‘과학동아’ 지구과학 기사의 언어적 특성으로 본 과학 잡지의 과학 대중화 기제

함석진 · 맹승호* · 김찬종

서울대학교 지구과학교육과, 151-742, 서울시 관악구 신림동 관악로 599

Science Popularizing Mechanism of a Science Magazine in terms of the Linguistic Features of Earth Science Articles in ‘Science Donga’

Seok-Jin Ham, Seung-Ho Maeng*, and Chan-Jong Kim

Department of Earth Science Education, Seoul National University, Seoul 151-742, Korea

Abstract: The purpose of this study was to investigate how a science magazine played a role in filling the gap between scientists and the general public, and how it contributed to science popularization. We analyzed the linguistic features of the texts used in a science magazine. We used 12 articles (six written by journalists, and six written by scientists) from the Science Donga. Register analysis was conducted in order to define the linguistic features of the texts in terms of ideational meaning, interpersonal meaning and, textual meaning. Results of this study are as follows: (1) the articles written by journalists used a higher mental and verbal processes in which the conversations and thoughts of scientists were expressed. (2) Human agents were relatively explicit in the journalists' articles. However, they were implicit or omitted in the articles of scientists. (3) Interrogative sentences and inclusive imperative sentences, and even omissions were frequently found in the journalists' articles whereas scientists' articles mainly used declarative statements. (4) The clause density of journalist' articles and scientists' were similarly lower than that of science textbooks. (5) The information structure revealed by the patterns of Theme and Rheme that the journalists' articles used in science magazines was simpler than that of science textbooks, while the structure of scientists' articles was more complex than that of journalists'. Based on the linguistic features of the texts used in science magazines, we found that a science magazine contributes to science popularization in two faces: One is in that the articles of journalists present science contents in a way that the readers can follow with ease and feel well-acquainted. The other is that the modified articles of scientists help the general public get familiar with the culture of science in terms of use of science language.

Keywords: Science popularization, science magazine, language of science, science register

요약: 과학 잡지가 과학자와 일반인 사이의 접점 역할을 수행하며 과학의 대중화에 기여할 수 있게 해 주는 기제를 과학 잡지 텍스트의 언어적 특성에서 찾기 위하여 과학 동아에 수록된 지구과학 관련 기사 12편을 선정하였다. 선정된 과학 잡지 텍스트의 언어적 특성을 규명하기 위하여 레지스터 분석을 실시하였다. 연구 결과, 1) 기자가 쓴 글은 과학자의 사유와 대화를 표현하는 인식적 술어와 발화적 술어의 비율이 높았다. 2) 기자의 글에는 문장의 주체가 사람으로 드러나는 비율이 높지만 과학자의 글에는 사람은 거의 드러나지 않으며 주체가 생략된 경우도 많았다. 3) 과학자의 글은 대부분 평서형 서법을 사용하지만, 기자가 쓴 글에서는 의문형과 청유형 서법, 생략 등의 비평서형 문장이 많았다. 4) 문장 속에 포함된 절의 밀도는 기자의 글이나 과학자의 글 모두 비슷하였다. 5) 정보의 구조 또한, 기자의 글은 단순한 정보의 발전 형태를 띠었고, 과학자의 글은 그에 비해 다소 복잡한 정보 구조를 나타내었다. 과학 잡지 텍스트의 언어적 특징을 통해 과학 잡지는 기자의 글을 통해 어려운 과학 내용을 쉽고 친숙한 텍스트로 제시함으로써 과학의 대중화에 기여할 뿐 아니라, 과학자가 쓴 순화된 과학 텍스트를 통해 일반인들을 과학의 언어라는 과학의 문화에 친숙하게 함으로써 과학의 대중화에 기여하게 됨을 밝혀 내었다.

주요어: 과학의 대중화, 과학 잡지, 과학의 언어, 과학 레지스터

*Corresponding author: seunghom@gmail.com

Tel: 82-2-880-9270

Fax: 82-2-874-3289

서론

과학 기술 관련 이슈에 대한 의사 결정 능력 및 자신의 입장을 과학적인 글 또는 말로 표현하여 주장하는 것은 과학적 소양 함양과 관련하여 중요한 과제이다. 그러나 과학을 배우는 학생 및 일반인들에게 과학적 소양 수준을 높이는 것은 여전히 쉽지 않은 과제로 남아 있다. 그 원인에는 여러가지가 있겠지만 최근 주목받고 있는 것은 과학의 언어 자체의 난해함이다(Fang, 2005; Halliday, 1998; Reeves, 2005; Veel, 1998). 과학자 집단 내에서 사용되는 과학의 언어가 시간이 흐르면서 독자적인 언어 체계로 발전되었고, 이는 일상 생활에서 쓰는 언어와 다르기 때문에 일반인 및 학생들이 과학을 이해하는데 어려움을 가져오는 요인이 된다는 것이다(Calsamiglia, 2003; Fang, 2005; Reeves, 2005). 이러한 언어의 차이 때문에 과학의 세계와 일상 생활 세계와의 간극이 점차 커지고 있는 상황이다. 그럼에도 불구하고 각종 대중 매체들이 일반인들에게 빠르게 변화하는 과학 기술 정보를 제공함으로써 과학자와 일반 대중들 사이의 접점(meeting point) 역할을 하고 있다(Moirand, 1997, Calsamiglia, 2003에서 재인용).

이와 관련하여 과학의 정보를 일반인들에게 전달하는 것은 TV, 신문, 잡지, 도서, 영화 등 여러 대중 매체들이 있다. 그 중에서 과학 잡지는 과학의 대중화에 가장 효과적인 매체라고 할 수 있다(김학수, 1987). 왜냐하면, 과학의 정보를 이해하는 것은 체계적인 사고력이 요구되며, 관련된 사진 및 그에 대한 자세한 설명이 필요한 경우가 많기 때문이다. 과학 잡지의 특성에 대해 권경숙(2009) 역시 과학의 다양한 주제가 비교적 고르게 분포되어 있고, 생활 중심적 접근을 시도한 기사 및 시대 상황에 부합하는 기사들이 증가하는 것으로 봤을 때, 과학 잡지가 과학 대중화의 역할을 잘 수행한다고 하였다.

