

고등학교 수학교과서의 설명텍스트와 교사 설명담화에 대한 체계기능언어학적 비교 분석¹⁾ - ‘이차함수와 이차방정식의 관계’ 를 중심으로 -

전 수 경* · 조 정 수**

본 연구는 교사가 수업에서 사용하는 수학언어의 특징을 분석하기 위하여 고등학교 1학년의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’를 설명하는 교과서 텍스트와 교사의 수업담화를 비교하였다. 분석 자료는 고등학교 수학1의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 수업의 녹취록과 수업에 사용된 교과서 텍스트이며, 이 자료를 Halliday(1994)의 체계기능언어학에 따라 담화의미 층위와 어휘문법 층위로 구분하여 분석하였다. 연구 결과에 따르면, 교과서는 의미의 상하관계를 이용한 일반화, 명사화를 통한 수학적 대상화, 주제부의 변화를 이용한 의미의 구체화와 같은 어휘문법 전략을 사용하여 구체적인 예시로부터 일반화를 통해 수학적 개념을 구성하는 설명방식을 사용하였고, 이 과정에서 담화의미 층위와 어휘문법 층위의 조직적인 상호작용이 나타났다. 반면에 교사의 설명은 동사성의 변화와 이유 및 절차 담화의 추가를 통해 이차함수와 이차방정식의 관계를 구성해가는 과정으로 이루어졌다. 교사 설명담화의 언어적 특징으로는 맥락적 생략으로 인한 화용적 함축과 어휘소의 누락이 나타났으며, 담화의미 층위에 영향을 주는 구조적인 어휘문법 자원의 사용은 나타나지 않았다. 이러한 결과는 수학교육 담화를 분석하는 새로운 틀을 제공할 것으로 기대한다.

1. 서론

모든 학문 영역에서 언어는 의미를 구성하고 타인과 의사소통하는 중요한 사유 대상이다. 교육에서도 언어는 수업의 질을 결정하는 중요한 요소(이수진, 2005)이므로 수업을 본질적으로 이해하기 위해서는 수업에서 나타나는 언어적 현상에 대한 연구가 필수적이다. 1970년대부터 교실 수업에서 사용하는 언어에 주목하면서 교사와 학생간의 언어적 상호작용의 빈도 분석(Flanders, 1970), 수업 조직(Lesson organization)과

대화 방향의 이동유형(Turn-taking pattern), 교사-학생 간의 발화 교환(Initiation-Response-Feedback, IRF)에 숨겨진 규칙을 찾아내어 수업 과정을 기술하는 연구가 다양하게 진행되었다(Cazden, 1988, 2001; McHoul, 1978; Mehan, 1979; Sinclair & Coulthard, 1975; Wells, 1999; Thornbury & Slade, 2006 재인용). 그러나 이러한 연구들은 담화의 표면적인 수준에 대한 분석에 머무를 뿐, 수업에서 언어의 역할과 발화 메시지의 구성과 같은 언어의 본질적인 기능을 다루지 못한 측면이 있었다(이정아 외, 2008).

체계기능언어학(Systemic Functional Linguistics,

* 영남대학교 대학원, kyung702@hanmail.net (제1 저자)

** 영남대학교, choos@yu.ac.kr (교신저자)

1) 이 연구는 2015년도 영남대학교 학술연구조성비에 의한 것임.

SFL)은 의사소통상의 언어 기능에 초점을 두고 언어와 언어가 사용되는 사회적 맥락 간의 상호작용을 규명하는 것을 목적으로 하는 이론이다(Eggins, 2004; Halliday, 1978; Martin, 1984). 이 이론은 일상 담화, 미디어 담화(Fairclough, 1995), 교육(Lee, 1996; Martin & Rose, 2003; O'Halloran, 2003), 정치 담화, 텍스트, 이미지(Kress & van Leeuwen, 2006) 등 다양한 사회적 환경에서 나타나는 담화의 심층적인 의미를 분석하는데 있어 다양하게 사용되고 있다. 이러한 이론적 장점으로 인하여 수업 담화에서도 체계기능언어학이 사용되기 시작하였다(Bloor & Bloor, 2004; Fries, 1993, 1995; Halliday & Matthiessen, 2004; Martin & Rose, 2003; 맹승호, 2008; 박종훈, 2007; 이수진, 2004; 이정아 외, 2007; 최미향, 2010).

수업담화 분석에 있어 체계기능언어학은 문법을 통해 구체적인 언어형식의 층위를 분석할 수 있는 이론을 제공한다(박종훈, 2007). 언어 활동의 궁극적인 목표는 적절한 언어형식을 선택하여 텍스트를 산출하거나 그것을 수용하는데 있다. 또한 문법은 표현 과정에 필요한 의미구성자원으로 의미를 구체적인 언어형식으로 실현시키는 장치이다(Martin & Rothery, 1993). 체계기능언어학은 문법을 통해 특정 언어형식이 맥락에서 수행하는 기능에 초점을 두고 있다. 이러한 이유로 박종훈(2007)은 수업에서 교사 언어를 체계기능언어학을 이용한 언어형식 층위에 대한 분석이 필요하다고 주장하였다.

체계기능언어학은 수학수업 담화를 분석하는데 있어 또 다른 가능성을 제시하였다. Morgan(1996)은 수학 수업에서 언어에 초점을 둔 여러 연구자들(Adams, 2003; Artzt, Armour-Thomas, Curcio, 2008; Cocking & Mestre, 1988; Elliot, 1996; Mousley & Marks, 1991; Pimm, 1987) 분석

하였다. 이 분석 결과를 토대로 Morgan은 수업에서 일상 언어, 수학 기호와 같은 수학언어²⁾들이 독립적으로만 연구되어 온 이유는 일상 언어와 수학 기호를 모두 분석할 수 있는 일관성이 있는 언어학 이론이 부족하기 때문이라고 주장하였다. O'Halloran(1998)은 수학담화(mathematical discourse)는 다중기호적(multisemiotic) 특성을 가지고 있으며, 기호학적 자원들이 각각 독자적인 어휘문법적(lexicogrammatical) 체계를 지니고 있기 때문에 복잡성을 띤 담화라고 하면서, 체계기능언어학은 이러한 문제를 해결할 수 있는 보편적 언어학 이론을 제공한다고 주장하였다. 수학담화 분석에 있어 체계기능언어학의 도입은 수학언어에 대한 연구의 범위를 넓혔으며, 수학담화에 대한 체계기능언어학적 관점에 대한 연구가 국외 연구자들에 의해 현재 활발히 진행되고 있다(Alshwaikh, 2010; Lemke, 2003; Morgan, 1996; O'Halloran, 1998, 1999, 2003; Schleppegrell, 2007; Shreyar, Zolkower & Pérez, 2010; Veel, 1999; Wells, 1994).

최근 우리나라에서도 수학수업 담화에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다(공희정, 신항균, 2005; 김상화, 방정숙, 2010; 박미혜, 방정숙, 2009; 신준식, 2007; 오택근, 2014; 조우기, 오영열, 2010; 주미경, 2008; 최혜령, 백석윤, 2006; 한승연, 류지현, 김민정, 2014). 신준식(2007)은 Flanders의 분석법을 기준으로 5학년 수학 수업에서 언어 상호작용을 분석하였다. 이 연구는 바람직한 수학수업을 위해 교사의 발문 기술을 개발해야한다고 강조하고 있다. 또한 언어 상호작용의 중요성과 분석틀을 제시하여 수학 수업에서의 수학적 의사소통을 분석하는 사례를 제공하고 있다. 박미혜, 방정숙(2009)는 초등 1,2학년을 대상으로 수학적 의사소통을 분석하였다. 이

2) 수학적 의사소통에서 사용되는 수학기호, 그래프나 다이어그램과 같은 시각이미지, 언어와 같은 기호적 자원들을 수학언어(mathematical language) 또는 수학텍스트(mathematical text)라 한다(O'Halloran, 1998).

연구에서는 Hufferd-Ackles, Fusion & Sherin의 분석틀을 재구성하여 분석하였다. 김상화, 방정숙(2010)은 AF(Advanced Flanders) 분석 프로그램을 이용하여 교사의 발문 분석 및 교사와 학생의 언어 상호작용을 분석하였다. 이러한 대부분의 연구는 초기 담화 분석과 같이 구조적 측면에 초점을 맞추었으며 언어의 역할 또는 기능을 분석하지 못하였다. 또한 넓은 범위의 수학언어를 다루지 않고 있었으며, 교사의 적절한 언어 사용을 강조하면서도 구체적인 언어 사용에 대한 지침을 제시하지는 못하고 있다.

위에서 제시한 여러 근거에 따라 본 연구는 교사가 수업에서 사용하는 수학언어의 특징을 밝히기 위해 교사가 설명담화에서 사용하는 수학언어를 체계기능언어학적 관점에서 분석하였다. 또한 형식적이고 규범적인 문자언어로 구성된 교과서 텍스트와 교사의 수학언어를 비교 분석함으로써 그 특징을 명확히 드러내고자 하였다. 이를 위해 학교수학에서 다양한 표상을 사용하는 함수 개념(Tall, 2003)에 대한 설명을 두고 고등학교 수학1에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 교사의 설명담화와 수업에 사용한 교과서 텍스트를 체계기능언어학적 관점에서 비교하였다.

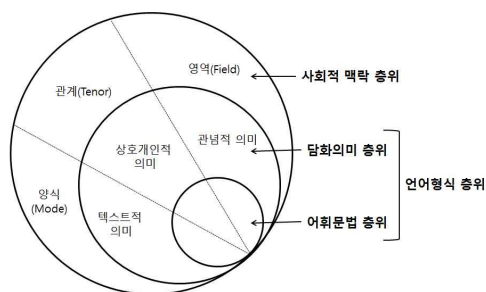
II. 이론적 배경

1. 체계기능언어학

Saussure가 언어를 개별적인 발화행위인 parole(parole)과 모든 사람이 사용하는 언어 체계인 랑그(langue)로 분리하고 langue 중심의 연구(Cobley, 2014)를 한 이래로, 언어는 형태에 관한 연구와 의미에 대한 연구로 크게 나누어져왔다. 그 중 parole에 초점을 둔 의미에 대한 연구는 의사소

통에서 언어가 작용하는 기능에 관심으로 이어져 왔고, 이러한 관심은 Michael Halliday를 비롯한 후기구조주의 언어학자들에 의해 체계기능언어학(Systemic Functional Linguistic)으로 발전하였다.

체계기능언어학에서 언어는 생각이나 실체를 전달하는 도구가 아니라 인간의 경험을 재구성하고 조직하는 기호학적 도구이다(Fang, 2005). 이 이론은 의미를 만들어 전달하는데 언어가 어떻게 쓰이는가에 관심을 두고, 언어의 층위와 사회적 맥락 층위의 상호작용을 토대로 언어에 반영된 사회적 맥락을 분석한다.



