

초등 영재학생과 일반학생들의 지구과학 영역에서 과학 글쓰기에 대한 분석

박병태^{1*} · 고민석²

¹서울대치초등학교 · ²한국교원대학교

An analysis of Scientific Writing about Earth Science Area by Gifted and Average Elementary School Students

Byoung-Tai Park¹ · Min-Seok Ko^{2*}

¹Seoul Daechi Elementary School · ²Korea National University of Education

ABSTRACT

With five gifted and nine average elementary school students, this study attempted to make a comparative analysis on the characteristics of their scientific writings for earth science-related topics.

The analysis found that all of the gifted students showed higher scores than the average in the writing sections of scientific nature, logical nature and creativity. Compared to the average scores, their creativity scores were far higher. By comparing and analyzing the predicates in the writings two groups wrote, I found that the gifted students used more sentences per topic than the average students. Both groups wrote the most numbers of sentences for Volcano-related topics. In the meantime, the gifted children used the least numbers of sentences for the related topics to atmospheric pollution and the average students did so for the related topics to fossils. By the analysis on the patterns of predicate, it was observed that both groups used material predicates most and verbal predicates least. As far as the second most used predicates are concerned, the gifted children used relational predicates and the average students used mental predicates.

Key words : scientific writing, the patterns of predicate, material predicate, mental predicate, relational predicate, verbal predicate.

I. 서 론

과학적 사고의 표현 도구로서 글쓰기를 활용하면 사고가 분명하고 정교해질 수 있으며(Hodson, 1988), 글쓰기를 통해 학생들은 지식을 형성하고 명료화하는 것 뿐만 아니라, 수업 참여도를 높이고 설명이나 이해를 강화하는 수단으로 사용될 수도 있다(Prain, 2006). 또한 과학 교과서의 글쓰기가 학생들의 성취 수준의 격차를 줄일 수 있으며(Akkus *et al.*, 2007), 명확한 개념이해에 효과적이라는 결과를 보이고 있다(Burke *et al.*, 2006). 이처럼 많은 연구들에서 과학

글쓰기는 학생들로 하여금 학습한 지식을 내면화하는데 유용한 전략으로 사용될 수 있다고 보고되고 있다. 또한 과학글쓰기는 단지 과학 내용을 학습하고 평가하는 방법으로 이용되는 것 뿐 아니라 과학 수업에서 학생의 사고과정을 이해하고, 학생의 개별적인 특성을 파악하는 중요한 수단이 될 수 있다. Keys(2000)은 과학 보고서에 나타난 학생들의 반성적 사고를 통해 새로운 지식과 설명을 생성해내는 모습을 관찰하였으며, 이호진과 최경희(2004)는 초등학생들이 과학 글쓰기 과정에서 보이는 오개념을 통하여 그 개념이 생성된 배경을 추측할 수 있으며,

* 교신저자 : 박병태(botemi65@hanmail.net)

2012. 4. 13 (접수) 2012. 4. 22 (1심통과) 2012. 8. 28 (최종통과)

이는 오개념 수정의 방향을 제시해 줄 수 있는 좋은 자료가 된다고 하였다. 또한 과학글쓰기는 학생들의 개념을 드러내고(정혁 외, 2004), 개념이해에 도움이 된다고 보고하였다(강훈식 외, 2005, 2006). Keys (1999)는 학생들의 글쓰기 과제를 통해 과학적 사고력을 확장할 수 있다고 보고하였다. 이와 더불어 과학학습에서 과학글쓰기는 언어적 상호작용을 중시하는 논증과정으로 설명되고 있다. Yore *et al.*(2004)은 과학글쓰기를 저자가 사건의 유의미한 해석을 구성하기 위해 일반적인 경험과 영역 특수적인 내용간의 담화 지식을 이용하는 상호작용적 구성주의 과정이라고 보았는데, 이 과정에서 과학적 언어는 논증과정의 독특한 패턴과 자연적 요소들, 사건들 사이에서 관계성과 인과성을 드러내기 위한 중요한 문제 해결 도구로 사용된다(Chaopricha, 1997). O'oolle (1996)은 과학자들이 과학의 언어를 통해 공동체 안에서 상호작용을 형성하고 있는 것처럼 과학을 배우는 학생들이 과학에서 사용되는 언어에 대한 이해가 부족하면, 과학 공동체의 산출물인 과학 지식, 과학 문화의 습득이 제한된다고 하였다. 이상의 선행연구를 종합해 보면 과학글쓰기는 학생들이 자발적 발언 사용하여 학습 내용의 의미를 재구성하는 과정으로 볼 수 있으며(Klein, 1999), 과학글쓰기를 통해 학생들은 과학공동체 안에서 탐구와 밀접하게 연관되어 논증을 구성하는 방법을 사용해야 한다(Cavagnetto *et al.*, 2010). 이 과정에서 학생들의 언어적 특징은 학생들의 사고의 특징을 반영한다.

