

## 수학 내러티브가 일반고 학생의 수학 정서에 미치는 영향에 대한 사례 연구

이기돈<sup>1)</sup>

교육부는 실생활 또는 판타지 맥락의 이야기를 활용하여 수학적 지식의 구성 동기를 제공하고 흥미를 유발하려는 스토리텔링을 주창하고 있다. 그러나 학교수학은 실생활이나 판타지 맥락과 직접적인 관련을 맺기 어려운 내용을 포함하기 때문에 그런 경우 수학적 사실들이 어떤 점에서 흥미로운지를 수학 내러티브로 구성하여 교수학습 하는 것이 긍정적 수학 정서 형성을 위한 한 가지 방안이 될 수 있다. 본 연구에서는 서울의 한 일반고에서 치러진 4회의 정기고사 문항들을 소재로 개발한 4건의 수학 내러티브를 정기고사가 끝날 때마다 한 건씩 그 시험을 치른 한 명 내지 5명의 학생들과 논의한 사례를 분석하여 수학 내러티브가 일반고 학생의 수학에 대한 정서에 미치는 영향과 그 개선 방향을 탐구하였다. 그 결과 4건의 수학 내러티브에 대한 논의에 꾸준히 참여한 한 학생의 수학에 대한 정서가 긍정적으로 변화하는 것을 관찰하였다. 이 학생의 변화와 다른 4명의 학생들의 반응으로부터 수학 내러티브의 개발과 적용에 대한 몇 가지 시사점을 논의하였다.

주요용어 : 수학 내러티브, 긍정적 수학 정서, 스토리텔링

### I. 서론

PISA나 TIMSS 등의 국제비교연구에서 우리나라 학생들은 수학 성취도는 높지만 상대적으로 수학에 대한 정서가 부정적이라는 점이 문제점으로 지적되어 왔다(이봉주, 송미영, 2011). PISA 2012에서도 우리나라의 수학 성취도는 34개 OECD 회원국 중 1위를 차지한 반면 수학 학습에 대한 내적 동기 지수는  $-0.20$ 으로 OECD 평균인 0보다 낮았다(한국교육과정평가원, 2013). 수학에 대한 부정적 정서는 국가수준 학업성취도 평가에서 실시하는 수학 학습 관련 설문 결과에서도 나타나고 있다(한국교육과정평가원, 2014; 2015).

교육부는 2007 개정 교육과정 이후의 수학과 교육과정에서 정서적 영역의 강화를 추진하고 있다. 특히 ‘수학교육 선진화 방안(교육과학기술부, 2012)’과 ‘제2차 수학교육 종합 계획(교육부, 2015, 이하 ‘수학교육 종합 계획’)’에서는 쉽고 재미있는 수학교육을 위해 실생활 또는 판타지 맥락의 이야기를 활용하여 수학적 지식의 구성 동기를 제공하고 흥미를 유발하려

\* MSC2010분류 : 97C20

1) 경인고등학교 (tracer0@sen.go.kr)

는 스토리텔링을 주장하고 있다.

학교수학은 실생활이나 판타지 맥락과 직접적인 관련을 맺기 어려운 내용을 포함하기 때문에 스토리텔링은 제한적으로 활용하는 것이 바람직하다는 견해가 제기된 바 있다(장혜원, 2013; 이기돈, 2014). 예를 들어, 고등학교 실생활연계형 스토리텔링 모델 교과서에서 ‘두 직선의 수직 조건(성취기준 ‘수학1322-2’)을 제시할 때 활용한 판타지 맥락의 흥미로운 이야기(박규홍, 이재성, 박상의, 김지선, 김유정, 2012)는 수학 개념의 구성을 위한 자연스러운 동기나 경험을 제공하기 어렵다. 그보다는 두 직선이 이루는 각이 직각일 때에만 기울기의 곱이 직선의 방향에 관계없이 -1로 일정하다는 수학 내적 의미를 부각시키는 것이 더 자연스러운 학습 동기를 제공할 수 있다(이기돈, 최영기, 2014).

