-240.
- Olson, M. (1985). Using the newspaper to teach social studies. NJ: Dale Seymour Publications.
- Owens, C. V. (2000). Teachers' responses to science writing. *Teaching and Learning -grand forks-*, 15(1), 22-35.
- Park, E. (2007). Development and implementation of science writing program for better science teaching and learning. Master's Thesis, Seoul National University of Education.
- Park, H. & Kwon, N. (2008). The patterns and the effects of science journal writing of elementary school students. *Journal of the Korean Association for Research in Science Education*, 28(6), 519-526.
- Prain, V. & Hand, B. (1996). Writing for learning in secondary science : Rethinking practices. *Teaching and Teacher Education*, 12(6), 609-626.
- Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implication. *International Journal of Science Education*, 28(2), 179-201.
- Rivard, L. P. (1994). A review of writing to learn in science: Implication for practice and research. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9), 969-983.
- Seo, C. B. (2006). The 4th graders' science process skills and science-related affective characteristics change by

- science educational environments. Master's Thesis, Korea National University of Education.
- Shin, J. & Choi, A. (2014). Trends in research studies on scientific argument and writing in Korea. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 34(2), 107-122.
- Shin, J., 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.
- Shin, Y., Hwang, H. & Park, H.(2009). Effect of the scientific writing through logical thinking development on science inquiry process skills and scientific attitude of elementary school students. *Biology Education*, 37(1), 151-161.
- Son, J., Jeoung, J., Paik, S. & Chun, J. (2012). Development and application of a letter type rubric for guideline in science writing of elementary school students. *Journal of Korean Elementary Science Education*, 31(1), 25-39.
- Song, Y., Yang, I., Kim, J. & Choi, H. (2011). A study of the elementary school teachers' perception of science writing. *Journal of the Korean Association for Science Education*, 31(5), 788-800.
- Wellington, J. & Osborne, J. (2001). Language and literacy in science education. Buckingham: Open University Press.
- Yore, L., Florence, M., Pearson, T. & Weaver, A. (2006). Written discourse in scientific communities: A conversation with two scientists about their views of science, use of language, role of writing in doing science, and compatibility between their epistemic views and language. *International Journal of Science Education*, 28(2), 109-141.
- Yu, K. M. (2004). Study on the teaching method of creative writing through using NIE. Master's Thesis. Seoul National University of Education.