특히 과학영재들의 효과적인 교육을 위해서는 과학자처럼 사고하고 행동하는 과정을 경험이 필요하며, 과학자들이 학술지에 자신의 과학적 발견 및 주장을 글로써 의사소통하듯이 영재학생들에게도 글쓰기 기회가 주어져야 한다(강성주와 박희경, 2011). 또한 글쓰기는 영재학생들의 사고 특징을 밝히는 방법으로도 사용되었는데, 영재학생들의 초인지 사고 수준에 따라 글쓰기 능력에 차이가 있었고, 초인지 사고 수준이 낮은 학생들은 생각한 것을 잘 표현하지 못하였으며, 초인지 사고 수준이 높은 학생들은 집중도가 높아 자신의 표현상 약점을 깨닫고 글의 완성도를 높이려는 경향이 나타났다(손정우, 2010). 이처럼 일반학생과 영재학생들의 초인지 능력은 차이가 있으며(윤초희와 김홍원, 2004), 글쓰기 과정에서 학생 개인의 인지기능과 전략, 초인지 사고 수준에 따라 나타나는 특성에서 차이가 나타난다(손

정우, 2009).

이상과 같은 선행연구들을 토대로 과학영재들과 일반학생들의 논증의 수준 차이를 알아보는데 있어 과학글쓰기는 효과적인 자료가 될 수 있으며, 특히 과학글쓰기 과정에서 사용되는 언어적 특징을 알아보는 것은 학생들의 일반적인 경험과 영역-특수적인 내용 간에, 또 논증과정에서의 관계성과 인과성을 드러내는 데 효과적인 방법이 될 수 있음을 알 수 있다. 이에 본 연구에서는 초등영재학생과 일반학생들의 지구과학 영역에서 과학글쓰기 특징을 비교하여 초등영재학생과 일반학생들의 글쓰기 과정에 나타난 언어적 특징을 알아보고자 한다.

II. 연구 방법

이 연구는 초등학교 5학년 영재학생과 일반학생의 지구과학 영역의 글쓰기에 대해 비교분석하였다. 1년 동안 총 14차시의 수업을 통해 본 연구를 수행하였다.

1. 연구 대상

본 연구에 참여한 학생들은 계발활동 수업 프로그램인 과학 논술반 학생들로 총 20명의 학생들이었다. 20명의 학생 중 본 프로그램에 한 번도 빠지지 않고 모든 프로그램을 수행한 14명의 글을 분석하였다.

이 학생들 중 현재 영재교육 대상자로 선정되어 영재교육을 받고 있는 영재학생이 5명(대학교 부설 영재원 1명(과학), 지역공동 영재원 4명(수학 2명, 과학 2명))이었고, 나머지 9명은 일반학생이었다. 최종 학생들의 성별은 남학생은 12명, 여학생은 2명이었다.

2. 연구 방법

본 연구는 계발활동 과학논술 프로그램에 지원한 학생들을 대상으로 총 14차시에 걸쳐 실시하였다. 학생들의 과학논술에 대한 이해를 높게 하기 위해 4차시에 걸쳐 글쓰기에 대한 지도를 실시하였으며, 그 다음 지구과학 영역 글쓰기를 총 10차시에 걸쳐 실시하였다. 과학글쓰기 지도에 앞서 지구과학 영역을 중심으로 일상생활과 밀접하게 관련된 주제를 선정하여 교수학습 프로그램을 개발하였으며, 개발

된 주제 목록은 표 1과 같다. 각 차시별 내용을 살펴 보면, 14차시 중 1~4차시는 논술쓰기에 대한 기초적인 내용을 배우는 기회 및 평가 기준에 대한 안내가 제공되었다. 5~6차시는 지구과학과 관련된 짧은 읽기자료나 그림, 실물자료 등을 보고 간단하게 답할 수 있는 짧은 물음의 형태로 이루어졌으며, 7~8차시는 주어진 주제에 대해 긴 글의 읽기자료나 그림 등을 제시하고, 논술 형태의 중간 길이 정도의 글을 작성할 수 있도록 이루어졌다. 9~14차시는 소재만 주고 글의 논제는 자유롭게 정하는 형식으로 제시하였다. 이와 같이 총 14차시 동안의 수업과정을 통하여 학생들이 교실에서 직접 작성한 글쓰기 자료를 분석 대상으로 하였다.