이렇듯 과학 잡지는 과학의 언어와 일상의 언어 사이의 작지 않은 간극이 존재함에도 불구하고, 과학과 일반인 사이의 커뮤니케이션을 촉진하여 과학 대중화의 역할을 수행하고 있다. 따라서 과학 잡지와 같은 대중을 위한 과학 텍스트에서 전형적으로 발견되는 언어적 특징과 담화 구조의 특징을 규명하여, 텍스트의 언어적 특징이 과학 대중화에 작용하는 기제를 규명할 필요성이 제기된다. 언어의 측면에서 ‘과학의 대중화’를 이해하기 위한 연구로는 일반인을 위

한 과학 텍스트에서 비유의 역할을 파악하거나(Christidou et al., 2004), 과학 논문과 일반인을 위한 과학 기사의 담화적 특징을 비교하는(Minelli and Pagano, 2006) 등 다양한 시도들이 지속적으로 전개되어 왔다. 이러한 접근들은 주로 과학 내용을 일반인 또는 학생들에게 좀더 쉽게 전달하고자 하는 것이었다. 이에 대해 Calsamiglia(2003)는 뉴스에서 과학적 지식을 인용할 때 쓰이는 언어들의 특징을 분석하여, 대중들에게 수용되기 어려울 수 있는 높은 수준의 과학 지식도 미디어가 사용하는 언어에 따라 효율적으로 전달될 수 있음을 밝힌 바 있다. 그러나 이는 글 전체를 분석한 것이 아니며, 단지 인용된 지식을 표현하는 부분에만 집중했다는 한계를 지닌다. 그러한 한계를 넘어 과학의 대중화를 추구하고 있는 과학 잡지의 텍스트에 제시된 언어적 특성을 규명하는 것은 과학의 대중화를 실현하기 위한 또 다른 관점 및 방안들을 제시할 수 있다는 점에서 유의미하다고 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 과학자와 기자들이 작성한 과학 잡지의 지구과학 기사에 제시된 글의 언어적 특징을 규명해 보고, 이를 통해 언어의 측면에서 과학 잡지의 텍스트가 과학의 대중화 역할을 수행하는 기제를 파악해 보고자 하였다.

연구 방법

연구 자료

과학 잡지의 기사에 구현된 언어의 특징을 규명하기 위해서는 한 개인의 글쓰기 경향이나 각 잡지의 성향에 따라 텍스트의 특성이 좌우되는 것을 제한할 필요가 있다. 따라서 연구 대상의 선정이 매우 중요하다. 한국잡지협회의 분류에 따르면 우리나라에서 2009년 현재 발행되고 있는 과학 및 컴퓨터 관련 잡지의 수는 총 60종이지만, 실제로 이 중에서 전문인이나 아동이 아닌 일반인을 대상으로 하는 과학 전문 잡지는 <과학동아>와 <뉴턴>의 2종에 불과하다. 그러나 <뉴턴>은 일본의 과학 잡지 <ニュートン>을 화보와 함께 번역한 내용이 60-70%이고, 자체적으로 집필한 내용은 30-40% 정도라 한국어 과학 잡지의 텍스트를 분석하기는 무리가 있었다. 또한 화보 중심의 ‘그래픽 잡지’의 성격이 강하여 텍스트보다는 사진과 일러스트가 큰 비중을 차지하기 때문에 텍스트 분석에 적절치 못한 한계가 있었다. 이에 이 연구에

서는 <과학동아>에 1999년 1월부터 2009년 8월까지 수록된 지구과학 관련 기사들 중, 기술보다는 자연과학에 관련된 주제를 다룬 글, 그 중에서도 자연과학적 지식을 독자에게 이해시키고자 설명하고 있는 글 69편을 찾았다. 그 중에서 중등 과학 또는 지구과학 교과서 수준의 과학 개념을 다루는 글을 다시 추출하였다. 또한 과학 잡지의 주요 저자들이 과학 기자와 과학자이므로 같은 분야에서 과학자가 쓴 글과 기자가 쓴 글을 같은 수만큼 선정하여 기사를 구성하는 전체 문장을 분석 대상으로 삼았다. 이렇게 하여 최종적으로 연구 자료로 선정된 지구과학 기사는 다음과 같다.

• 지질 분야

- A. 백두산 화산재 일본을 뒤덮어(윤성호 · 박기화, 2004년 4월호: ‘Sc1’로 표기)
- B. 맨틀에서 탄생한 한반도(박미용 기자, 2004년 4월호: J1)

• 대기 분야

- A. 레이저빔 발사해 안개를 거둔다(김정운, 2003년 9월호: Sc2)
- A. 날씨 따라잡기(김종균, 1999년 11월호: Sc3)
- B. 지구온난화의 역습 카트리나(임소형 기자, 2005년 10월호: J2)
- B. 올여름 최악의 무더위 올까(신방실 기자, 2007년 6월호: J3)

• 해양 분야

- A. 바다를 알면 태풍이 보인다(김구 외 3인 2005년 10월호: Sc4)
- B. 우리 바다 지키는 포세이돈 프로젝트(목정민 기자, 2008년 6월호: J4)

• 천문 분야

- A. 태양 흑점 실종, 지구온난화 영향 없나(문용재,

2009년 8월호: Sc5)

- A. 전파망원경으로 한반도 지각변동 잡아낸다(김현구, 조중현, 2006년 4월호: Sc6)
- B. 밤하늘은 왜 어둡나요?(강석기 기자, 2009년 8월호: J5)
- B. 137억년 전 우주를 거슬러(이현경 기자, 2005년 11월호: J6)

(A는 과학자가 쓴 과학 잡지 기사, B는 기자가 쓴 과학 잡지 기사를 의미함)

자료 분석

과학 대중화를 위한 맥락의 텍스트로서 과학 잡지 기사의 언어적 특성을 통해 과학 잡지가 과학 대중화에 작용하는 기제를 파악하기 위해서는 텍스트의 상황적 맥락에 따른 저자의 의도와 텍스트에 담긴 종합적인 의미를 분석할 수 있어야 한다. 이 때, 텍스트의 의미는 단지 텍스트의 내용적 의미(ideational meaning)외에도 텍스트와 관련된 저자와 독자의 관계를 나타내는 상호관계적 의미(interpersonal meaning)와, 텍스트의 상황과 내용을 표현하는 글의 역할과 구조를 나타내는 텍스트 구성적 의미(textual meaning)를 모두 포함한다. 이 연구에서는 텍스트에 담겨 있는 이러한 세 가지 의미의 종합체를 지칭하는 레지스터(register, 맹승호, 2008; 이정아, 2007; Eggins, 2004, Halliday and Martin, 1993) 개념을 도입하여 텍스트 분석에 적용하였다.

과학 잡지 기사의 레지스터 분석 중 텍스트의 내용적 의미를 분석하기 위하여 과학 잡지 기사의 각 문장에 사용되는 술어 동사의 유형을 조사하였으며, 텍스트의 상호관계적 의미를 분석하기 위하여 문장의 주체 및 서법을 조사하였다. 그리고 텍스트 구성적 의미는 문장의 절 밀도(clause density)와 주제부-설명부 구조(Theme-Rheme structure)를 분석하여 조사하였다. 각각의 분석 방법에 대해 상술해 보면 다음과 같다.