[그림 II-1] 체계기능언어학의 언어 층위
(Martin, 1992 재구성)

체계기능언어학에서 언어는 [그림 II-1]과 같이 사회적 맥락의 층위와 언어형식의 층위로 구분되고, 언어형식의 층위는 다시 담화 의미(discourse-semantic) 층위와 어휘문법(lexico-grammatical) 층위로 구분된다. 이 때, 사회적 맥락 층위는 영역(Field)과 관계(Tenor), 양식(Mode)로 구성된다(Halliday & Hassan, 1985). 영역은 ‘무엇이 일어나고 있는가’를 나타내는 것으로 내용과 관련된 요소이다. 관계는 ‘누가 참여하고 있는가’를 의미하는 것으로 사회적 상호작용의 대상과 관련된 요소이다. 마지막으로 양식은 ‘언어가 맡고 있는 역할’을 의미한다.

언어형식의 층위에 있어서 Halliday(1994)는 언어가 만드는 의미는 크게 세 가지 다른 종류의

의미를 통해 실현된다고 주장하였다. 이 세 가지 의미는 관념적 의미(ideational meaning), 상호개인적 의미(interpersonal meaning), 텍스트적 의미(textual meaning)를 나타낸다. 관념적 의미³⁾는 다시 경험적 의미(experiential meaning)와 논리적 의미(logical meaning)로 구분되는데, 경험적 의미는 누가, 무엇을, 누구에게, 어떻게, 언제, 왜 하는지 등에 관한 사람이 세상에서 겪는 경험에 관한 의미를 말한다. 논리적 의미는 경험적 의미가 문장 안에서 하나의 질 이상으로 표현될 때 해당 절들 간에 생기는 연관성에 관한 의미를 말한다. 상호개인적 의미는 화자와 청자 사이의 상호작용 및 관계 또는 화자의 개인적 태도가 언어를 통해 표현된 의미를 말하며 텍스트적 의미는 경험적, 논리적, 관계적 의미가 정보흐름에 있어 어떻게 매끄럽게 연결, 구성되었는지에 관한 것이다.

Halliday는 언어란 여러 체계로 구성된 체계이며, 여러 가지 선택 사항들이 아주 커다란 네트워크에 연결되어 있다고 주장하였다. 따라서 체계언어학자들은 주어진 상황에서 화자가 고유한 의미를 만들어 내기 위해 선택하여 사용할 수

있는 다양한 언어 자원 요소들의 체계적 설명을 중요시 한다. 이러한 이유로 체계기능언어학은 구어 또는 문어의 교재분석, 문체론, 연구, 사회화 현상의 연구, 상황 속의 맥락 연구 그리고 문화 사이의 관계 규명 등에 널리 이용된다(이화자, 1989).

본 연구는 교과서 텍스트와 교사의 수업 담화에서 사용된 수화언어가 구성하는 의미에 초점을 두고 그 기능을 밝히는데 목적이 있다. 이러한 목적을 이루기 위해 언어가 의미를 구성하는 기능을 분석할 수 있는 체계기능언어학을 이론적 관점으로 선정하였다.

2. 체계기능언어학의 언어형식

체계기능언어학에서 언어형식의 층위는 <표 II-1>과 같이 담화의미(discourse-semantic) 층위와 어휘문법(lexico-grammatical) 층위로 구분된다. 언어는 담화의미 층위에서 텍스트의 결속성 장치에 의해서 관념적, 상호작용적, 텍스트적 의미를 구성해내고, 어휘문법 층위에서 적절한 어휘소⁴⁾의 선택과 문법적 장치의 선택을 통해 각각의

<표 II-1> Halliday(2002)의 언어형식의 층위

	일반 용어	언어학적 용어	분석 단위
내용 content	의미 meaning	담화의미론 discourse semantics	텍스트 text
	말(문치) wording	어휘문법 lexico-grammar	절 clause
표현 expression	소리/글 sound/letters	음운론/철자론 phonology/graphology	음소/철자소 phoneme/grapheme

3) 일반적으로 의미란 언어형식을 통해 전달되는 사건의 내용을 나타낸다고 생각할 수 있으나 이것은 하나의 사건과 그 사건을 구성하고 있는 논항을 중심으로 이루어진 의미를 나타내며 이를 ‘관념적 의미’라고 한다. 그러나 의미에는 관념적 의미 외에도 수신자에 대한 태도에 대한 정보에 대한 상호작용적 의미와 담화에서 사용된 언어의 역할에 대한 정보인 텍스트적 의미가 있다(Halliday, 1994: 주세형, 2005 재인용).

4) 어휘소(lexeme)란 여러 형태소로 구성되어 형태적으로나 의미적으로 하나의 단일체를 형성하는 언어형식을 말한다. 예를 들어 ‘understand’는 ‘under’와 ‘stand’의 두 형태소로 이루어져 있지만 ‘이해하다’라는 하나의 의미를 지닌다. 어휘소는 낱말의 개념과도 구분된다. 예를 들어 ‘put up with’와 같은 말은 세 개의 형태소, 세 개의 낱말, 하나의 어휘소로 구성되어 있다(조성식, 1990).

의미를 실현한다. 담화의미 층위의 분석 단위는 텍스트이고 어휘문법 층위의 분석 단위는 문장 이하의 단위 전체가 된다(Eggins, 2004).

담화의미 층위에서는 텍스트의 각 부분 간의 연결을 통해서 관념적, 상호개인적, 텍스트적 의미가 구성된다. 이 층위에서 각각 텍스트의 화제와 초점을 기준으로 분류하고 텍스트의 각 부분을 연결해주는 결속(cohesion) 기제의 사용 양상을 비교한다. 언어형식간의 연결 장치인 결속 장치⁵⁾(Halliday & Hassan, 1985)에는 지시, 접속, 반복, 생략, 대용, 어휘적 결속⁶⁾ 등이 있는데, 여기서 반복, 대용, 생략을 넓은 의미에서의 지시 관계에 포함시키면 결속 장치에는 지시, 접속, 어휘적 결속 관계가 존재한다. 어휘적 결속 관계는 어휘들이 표상하는 관념적 의미의 연결 관계이기 때문에 관념적 의미를 구성하고, 대화의 교환 구조는 상호작용을 가능하게 해 주기 때문에 상호작용적 의미를 구성하며, 지시와 접속은 텍스트의 각 부분 간의 연결에만 관여하기 때문에 텍스트적 의미를 구성한다고 볼 수 있다.

어휘문법 층위는 절 이하의 단위에서 맥락 변인에 부합하는 어휘와 구조를 선택하여 의미를 언어형식으로 실현하는 층위이다. 이 층위에서 어휘와 구조의 선택에 영향을 미치는 맥락 변인에는 텍스트에서 다루어지는 영역(field), 청자와의 관계(tenor), 전달 매체의 언어적 양식(mode)이 있다. 여기서 영역(field)은 관념적 의미의 실현 방식에, 관계(tenor)는 상호작용적 의미의 실현 방식에, 양식(mode)은 텍스트적 의미의 실현 방식에 영향을 미치게 된다(Eggins, 2004).

관념적 의미를 실현하는 언어형식의 범주에는 동사성(transitivity)과 내용 어휘소(content lexeme)가 있다. 동사성은 동사를 중심으로 사건의 내용을 언어화하는 방식을 뜻하며 하나의 절에서 말하고자 하는 경험적 내용들의 의미 관계들을 텍스트에 구현해 주는 중요한 어휘문법요소이다(Halliday, 1966, 이창수, 2012 재인용). 동사성은 행위를 표현하는 행위과정(Process)과 그 배경이 되는 상황(circumstance), 참여자(participant) 간의 관계를 통해 절(clause) 전체를 체계적으로 설명하기 위한 개념이다(Halliday & Matthiessen, 2004). Halliday & Matthiessen(2004)은 동사성의 행위과정을 물리적(material) 과정, 심리적(mental) 과정, 관계적(relational) 과정, 존재적(existential) 과정, 행위(behavioural) 과정, 발화(verbal) 과정으로 분류하였다. 관념적 의미를 실현하는 또 다른 언어형식인 내용 어휘소는 텍스트에서 사건을 나타내는 사건의 구성 요소를 뜻한다. 상호작용적 의미를 실현하는 언어형식의 범주에는 서법(mood)이 있으나, 본 연구에서는 이 언어 형식의 범주는 다루지 않고자 한다.

텍스트적 의미를 실현하는 언어형식의 범주에는 주제부(theme)가 있다. 여기서 주제부는 절 또는 문장에서 메시지의 출발점이 되는 언어형식의 일부분을 말한다. Halliday(1994)는 형식적으로 볼 때 절의 가장 앞에 제시되는 부분이 주제부라고 하였다. 또한, 동사로 표현할 수 있는 것을 명사가 포함된 구조로 표현하는 현상인 명사화(nominalization)는 이러한 텍스트적 의미를 실현하는 언어형식중의 하나이다.

5) 텍스트는 나타내고자 하는 내용을 표층적으로 잘 실현하기 위해 문법적인 장치를 잘 활용하고 심층적으로 의미를 잘 응집해야 좋은 텍스트가 완성되고 발화의 목적이 달성된다. 문법적으로 응결되고 의미적으로 완결된 텍스트를 완성하는 데 필요한 것이 텍스트 자질로서 그 중 가장 대표적인 것이 표면의 문법적 연결 장치인 결속성(cohesion)과 심층의 의미적 연결 관계인 응집성(coherence)이다. Halliday & Hasan(1985)은 문법적 기제의 표면적 연결 관계를 결속성(cohesion)이라 하였으며, 지시(reference), 대치(substitution), 생략(ellipsis), 접속(conjunction), 어휘적 결속(lexical cohesion)과 같은 5가지 결속 기제가 결속성을 형성한다고 제시하였다(김은희, 2007).

6) 어휘적 결속이란 통사적 구조를 통해 절과 문장 간의 관계를 나타내는 기능을 하는 결속 기제로 동의어 사용, 상위어와 하위어, 유의관계, 반의관계 사용 등이 있다.

본 연구에서는 이론적 배경에서 나타난 담화 의미 층위와 어휘문법 층위의 다양한 언어형식들을 사용하여 교과서 텍스트와 교사의 수업담화를 분석하고자 한다.

III. 연구방법 및 절차

본 연구는 체계기능언어학의 언어형식 층위의 분석방법을 이용하여 고등학교 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’ 단원에 대한 교과서 텍스트와 교사 담화를 분석하고 그 차이를 비교하였다. 본 연구의 구체적인 연구방법과 절차는 다음과 같다.

1. 연구 대상의 선정

본 연구를 위해 연구자는 수학언어가 많이 나타나는 교사의 설명담화가 분석 대상으로 적합하다고 판단하였다. 그리고 여러 학교급별 중에서 설명담화를 많이 사용하는 고등학교 수학 수업이 연구를 위해 적절한 것으로 판단하였다. 또한 고등학교의 여러 수학적 개념 중 함수는 다양한 표상을 사용하고 있어(Tall, 2003) 다중기호적 수학 담화를 분석하는 것이 의미있다고 판단한 연구자는 편의적 표집(convenience sampling)에 의해 대구광역시 소재 D고등학교 A교사의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’ 수업을 연구 대상으로 선정하였다.