분석 대상은 6개 주제 영역에 대해 14명이 쓴 글 84편을 대상으로 비교 분석하였다. 글은 크게 두 가지 영역으로 분석하였다. 먼저, 영재학생들과 일반학생들의 글에 나타나는 특징을 분석하기 위해 박은희 외(2007)가 제시한 평가틀을 사용하였다(표 2). 이 과학논술 평가틀은 과학성, 논리성, 독창성의 3영역으로 크게 나누었으며, 각각의 영역을 다시 3개의 하위 영역으로 세분하였다. 채점은 우수 3점, 보통 2점, 부족 1점으로 하였다. 학생들의 글쓰기 자료

표 1. 지구과학 관련 과학 논술

주 제	수업 자료
1. 화산	신문기사를 읽고
2. 과학자	갈릴레이 관련 책 읽고
3. 태양계	비디오 보고
4. 대기오염	기사, 동영상 자료
5. 기상이변	신문기사, 인터넷 자료 조사
6. 화석	공룡관련 책 읽은 후

표 2. 논술 글쓰기 분석틀

영역	준거	채점 기준
과학성	과학적 논거제시	주장을 뒷받침하기 위하여 제시하는 근거나 근거의 출처가 과학적으로 믿을만한가?
	과학지식	주장에 필요한 과학지식을 스스로 소화하여 정확하게 사용하는가?
	합리적 대안마련	비판적인 시각에서 문제를 논의하고, 합리적인 대안을 마련하는가?
논리성	주제의 명확성	주장이 분명하고 설득력이 있는가?
	논지 전개에 일관성	주장이 모순된 내용이나 비약 없이 자연스러운 흐름에 맞는가?
	구성의 체계성	글의 형식이 서론, 본론, 결론의 구조로 되어 있고, 단락 구성이 체계적인가?
독창성	발상의 참신성	주제(발상)가 신선하고 독특한가?
	문제 해결의 독창성	다양한 생각과 새로운 시각으로 문제를 해결하는가?
	표현의 독창성	주제에 관한 생각을 자기만의 글로 표현하고 있는가?

는 과학교육 박사와 과학 박사 과정, 초등 과학교육 전문가 3인의 도움을 받아 채점을 하였다. 각 영역의 채점 관점과 기준에 대해 토의한 후 채점을 하여 채점 결과의 차이를 최소화 하려고 하였으며, 3명의 채점 내용 일치도는 .81로 나타났다.

또한 학생들의 글쓰기 자료에서 나타나는 언어적 특징을 분석하기 위해 레지스터 이론에 기초한 술어 분석틀(맹승호, 2008)을 기초로 하여 분석하였다. 학생들의 글 속에 나타나는 언어적 특징을 규명하는 연구 방법으로 장르(genre) 이론과 레지스터(register)이론을 도입하여 과학 글에서 나타나는 언어적 특징을 규명한 바 있다(Fang, 2005, 2006). 이 중 초등학생인 점을 감안하여 레지스터 이론에 기초하여 내용적 의미만을 분석 기준으로 정하였다. 레지스터 이론에서 구분되는 주요한 술어 유형은 현상적, 인식적, 관계적, 발화적 유형이다(함석진 외, 2010). 현상적 유형은 대개 행위자가 대상에 대해 확실하고 견고한 어떠한 행동을 하는 경우, 인식적 유형은 인간이 생각하거나 느끼는 것에 관련된 경우, 관계적 유형은 어떤 주체의 속성이나 특징이 어떠한지를 말할 때, 발화적 유형은 발화와 관련된 행동을 표현한 내용이다. 84편의 학생들의 글에 나타난 술어를 모두 정리한 후 이를 다시 4개의 유형에 맞게 범주화 하였다. 범주화한 내용은 표 3과 같다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 영재학생과 일반학생에 따른 과학 글쓰기 채점 결과