이기돈(2014)은 수학 바깥의 실생활이나 판타지 맥락이 아닌 수학적 사실들 자체에 내러티브 사고 양식(narrative mode of thought)을 적용함으로써 흥미와 의미를 형성하는 수학교수학습의 가능성을 연구하였다. 그 연구에서는 수학적 사실들을 내러티브적 흥미 요소가 부각되도록 조직한 수업을 적용하여 학습 동기 및 흥미와 의미의 형성 측면에서 효과를 얻었다. 그러나 영재교육 대상자로 선발된 학생들을 대상으로 연구를 수행함으로써 영재가 아닌 학생들에게도 그러한 효과를 얻을 수 있는지는 확인하지 못하였다.

본 연구에서는 수학 교과 내용의 내러티브적 흥미 요소를 부각시켜 개발한 수학 내러티브(mathematics narrative)를 한 명 내지 5명의 일반고 학생을 대상으로 교수학습 하고, 그것이 수학에 대한 흥미와 정서 등에 미치는 영향 및 개선 방안을 탐구한다. 이 연구는 일반고 학생들에게 긍정적 수학 정서를 함양하기 위한 하나의 방법으로서 수학 내러티브를 개발 및 적용할 때 고려해야 할 사항들을 실증적으로 파악하기 위한 사례 연구로서의 의미를 갖는다.

## II. 이론적 배경

### 1. 수학 내러티브

서사학(narratology)에서는 내러티브(narrative)를 ‘사건 또는 계속적인 사건들의 재현’ 또는 ‘비서사적인 요소들을 포함하지만 전체적으로는 계속적인 사건들의 재현이라고 볼 수 있는 긴 구조’로 정의한다(Abbott, 2010). 이 정의는 옛날이야기, 신화, 소설 등 우리가 일상적으로 ‘이야기’라고 부르는 것들의 의미를 잘 표현하고 있다. 그러나 화자(또는 저자)가 자신의 경험을 말하는 것(또는 적는 것)도 사건들의 재현을 포함한다는 점에서 내러티브라고 할 수 있다. 화자의 경험의 재현으로서의 내러티브는 경험한 사건들을 단순히 지시하고 나열하는 데에서 그치지 않고 그 사건들의 경중과 의미에 대한 주관적 평가를 포함한다(Labov, & Waletzky, 1967).

수학적 사실들에 대해서도 그것을 경험하여 습득한 사람이 각 사실들의 경중과 의미를 평가하여 재현하는 것이 가능하다. 저명한 수학자 Mazur(2005)는 타원곡선에 유리수점이 있을 확률이 데이터에 근거하여 추측한 2/3인가 아니면 이론적으로 계산한 1/2인가 하는 순수 수학 이야기가 존재한다고 하였다. 이 이야기는 Mazur가 자신이 경험한 수학적 사실들(데이터에 근거하여 추측하거나 이론적으로 계산한 확률 값)에 대립이라는 의미 또는 평가를 부여하여 재현한 것이라고 할 수 있다. 이러한 내러티브는 화자의 경험의 재현이라는 측면에

서 일반적인 내러티브의 특징을 갖지만, 나열되는 사건들이 수학적 사실이라는 점에서 일반적인 내러티브 또는 다른 교과에서의 내러티브와 다르다. 이러한 특수성을 감안하여 ‘저자 또는 화자가 경험한 수학적 사실들의 스토리 형식과 평가가 부여된 재현’을 ‘수학 내러티브’라고 지칭할 수 있다(이기돈, 최영기, 2014).

Bruner(1990)에 따르면 인간은 경험을 내러티브로 재현함으로써 규범적인 세상과 개인의 신념, 욕구, 희망 사이를 중재하고 세계를 이해한다. 낱말의 경험들을 나름의 방식으로 조직하고 의미와 평가를 부여함으로써 생경한 경험들을 자신이 속한 문화를 바탕으로 이해할 수 있게 된다는 것이다. 화자가 수학 내러티브를 재현하는 것도 자신의 수학적 경험을 이해하기 위한 행동으로 볼 수 있다. 사고 양식에 대한 Bruner(2005)의 구분을 적용하면, 이러한 이해는 내러티브 사고 양식을 활용하는 것으로서 수학적 사실을 논리 과학적 사고 양식을 활용하여 이해하는 것과는 구분된다.