하나의 텍스트에 담긴 내용적 의미는 문장에 내포

Table 1. Number of whole sentences of the articles analyzed in this study

Field Author	Geology	Atmospheric science	Oceanography	Astronomy
Scientist (A)	80	84 77	89	63 71
Journalist (B)	77	62 59	36	36 62

된 경험 및 사건의 흐름으로 표현되며, 문법적으로는 주로 동사로 표현되는 술어를 중심으로 구분될 수 있다(맹승호, 2008; 박중훈, 2007). 레지스터 이론에서 구분하는 주요한 술어 유형은 현상적(material), 인식적(mental), 관계적(relational), 발화적(verbal) 유형이다. 현상적 유형은 ‘~을 하다, ~가 되다’ 등의 동사로 대개 행위자가 대상에 대해 확실하고 견고한 어떠한 행동을 하는 경우를 나타낸다. 인식적 유형은 ‘~을 느끼다, ~라고 생각하다.’ 등의 동사로 인간이 생각하거나 느끼는 것에 관련된 경우를 나타낸다. 그리고 관계적 유형은 ‘~이다, ~로 구성되다’ 등의 동사로 어떤 주체의 속성이나 특징이 어떠한지를 말할 때 주로 사용된다. 마지막으로 발화적 유형은 ‘~라고 불린다, ~라고 말했다’ 등의 동사로 발화(utterance)와 관련한 행동에서 나타난다. 이상의 술어 유형들이 연구 자료의 각 텍스트에서 어느 정도의 비율로 제시되는지를 분석하여 내용적 의미를 파악하였다.

과학 잡지 기사에 텍스트에 내포된 상호관계적 의미를 분석하기 위하여 각 문장들의 주체(subjectivity)와 서법(mood)을 조사하였다. 첫째, 주체 분석은 내용적 의미 분석에 사용된 술어 동사의 주어가 무엇인가를 파악하는 것이다. 문장에서 술어 동사의 주어로 사람이 제시되기도 하고, 사물이 주어되기도 한다. 과학 글의 문장에서 주체 분석은 저자가 과학 내용을 다룰 때 사람의 역할을 어느 정도로 생각하는지, 또한 독자에게 그것을 어떻게 전달하려 하는지 알 수 있다. 둘째, 서법 분석은 문장의 주어부와 술어부가 어떠한 형태로 연결되어 저자와 독자 사이의 특정한 대화 역할을 규명하는지를 보는 것이다. 문장에서 ‘~은 ~이다’, ‘~을 ~했다’ 등으로 표현되는 평서형 서법은 과학 내용을 독자에게 일방적으로 전달하므로 독자는 그 내용을 수동적으로 수용할 뿐 자신의 의견을 생각해 볼 여지를 갖지 못하게 된다. 반면에 ‘~일까?’처럼 표현되는 의문형 서법은 독자로 하여금 저자의 질문에 대답하게 함으로써 독자와 저자 사이에 소통이 이루어지고, 독자가 좀 더 그 주제에 대해 생각해 볼 여지를 만들어 준다. 또한 ‘~하자’와 같은 청유형 서법은 독자에게 어떤 행동을 유발하고, 함께 해 보자는 의도를 보여 저자와 동질감을 형성한다. 따라서 청유형이나 의문형 문장은 독자와 저자 사이의 거리를 좁히는 역할을 하게되며, 실제로 대화가 가능하지는 않을지라도 텍스트를 상호 작용적으로 만들어준다(Eggins, 2004).

마지막으로 텍스트 구성적 의미는 절 밀도(clause density)와 주제부(Theme)-설명부(Rheme) 구조를 분석하여 파악되었다. 절 밀도는 전체 텍스트에서 복문이 어느 정도의 비율을 차지하는지를 나타낸 것이다. 한국어에서는 주어와 서술어 관계가 이루어진 문장을 절이라고 하는데, 우리말의 문장은 단일절 혹은 복합절로 구성되어 있으며, 복합절로 구성된 경우 절과 절 사이는 ‘~하면, ~하는데’ 등과 같은 연결 어미로 연결된다(박창원, 2001). 이 연구에서는 하나의 문장 내에서 연결 어미를 기준으로 절을 나누고, 전체 복문의 수를 전체 문장 수로 나누어 복문의 비율이 얼마나 되는지를 통해 절 밀도를 살펴보았다. 학생들은 복문의 문장 자체를 이해하기 어려워하며, 한 문장에 제시된 정보들 사이의 관계나 전후 사항을 파악하기 힘들어 한다. 뿐만 아니라 복문으로 제시되는 문장 구조가 문제 해결과정에 직접적인 어려움이나 불편함을 주기 전에 심리적으로 부담감, 불안감을 느끼게 한다(강화나, 2008). 따라서 문장 중 복문의 비율을 알아보는 절 밀도 분석은 독자들의 텍스트에 대한 이해 용이도를 알아볼 수 있다.

텍스트 구성적 의미를 파악하기 위한 또 하나의 방법으로 주제부-설명부 구조 분석이 사용되었다. 주제부(Theme)는 문장의 처음에 오는 시작 부분을 말하며, 주제부가 발전된 문장의 나머지 부분을 ‘설명부(Rheme)’라고 한다. 주제부에서는 저자가 그 문장을 통해 제시하려는 주제(topic)가 무엇인지 알려준다. 설명부는 그 주제에 대한 설명의 역할을 한다(맹승호, 2008; 이정아 외, 2008; Bloor and Bloor, 2004; Eggins, 2004; Halliday and Matthiessen, 2004). 주제부와 설명부에 제시된 정보 중에서 저자와 독자간에 서로 이미 공유된 정보를 ‘기존 정보’, 새롭게 제시된 정보를 ‘새 정보’라고 한다. 이 연구에서는 텍스트에서 나타나는 정보의 흐름에 대해서 알아보기 위해 문장을 주제부와 설명부로 나누고 그 안에서 나타나는 정보 전개 구조를 분석해 보았다.