A교사는 경력 3년인 남교사로 작년까지 중학교를 근무하다가 올해 처음으로 고등학교 1학년 수업을 맡았다. 그러나 중학교에 근무했을 때에도 고등학교 방과후 수업을 진행한 경험이 있으며, 평소 수학교사 연구회 활동을 통해 고등학교 수학에 대한 풍부한 경험과 지식을 가지고 있었다. 연구 대상 수업은 수준별 이동수업으로 상중하로 나눈 학생들 중 하반에 해당되는 학생들과

진행한 수업이며, 학생들은 대부분 수학에 대해 흥미를 가지고 있지 않았다.

연구의 자료는 A교사의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’ 수업 녹취록과 A교사가 수업에 사용한 교과서 텍스트이다. 본 연구에서는 교과서와 수업 녹취록에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 설명 부분만을 선택하여 분석하였으며, 일상 언어, 수학 기호, 시각 이미지를 포함한 수학언어가 분석에 사용되었다.

2. 자료 수집 및 절차

A교사의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 수업은 2015년 4월 14일에 진행되었다. A교사는 수학 프로그램인 지오지브라를 수업에 이용하였고, 빔프로젝트를 칠판위에 투사하여 칠판 위에 나타난 컴퓨터 화면에 즉각적인 판서를 하는 형태로 수업을 진행하였다. A교사는 고등학교 수학1 교과서(이강섭 외, 2014)의 문제와 내용을 수업에 사용하였다. 이 교과서는 2009 개정 교육과정을 반영하여 2014년 3월에 발행된 것으로 총 세 개의 대단원으로 이루어져 있다. 연구 대상의 내용인 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’는 두 번째 대단원 ‘방정식과 부등식’에 속해있는 중단원 ‘이차방정식과 이차함수’에 첫 번째 소단원으로 제시되어 있다.

수업에서 연구자의 존재가 교사의 설명 담화에 영향을 줄 수 있을 것으로 판단하여 자료 수집에서 연구자는 A교사에게 비디오 녹화를 부탁하였다. 녹화는 교실의 가장 뒤쪽 중앙에 고정된 대의 비디오 카메라로 진행되었으며, 교사와 칠판에 초점을 맞추어 수업을 촬영하였다. 연구자는 수업을 참관하지 않았으며, 녹화된 동영상은 녹취록으로 만들어 교과서 텍스트와 함께 분석에 사용하였다.

3. 자료 분석 및 절차

본 연구에서 수집된 수업 녹취록과 교과서 텍스트는 체계기능언어학적 분석 방법에 따라 진행되었다. 이를 위해 먼저 수업 녹취록과 교과서 텍스트 중에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 설명에 해당되는 부분만을 추출하였다. 이때, 추출된 수업 담화는 50분 수업 중에서 1분 19초⁷⁾ 동안 나타난 설명담화로 담화 녹취록은 [부록]에 제시하였다. 교과서에서 추출된 설명 텍스트는 A교사의 수업에서 사용한 수학1 교과서의 80페이지 하단에 제시된 네 개의 문장으로 텍스트는 연구 결과의 [그림 IV-1]에서 제시하였다.

추출된 텍스트는 담화의미 층위와 어휘문법 층위로 나누어 분석하였고, 각 층위에서 사용된 어휘문법 자원과 전략들을 살펴보았다. 본 연구에서는 상호작용적 의미에 대한 분석은 생략하였다. 그 이유는 수업에서 상호작용의 대상이 교사와 학생으로 정해져 있고, 본 연구의 초점이 수학적 개념을 설명하기 위한 수학언어의 특징에 있으므로 수학 개념에 대한 관념적 의미 형성과 텍스트 조직을 통한 텍스트적 의미 구성에 초점을 두고 분석하였기 때문이다. 본 연구의 분석에 사용된 어휘문법 자원은 다음 <표 III-1>과 같다.

자료의 분석은 먼저 교과서 텍스트를 체계기능언어학적 방법에 따라 분석한 후, 교사의 발화를 분석하고 그 결과를 다시 교과서 텍스트와 비교하는 방식으로 이루어졌다. 교과서 텍스트는

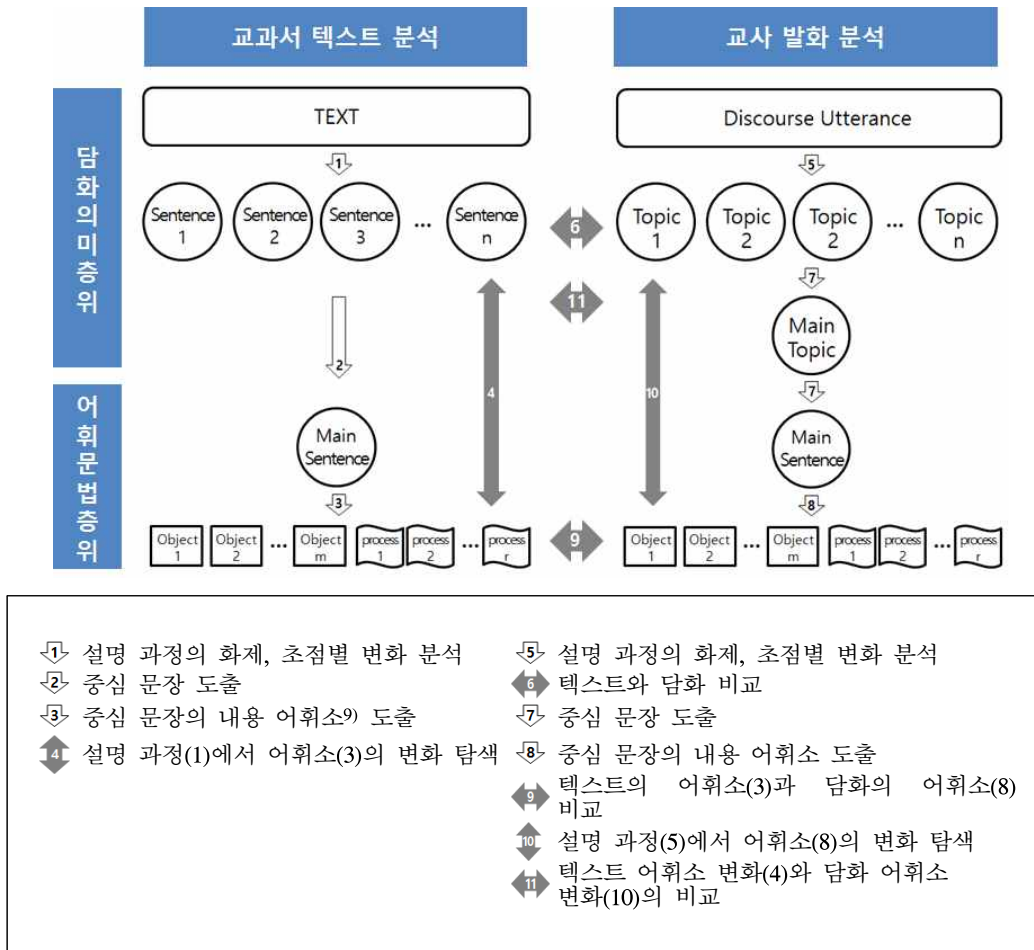
담화의미 층위와 어휘문법 층위 순서로 분석한 후, 어휘문법 층위에서 분석한 결과를 다시 담화의미 층위와 비교하였다. 그 다음 교사의 발화도 담화의미 층위와 어휘문법 층위로 나누어 분석하였다. 그리고 각 단계에서 분석한 결과를 교과서 텍스트에서의 결과와 비교하여 그 특징을 분석하였다. 교사의 발화 역시 어휘문법 층위 분석의 결과를 담화의미 층위와 비교한 후 그 결과를 교과서 결과와 비교하여 그 특징을 살펴보았다. 본 연구에서 분석의 신뢰도를 높이기 위하여 체계기능언어학에 대한 문헌 연구를 6개월간에 걸쳐 실시하였으며, 분석 과정의 타당성을 높이기 위하여 분석은 기간을 두고 세 차례 실시하였고 세 번의 분석 과정에서 공통적으로 나타나는 결과만을 본 연구에서 제시하였다.

교과서 텍스트의 담화의미 층위 분석은 전체 텍스트를 화제와 초점별로 나누는 후 텍스트의 의미과정을 도출하는 과정으로 이루어졌다. 수학 교과서 텍스트는 내러티브적인 서술형 문장 형태가 아니라 조밀하고 압축적인 문장을 사용하고 있어 문장마다 화제가 변화하는 특징을 가지고 있다. 따라서 교과서 텍스트의 담화의미 층위 분석은 전체 텍스트를 문장단위로 분석하여 화제의 변화를 통해 설명 과정을 살펴보았다. 그런 다음 설명 과정에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’를 가장 잘 나타내는 문장을 핵심문장으로 선정하였다. 선정된 핵심문장은 문장에 사용된 어휘소 분석을 통해 교과서 텍스트의 어휘문법 층위 분석을 실시하였다. 어휘소 분석에서는 ‘이

<표 III-1> 연구 분석에 사용된 어휘문법 자원

층위 \ 의미	관념적 의미	상호개인적 의미	텍스트적 의미
담화의미 층위	어휘적 관계		지시, 접속 관계
어휘문법 층위	동사성, 내용 어휘소		주제부, 명사화

7) 수업 동영상에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 설명담화는 4분 21초에서 5분 40초까지 나타났다.



[그림 III-1] 연구 분석 과정

차함수와 이차방정식의 관계'를 설명하는데 사용된 주요 내용 어휘소 중에서 수학년어에 해당하는 참여자(수학적 대상)와 행위동사(수학적 과정)⁸⁾을 추출하였다. 추출된 수학적 대상과 과정은 담화의미 층위의 설명 과정에서 어떻게 변화하는지를 살펴보고, 그 때 사용된 주요한 어휘문

법 자원과 전략들을 분석하였다. 교사 발화 역시 교과서 텍스트의 분석 과정과 동일하게 진행하였다. 먼저 담화의미 층위 분석에서 화제, 초점별로 담화를 구분하여 설명 과정을 분석한 후, 개념을 가장 잘 나타내는 핵심 담화를 선정하였다. 그러나 핵심 담화에는 수학년

8) 생성문법에 근거한 구문분석은 S(문장)을 비롯하여 NP(명사구), VP(용언구), AP(관형어구), PP(후치사구), ADVP(부사구), IP(독립어구), AUXP(보조용언구)와 같은 구문, N(명사), V(동사)와 같은 단어까지 문장을 구성하는 모든 요소를 분석하지만, 체계기능언어학에서 문장은 어휘문법 요소로서 참여자(participant)와 행위동사(process)를 구성요소로 본다.

9) 본 연구에서 분석에 사용할 내용 어휘소는 참여자인 수학적 대상(object)과 행위과정인 수학적 과정(process)으로 제한하였다.

어를 제외한 메타커뮤니케이션¹⁰⁾이 포함되어 있으므로, 메타커뮤니케이션 기능을 하는 텍스트를 제외하고 수학언어와 관련된 내용만을 이용하여 연구자가 핵심 문장을 구성하는 과정이 교과서의 분석 과정과의 차이점이었다. 이러한 자료 분석 과정을 요약하면 [그림 III-1] 과 같다.