박은희 외(2007)에서 과학논술 평가 기준과 채점

표 3. 술어 유형에 따른 구체적인 예

술어 유형	술어 구체적인 예
1. 현상적 유형	~을 하다. ~가 되다. ~있다. ~한다. ~할 수 있다.
2. 인식적 유형	~을 느끼다. ~라고 생각하다. ~가 아니다. ~노력해야 한다. ~라 할 것이다. ~좋겠다. ~영향을 미친다. ~해야겠다. ~바란다. ~알 수 있다. ~믿는다.
3. 관계적 유형	~이다. ~로 구성되다. ~관련이 있다. ~ 때문이다. ~끼친다.
4. 발화적 유형	~라고 불린다. ~라고 말했다. ~이야기해 보려고 한다. ~알아보자. ~알려주었다. ~경고했다.

기준을 적용해서 학생들의 글을 분석하였다. 과학성은 과학적 논거제시, 과학 지식, 과학적 대안마련 3영역을 3점 만점으로 채점하였다. 논리성은 주제의 명확성, 논지 전개의 일관성, 구성의 체계성 3영역을 3점 만점으로 채점하였다. 독창성은 발상의 참신성, 문제 해결의 독창성, 표현의 독창성 3영역을 3점 만점으로 채점하였으며 결과는 아래와 같다(표 4).

영재학생과 일반학생의 과학 글을 분석한 결과 모든 영역에서 일반학생보다 영재학생의 평균점수가 높은 경향을 보였다. 이는 일반학생과 영재학생들의 초인지 능력은 차이가 있다는 결과와(윤초희와 김홍원, 2004) 일치하였다. 또한 자기 조정 과정으로서 글쓰기는 개개인의 인지기능과 전략, 초인지 사고 수준에 따라 나타나는 특성에서 차이를 보이므로, 초인지 사고 수준이 높은 학생의 글쓰기 능력을 영재성으로 간주할 수 있다고 하였다(손정우, 2009).

각 영역별 차이를 비교해보면 과학성에 있어서 영재학생과 일반학생 평균 점수 차이가 가장 많이 나는 준거는 합리적 대안 마련이었다. 이는 박은희(2007)와 같은 결과를 보이는 것으로 과학지식과 과학적 논거제시가 바탕이 되어야 합리적 대안 마련이 가능하기 때문에 이에 대한 지도가 필요할 것으로 생각된다. 논리성에 있어서는 구성의 체계성이었

으며 독창성에 있어서는 표현의 독창성이 다른 영역에 비해 차이가 있었다. 또한 영재아와 일반아의 점수에서 3가지 영역(과학성, 논리성, 독창성) 중에 가장 차이가 나는 것은 독창성이었다. 박은희 외(2007)에서도 과학논술대회 참가자들의 글쓰기 능력 분석에서 독창성 영역의 가장 낮은 점수를 보인 것으로 보고하였다. 이는 독창성 영역이 새로운 아이디어를 생성해 내고 독창적으로 해결하는 능력을 필요로 하고 있는데 이러한 능력을 길러주기 위해서는 브레인스토밍을 통하여 가능한 한 많은 양의 아이디어를 모으고 글을 전개하는 것도 한 방법이 될 수 있을 것이다.

2. 영재학생과 일반학생의 글쓰기에 나타나는 술어 특징 분석

영재학생과 일반학생이 쓴 글을 토대로 문장수를 비교한 후 각 문장의 술어를 4개의 범주로 나누어 분석하였다(표 5).

영재학생과 일반학생의 술어 빈도수를 비교해 보면 영재학생은 현상적 술어를 가장 많이 사용하였고 다음으로 관계적 술어, 인식적 술어 발화적 술어 순이었다. 일반학생의 경우에도 현상적 술어를 가장 많이 사용하였으나, 그 다음으로 인식적 술어와 관

표 4. 영재학생과 일반학생에 따른 영역별 점수 비교

영역	준거	영재 학생		일반 학생	
		M	SD	M	SD
과학성	과학적 논거제시	2.68	.489	2.30	.547
	과학지식	2.74	.487	2.32	.636
	합리적 대안 마련	2.64	.525	2.14	.592
논리성	주제의 명확성	2.76	.425	2.46	.524
	논지 전개의 일관성	2.77	.418	2.35	.530
	구성도의 체계성	2.44	.499	2.01	.465
독창성	발상의 참신성	2.55	.521	2.13	.516
	문제 해결의 독창성	2.63	.528	2.19	.608
	표현의 독창성	2.57	.560	2.04	.577

표 5. 영재학생과 일반학생의 술어 빈도 수

	현상적 술어	인식적 술어	관계적 술어	발화적 술어	계
영재학생	166	49	66	6	287
일반학생	185	66	47	2	300
계	351	115	113	8	587

계적 술어를 사용하여 영재학생과의 차이를 보였다.