이상의 분석 방법을 사용하여 연구 자료로 선정된 과학 잡지 기사의 내용적 의미, 상호관계적 의미, 텍스트 구성적 의미를 연구자 1인이 분석한 후 과학교육과 언어 관련 분야의 공동 연구자 3인이 분석 결과를 공동 검토하는 방법으로 분석의 타당도를 확보하였다. 공동 검토 과정에서 서로 합의되지 않는 부분은 다시 분석하여 분석 결과를 수정하고 재검토하는 과정을 통해 최종적인 분석 결과를 연구 결과로

정리하였다. 이 과정을 통해 파악된 과학 잡지의 지구과학 기사에 제시된 언어적 특징을 선행 연구(Fang, 2005; Halliday and Martin, 1993; Veel, 1998)에서 밝혀진 전통적인 과학 언어의 특징과 비교하여 과학 잡지가 과학의 대중화에 어떻게 작용하고 있는지를 분석하였다.

연구 결과

내용적 의미: 텍스트의 술어 유형 분석

텍스트의 내용적 의미(ideational meaning)을 알아보기 위해 각 문장의 술어 유형을 분석하였다. 기사 및 과학자가 쓴 과학 잡지의 지구과학 기사의 각 텍스트에서 제시되는 현상적 술어와 관계적 술어의 비율을 합하고, 인식적 술어와 발화적 술어의 비율을 합한 후 각각을 그래프와 표로 나타내면 다음과 같다(Fig. 1, Table 2).

Table 2에서 보는 바와 같이 과학자가 쓴 잡지의 지구과학 기사들은(Sc1-Sc6) 현상적 술어와 관계적 술어를 합한 비율이 거의 90%에 가까운데 반해, 기자가 쓴 잡지의 지구과학 기사들은(J1-J6) 인식적 술어와 발화적 술어도 적지 않은 비율(20-30%)을 차지하고 있다. 현상적 술어와 관계적 술어는 각각 자연 현상에 대한 기술을 가능하게 하고, 개체들 간의 관계를 형성함으로써 과학 글에서 많이 발견되는(Schleppegrell, 2004) 반면, 인식적 술어와 직접 인용을 위한 발화적 술어는 잘 사용되지 않는다(Chafe, 1982). 따라서 과학자가 쓴 기사의 텍스트는 전통적인 과학 언어의 특징을 보이고 있지만, 기자가 쓴 기사의 텍스트는 전통적인 과학의 언어와는 다소 차이가 있음을 알 수 있다. 아래는 각각의 차이를 명확하게 보여주는 부분들 텍스트의 본문 중에서 발췌한 것이다.

• 과학자가 쓴 과학 기사

- 36-1 하지만 우리나라는 봄, 가을철에 안개가 많이 끼는데,
36-2 이때는 기온이 영하로 떨어지지 않기 때문에 따뜻한 안개가 대부분이다.
37 따라서 우리나라에 필요한 기술은 따뜻한 안개 제거법이다.
38 그렇다면 0°C 이상의 따뜻한 안개는 어떻게 제거할 수 있을까.

(김정윤, 2003년 9월호, p. 99) 볼드체: 술어

36-1에서는 안개가 끼는 현상을 설명하기 위해 현상적 술어를 사용하였고, 38의 문장은 안개를 어떻게 제거할 수 있을까라는 행동을 나타내기 위해 ‘제거하다’라는 행동을 나타내는 현상적 술어를 사용하였다. 36-2에서는 ‘우리 나라의 안개는 따뜻한 안개’라는 것을 말하기 위해, 즉 ‘우리 나라의 안개’와 ‘따뜻한 안개’ 사이의 관계를 형성하기 위해 ‘~이다’라는 관계적 술어를 사용하였고, 37에서는 ‘우리 나라에 필요한 기술’과 ‘따뜻한 안개 제거법’ 사이의 관계를 만들기 위해 ‘~이다’라는 관계적 술어를 사용하였다. 과학자가 쓴 과학 잡지 기사는 이와 같이 주로 주체가 자연 현상 자체가 되어 관계적 술어로 자연 현상과 자연 현상 간의 관계를 짓거나, 자연 현상이 어떻게 발생하는지 현상적 술어를 통해 설명한다.

• 기자가 쓴 과학 기사

20. 실제로 이 프로그램에 자문도 하면서 직접 출연해 사회를 맡았던 암석학자 조문섭 서울대 교수에게 한반도에서 시생대의 기록이 남아있는지에 대해 물었다.
21. 조 교수는 “당시 30억년이라고 했지만 이에 대한 근거가 부족했다며”이 점이 마음에 걸려 최근 이를 확인하는 연구를 했다고 답했다.
22. 조 교수는 만족스런 답을 얻었다고 한다.
(중략)
32. 이런 까닭에 과학자들은 지각의 나이를 구하는데 간접적인 방법을 쓰기도 한다.
33. 원시지구의 표면에는 딱딱한 지각이 없고 펄펄 끓은 액체상태의 맨틀이 대부분이었다.
34. 그러다가 맨틀이 식어서 지각이 만들어졌던 것이다.

(박미용, 2004년 4월호, p. 72) 볼드체: 술어

기자의 글도 일차적인 목적은 자연현상을 설명하는 것이므로 32에서 보는 바와 같이 현상적 술어가 쓰이고 33, 34에서처럼 관계적 술어가 쓰인다. 또한 이 둘을 합한 비율이 70-80%에 이른다. 하지만 기자가 쓴 과학 잡지 기사에서는 과학자가 쓴 잡지 기사와는 달리 자연 현상을 직접 이야기하지 않고 다른 사람의 입을 빌려서 말하는 경우가 많다. 즉, 20에서는 기자가 피면담자에게 과학 지식에 대해서 ‘물었으며’ 피면담자는 그에 답했다. 또한 그 답변을 직접 인용하는 형식으로도 제시하고 간접 인용하는 형식으

Fig. 1. The ratio of process type in the texts of science magazines.

Table 2. The ratio and number of process type in the texts of science magazines

Author	J1	J2	J3	J4	J5	J6	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4	Sc5	Sc6
Material+Relational	80%	77%	77%	72%	69%	71%	91%	91%	88%	91%	86%	91%
Number	63	59	53	33	31	50	31	82	68	80	70	90
Mental+Verbal	20%	23%	23%	28%	31%	29%	9%	9%	12%	9%	14%	9%
Number	16	18	16	13	14	20	88	8	9	8	11	9

로도 제시하고 있다. 그 과정에서 직접 말을 주고 받는 것을 나타내기 위해 ‘~라고 답했다, ~라고 한다’ 등의 발화적 술어가 사용되었다. 그래서 과학자가 말하는 발화적 술어나 과학자가 사고하는 인식적 술어가 상대적으로 많이 나타나게 되는 것이다.