본 연구에서는 연구 분석 과정의 각 단계마다 분석 결과들이 제시되므로 자료 분석에 대한 구체적인 과정은 연구결과에서 자세하게 기술하고자 한다.

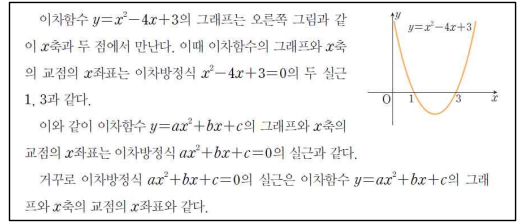
IV. 자료 분석 결과

1. 구체적인 예시로부터 일반화하는 교과서 텍스트

가. 교과서 텍스트의 담화미 층위 분석

교과서에서 제시한 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 설명은 [그림 IV-1]과 같이 네 개의 문장으로 구성되어 있다.

첫 문장(이하 S1)은 하나의 이차함수를 이용하여 함수의 그래프 상황에 대해 설명하고 있고, 두 번째 문장(이하 S2)에서는 주어진 예제를 이용하여 이차함수와 이차방정식의 관계를 제시하였다. 세 번째 문장(이하 S3)은 S2를 일반화하여 일반적인 이차함수와 이차방정식의 관계를 제시하고, 네 번째 문장(이하 S4)에서는 S3에서 제시한 명제의 역을 통해 이차함수와 이차방정식의 관계를 다시 설명하였다.



[그림 IV-1] ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 교과서의 설명텍스트 (이강섭 외, 2014 p.80)

이것은 교과서에서 두 대상의 일반적인 관계를 제시하기 위해 먼저 구체적인 예시 상황에서 두 대상의 관계를 설명한 후, 일반적인 관계를 제시하는 방식의 일반화 과정을 사용한 것이라 할 수 있다. 이것을 요약하면 [그림 IV-2]와 같고, 이 중에서 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’를 가장 잘 나타내는 핵심문장은 S3이다.

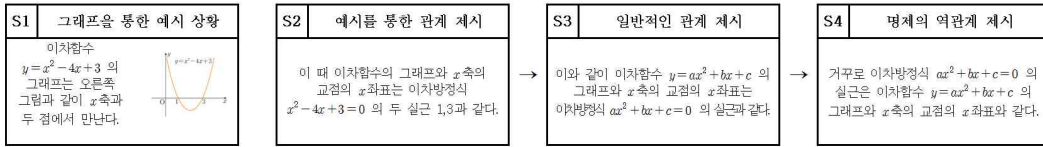
나. 교과서 텍스트의 어휘문법 층위 분석

교과서 텍스트의 어휘문법 자원을 분석하기 위해 핵심문장인 S3를 분석한 결과, 다음 [그림 IV-3]과 같이 일곱 개의 수학적 대상($Ob_1 - Ob_7$)¹¹⁾과 한 개의 행위과정($P:Re1$)이 나타났으며, 일곱 개의 수학적 대상은 연결 구조를 통해 구로 이루어진 네 개의 수학적 대상($Ob_2', Ob_4', Ob_5', Ob_7'$)¹²⁾을 구성하고 있다. 그리고 S3는 전체적으로 ‘ Ob_5' 는 Ob_7' 와 같다’라는 명제 형식의 문장 구조를 이루고 있었다. 이 때, $P:Re1$ ¹³⁾인 ‘같다’는 관계적 과정(Relational Process)을 나타내는 동사이며, Ob_7' 이 관계 주체(identifier)인

10) 메타커뮤니케이션이란 일차적 내용 전달 행위에서 보면 새로운 내용의 전달 기능은 없지만, 화자와 청자의 의사소통 과정을 순조롭게 하고 기본 의사소통의 과정이나 효율성 등을 점검하는 화행(이창덕 외, 2000; 박용한, 2003)으로, 교사의 설명담화에서 내용의 전달 기능을 가지지 않는 제진술, 발문, 부가의문문과 같은 말화는 메타커뮤니케이션 기능을 하는 언어이므로 본 연구의 분석에서 제외하였다.

11) Ob_5 는 S3에서 나타나는 순서대로 나열하였을 때 다섯 번째 수학적 대상(object)을 의미한다.

12) Ob_5 는 ‘ x 좌표’를 의미하고, Ob_5' 는 Ob_5 인 핵어(head)의 의미를 유지하면서 여러 어휘소들이 합쳐진 구를 뜻하는 것으로 ‘이차함수 $y=ax^2+bx+c$ 의 그래프와 x 축의 교점의 x 좌표’를 나타낸다.



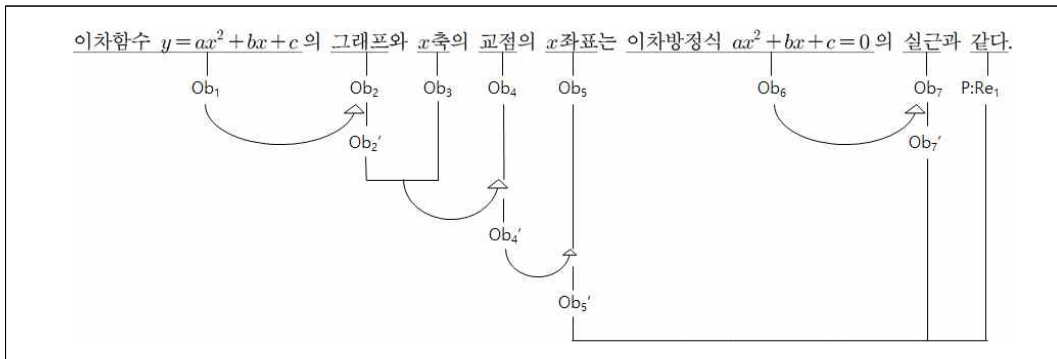
[그림 IV-2] 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 교과서의 문장별 설명 과정

Ob₅'의 정체성(identifying)을 나타내는 것을 의미한다.

이와 같이 [그림 IV-3]의 S3에서 나타난 어휘소들을 설명 과정 S1-S4에서 사용된 어휘소들과 비교하고 어휘소의 변화가 담화의미 층위에 끼친 영향에 대해 분석한 결과, 그 특징은 다음과 같다. 첫째, 어휘소의 상하관계(hyponymy)¹⁴⁾를 이용하여 의미의 일반화를 나타내었다. <표 IV-1>과 같이 대상 Ob₁, Ob₆, Ob₇은 S1, S2에서는 모두 내포가 넓고 외연이 좁은 하의어(subordinate)로 제시되었다가 S3에서 내포가 좁

고 외연이 넓은 상의어(superordinate)로 바뀌었다. 이처럼 하의어에서 상의어로의 변화는 의미 일반화(semantic generalization)를 나타내는 어휘문법 전략으로 설명텍스트의 일반화에 직접적인 역할을 하고 있는 것이라 할 수 있다.

둘째, 명사화(nominalization)를 통해서 수학적 대상화를 나타내었다. S1 '이차함수의 그래프는 x 축과 두 점에서 만난다'는 행위의 주체(agent)인 이차함수의 그래프와 x 축이 서로 '만난다'는 행위 과정(behavioural process)을 표현한 것이다.



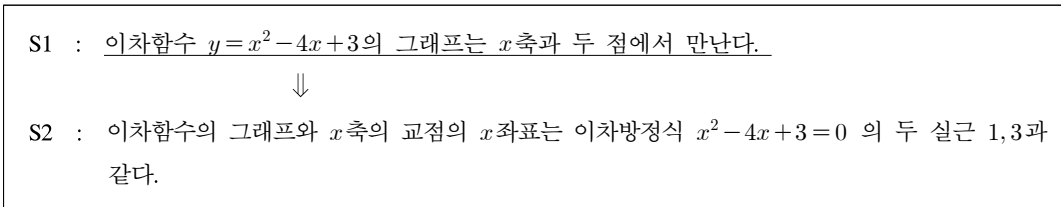
[그림 IV-3] 교과서 텍스트 S3의 어휘소 분석

<표 IV-1> 교과서 설명텍스트에서 나타난 어휘소의 상하관계

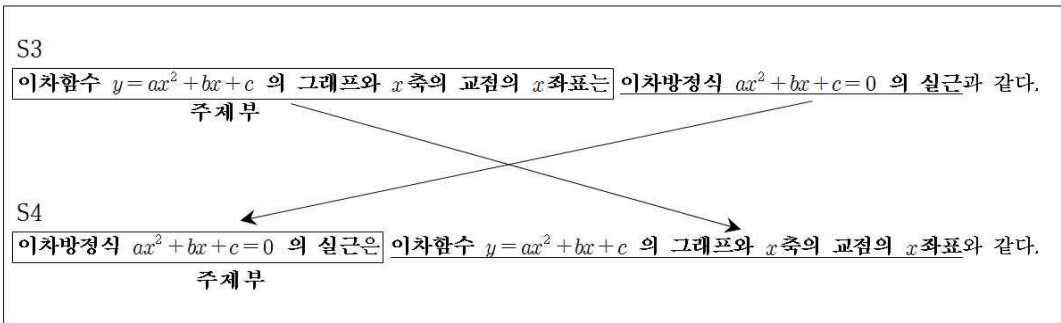
대상	S	하의어		S	상의어
Ob ₁	S1	$y = x^2 - 4x + 3$	⇒	S3	$y = ax^2 + bx + c$
Ob ₆	S2	$x^2 - 4x + 3 = 0$		S3	$ax^2 + bx + c = 0$
Ob ₇	S2	두 실근		S3	실근

13) P:Re₁에서 P는 동사성(transitivity)에서의 과정(process)을 나타내며, Re는 관계적 과정(Relational process)를 의미한다.

14) 의미론에서 상하관계(hyponymy)는 어휘소의 의미에 대한 계층적 구조로서, 한 쪽이 의미상 다른 쪽을 포섭하거나 다른 쪽에 포섭되는 관계를 말한다(임지룡, 1992).