## 2. 수학 내러티브의 흥미 요소

인간은 내러티브를 접했을 때 자신의 해석을 가미하여 새로운 내러티브를 생산함으로써, 즉 내러티브 사고 양식을 적용함으로써 그 내러티브를 이해한다(Abbott, 2010; Bruner, 1991). 이때 어떤 내러티브는 다른 내러티브보다 흥미로워서 더 적극적으로 내러티브 사고 양식을 적용하게 된다.

이기돈(2014)은 몇 가지 수학 텍스트를 분석하여 수학 내러티브의 흥미 요소로서 ‘내용의 일체성’, ‘통념의 위반’, ‘대상들 간의 갈등’, ‘내적 주제와 외적 주제의 표현’, ‘저자(화자)의 정서 표현’ 등을 추출하였다. ‘내용의 일체성’은 수학 내러티브에서 수학적 사실들을 조화롭고 일관되게 나열할 때 발생하고, ‘통념의 위반’은 통상적인 예측을 넘어서는 놀라운 수학적 사실을 부각시킬 때 발생하며, ‘대상들 간의 갈등’은 수학적 대상들 간의 대립적인 성질을 드러낼 때 발생하는 흥미 요소이다. ‘내적 주제’는 수학 내러티브에서 나열하는 수학 내용들의 전체적인 요점이고, ‘외적 주제’는 내적 주제에 대하여 인문학적으로 상상할 때 얻어지는 주관적 메시지인데, 그러한 주제들의 명시화도 수학 내러티브의 흥미 요소로 볼 수 있다. ‘저자(화자)의 정서 표현’은 수학 내러티브의 저자(화자)가 수학적 대상이나 사실에 대한 자신의 정서를 표현한 것으로서, 이러한 정서의 명시화도 흥미를 유발할 수 있다.

‘내용의 일체성’, ‘대상들 간의 갈등’, ‘내적 주제와 외적 주제’ 등은 학생이 의미를 구성하기 위해서 자신이 경험한 수학적 사실들에 내러티브 사고 양식을 적용하여 파악해야 하는 내용들이다. 수학 텍스트가 포함한 이 세 가지 내러티브적 흥미 요소들은 수학적 사실들에 대해 저자가 파악한 것으로서 학생이 그러한 것들을 파악할 수 있도록 돕는 역할을 한다. 수학 내러티브에 표현된 ‘저자의 정서’는 학생에게는 같은 수학적 사실들에 대한 다른 사람의 정서로서 학생의 정서 형성에 간접적인 영향을 미친다. 한편, ‘통념의 위반’은 통상적인 예측에서 벗어나는 수학적 사실들을 그럴듯하게 이해하려는 내러티브 사고 양식을 활성화시킨다는 점에서 학생에게 보다 직접적으로 흥미를 유발한다(이기돈, 최영기, 2014).

‘통념의 위반’을 접하고 내러티브 사고 양식이 활성화된 독자(청자)는 내적 주제를 파악하고 외적 주제를 상상할 수 있다. 이때 외적 주제는 마스터플롯을 자극함으로써 단순한 흥미를 넘어서는 정서적 의미를 형성시킬 수 있다. 서사학에서는 널리 알려진 스토리가 꾸준히 변주되는 것은 그것이 사람들 마음에 자리 잡은 이야기 형태의 세계관, 즉 마스터플롯을 자극하기 때문이라고 설명하는데(Abbott, 2010), 수학 내러티브에서도 비슷한 설명이 가능하

다. 예를 들어, 다각형의 변의 수를 변화시켜도 외각의 합이 일정하다는 수학 내러티브는 우리의 세계에 변치 않는 질서가 존재한다는 외적 주제 내지는 마스터플롯을 자극함으로써 정서적 의미를 불러일으킨다고 설명할 수 있다(이기돈, 2014).