위 결과에서 볼 수 있듯이 과학자가 쓴 과학 잡지 기사는 대부분 자연적 현상을 설명하는 것에 집중하지만 기자가 쓴 과학 잡지의 기사는 자연 현상을 설명하는 것뿐만 아니라 그 자연 현상을 규명하는 과정에서 나타나는 과학자의 생각이나 사고 과정, 그리고 대화도 적잖이 나타나고 있다. 그 결과, 과학자가 쓴 과학 잡지의 기사 글은 전통적인 과학의 언어가 갖는 특징을 독자들에게 경험하게 해 주며, 기자가 쓴 과학 잡지의 기사 글은 전통적인 과학의 언어보다는 일상적 언어의 특성에 가깝게 순화되어 제시되고 있음을 알 수 있다.

상호관계적 의미: 주체 분석

각 텍스트에서 인간의 역할을 어느 정도로 나타내고 있는지 알아보기 위해 전체절에서 사람 주어가 차지하는 비율을 조사하였다(Fig. 2, Table 3). Fig. 2에서 보듯이 기자가 쓴 과학 잡지의 기사(J1-J6)에서는 20-30% 정도의 절에서 주어가 사람으로 제시되

며, 이는 과학자가 쓴 과학 잡지 기사와 분명한 차이를 보이고 있다. 과학 텍스트에서는 앞 문장의 설명부를 명사화시켜 다음 문장의 사물 주어로 사용하는 경우가 많다. 이를 통해 자연 현상이 일어나는 과정에 연관되어 있는 인간의 역할 보다는 과정 자체에 초점을 맞추어서 과정을 추상적으로 제시하는 것이다(Parkinson and Adendorff, 2005). 이와 관련하여 Veel(1998)은 과학 텍스트에서는 중간태나 수동태 형태를 주로 사용함으로써 인간의 개입이 드러나지 않게 하는 경우가 많음을 주장하였다. 이렇게 될 경우 사건이 그냥 일어나는 것으로 해석되기 때문에 인간의 개입이 사라지고, 인간과 사건 사이의 논리적 연관관은 텍스트 밖에 자리하게 된다고 하였다. 즉, 문장의 주체면에서 과학자가 쓴 과학 잡지 기사는 기자가 쓴 과학 잡지 기사보다 전통적인 과학 언어의 특징에 더 가깝다는 것을 알 수 있다.

과학 잡지 기사에 제시된 문장의 주체 분석의 사례를 살펴보면 다음과 같다. 기자가 쓴 글이라도 주체는 과학적 현상이기 때문에 주체가 과학적 개념이 되는 경우가 있기는 하지만, 그 현상과 관련된 원리를 과학자가 설명하는 내용에서는 대개 과학자가 주어로서 제시되었다.

Fig. 2. The ratio of human agent in the texts of science magazines.

Table 3. The ratio and number of human agent in the texts of science magazines

Author	J1	J2	J3	J4	J5	J6	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4	Sc5	Sc6
Percent	22%	27%	23%	30%	27%	28%	3%	2%	3%	7%	3%	3%
Number	17	26.5	18	15	16	23	4	3	3	11	3	4

• 기자가 쓴 과학 잡지 기사

31. 현재 천문학자들은 우주에 흩어져 있는 모든 별의 절반 이상이 초기 은하에서 생성된 것으로 보고 있다.
32. 윤 교수는 “LMT가 완공되면 우주의 별을 80% 이상 관측할 수 있을 것”이라고 예상했다.
33. 지난 6월 윤 교수는 하와이 마우나케아에 다녀왔다.
(이현경, 2005년 11월호, p. 41) 볼드체: 문장의 주어

위 예문에는 문장의 주어가 생략되어 있지 않을 뿐만 아니라 ‘천문학자들, 윤교수’ 등으로 사람이 주어로 제시되어 있다. 31은 현재 별들의 기원에 대한 천문학자들의 견해를 나타내고 있으며, 32는 LMT에 대한 윤 교수의 언급, 그리고 33은 윤 교수의 행동에 대한 내용을 담고 있다.

반면에 과학자가 쓴 과학 잡지의 기사에서는 사람이 주체로 등장하는 사례가 적었다.

• 과학자가 쓴 과학 잡지 기사

63. 따라서 이런 화산분출로 형성된 지층은 작은 알갱이들이 쌓이는 퇴적구조를 갖게 된다.
64. 이런 화산분출을 수성(水性)화산활동이라고 한다.

65. 이처럼 제주도 화산분출은 초기에 수성화산 활동이 주류였다.

(윤성효와 박기화, 2004년 4월호, p. 101) 볼드체: 문장의 주어

63은 ‘화산 분출로 형성된 지층이 어떤 구조를 가지는지’에 대해 설명하고 있고, 64는 그러한 화산 분출을 과학자들은 무엇이라고 특히 부르는지, 그리고 65에서는 이를 제주도 화산분출과 연결 시키고 있다. 이와 같이 과학자가 쓴 과학 잡지의 기사 글은 과학적 현상 자체에 대한 설명이 대부분이다.

상호관계적 의미: 서법 분석

텍스트에 나타나는 저자와 독자 사이의 상호관계적 의미를 알아보기 위해 문장의 서법을 분석하였다. 과학 잡지의 글에서는 전체적으로 평서형, 의문형, 청유형 서법을 볼 수 있는데, 간혹 문장 구조가 완결되지 않고 생략된 형태의 평서문이 제시되기도 하였다.

• 기자가 쓴 과학 잡지 기사

16. 이 저기압은 다음날 허리케인으로 ‘업그레이드’됐다.
17. 이것이 바로 카트리나.
(중략)

Fig. 3. The ratio of non-declarative sentences in the texts of science magazines.

Table 4. The ratio and number of non-declarative sentences in the texts of science magazines

Author	J1	J2	J3	J4	J5	J6	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4	Sc5	Sc6
Percent	9%	17%	13%	11%	14%	16%	10%	2%	8%	2%	3%	3%
Number	7	10	8	4	5	10	8	2	6	2	2	2

25. 카트리나로 특히 많은 피해를 입은 지역은 뉴올리언스.

(중략)

28. 도시 전체가 ‘물이 가득 찬 사발’처럼 돼버린 셈. 생략

(임소형, 2005년 10월호, p. 116)

위 17,25,28번 문장은 술어가 생략된 형태로 상당히 비형식적인 모습을 보여준다. 이러한 문장은 과학자가 쓴 과학 잡지 기사에서는 전혀 발견되지 않았다. Eggins(2004)에 의하면 이러한 형태는 주로 일상 대화와 가까운 글에서 발견되는데, 이는 저자가 독자와의 거리를 가깝게 생각하고 있음을 말해준다.