[그림 IV-4] 교과서 텍스트에서 나타난 명사화



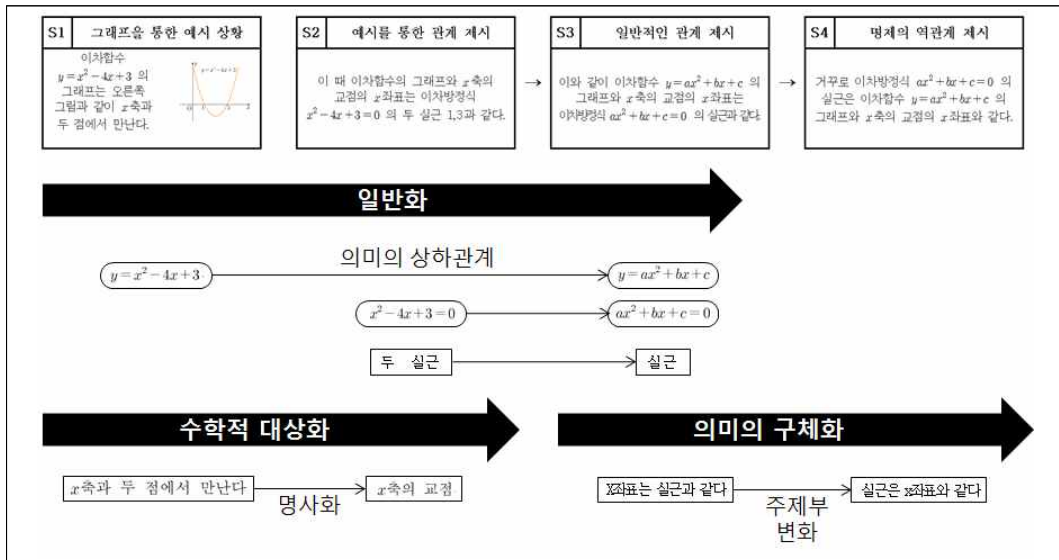
[그림 IV-5] 교과서 설명텍스트에서 나타난 주제부의 변화

이 문장이 S2에서는 ‘이차함수의 그래프와 x 축과의 교점’이라는 명사구로 바뀌었다. 언어 문법에서 동사로 표현할 수 있는 것을 명사가 포함된 구조로 표현하는 현상을 명사화라 한다(박종훈, 2007). 교과서는 [그림 IV-4]와 같이 명사화를 통해 상황을 표현한 S1이 S2에서 수학적 대상인 Ob_4' 로 바뀌었고, 이후 Ob_4' 는 다시 Ob_5' 을 구성하고 Ob_7' 과의 관계를 표현할 수 있는 어휘소로 작용할 수 있게 되었다. 이처럼 명사화는 담화 의미 층위에서의 수학적 대상화를 형성하는 어휘문법 자원이라 할 수 있다.

셋째, 문장의 주제부(theme) 변화를 이용하여 텍스트의 구체적인 의미를 표현하였다. S3를 수학 기호로 나타내면 ‘ $Ob_5' = Ob_7'$ ’이고, S4는 ‘ $Ob_7' = Ob_5'$ ’이다. 두 명제는 모두 이차함수와 이차방정식의 관계를 나타내고 있어 의미적으로 동일한 명제라 할 수 있다. 그러나 교과서는 [그림 IV-5]와 같이 주제부를 Ob_5' 에서 Ob_7' 로 바꾸어 S4를 구성하였다. 체계기능언어학에서 문장

의 주제부란 문장 제일 앞에 나타나는 내용을 뜻하며, 절의 내용이 무엇과 관련된 것인지 알려주는 역할을 한다(맹승호, 2008; 이정아 외 2008; Eggins, 2004). 그리고 주제부의 변화는 텍스트 전체의 주제 흐름을 나타내고 텍스트 조직의 문법적 변화를 통해 텍스트적 의미를 변화시킨다. 이러한 관점에서 S3과 S4는 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’를 이차함수의 관점과 이차방정식의 관점에서 각각 표현한 것으로 의미적으로 서로 다른 역할을 하고 있다. 이와 같이 교과서 텍스트는 주제부의 변화를 이용하여 담화 의미 층위에서 의미를 구체화하고 있는 것을 볼 수 있다.

이와 같이 교과서 텍스트에서 어휘문법 자원을 통해 나타난 담화 의미 층위와 어휘문법 층위의 상호작용을 요약하면 다음 [그림 IV-6]과 같다.



[그림 IV-6] 교과서 텍스트의 담화이미 층위와 어휘문법 층위의 상호작용

2. 이차함수의 그래프와 x 축과의 교점을 구하는 과정을 제시한 A교사의 설명 담화

가. A교사의 설명에 대한 담화층위 분석

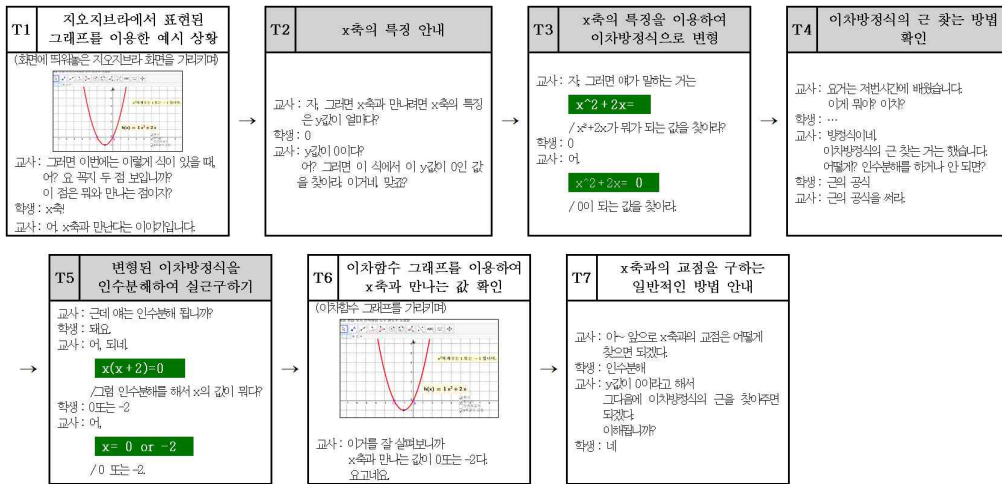
A교사의 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 관한 설명담화를 화제와 초점¹⁵⁾별로 분석한 결과, [그림 IV-7]과 같이 일곱 개의 화제(T1-T7)로 나타났다.

T1에서 교사는 지오지브라를 이용하여 이차함수의 그래프와 함수식을 제시한 후 화면에 나타난 이차함수의 그래프와 x 축과 만나는 점을 가리키며 이 두 점의 특징에 대해 학생들과 이야기하고 있다. T2는 x 축의 대수적 특징에 대한 교사의 안내에 관한 담화이며, T3에서는 x 축의

특징을 이용하여 이차함수가 이차방정식으로 바뀌는 과정을 칠판의 판서를 통해 설명하고 있다. 교사가 구성된 이차방정식의 근을 찾는 과정에 대해 학생들의 선수개념을 회상시키고 있는 담화가 T4이며, T5에서는 이차방정식의 인수분해를 이용하여 이차방정식의 근을 구하고 있다. T6에서 교사는 지오지브라 화면에서 이차함수 그래프와 x 축과 만나는 점을 다시 확인하며 앞서 구한 이차방정식의 근과 일치함을 확인하고 있다. 마지막으로 T7에서 교사는 x 축과의 교점을 구하는 일반적인 방법을 음성언어로 정리하여 설명하였다.

교사의 설명을 교과서 텍스트와 비교해보면 T1과 T6는 각각 S1, S2에 해당되며, T7은 S3과 관련이 있다. T2-T5는 이차함수의 그래프와 x 축의 교점의 x 좌표가 이차방정식의 실근이 되어가

15) 화제(topic)란 ‘화자가 무엇인가에 대하여 말할 때의 그 무엇’을 나타내며(이신형, 2010), 본 연구에서는 교사의 발화가 무엇에 대하여(aboutness) 말하고 있는가를 살피고 그 변화에 따라 분류한 다음 ‘대하여성(aboutness)’을 코드화하였다. 초점은 어떤 특별한 실체나 실체들의 관계와 관련된 개념으로 특히 실체의 특징(attribute) 또는 특징의 가치를 나타낸다. 초점은 화자가 선택하는 것으로 담화의 의도나 방향과 관련하여 가장 중요한 정보로서 청자의 관심과 주의를 가장 많이 끌어들이는 요소가 된다(정승영, 2003).



[그림 IV-7] 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 교사의 설명담화

는 과정에 관한 담화로 S1-S4에서 명시적으로 나타나지 않은 내용이였다. 그러나 교과서는 [그림 IV-8]과 같이 단원의 도입부인 ‘생각 열기’의 실생활 문제 상황을 통해 이 과정을 제시하였다.

교과서의 ‘생각 열기’에서 제시된 설명이 실제 개념을 설명하는 텍스트에서 명시적으로 표현하지 않은 것은 교과서에서 이것이 배경(background)¹⁶⁾ 정보로 사용되었음을 의미한다. 그러나 교사는 교과서에서 배경 정보로 사용된 것을 두드러진 형상(figure)으로 담화에서 나타내어 이것을 전경(foreground) 정보로 사용하였다. 이것은 담화의미 층위에서 교사의 설명과 교과서 텍스트의 가장 큰 차이점이라 할 수 있다. 교과서는 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 수학적 대상을 제시하는 설명 방식을 사용하고 있지만, 교사는 이차함수가 어떻게 이차방정식과 관계를 가지게 되는지에 대한 이유(Why)를 설명하고 있다. 또한 T4는 이차방정식의 근을 찾는 선수학습 내용으로 교과서에서는 나타나지 않았

▶▶ 생각 열기 어느 골프 선수가 쳐올린 골프공의 t 초 후의 높이를 h m 라고 하면 t 와 h 사이에는 $h = -5t^2 + 20t$ 의 관계가 성립한다고 한다. 이때 골프공이 날아가다가 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간을 구하여 보자.

▶▶ 생각 열기 $h = -5(t-2)^2 + 20$ 이므로 그 그래프는 오른쪽 그림과 같다. 골프공이 지면에 떨어질 때의 높이는 0 m이므로 이때의 t 는 이차방정식 $0 = -5t^2 + 20t$, 즉 $t(t-4) = 0$ 의 실근과 같다. 그런데 $t > 0$ 이므로 $t = 4$ 이다. 따라서 골프공이 지면에 떨어질 때까지 걸린 시간은 4초이다.

▶▶ 생각 다듬기 이차함수 $y = ax^2 + bx + c$ 의 그래프가 x축과 만나는 점의 x좌표는 $y=0$ 일 때의 x 의 값, 즉 이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$ 의 실근과 같다.

[그림 IV-8] 교과서에서 제시된 ‘생각 열기’

<표 IV-2> 교과서 설명텍스트와 교사의 설명담화비교

교과서	S1						S2	S3	S4
교사	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		

16) 전경(foreground)과 배경(background)은 주로 담화화용론에서 사용하는 개념으로, 계슈탈트 심리학의 ‘형상/바탕 정렬(figure/ground alignment)’에 이론적 근거를 두고 있다. 어떤 대상을 지각할 때 형상과 바탕을 구별하는 것은 인간의 주요한 인지 능력 중의 하나이다(Taylor, 2002). 인지언어학에서는 이것을 화자가 세계를 언어로 개념화(conceptualization)하는 방식의 하나로 간주한다. 본 연구에서 전경 정보란 ‘화자가 발화에서 가지는 일차적 의사소통 의도(communicative intention)와 직접 연관되는 정보’이고 그렇지 않은 것을 배경 정보(박재연, 2007)로 간주하여 분석하였다.

지만, 교사는 학생들의 이해를 돕기 위해 T4를 추가한 것으로 볼 수 있다. 하지만 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 역명제 S4를 이용하여 의미를 구체화한 교과서와 달리 교사의 설명에서는 이 내용이 나타나지 않았다. 이것을 요약하면 <표 IV-2>와 같다.