### Ⅲ. 연구 방법

#### 1. 문항의 선정

학교수학의 내용을 소재로 흥미로운 수학 내러티브를 개발할 때 우선 교과서를 분석하여 내러티브적 흥미 요소를 찾아낼 수 있을 것이다. 그런데 교과서를 학습한 후 습득해야 하는 핵심적인 수학 내용들이 성취기준으로 정리되고, 성취수준을 평가하기 위해 정기고사 문항을 출제하기 때문에 정기고사 문항은 교과서에서 다루는 수학 내용의 정수를 포함하고 있다고 할 수 있다. 본 연구에서는 정기고사 문항을 흥미로운 수학 내러티브를 개발하기 위한 소재로 주목하였다. 특히 수학 교과의 평가 결과가 개인의 일신에 적지 않은 영향을 미치는 국내 교육 현실에서 정기고사 문항은 학생들에게 정확한 답을 얻어내야 하는 대상으로만 느껴지기 쉬울 것이다. 본인이 직접 치른 정기고사 문항을 흥미로운 수학 내러티브의 소재로 활용하는 것은 이러한 학생들에게 문제 풀이 이상의 수학 교과의 가치를 전달하는데 도움이 될 것으로 생각되었다.

구체적으로 서울시내 한 일반계 고등학교 1학년을 대상으로 2014학년도에 실시된 4회의 정기고사(수학 I (1학기), 수학 II (2학기)) 문항 중 매 고사 당 한 문항씩, 총 4개의 문항을 수학 내러티브의 소재로 선정하였다. 이때 내러티브적 흥미 요소 중에서 보다 직접적으로 흥미를 유발하는 요소인 ‘통념의 위반’에 주목하고, ‘통념의 위반’이 주는 놀라움의 정도를 문항의 선정기준으로 삼았다.

정해진 성취기준에 대한 성취수준을 평가하는 정기고사의 문항들 중에서 이미 그 내용에 익숙한 본 연구자가 ‘통념의 위반’이라고 느끼는 문항을 찾기는 어려웠다. 그러나 “모든 수학 정리는 자명하지 않은 발견의 진술(Movshovits-hadar, 1988)”이라는 점에서 어떤 문항이라도 해당 수준의 학생에게는 놀라움을 주는 요소가 존재한다고 생각된다. 3절에서 소개되는 것처럼 본 연구의 연구 대상 학생들은 수학 성취도가 비교적 낮기 때문에 갖추고 있는 수학 지식이 소소할 것으로 생각되었다. 때문에 놀라움의 정도의 기준을 낮추어 잡고 통념의 위반을 포함하는 문항을 선정하였다. 이때, 이기돈(2014)이 제시한 네 가지 유형의 통념의 위반 중에서 관계가 없을 것 같은데 특정한 관계가 성립할 때 발생하는 ‘통념의 위반 A’와 특정한 관계가 성립할 것 같은데 그렇지 않을 때 발생하는 ‘통념의 위반 B’를 염두에 두고 통념의 위반을 찾았다.

선정한 4개의 문항과 그 문항에 포함된 ‘통념’과 그 ‘위반’은 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 선정한 4개의 문항과 그 문항에 포함된 ‘통념’과 그 ‘위반’

문항 번호	문항의 지시문	통념(통상적인 예측)	위반
1학기 중간 10번	등식 $(2k+1)x+(k+1)y-2k+3=0$ 이 $k$ 의 값에 관계없이 항상 성립할 때, 상수 $x, y$ 에 대하여 $x-y$ 의 값을 구하면?	문자를 포함한 식의 값은 변할 것이다	식의 값이 $k$ 의 값에 관계없이 0으로 일정하다
1학기 기말 12번	그림과 같이 좌표평면 위에 두 점 $A(6, -1), B(-2, 5)$ 와 $x$ 축 위를 움직이는 점 $P$ , $y$ 축 위를 움직이는 점 $Q$ 에 대하여 $\overline{AP} + \overline{PQ} + \overline{QB}$ 의 최솟값은?	작은 조치는 큰 변화를 일으키기 어려울 것이다	점의 대칭이동이라는 작은 조치가 문제 상황을 완전히 새롭게 바꾼다
2학기 중간 2번	두 집합 $A, B$ 에 대하여 $n(A) = 10, n(B) = 8, n(A \cup B) = 14$ 일 때, $n(A \cap B)$ 를 구하면?	관계없어 보이는 정보는 원하는 정보를 얻는데 도움이 되지 않을 것이다	관계없어 보이는 정보로부터 원하는 정보를 얻을 수 있다
2학기 기말 서술형 6번	$\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{49 \cdot 50}$ 의 값을 구하여라.	작은 조치는 큰 변화를 일으키기 어려울 것이다	부분분수로의 전환이라는 작은 조치가 문제 상황을 완전히 새롭게 바꾼다