한편, 과학 잡지에 제시된 각 텍스트의 문장들 중에서 평서형 문장이 아닌 의문형, 청유형, 생략된 평서형 등 비평서형 문장들의 비율을 합쳐서 표시한 결과는 Fig. 3, Table 4와 같다.

Fig. 3의 결과를 보면 기사가 쓴 과학 잡지의 텍스트는 J1을 제외하면 대부분 비평서형 문장의 비율이 높게 나타나고, 과학자가 쓴 과학 잡지의 글은, Sc1과 Sc3에서 비평서형 문장의 비율이 높은 것을 제외하면, 전반적으로는 기사가 쓴 과학 잡지 기사에 비해 낮은 것을 알 수 있다. 따라서 과학자가 쓴 기사의 텍스트는 전통 과학의 텍스트와 비슷하게 저자가 독자에게 단정적으로 정보를 제시하는 형태인 평서형 서법을 많이 사용함으로써, 독자와의 상호작용이 적

다고 말할 수 있다. 반면에 기사가 쓴 과학 잡지의 텍스트는 과학 내용을 전달하는 내용임에도 불구하고 의문형, 청유형 등이 사용된 문장의 비율도 높는데, 의문형, 청유형 등은 독자와 저자가 서로 상호작용하는 형태이므로 글을 좀 더 일상적인 대화에 가깝게 만들어 주는 효과가 있다. 즉, 과학 잡지 기사의 텍스트를 통해 독자와 상호작용을 하려는 노력이 상당히 보이고 있음을 알 수 있다.

텍스트 구성적 의미: 절 밀도 분석

텍스트 속에 들어있는 정보의 밀도를 알아보기 위하여 절 밀도 분석을 하였다.

• 과학자가 쓴 과학 잡지 기사

68. 태풍이 통과하기 전 바다의 온도가 충분히 낮은 상태라면

태풍이 발생해도 급격히 소멸할 것이고,

3x 더 강력한 태풍으로 성장할 가능성이 높다.

69. 또 태풍은 반경이 800 km에 달할 때도 있어서 태풍의 중심에 아직 도달하지 않더라도

진행방향의 수백 km 앞에 강력한 바람과 강우로 인해 바다는 이미 많은 부분 냉각돼 있고, 이 위를 태풍 중심이 지나가면

5x 세기가 약해질 수밖에 없다.

(김구 외, 2005년 10월호, p. 123) 볼드체: 연결 어미, 3x/5x: 복합절의 갯수

Fig. 4. The ratio of complex clauses in the texts of science magazines.

Table 5. The ratio and number of complex clauses in the texts of science magazines

Author	J1	J2	J3	J4	J5	J6	Sc1	Sc2	Sc3	Sc4	Sc5	Sc6
Percent	13%	32%	19%	33%	50%	23%	38%	51%	39%	47%	44%	32%
Number	10	19	12	12	18	14	30	43	30	42	28	23

68을 보면 조건을 나타내는 연결 어미인 ‘~면’과 부가적 의미를 나타내는 연결 어미 ‘~고’에 의해 ‘... 바다의 온도가 충분히 낮은 상태이다’, ‘태풍이 발생해도 급격히 소멸한다’, ‘더 강력한 태풍으로 성장할 가능성이 높다.’라는 세 문장이 하나로 이어져 되어 있다. 즉, 68은 한 문장에 3개의 절이 들어있다고 할 수 있다. 그러므로 끝에 3x로 표시하였다. 이렇게 문장 속의 절을 나누고 각 텍스트의 전체 문장 중 복합절로 구성된 문장의 비율이 얼마나 되는지를 Fig. 4와 Table 5에 나타내었다.

기자가 쓴 잡지 기사의 절 밀도가 전체적으로 과학자가 쓴 기사의 절밀도보다 낮기는 하지만, J2, J4와 같이 과학자 텍스트와 비슷한 경우나 J5와 같이 예외적으로 절밀도가 높은 경우도 있기 때문에 둘 사이의 차이는 크지 않은 것으로 보인다. 두 텍스트 모두 복합절의 비율이 20-50% 내외였는데, 이는 Eggins(2004)가 제시했던 전통적인 과학글의 절밀도

인 74%에 비하면 상대적으로 낮은 수치이다. Halliday (1998)는 과학 텍스트는 일반적인 글에 비해 정보의 밀도가 높아서 독자들이 과학 텍스트를 이해하는데 어려움을 야기한다고 주장한 바 있다. 같은 맥락에서 복문 구조가 독자들의 텍스트 이해에 어려움을 야기한다면(강화나, 2008), 과학 잡지의 기사가 전통적인 과학 텍스트에 비해 독자가 정보를 수용하기 쉽다고 볼 수 있다.

텍스트 구성적 의미: 주제부-설명부 구조 분석

텍스트의 정보 전개 구조를 알아보기 위해 문장을 주제부와 설명부로 나눈 후 정보 흐름의 패턴을 분석하였다. 주제부-설명부 구조 분석은 이전의 분석과는 달리 양적 분석을 하지 않고, 대표적인 경향을 파악하는 것을 목적으로 하였다. 이에 따라 가장 대표적으로 드러나는 사례를 제시하였다.

Fig. 5. Information structure of a journalist's text in a science magazine.

• 기자가 쓴 과학 잡지 기사

10. 보통 전파는 파장이 1 mm-100 m로 적외선보다 길다.
11. 이 중 밀리미터에서 센티미터 사이의 파장을 밀리미터파라고 하는데,
12. 그 중에서도 0.1-1 mm를 밀리미터 이하라는 뜻으로 '서브밀리미터파'라고 부른다.
13. 윤 교수가 관심을 갖고 있는 영역이 바로 여기다.

(이현경, 2005년 11월호, p. 40)

밑줄: 주제부, 볼드체: 새 정보, →: 정보의 발전 구조

위 제시문에서는 처음에 전파를 설명하고, 11에서 전파 중에 일부를 밀리미터파라고 부르며, 12에서는 밀리미터파 중에 일부를 서브밀리미터파라고 부른다는 것을 제시한다. 그 이후의 13에서는 이 서브밀리미터파를 지칭하기는 하지만 더 이상 하위 개념이 제시되지는 않는다. 이는 과학 잡지의 글에서 정보의 흐름이 주제부에 제시된 새 정보가 다음 문장의 설명부에 발전된 또 다른 새 정보로 연결되고, 이것이

다음 문장의 또 다른 새정보로 이어지는 '정보의 발전' 유형을 나타냄을 보여준다. 기자가 쓴 과학 잡지 기사에서 정보의 발전은 Fig. 5에서 보는 바와 같이 그 연결이 단선적이라는 특징이 있다.