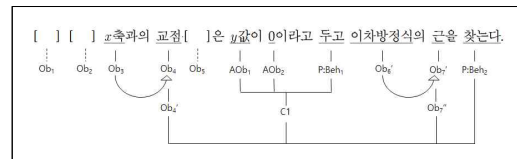
교사의 설명 T1-T7 중에서 개념을 가장 잘 나타내는 핵심 담화는 교과서의 핵심 문장인 S3에 대응되는 T7이다. 따라서 본 연구에서는 담화에서 사용된 메타커뮤니케이션을 제외하고 설명에 사용된 내용만을 이용하여 다음과 같이 핵심문장 T7'을 구성하였다¹⁷⁾.

T7' : x 축과의 교점은 y 값이 0이라고 두고 이차방정식의 근을 찾는다.

나. 교사 설명의 어휘문법 층위 분석

교사 설명의 핵심문장 T7'을 교과서의 S3의 어휘소와 비교하여 분석한 결과, 다음 [그림

IV-9]와 같이 교과서 텍스트에서 사용된 네 개의 수학적 대상(Ob_3, Ob_4, Ob_6', Ob_7')¹⁸⁾과 새로운 두 개의 대상(AOb_1, AOb_2), 두 가지의 행위과정($P:Beh_1, P:Beh_2$)이 T7'에 포함되어 있었다. 그리고 연결 관계를 통해 구로 표현된 대상 두 개와 문장 내에 삽입된 절(CI)도 T7'에서 나타났다.



[그림 IV-9] 교사 설명의 핵심문장 T7'의 어휘소 분석

교사의 T7'에서 나타난 어휘소와 교과서 S3의 어휘소를 비교하면 다음 <표 IV-3>과 같다.

교사 담화의 핵심 문장 T7'의 어휘문법적 특징을 교과서 S3과 비교한 결과는 다음과 같이 세 가지로 나타났다.

<표 IV-3> 교과서 S3의 어휘소와 교사의 T7'의 어휘소 비교

S3의 어휘소		T7'의 어휘소		
대상	내용	대상	내용	
Ob ₁	이차함수 $y = ax^2 + bx + c$	생략		
Ob ₂	그래프			
Ob ₃	x 축		Ob ₃	x 축
Ob ₄	교점		Ob ₄	교점
Ob ₅	x 좌표			
		추가		
		AOb ₁	y 값	
		AOb ₂	0	
		P:Beh ₁	두다	
Ob ₆	이차방정식 $ax^2 + bx + c = 0$	Ob _{6'}	이차방정식	
Ob ₇	실근	Ob _{7'}	근	
P:Re ₁	같다.	대치	P:Beh ₂	찾다

17) 핵심 담화에서 핵심 문장을 구성하는 과정에서 교사가 사용한 내용 어휘소는 최대한 유지하도록 하였다.
18) Ob_{6'}는 교과서의 수학적 대상 Ob₆과 같은 대상을 의미하지만 언어적 표현에서 변화가 나타난 것을 의미한다.

첫째, 교사는 교과서 텍스트와는 다른 행위동사를 사용함으로써 교과서와 다른 경험적 의미를 구성하였다. 교과서 S3에서 나타난 P:Re₁ ‘같다’는 관계적 과정(Relational Process)을 나타내는 행위동사이지만, 교사는 T7’에서 P:Beh₂ ‘찾다’라는 행위 과정(Behavioural Process)을 사용하였다. 관계적 과정과 행위 과정은 다른 동사성을 나타내며, 동사성의 변화는 텍스트의 경험적 내용들의 의미관계의 변화를 나타낸다(Halliday & Matthiessen 2004). 교과서에서 제시한 관계적 과정인 ‘같다’는 참여자인 ‘ x 좌표’와 ‘실근’의 관계를 형성하는 역할을 한다. 그러나 교사의 행위동사인 ‘찾다’는 행위 주체(agent)인 학생이 수학적 대상인 ‘근’을 찾는 행동을 요구하는 역할을 하고 있다. 이렇게 동사성의 행위 주체가 수학적 대상에서 학생으로 변한 것은 학생을 수업의 행위자로 참여시키고 수학적 활동을 요구하기 위한 교사의 의도라 할 수 있으며 이것은 수업이라는 상황 맥락에 의해 나타난 변화로 볼 수 있다.

둘째, 교사의 설명에서 두 가지 다른 성질의 어휘소 생략 현상이 나타났다. 하나는 맥락적 생략(contextual ellipsis)¹⁹⁾으로 인한 화용적 함축이고, 또 다른 하나는 의미 변화가 나타나 의사소통에 제약을 줄 수 있는 어휘소의 누락(omission)이다. 먼저 화용적 함축 현상을 살펴보면, 교사는 Ob₄’인 ‘ x 축과의 교점’을 구성하기 위해 필수적 내용 어휘소인 Ob₁인 ‘이차함수’, Ob₂인 ‘그래프’를 발화에서 생략하였다. 또한, T1-T7의 발화에서도 이차함수와 그래프를 명시적으로 언급하지 않았다. 그러나 수업에서 교사는 지오지브

라를 통해 함수식과 그래프를 표현하였고 학생들과 교사 모두 지오지브라 화면을 보고 있는 상황이므로 교사의 어휘소 생략이 의미 전달에 큰 장애를 주지 않는다. 이와 같이 교사는 대화의 경제성 원리에 의해 어휘소를 생략하였지만, 맥락 요소로 인해 의사소통에 제약을 주지 않으므로 교사의 Ob₄’는 교과서의 Ob₄’와 동일한 의미를 함축²⁰⁾하고 있다고 할 수 있다.

또 다른 어휘소 생략의 예를 보면, 교사는 교과서 S3에서 나타난 대상 Ob₅인 ‘ x 좌표’는 생략하고 그 의미를 Ob₄인 ‘교점’으로 표현하고 있다. 그러나 ‘교점의 x 좌표’는 대수적 대상인 반면, ‘교점’은 기하적 대상으로 두 가지 어휘소는 서로 다른 수학적 대상을 나타낸다. 이러한 어휘소의 누락은 의도한 목적과 다른 의미를 전달함으로써 학생들과의 의사소통에서 의사소통의 제약이 발생할 수 있다. 다음은 ‘교점의 x 좌표’와 ‘교점’에 대한 의미의 차이로 인해 추가로 발생한 수업 대화이다.

교사는 이차함수와 이차방정식의 관계를 설명한 후 학생들에게 교과서 p.81에서 제시한 문제 1을 해결하게 한 후, 순회지도를 하고 있다.

문제 1 다음 이차함수의 그래프와 x 축의 교점의 x 좌표를 구하여라.	
(1) $y=x^2-2x+1$	(2) $y=x^2-5x+6$
(3) $y=-x^2+4x+5$	(4) $y=-2x^2+x+2$

교사 : 책... 81페이지에 문제 1번 x 축과의 교점 한번 찾아보도록 하겠습니다. 자, x 축과의 교점의 좌표를 구하여라. 자, x 축과의 교점의 좌표를 구하려면 어떻게 해야 된다고 했죠?

19) 생략은 언어적 표현의 유무에 따라 생략을 크게 언어적 생략(linguistic ellipsis)과 맥락적 생략(contextual ellipsis)의 두 가지 유형으로 구분한다. 언어적 생략이란 생략이 일어날 때 이를 가능하게 해주는 언어적 표현이 같은 문장 또는 담화 내에 명시적으로 나와 있는 경우를 뜻하며, 맥락적 생략이란 생략이 일어난 부분이 선행하는 문장이나 담화에 명시적으로 제시되어 있지 않는 경우이다(이성범, 홍승진, 2009).

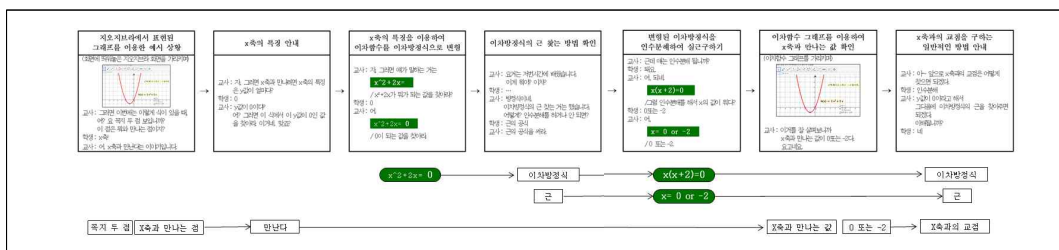
20) 함축(implicature)은 대화상 혹은 관습적으로 어떤 표현이 가지는 추론적 의미(Grice, 1975, 김기영, 2001 재인용)를 뜻한다. 즉 의식적, 무의식적 추론의 과정을 거쳐 생기는 발화의 맥락상 최종적으로 결정된 의미로 정의될 수 있다.

학생 : y값을 0으로 둡니다.
 교사 : y의 값에 0을 대입한 다음에? 뭘 풀어야 한다?
 학생 : 이차방정식
 교사 : 이차방정식을 풀어야 합니다. 근데 뭐 콤마 뭐가 아니라, 문제는 x의 좌표만 구하라고 되어있습니다.
 학생 : (친구에게) (x, 0)이야?
 학생 : 선생님
 교사 : 어
 학생 : x의 좌표면 x는 뭐라고 적어야 합니까?
 교사 : 그렇지. 자, 다른 사람들 다 이해됩니까?
 학생 : 네

이 대화를 통해 교사가 ‘교점의 x좌표’를 ‘교점’으로 사용함으로써 학생들이 개념에 대한 혼란이 나타났으며, 위와 같은 의미 조정 대화가 추가적으로 발생하였음을 알 수 있다. 또한 교과서에서 표현된 Ob₇인 ‘실근’을 교사는 Ob₇’인 ‘근’으로 표현하고 있다. ‘근’은 ‘실근’을 포함하는 상의어이지만, 이차방정식의 허근은 이차함수의 그래프와 관계를 가지지 않으므로 ‘근’은 이차함수의 그래프와 이차방정식의 관계를 정확히 표현한다고 할 수 없다. 담화에서 생략이 발생하는 이유는 언어 표현에 있어 단조로움과 잉여성(redundancy)을 제거함으로써 언어 경제성을 추구하고, 생략을 통해 정보 가치가 높은 새로운 정

보에 주의를 집중시켜 의사소통의 효율성을 높 이려는데 있다(김기영, 2001). 그러나 어휘소의 생략은 언어에서 누락된 부분을 맥락에서 복원 가능한 것으로 발화에서 추론이 가능한 것을 의미한다. 하지만 ‘교점의 x좌표’를 ‘교점’으로, ‘실근’을 ‘근’으로 표현한 것은 맥락에서 복원가능하다고 보기 어려우며, 이것은 생략이 아닌 어휘소의 누락이라 할 수 있다.