현상적 술어가 사용된 문장을 살펴보면 다음과 같다.

- 기상이변의 예로는 강우량이 급격히 증가하거나 감소를 하는 것, 온도가 심하게 높아지거나 낮아지는 것이 있다(영1).
- 우리가 무차별한 화석연료의 사용 때문에 심각해지고 있는 자연 환경의 오염을 줄이려고 노력(청정연료 개발, 대중교통 이용)해야 할 것이다(영2).
- 공룡이 백악기에 지구의 최강자가 되었다가 갑작스런 현상으로 인해 멸종했듯이 인류도 멸종할 수 있다(영4).
- 화산이 폭발한 곳에서 많이 가까이 있는 사람들은 화산탄에 맞아 다치거나 사망한다(일1).
- 사람들이 동물을 많이 잡아가서 좋은 가방, 구두, 신발, 겨울에 입는 털옷 중에 털을 만들 때 사용한다(일2).
- 사람들이 사용하는 자동차, 전자제품 그리고 담배 연기 등으로 인해 대기오염이 아주 심해졌다(일3).

영재학생과 일반학생의 현상적 술어의 특징을 살펴보면 영재학생은 과학적 사실, 지식이 많이 나타나고, 일반학생의 경우에는 일상생활과 관련된 내용이 나타났다.

다음으로 영재아와 일반아의 인식적 술어가 사용된 문장의 예를 살펴보면 다음과 같다.

- 이런 일이 일어나는 것을 대비할 수 있는 유일한 생물은 뇌가 발달된 인류라고 생각한다(영1).
- 이익보다는 피해가 많은 화산 분출 따라서 우리 인류는 화산에 미리미리 대비하고 피해를 조금이라고 줄일 수 있도록 노력해야겠다(영2).
- 나는 갈릴레이의 이론이 그 때 증거가 안 된 것이 정말 슬프다(영4).

- 나는 대기 오염을 막기 위해서는 먼저 담배를 시중에 없애고 버스노선도를 가장 배기 가스가 적게 사용되는 루트로 만들어야 된다고 생각한다(영3).
- 나는 인류가 좀 더 겸손한 사고를 가져야한다고 생각한다(영5).
- 이와 같은 준비와 생각을 바탕으로 인류가 오래 잘 살았으면 좋겠다(일4).
- 이런 것을 보면 인류가 이기적이고 잔인하다는 것을 알게 된다(일5).
- 사람들은 화산을 꼭 나쁜 것이라고 좋은 것이라고 할 수 없다(일6).
- 우리는 화산의 양면성을 잘 이용해야 할 것이다(일7).

인식적 술어의 사용에 있어서 영재학생의 경우에는 일반학생 보다 자기의 생각을 이유로 들어 설명하는 빈도가 높게 나타나고 있었다.

관계적 술어가 사용된 문장을 살펴보면 다음과 같다.

- 교회에서는 천동설도 확실하지 않으면서, 지동설이 무조건 틀리다고 우겼기 때문이다(영1)
- 이런 물질이 지구에서 나오는 태양에너지의 방출을 막아 지구가 빠져나갈 수 없는 막에 갇힌 것처럼 뜨거워져서 평균 기온이 큰 폭으로 증가하거나 이상 기후를 초래한 것이다(영2)
- 거대한 볼록 렌즈를 이용하여 태양의 빛을 모아 소행성을 녹이는 것이다(영3)
- 증거가 되지 않은 이론은 설명을 하기가 어렵기 때문이다(일6)
- 동식물을 많이 파괴해 또는 자연을 많이 파괴해가고 이상기후가 생긴 것이다(일2)
- 만약에 갈릴레이가 틀렸는데 그것을 증명했다면 완전 엉뚱하게 되는 것이기 때문이다(일8)

관계적 술어는 원인과 결과를 나타내는 문장에서 많이 나타났다. 영재학생이 일반학생에 비해 원인과 결과에 대해 분명하게 알고 기술하는 것으로 나타났다.