반면에 과학자가 쓴 과학 잡지의 텍스트에서는 기자가 쓴 과학 잡지의 텍스트보다 복잡한 정보 구조를 보인다.

• 과학자가 쓴 과학 잡지 기사

38. 그렇다면 0°C 이상의 따뜻한 안개는 어떻게 제거할 수 있을까.
39. 여기에는 상반되는 두 원리가 적용된다.
40. 찬 안개처럼 안개입자를 비가 될 정도로 키우거나 반대로 보이지 않게 증발시켜 버리는 것이다.
41. 안개입자를 키우는 방법은 인공강우에서 흡습성 물질을 사용하는 것과 비슷하다.

(김정윤, 2003년 9월호 p. 100)

밑줄: 주제부, 볼드체: 새 정보, →: 정보의 발전 구조, -->: 다중 설명부 구조

즉, 정보의 발전과 다중 서술부 구조가 한 글에서 나타나는 것이다. 38에서 어떻게 제거할 수 있을까는 39의 설명부에서 두 원리로 연결되고, 이는 40의 서술부에 두 가지 새 정보로 나뉘어서 연결되면서 다중 서술부 구조를 나타낸다. 이러한 정보 구조는 Fig. 6에서 보는 것처럼 정보 구조의 폭을 넓힌다.

이와 같이 복합적인 구조가 포함된 글은 보통 길이가 길어지고 구성이 복잡해져서, 학습자가 글을 읽는 과정에서 전체 논의의 흐름을 놓치는 경우가 발생할 수 있다(신명환 외, 2010).

이와 같이 정보 구조 분석을 실시한 결과 기자가 쓴 과학 잡지의 글은 정보의 발전이 나타나서 정보

Fig. 6. Information structure of a scientist's text in a science magazine.

의 깊이가 깊어지는 경우가 있기는 하지만 다중 서술부 구조가 함께 나타나지는 않는 반면, 그 둘이 함께 구현되는 과학자가 쓴 과학 잡지의 텍스트는 복잡한 정보의 구조를 보여줌을 알 수 있었다.

결론 및 제언

이 연구에서는 과학 대중화에 중요한 역할을 맡고 있는 과학 잡지의 언어적 특징을 규명하여 과학 잡지의 텍스트가 과학의 대중화 역할을 수행하는 기제를 파악해 보고자 하였다. 이를 위해 과학 잡지의 텍스트가 가진 내용적 의미, 상호관계적 의미, 텍스트 구성적 의미를 통해 과학 잡지 텍스트의 레지스터가 갖는 특징을 분석하였다.

그 결과, 텍스트의 내용적 의미의 측면에서 기자가 쓴 과학 잡지의 텍스트는 과학자가 쓴 과학 잡지 텍스트에 비해 사람이 인식하고 발화하는 문장을 많이 사용하고 있었다. 이는 독자에게 과학에 대한 사람의 역할을 생각해 볼 수 있게 하며, 과학이 인간의 삶과 동떨어진 것이 아닌 바로 인간이 하는 활동임을 알 수 있게 해준다는 점에서 독자가 과학을 가깝게 여기는데 도움을 주고 있다. 상호관계적 의미의 측면에서 기자가 쓴 과학 잡지의 글은 평서형 서법을 주로 사용하는 과학자가 쓴 과학 잡지의 글과 달리 일상 생활에서 볼 수 있는 의문형이나, 생략, 청유형 등의 문장 형태도 많이 사용하고 있었다. 이는 독자와 저자 사이의 거리를 좁히는데 기여하고, 과학 글을 더 친숙하게 만들어 독자에게 더 쉽게 다가가는 효과가 있다. 텍스트 구성적 의미의 측면에서 기자가 쓴 과학 잡지 글과 과학자가 쓴 과학 잡지 글 모두 전통적인 과학글에 비해 상대적으로 낮은 절 밀도를 보였다. 즉, 정보의 밀도가 낮아서 이해가 비교적 용이한 문장으로 구성되어 있음을 알 수 있었다. 정보의 구조 또한, 기자가 쓴 과학 잡지의 글은 단순한 정보의 발전 형태를 띠었고, 과학자가 쓴 과학 잡지의 글도 다소 복잡한 정보 구조를 나타냈지만 아주 큰 차이는 나타나지 않았다.

연구 결과를 근거로 과학 잡지가 과학의 세계와 일상의 세계, 과학자와 일반인들 사이의 접점(meeting point) 역할을 수행하는 기제를 과학 잡지 텍스트의 언어적 특징을 통해 다음과 같이 정리할 수 있다. 첫째, 과학 잡지의 글은 특히 기자가 쓴 과학 잡지의

글은 전통적인 과학 글의 특징과 달리 내용적 의미, 상호관계적 의미, 텍스트 구성적 의미의 측면에서 일상적인 텍스트의 레지스터를 구현하고 있다. 즉, 인식적 술어와 발화적 술어를 많이 사용하고, 사람이 주어로 사용되는 경우가 많으며, 비평서형 서법의 문장이 많이 제시되고, 낮은 절 밀도와 단순한 정보의 구조를 갖고 있다. 이는 과학 잡지의 글이 일반인들에게 낯선 과학 텍스트가 아니라 친숙한 과학 텍스트라고 인식할 수 있게 해 준다는 것이다. 즉, 과학 잡지가 어려운 과학 내용을 쉬운 과학 글로 제시함으로써 과학의 대중화에 기여하게 된다는 것이다.

둘째, 과학자가 쓴 과학 잡지의 글은 여전히 전통적인 과학 텍스트의 레지스터와 유사한 특성을 띠고 있지만, 텍스트 구성적 의미의 측면에서는 덜 복잡한 정보 구조와 개념적 위계를 나타내고 있다. 이것은 과학 잡지의 텍스트가 과학의 대중화에 기여하는 또 다른 측면을 말해 준다. 즉, 전통적인 과학 텍스트의 내용적 의미, 상호관계적 의미, 텍스트 구성적 의미 측면에서의 언어적 특성을 어느 정도 내포하면서도 그보다는 순화된 과학 텍스트를 형성함으로써 독자로 하여금 전형적인 과학 글의 레지스터를 경험할 수 있게 해 준다는 것이다. 이는 과학의 대중화를 단지 일반인들이 과학 지식 또는 과학 내용에 대한 이해를 높이는 것으로만 이해하는 것이 아니라, 과학의 언어라는 과학의 문화에 친숙하게 함으로써 과학 문화화(enculturation into science)의 관점에서 바라볼 수 있게 해 주는 것이다. 기자가 쓴 과학 잡지 텍스트가 일상의 언어와 유사한 친숙한 레지스터를 가짐으로써 독자가 과학 잡지에 쉽게 접근할 수 있게 해 주는 동시에, 과학자가 쓴 과학 잡지의 텍스트는 독자로 하여금 과학의 언어를 익히고 경험할 수 있게 해 주는 통로 역할을 할 수 있게 되는 것이다.