[그림 IV-10]은 교사의 설명에서 나타난 어휘 문법 요소들의 변화를 나타낸 것으로 그 특징은 다음과 같다. 첫째, 교과서 텍스트에서 동일한 레지스터 내에서 나타난 상하관계가 교사 담화에서는 다른 레지스터의 전환(conversion)(Duval, 2006) 과정에서 나타났다. 교과서에서 일반화를 위한 어휘문법 전략으로 ‘이차방정식 $y = x^2 - 4x + 3 \rightarrow$ 이차방정식 $y = ax^2 + bx + c$ ’와 같은 상하관계의 변화가 나타났다. 즉 ‘이차방정식’의 언어적 표상은 유지하고 대수적 표상에서 상하관계의 변화가 나타났다. 반면 교사는 ‘ $x^2 + 2x = 0 \rightarrow$ 이차방정식’과 같은 변화를 이용하여 일반화하였다. 이것은 대수적 표상에서 언어적 표상으로서의 변화를 의미하며, Duval(2006)은 이와 같은 서로 다른 표상 체계(레지스터)²¹⁾로의 변화를 레지스터(register)의 전환이라 하였다. 교사는 일상 레지스터에서 기호 레지스터의

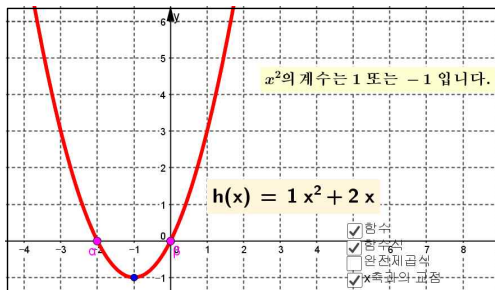


[그림 IV-10] 교사의 설명담화의 어휘문법 요소들의 변화

21) Duval(2006)은 레지스터를 다양한 표상 공간으로 보고, 자연 언어, 기하적 형상, 기호 체계, 그래픽 표상과 같은 네 가지 종류로 레지스터를 구분하였다. 그는 수학 활동을 동일한 레지스터 내에서의 표상의 변환인 처치(treatment)와 지시 대상을 유지하면서 레지스터의 변화가 나타나는 표상의 변환인 전환(conversion)과 같은 두 가지 종류의 기호적 표상의 변환에 기반을 두고 분석하였다.

전환으로 일반화를 표현하면서 표현의 변화(표층의 변화)와 의미의 변화(심층의 변화)를 한꺼번에 수행하였다.

둘째, 교과서에서 ‘ x 축과의 교점’은 상황 제시로부터 명사화를 통해 대상을 구성한 반면, 교사는 설명의 도입부터 ‘ x 축과 만나는 점’이라는 대상을 사용하였다. 교사는 이차함수와 이차방정식의 관계를 설명하기 위해 [그림 IV-11]과 같이 지오지브라를 이용하여 이차함수의 그래프와 x 축이 만나는 상황을 구성해놓고 그 교점까지 생성해 놓은 수업 자료를 사용하였다. 따라서 교사에게 ‘교점’은 이미 구성되어 있는 대상이 되었고 교사의 발화에서도 대상으로서의 ‘교점’을 사용하였다. 이것은 교사가 교과서와 달리 수학적 대상화를 어휘문법 전략으로 사용하지 않은 것을 의미하며, 그 이유는 지오지브라를 이용한 수업 자료의 제작이 교사의 언어에 영향을 미친 것이라 할 수 있다.



[그림 IV-11] 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 지오지브라 수업 자료

V. 결론 및 제언

본 연구는 체계기능언어학적 관점에서 고등학교 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’에 대한 교과서 설명텍스트와 교사의 설명담화를 담화미층위와 어휘문법 층위로 나누어 비교하였다. 이

러한 목적으로 수행된 본 연구 결과로부터 도출된 결론과 제안점은 다음과 같다.

첫째, 교과서의 설명텍스트는 구체적인 예시로부터 일반화하여 ‘이차함수와 이차방정식의 관계’를 구성하는 설명방식을 사용하였다. 그리고 의미의 상하관계를 이용한 일반화, 명사화를 통한 수학적 대상화, 주제부의 변화를 이용한 의미의 구체화와 같은 어휘문법 전략을 사용하여 구체적인 의미구성에 영향을 줌으로써 담화미층위와 어휘문법 층위의 상호작용이 조직적으로 나타나고 있음을 알 수 있었다. 따라서 교과서의 텍스트 구성방식은 교사의 수업 계획 단계에서 담화를 조직하는데 참조할만한 기준을 제공할 수 있을 것이다.

둘째, 교사는 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 이유와 단계적 절차를 제시하는 설명방식을 사용하였다. 이 과정에서 교사는 배경의 전경화, 행위 과정의 동사성 사용, 이유 및 절차 담화의 추가와 같은 언어적 전략이 나타났다. 그러나 교사의 담화에서는 레지스터의 전환에 의한 급격한 일반화, 상의어와 하의어, 대상과 과정 관점의 혼합 사용과 같은 어휘문법적 특징이 나타났으며 교과서와 같은 담화미층위와 어휘문법 층위의 조직적인 상호작용이 드러나지 않는 것으로 밝혀졌다. 또한 교사의 언어 사용에서는 맥락적 생략으로 인한 화용적 함축과 어휘소의 누락과 같은 특징도 나타났다.

수업 담화는 교과서 텍스트와 달리 의사전달을 목적으로 음성이라는 매체를 사용하므로 상호교류와 상황성의 특징을 가진다(강범모 외, 1998). 이러한 특징으로 인해 수업 담화는 문자언어로 구성된 교과서 텍스트와 구성적인 면에서 차이가 발생한다. 본 연구에서 나타난 어휘의 맥락적 생략은 화자와 청자간에 공유된 상황 맥락과 배경지식으로 상대적으로 덜 정교한 언어 표현을 사용하여 경제성을 추구하는 음성언어의

의사소통 전략이라 할 수 있다(김기영, 2001). 또한 교사 담화의 언어적 특징 중 몇몇은 수업 상황에서 암묵적으로 형성된 교수학적 계약²²⁾으로 인한 교사의 기대로 나타난 것으로 보인다. 본 연구 결과에서 교사는 동일한 수학적 개념을 설명하는 교과서에 비해 수학적 개념에 대한 이유와 절차 담화를 추가하고 행위동사를 사용하며 행위 주체를 학생으로 사용하였다. 이것은 수업에서 교사의 지식 전달과 학생의 지식 습득 사이에 존재하는 암묵적인 교수학적 계약(윤나미, 이종희, 임재훈, 1999)으로 인한 사회문화적 맥락의 영향으로 나타난 현상이라 할 수 있다.

본 연구는 수학 교과서의 설명텍스트와 수학 수업의 설명담화를 체계기능언어학을 이용하여 담화의미층위와 어휘문법층위로 나누어 비교, 분석하였다. 그 결과, 체계기능언어학을 이용하여 일상 언어, 수학 기호, 그래프와 같은 다중기호적 특징을 가지는 수학 텍스트를 통합하여 분석할 수 있었고 수학 텍스트가 가지고 있는 여러 층위와 다양한 관점의 의미를 분석할 수 있는 방법을 모색하였다. 따라서 본 연구는 수학수업에서 교사의 교수학적 설명을 분석한다는 점에서 교실 수업 연구의 방법론적 측면에서 시사점을 제공할 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 연구 대상이 수업 교사가 한 명이고 분석에 사용된 설명담화 역시 2분이 채 안되는 제한적인 담화인 것은 본 연구의 제한점이라 할 수 있다. 따라서 수학 수업담화의 연구 범위를 넓혀 여러 가지 모습의 수학 수업에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 본다.

참고문헌

- 공희정, 신항균(2005). 초등학교 수학과 소집단 협동학습에 나타나는 의사소통의 수단분석. **한국초등수학교육학회지**, 9(2), 181-200.
- 김기영(2001). **영어 담화에서의 생략현상에 관한 연구**. 인하대학교 대학원 박사학위논문.
- 김상화, 방정숙(2010). 담화 중심 수학적 의사소통 수업의 분석. **한국초등수학교육학회지**, 14(3), 523-545.
- 김은희(2007). **한국어 학습자의 문어텍스트에 나타난 결속성 기제 분석**. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 맹승호(2008). **수업 담화 장르에 기반한 광물과 암석 단원 과학 수업의 양태 변화: 담화 리지스터와 언어 코드적 접근**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 박미혜, 방정숙(2009). 개정 교육과정의 실험 적용에서 나타나는 수학적 의사소통 분석. **수학교육학연구**, 19(1), 163-183.
- 박용한(2003). **토론대화전략연구**. 서울: 역락.
- 박재연(2007). 문법 형식의 전경 의미와 배경 의미. **한국어의미학**, 22, 73-94.
- 박종훈(2007). **설명 화법의 언어형식화 교수 학습 방안 연구**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.
- 신준식(2007). 수학 수업에서 의사소통 분석-언어 상호작용을 중심으로. **초등수학교육**, 10(1), 15-28.
- 오택근(2014). **벡터 수업의 담론 창의성 분석**. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

22) Brousseau는 교수학적 계약(didactical contract)에 대해 다음과 같이 설명하였다. 교사에 의해 계획되고 조절되는 교수 상황에서 학생들은 일반적으로 자신에게 주어진 수학 문제를 해결해야 할 과제를 갖게 되는데 이 문제 해결에의 접근은 질문, 제공되는 정보, 부과된 제한 조건 등에 대한 해석을 통해 이루어지며, 이것들은 교사의 교수 방법에서 항상 일정하다. 학생들은 이러한 특정한 습관을 기대하며 교사는 학생들의 행동을 기대하는데, 이것이 바로 교수학적 계약이다(윤나미, 2000). 즉, 교사는 가르쳐야 하고 학생은 배워야 한다는 서로 다른 교수학적 기대를 교수학적 계약이라 할 수 있다.