발화적 술어가 사용된 문장을 살펴보면 다음과 같다.

- 우리나라에서와 눈이 많이 오고, 겨울에도 덥거나 여름에도 추운 것을 말한다.(영1)
- 우리뿐만 아니라 후손대대로 천동설이 아닌 확실하고 훌륭한 이론 지동설을 알려주었다.(영3)
- 나는 과학자 갈릴레이의 삶에 대해 얘기할 것이다.(일8)
- 화산은 인류에게 많은 영향을 미치는데 나는 오늘 그 영향들에 대해 얘기해 보려고 한다.(일4)

각 주제(화산, 과학자, 태양계, 대기오염, 기상이변, 화석)에 따른 영재학생과 일반학생의 문장수와 그에 따른 술어 사용 빈도를 살펴보면 표 6과 같다.

공룡에 대한 주제에 있어 영재학생은 평균 10.2개의 문장을 사용했으며 가장 많은 술어 유형으로 현상적 술어를 사용하였고, 다음으로 관계적 술어와 인식적 술어를 사용하였다. 일반아의 경우에는 평균 4개의 문장을 사용하였고 현상적 술어를 가장 많이 사용했으며 다음으로 관계적 술어와 인식적 술어를 사용하였다. 공룡 주제에 대한 전체적인 문장 수에 있어서 영재학생과 일반학생이 사용한 문장 수는 6.2개의 차이를 보이고 있었으며, 다른 주제에서의 문장 수 차이와 비교하였을 때 가장 큰 차이를 보이는 것이다. 이는 일반아들이 영재아들에 비해 공룡에 관련된 과학지식, 개념이 적기 때문인 것으로 판단되며, 공룡주제와 같이 교육과정에서 다루고 있지 않는 주제에 대한 글쓰기를 할 경우, 주제에 대해 충분히 생각해 볼 수 있는 교수학습이 이루어지거나, 학생들에게 충분한 양의 자료가 제공되어야 함을 의미한다.

화산에 대한 주제에 있어서 영재학생은 평균 12.8개의 문장을 사용했으며 현상적 술어(9.0)를 가장 많이 사용하였고 다음으로 관계적 술어(2.2)와 인식적 술어(1.4)를 사용하였다. 일반학생의 경우에는 6.88개의 문장을 사용하였고 관계적 술어(1.11)와 인식적 술어(0.77)를 사용하였다. 전체적인 문장 수에 있어서 영재학생과 일반학생은 5.92개의 차이를 나타내고 있다. 또한 영재학생과 일반학생 모두 가장 많은 문장수를 보이고 있다. 이는 5학년 과학 교육과정에서 화산 관련 내용이 포함되어 있으며, 과학글쓰기 전 학교 수업시간에 화산에 관해 가장 최근에 학습하여 과학 지식이나 개념을 가지고 있었기 때문으로 풀이된다.

과학사 관련 주제에 있어서 영재학생은 평균 9.4개의 문장을 사용했고 일반학생의 경우에는 평균 6.44개의 문장을 사용했다. 영재학생과 일반학생 모두 인식적 술어를 가장 많이 사용한 특징이 있었다.

기상이변 관련 주제와 대기오염 관련 주제에 있어서 영재학생과 일반학생의 평균 문장수의 차이가 적게 나타났다. 특히 영재학생과 일반학생의 현상적 술어 사용에서 차이가 적게 나타났는데, 이는 우리가 일상생활에서 직접적으로 겪는 주제이기 때문에 나타난 결과로 풀이된다. 이는 과학글쓰기에 있어서 일상생활과의 예와 연결되었을 때 학생들의 사고가 신장될 수 있다(이은경, 2007)는 연구결과와 일치하는 내용으로 과학 글쓰기 주제 선정시 고려해야할 사항이다.