이 연구에서는 과학 잡지의 텍스트에 구현된 언어적 특징을 레지스터의 측면에서 분석하였으나, 이러한 특징들이 독자들의 이해도와 친숙도에 어떤 영향을 주고 있는지에 대한 경험적 연구가 수행되어 그 결과가 보완되어야 할 것이다. 또한, 과학의 대중화에 기여하는 언어의 역할은 과학 잡지와 같은 문자 텍스트뿐만 아니라 과학 강연, 과학 축제, 과학 콘서트 등 구두 언어를 통해 더 많은 함의를 얻을 수 있을 것이다. 따라서 과학 대중화를 위한 구두 언어 텍스트의 언어 특성을 규명하는 후속 연구가 요구된다.

감사의 글

이 논문은 교육과학기술부의 재원으로 한국과학재단의 기초과학 연구지원사업의 지원을 받아 수행되었음(과제번호: R01-2008-000-11788-0).

참고문헌

- 강석기, 2009, 밤하늘은 왜 어둡나요? 과학동아 2009년 8월호, 152-153.
- 강화나, 2008, 문장계의 문장구조에 따른 문제해결자의 반응. 서울교육대학교 석사학위 논문, 90 p.
- 권경숙, 2009, 과학 잡지의 과학 보도 분석: <과학소년>, <과학동아> 특집 기사의 변화. 고려대학교 석사학위 논문, 97 p.
- 김구, 박종진, 박경애, 윤용훈, 2005, 바다를 알면 태풍이 보인다. 과학동아 2005년 10월호, 118-123.
- 김정운, 2003, 레이저빔 발사해 안개를 거둔다. 과학동아 2003년 9월호, 98-101.
- 김종균, 1999, 날씨 따라잡기. 과학동아 1999년 11월호, 70-75.
- 김학수, 1987, 과학 언론 매체의 육성 방안에 관한 연구. 한국과학재단, 서울, 86 p.
- 김현구, 조중현, 2006, 전파망원경으로 한반도 지각변동 잡아낸다. 과학동아, 2006년 4월호, 88-93.
- 맹승호, 2008, 수업 담화 맥락에 기반한 광물과 암석 단원 과학 수업의 양태 변화: 담화 레지스터와 언어 코드적 접근. 서울대학교 박사학위논문, 308 p.
- 목정민, 2008, 우리 바다 지키는 포세이돈 프로젝트. 과학동아 2008년 6월호, 150-151.
- 문용재, 2009, 태양 흑점 실종, 지구온난화 영향 없다. 과학동아 2009년 8월호, 148-151.
- 박미용, 2004, 맨틀에서 탄생한 한반도. 과학동아 2004년 4월호, 68-73.
- 박종훈, 2007, 설명 화법의 언어 형식화 교수학습 방안 연구. 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 150 p.
- 박창원, 2001, 좋은 글과 문장의 연결. 국어문화, 11-32.
- 신명환, 맹승호, 김찬중, 2010, 초·중등 과학 교과서 글의 언어적 특징에 대한 비교 분석. 한국지구과학회지, 31, 36-50.
- 신방실, 2007, 울여름 최악의 무더위 올까. 과학동아 2007년 6월호, 98-103.
- 윤성호, 박기화, 2004, 백두산 화산재 일본을 뒤덮어. 과학동아 2004년 4월호, 98-101.
- 이정아, 맹승호, 김혜리, 김찬중, 2007, 교육과정 편찬에 따른 초등 과학 교과서 텍스트에 대한 체계기능언어학적 분석. 한국과학교육학회지, 27, 242-252.
- 이정아, 맹승호, 김찬중, 2008, 과학수업담화의 새로운 독법: 교수학적 담화분석. 한국과학교육학회지, 28, 832-847.
- 이현경, 2005, 137억년 전 우주를 거슬러. 과학동아 2005년 11월호, 40-44.
- 임소형, 2005, 지구온난화의 역습 카트리나. 과학동아 2005년 10월호, 114-117.
- Bloor, T. and Bloor, M., 2004, The functional analysis of English (2nd ed). Arnold Publisher, NY, USA, 315 p.
- Calsamiglia, H., 2003, Popularization discourse. Discourse Studies, 5, 139-146.
- Chafe, W., 1982, Integration and involvement in speaking, writing, and oral literature. In Tannen, D. (ed.), Spoken and written language: Exploring orality and literacy Norwood. Ablex, NJ, USA, 35-53.
- Christidou, V., Dimopoulos, K., and Koulaidis, V., 2004, Constructing social representations of science and technology: The role of metaphors in the press and the popular scientific magazines. Public Understanding of Science, 13, 347-362.
- Eggins, S., 2004, An Introduction to Systemic Functional Linguistics (2nd ed). Continuum, London, UK, 384 p.
- Fang, Z., 2005, Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. Science Education, 89, 335-347.
- Halliday, M.A.K., 1998, Things and relations: Regrammaticising experience as technical knowledge., In Martin, J.R. and Veal, R. (eds.), Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science. Routledge, London, UK, 185-235.
- Halliday, M.A.K. and Martin, J.R., 1993, Writing Science: Literacy and discursive power. University of Pittsburgh Press, USA, 283 p.
- Halliday, M.A.K. and Matthiessen, C.M.I.M., 2004, An introduction to functional grammar (3rd ed.). Arnold, London, UK, 689 p.
- Minelli, J. and Pagano, A.S., 2006, The research article and the science popularization article: A probabilistic functional grammar perspective on direct discourse representation. Discourse Studies, 8, 627 p.
- Parkinson, J. and Adendorff, R., 2005, Science books for children as a preparation for textbook literacy. Discourse Studies, 7, 213-236.
- Moirand, S., 1997, Formes discursives de la diffusion des savoirs dans les médias. Hermès, 21, 33-44.
- Reeves, C., 2005, The language of Science. Routledge, London, UK, 131 p.
- Schleppegrell, M.J., 2004, The language of schooling: A functional linguistics perspective. Erlbaum, NJ, USA, 208 p.
- Veal, R., 1998, The greening of school science: Ecogenesis in secondary classrooms. In Martin, J.R. and Veal, R. (eds.), Reading science: Critical and functional perspectives on discourses of science. Routledge, London, UK, 114-151.

2010년 1월 15일 접수

2010년 2월 4일 수정원고 접수

2010년 2월 22일 채택