- 윤나미(2000). **Brousseau의 교수학적 상황론의 이해와 적용**. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 윤나미, 이종희, 임재훈(1999). 교수학적 상황론의 이해와 측정 지도에의 적용. **수학교육학연구**, 9(2), 473-491.
- 이강섭, 황석근, 김부운, 심성아, 왕규채, 송교식 외(2014). **고등학교 수학1**. 서울: (주)미래엔.
- 이수진(2004). **쓰기 수업의 교수대화 양상 분석 연구**. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 이수진(2005). 교과 장르로서의 쓰기 교수언어 고찰. **한국초등국어교육**, 28(28), 177-220.
- 이성범, 홍승진(2009). 생략적 발화의 화용적 기능. **담화와인지**, 16(1), 63-82.
- 이신형(2010). **‘화제-초점’의 의미기능과 텍스트 분석 연구**. 한국교원대학교 대학원 박사학위논문.
- 이정아, 맹승호, 김혜리, 김찬중(2007). 교육과정 변천에 따른 초등 과학 교과서 텍스트에 대한 체계기능언어학적 분석. **한국과학교육학회지**, 27(3), 242-252.
- 이정아, 맹승호, 김찬중(2008). 과학수업담화의 새로운 독법: 교수학적 담화분석. **한국과학교육학회지**, 28(8), 832-847.
- 이창덕, 임철성, 심영택, 원진숙, 박재현(2010). **화법교육론**. 서울: 역락.
- 이창수(2012). 비평담화분석을 위한 동사성 분석의 의미론적 모델 연구. **언어와 언어학**, 56, 253-281.
- 이화자(1989). M A. K. Halliday's language theory and its implications on literacy instruction. **응용언어학**, 2, 25-47.
- 임지룡(1992). **국어의미론**. 서울: 탐출판사.
- 정승영(2003). 영어 초점 유형과 통사적 표현 방법에 관한 고찰. **영어영문학연구**, 47(3), 123-139.
- 조성식(1990). **영어학 사전**. 서울: 신아사.
- 조우기, 오영열(2010). 수학교실에서 교사의 역할에 따른 상호작용 패턴 분석. **한국초등수학교육학회지**, 14(1), 1-22.
- 주미경(2008). 협력적 탐구와 반성적 실천 맥락에서 예비교사 발문 사례 분석. **학교수학**, 10(4), 515-535.
- 최미향(2010). **초등과학영재 탐구활동에서 학생간 담화분석 연구: 체계기능언어학적 관점에 기초하여**. 서울교육대학교 대학원 석사학위논문.
- 최혜령, 백석운(2006). 프로젝트형 문제 해결 과정에서 보이는 수학적 의사소통 활동과 수학적 태도 분석. **한국초등수학교육학회지**, 10(1), 43-66.
- 한승연, 류지현, 김민정(2014). 디지털교과서 활용수업 상호작용 분석연구: 수학과 과학 수업을 중심으로. **교육방법연구**, 26(3), 533-560.
- Adams, T. L. (2003). Reading mathematics: More than words can say. *The Reading Teacher*, 786-795.
- Alshwaikh, J. (2010). Geometrical diagrams as representation and communication: A functional analytic framework. *Research in Mathematics Education*, 12(1), 69-70.
- Artzt, A. F., & Armour-Thomas, E. (2008). *Becoming a reflective mathematics teacher: A guide for observations and self-assessment*. London: Routledge.
- Bernstein, B. (2000). *Pedagogy, symbolic control, and identity: Theory, research, critique*. CO: Rowman & Littlefield.
- Bloor, T., & Bloor, M. (2004). *The functional analysis of English: A Hallidayan Approach*. London: Arnold.
- Brousseau, G. (1997). *Theory of didactical situations*

- in mathematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cazden, C. B. (1988). Environmental assistance revisited: Variation and functional equivalence. In F. S. Kessel (Ed.), *The development of language and language researchers: Essays in honor of Roger Brown* (pp.281-297). NY: Psychology Press.
- Cazden, C. B. (2001). *Classroom discourse: The language of learning and teaching*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Cobley, P. (2014). *Introducing Semiotics: A Graphic Guide*. London: Icon Books.
- Cocking, R. R., & Mestre, J. P. (1988). *Linguistic and cultural influences on learning mathematics*. NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Duval, R. (2006). A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics. *Educational studies in mathematics*, 61(1), 103-131.
- Eggs, S. (2004). *Introduction to systemic functional linguistics*. London: A&C Black.
- Elliot, P. C. (1996). *Communication in mathematics, K-12 and beyond*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Fairclough, N. (1995). *Media discourse*. NY: Bloomsbury.
- Fang, Z. (2005). Scientific literacy: A systemic functional linguistics perspective. *Science education*, 89(2), 335-347.
- Flanders, N. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Massachusetts: Addison-Wesley Publishing Company.
- Fries, P. (1993). Information flow in advertising. In J. E. Alatis (Ed.), *Georgetown University Round Table on Languages and Linguistics: Language, Communication, and Social Meaning* (pp. 336-352). Washington, DC: Georgetown University Press.
- Fries, P. (1995). Patterns of information in initial position in English. In P. H. Fries, & M. Gregory (Eds.), *Discourse in society: systemic functional perspectives: meaning and choice in language: studies for Michael Halliday*. Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Grice, H. P. (1975). Logic and Conversation. In Davis (Ed.), *Pragmatics. A Reader* (pp.305-315). London: Oxford University Press.
- Halliday, M. A. K. (1966). Lexis as a linguistic level. In C. E. Bazell, J. C. Catford, M. A. K. Halliday, & R. H. Robins (Eds.), *Memory of J. R. Firth* (pp. 148-162), London: Longmans.
- Halliday, M. A. K. (1978). *Language as social semiotic*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. A. K. (1994). *Functional grammar*. London: Edward Arnold.
- Halliday, M. A. K. (2002). *On grammar*. NY: Bloomsbury.
- Halliday, M. A. K., & Hasan, R. (1985). *Language, text and context*. Victoria: Derkin University.
- Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. M. (2004). *An introduction to functional grammar*. London: Arnold.
- Kress, G., & van Leeuwen, T. (2006). *Reading Images: the grammar of visual design*. London: Routledge.
- Lee, A. (1996). *Gender, literacy, curriculum: Re-writing school geography*. London: Taylor & Francis.
- Lemke, J. L. (2003). Mathematics in the middle: Measure, picture, gesture, sign, and word.

- Educational perspectives on mathematics as semiosis: From thinking to interpreting to knowing*, 215-234.
- Martin, J. R. (1984). Language, register and genre. *Children writing: reader*, 1, 984.
- Martin, J. R. (1992). *English text: System and structure*. Amsterdam: John Benjamins Publishing.
- Martin, J. R., & Rothery, J. (1993). Grammar: Making meaning in writing. *The powers of literacy: A genre approach to teaching writing*, 137-154.
- Martin, J. R., & Rose, D. (2003). *Working with discourse: Meaning beyond the clause*. NY: Bloomsbury.
- McHoul, A. (1978). The organization of turns at formal talk in the classroom. *Language in society*, 7(2), 183-213.
- Mehan, H. (1979). *Learning lessons*. MA: Harvard University Press.
- Morgan, C. (1996). "The language of mathematics": Towards a critical analysis of mathematical texts. *For the Learning of Mathematics*, 16(3), 2-10.
- Mousley, J., & Marks, G. (1991). *Discourses in mathematics*. Victoria: Deakin University Press.
- O'Halloran, K. L. (1998). Classroom discourse in mathematics: A multisemiotic analysis. *Linguistics and Education*, 10(3), 359-388.
- O'Halloran, K. L. (1999) Towards a systemic functional analysis of multisemiotic mathematics texts. *Semiotica*, 124(1-2), 1-30.
- O'Halloran, K. L. (2003). *Critical discourse analysis and language cognition*. UK: Edinburgh University Press.
- Pimm, D. (1987). *Speaking mathematically: Communication in mathematics classrooms*. London: Routledge.
- Schleppegrell, M. J. (2007). The linguistic challenges of mathematics teaching and learning: A research review. *Reading & Writing Quarterly*, 23(2), 139-159.
- Shreyar, S., Zolkower, B., & Pérez, S. (2010). Thinking aloud together: A teacher's semiotic mediation of a whole-class conversation about percents. *Educational Studies in Mathematics*, 73(1), 21-53.
- Sinclair, J. M., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The English used by teachers and pupils*. UK: Oxford University Press.
- Taylor, J. (2002). *Cognitive Grammar*. UK: Oxford University Press.
- Tall, D. (2003). Using technology to support an embodied approach to learning concepts in mathematics. *Historia e tecnologia no Ensino da Matemática*, 1, 1-28.
- Thornbury, S., & Slade, D. (2006). *Conversation: From description to pedagogy*. UK: Cambridge University Press.
- Veel, R. (1999). Language, knowledge and authority in school mathematics. Pedagogy and the shaping of consciousness: *Linguistic and social processes*, 185-216.
- Wells, G. (1994). The complementary contributions of Halliday and Vygotsky to a "language-based theory of learning". *Linguistics and Education*, 6(1), 41-90.
- Wells, G. (1999). *Dialogic inquiry: Towards a socio-cultural practice and theory of education*. UK: Cambridge University Press.

A Study on the Written Texts of a High School Mathematics Textbook and Teacher's Classroom Discourse

-A Focus on 'The Relationship between Quadratic Functions and Quadratic Equations'-

Jeon, Soo Kyung (Graduate School, Yeungnam University)

Cho, Cheong-Soo (Yeungnam University)

This study analyzed the written texts of textbook and the teacher's discourse explaining 'the relationship between quadratic functions and quadratic equations' in the 9th grade high school mathematics class. Data consisted of the lecture recordings and the textbooks were analyzed based on the Halliday's systemic functional linguistics. According to the results, the written texts of the textbook used lexico-grammatical strategies such as generalization using hyponymy of meanings, mathematical objectification through nominalization and materialization of meaning through change in themes to compose mathematical concepts. The textbook generalized from an example in the description of formulating mathematical concepts, and in this process the organizational interactions of discourse-semantic level and lexico-grammatical level appeared. On the other hand, the teacher's discourse appeared the change in transitivity and the addition of the reasons and the process. Also the teacher used explanation process of formulating the relationship between quadratic functions and quadratic equations. The linguistic characteristics of the teacher were linguistic implication and omission of lexemes due to contextual omission. And there was no use of structural lexico-grammatical resources that influence the discourse-semantic level. This results provide a new framework for analyzing mathematical discourse, and suggest the lexico-grammatical strategies that can be used to explain mathematical concepts by teachers in math classrooms.

* Key Words : Mathematics Classroom Discourse(수학교실담화), Systemic Functional Linguistics(체계 기능언어학), Discourse Analysis(담화 분석)

논문접수 : 2015. 10. 7

논문수정 : 2015. 11. 15

심사완료 : 2015. 11. 16

<부록 1> A교사의 이차함수와 이차방정식의 관계에 대한 설명담화

(화면에 띄워놓은 지오지브라 화면을 가리키며)

교사 : 그러면 이번에는 이렇게 식이 있을 때,
어? 요 꼭지 두 점 보입니까?
이 점은 뭐와 만나는 점이지?

학생 : x축!

교사 : 어. x축과 만난다는 이야기입니다.

교사 : 자, 그러면 x축과 만나려면 x축의 특징은 y값이
얼마다?

학생 : 0

교사 : y값이 0이다?

어? 그러면 이 식에서 이 y값이 0인 값을 찾아라. 이거네. 맞죠?

자, 그러면 애가 말하는 것은

$x^2+2x=$ / x^2+2x 가 뒤되는 값을 찾아라?

학생 : 0

교사 : 어.

$x^2+2x= 0$ / 0이 되는 값을 찾아라.

요거는 저번시간에 배웠습니다. 이게 뭐야? 이차?

학생 : ...

교사 : 방정식이네.

어. 이차방정식의 근 찾는 거는 했습니다.

어떻게? 인수분해를 하거나 안 되면?

학생 : 근의 공식

교사 : 근의 공식을 써라.

근데 애는 인수분해 됩니까?

학생 : 돼요.

교사 : 어, 되네.

$x(x+2)=0$ / 그럼 인수분해를 해서 x의 값이 뭐다?

학생 : 0또는 -2

교사 : 어,

$x= 0 \text{ or } -2$ / 0또는 -2.

(이차함수 그래프를 가리키며)

어.

이거를 잘 살펴보니까 x축과 만나는 값이 0또는 -2 다.

요고네요.

아~ 앞으로 x축과의 교점은 어떻게 찾으면 되겠다.

학생 : 인수분해

교사 : y값이 0이라고 해서 그다음에 이차방정식의 근을 찾아주면 되겠다.

이해됩니까?

학생 : 네