태양계에 대한 주제에 있어서는 영재학생과 일반학생의 현상적 술어의 사용빈도는 큰 차이가 나지

표 6. 주제에 따른 영재학생과 일반학생의 술어 사용 빈도수와 평균

주 제	그 룹	현상적 술어	인식적 술어	관계적 술어	발화적 술어	계
공 룽	영재학생	38(7.6)	6(1.2)	7(1.4)	0	51(10.2)
	일반학생	25(2.77)	5(0.56)	6(0.67)	0	36(4)
화 산	영재학생	45(9)	7(1.4)	11(2.2)	1(0.2)	64(12.8)
	일반학생	45(5.0)	7(0.77)	10(1.11)	0	62(6.88)
과학사	영재학생	23(4.6)	15(3.0)	7(1.4)	2(0.4)	47(9.4)
	일반학생	22(2.44)	25(2.77)	11(1.22)	1(0.11)	58(6.44)
기 상 이 변	영재학생	26(5.2)	6(1.2)	12(2.4)	1(0.2)	45(9.0)
	일반학생	36(4.0)	15(1.66)	9(1.0)	1(0.11)	60(6.66)
태양계	영재학생	17(3.4)	11(2.2)	15(3.0)	1(0.2)	44(8.8)
	일반학생	28(3.11)	6(0.66)	6(0.66)	0	40(4.44)
대 기 오 염	영재학생	17(3.4)	4(0.8)	14(2.8)	1(0.2)	36(7.2)
	일반학생	29(3.22)	8(0.88)	5(0.55)	0	42(4.66)

않았으나 관계적 술어 사용에 있어서는 다른 주제에 비해 큰 차이(2.34)를 보이고 있다. 태양계 주제는 5학년 학생들이 아직 학교 교육과정에서 학습하지 않은 내용으로 태양계 주제에 대한 과학지식이나 개념이 부족한 상태였다. 이는 학생들이 과학적 지식의 익숙함 정도에 따라 과학적 글쓰기에 차이가 나타날 수 있다(차현정 외 2011)는 연구 결과와 비교해 보았을 때, 영재학생들의 글에서 관계적 술어가 더 많이 사용되었다는 것은 영재학생들이 과학 독서나 선행학습을 통해 과학지식이나 개념을 알고 있었던 것으로 생각해 볼 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결 론

영재학생과 일반 학생에 따른 초등학생들의 지구과학 영역 과학 글쓰기 특징 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 초등학생의 지구과학 주제 글쓰기를 논술 영역에 따라 채점한 결과 모든 영역에서 영재학생 점수가 높았다. 영재학생에서 가장 높은 점수를 받은 항목은 논리성 영역의 주제의 명확성과 논지 전개와 일관성 영역이었고 가장 낮은 점수를 받은 영역은 독창성 영역의 발상의 참신성이었다. 일반학생 논리성의 주제의 명확성이 가장 높았고 구성의 체계성이 가장 낮은 점수를 보였다.

둘째, 초등학생의 지구과학 주제 글쓰기에 나타나는 술어 특징에 있어서는 영재학생과 일반학생 모두 현상적 술어를 가장 많이 사용하였다. 차이점은 영재학생은 관계적 술어, 인식적 술어 발화적 술어 순이었고 일반학생의 경우는 인식적 술어와 관계적 술어를 사용하여 차이를 보였다.

셋째, 영재학생과 일반학생 모두 지구과학 주제에 대한 글쓰기에서 화산관련 내용에서 가장 많은 문장수를 보였고 가장 적은 내용으로는 영재학생은 대기오염 관련 주제, 일반학생은 공룡관련 주제였다.

2. 제 언

이상을 토대로 과학 글쓰기를 지도함에 있어 학생들에게 과학성과 논리성 및 창의성에 대한 지도가 이루어져 할 것이다. 과학수업 시에 과학개념과

근거에 충실할 수 있도록 지도되어야 하고 이를 위한 프로그램이 개발되어야 할 것이다. 또한 글의 짜임을 갖출 수 있도록 글쓰기에 대한 지도도 함께 이루어져야 하고 창의성을 기르기 위한 다양한 프로그램이 개발되어 적용되어야 한다.

참 고 문 헌

- 강성주, 박희경(2011). 중학교 1학년 과학 영재의 가설-연역적 탐구 실험 글쓰기 유형 분석. 영재교육연구, 21(2), 309-335.
- 강훈식, 김보경, 노태희(2005). 물질의 입자적 성질에 대한 다중 표상 학습에서 외적 표상들 간의 연계와 통합을 촉진시키는 방안으로서의 그리기와 쓰기. 한국과학교육학회지, 25(4), 533-540.
- 강훈식, 이성미, 노태희(2006). 다중 표상 학습에 적용한 그리기와 쓰기에서 시각적 정보의 형태에 따른 교수 효과. 한국과학교육학회지, 26(3), 367-375.
- 맹승호(2008). 수업 담화 맥락에 기반한 광물과 암석 단원 과학 수업의 양태 변화: 담화 레지스터와 언어 코드적 접근. 서울대학교 박사학위논문.
- 박은희, 전영석, 이인호(2007). 초등 분야 과학논술대회 참가자들의 과학 글쓰기 능력 분석. 초등과학교육, 26(4), 385-394.
- 박은희(2007). 과학 글쓰기 교수-학습 프로그램의 개발 및 적용. 서울교육대학교 석사학위논문.
- 손정우(2009). 과학글쓰기를 통한 과학영재학생들의 과학적 사고력과 창의적 문제 해결력 연구. 한국과학영재교육학회, 1(3), 21-32.
- 손정우(2010). 영재선발을 위한 초인지 사고 수준에 따른 학생들의 과학글쓰기 경향성 분석. 영재교육연구, 20(1), 131-150.
- 윤초희, 김홍원(2004). 지적으로 우수한 영재아의 형식적 사고 초인지 및 창의력에 관한 연구. 한국교육심리학회, 18(1), 241-260.
- 이은경(2010). 과학영재들의 문제해결과정에서 나타나는 탐구적 글쓰기 및 언어적 상호작용의 특성에 대한 사례 연구. 한국교원대학교 박사논문.
- 이호진, 최경희(2004). 과학 글쓰기에 나타나는 초등학생들의 선행개념 및 오개념. 교과교육학연구, 8, 421-435.
- 정혁, 정용재, 송진웅 (2004). 빛을 주제로 한 11학년 학생의 과제 유형에 따른 글쓰기 분석. 한국과학교육학회지, 24(5), 1008-1017.
- 차현정, 김찬중, 맹승호(2011). 장르와 레지스터 분석에서 나타난 중학생의 지구과학 주제 글쓰기의 언어적 특징. 지구과학학회지, 32(1), 84-98.
- 함석진, 맹승호, 김찬중(2010). '과학동아' 지구과학 기사의 언어적 특성으로 본 과학 잡지의 과학 대중화 기제. 지구과학학회지, 31(1), 51-62.
- Akkus. R., Gunel, M. & Hand, B. (2007). Comparing an inquiry-based approach known as the Science Writing Heuristic to traditional science teaching practices : Are there differences?. *International Journal of Science*

- Education*, 29(14), 1745-1765.
- Burke, K. A., Greenbowe, T. J., & Hand, B. M. (2006). Implementing the science writing heuristic in chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 83(7), 1032-1038.
- Cavagnetto, A., Hand, B. M. & Norton-Meier, L. (2010). The Nature of Elementary Student Science Discourse in the Context of the Science Writing Heuristic Approach. *International Journal of Science Education*, 32(4), 427-449.
- Chaopricha, S. (1997). *Coauthoring as learning and enculturation: a study of writing in biochemistry*, 48-63. Unpublished doctoral dissertation, University of Wisconsin, Madison.
- Fang, Z. (2005). Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. *Science Education*, 89(5), 335-347
- Fang, Z. (2006). The language demands of science reading in middle school. *International Journal of Science Education*, 28(5), 491-520.
- Hodson, D. (1998). *Teaching and learning science: Towards a personalized approach*, 154-167. Open University Press: Buckingham & Philadelphia.
- Keys, C. W. (1999). Language as an Indicator of Meaning Generation: An Analysis of Middle School Students' Written Discourse about Scientific Investigations. *International Journal of Science Education*, 36(9), 1044-1061.
- Keys, C. W. (2000). Investigating the thinking processes of eighth grade writers during the composition of a scientific laboratory report. *Journal of Research in Science Teaching*, 37(7), 676-690.
- Klein, P. (1999). Reopening inquiry into cognitive processes in writing-to-learn. *Educational Psychology Review*, 11(3), 203-270.
- O'ole, M. (1996). Science, schools, children and books: Exploring the classroom interface between science and language. *Studies in Science Education*, 28, 113-143.
- Prain, V. (2006). Learning from writing in secondary science: Some theoretical and practical implications. *International Journal of Science Education*, 28(2-3), 179-201.
- Yore, L. D., Hand, B. M., & Florence, M. K. (2004). Scientists' views of science, models of writing, and science writing practices. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(4), 676-690.