## 2. 수학 내러티브의 개발

수학 내러티브의 저자로서 연구자는 각 내러티브에서 서술하려는 개인적 경험, 수학적 사실, 질문, 평가, 정서 표현 등을 의미 단위별로 구분하였다. 그리고 통념 및 위반과 내적 주제 및 외적 주제가 분명히 드러나고 전체 내용이 조화롭고 일관되게 서술되도록 의미 단위들의 순서를 조절한 후 순차적으로 번호를 부여하였다. 마지막으로 개발한 수학 내러티브의 주제를 압축적으로 표현하는 제목을 결정하였다. 이러한 과정을 통해 ‘통념의 위반’을 포함하면서 추가적으로 ‘내용의 일체성’, ‘내적 주제 및 외적 주제의 표현’, ‘저자의 정서 표현’ 등의 흥미 요소를 갖춘 수학 내러티브 4건을 개발하였다(<표 III-2>). 4건의 수학 내러티브는 그 소재가 된 문항이 포함된 정기고사가 치러진 시간 순서대로 각각 수학 내러티브 A, B, C, D로 구분하였다.

<표 III-2> 4건의 수학 내러티브의 제목

구분	문항 번호	수학 내러티브의 제목
A	1학기 중간 10번	변하지만 변하지 않는다
B	1학기 기말 12번	작은 조치가 새로운 세상을 연다(1)
C	2학기 중간 2번	직접 묻지 않고 돌려 물어도 알 수 있다
D	2학기 기말 서술형 6번	작은 조치가 새로운 세상을 연다(2)

예를 들어, 1학기 중간고사 10번 문항을 소재로 개발한 ‘수학 내러티브 A(변하지만 변하지 않는다)’의 전체 구조는 <표 III-3>과 같다(전체 내러티브는 [부록] 참고). <표 III-3>은

각 의미 단위가 전체 수학 내러티브에서 수행하는 역할을 서술되는 순서대로 정리한 것이다. <순서1>에서 <순서4>까지는 일상적인 통념을 기반으로 10번 문항이 포함하고 있는 통념을 드러냈고, <순서5>에서는 10번 문항에서의 조건이 그러한 통념에 대한 위반이라는 점을 제시하였으며, <순서6>에서 <순서9>까지는 위반이 어떻게 해소될 수 있는지를 서술하였다. 마지막으로 <순서10>에서는 이상의 스토리가 자극하는 마스터플롯을 드러내어 저자의 정서를 표현함으로써 외적 주제를 부각시켰다. 표현에 있어서는 학생 사고를 유도하고 (<순서4>, <순서6>), 통념에 대한 위반을 극적으로 서술하기(<순서5>) 위해 부분적으로 질문 형식을 사용하였다.

<표 III-3> ‘수학 내러티브 A(변하지만 변하지 않는다)’의 구조

순서	의미 단위의 내용	역할
1	세상은 변한다.	일상적인 통념의 확인
2	변하는 모습을 변수를 이용하여 나타낼 수 있다.	통념과 식의 연결
3	변수를 포함하는 다양한 식의 값은 변한다.	식에서 통념의 확인
4	1학기 중간고사 10번 문항의 식은 어떠한가?	10번 문항에서 통념의 확인
5	그 문항에서 어떻게 $k$ 의 값이 변하지만 $k$ 를 포함한 식의 값이 변하지 않는 일이 가능한가?	통념에 대한 위반의 제시
6	식 $ak, ak+b$ 은 $k$ 의 값에 관계없이 일정한가?	위반의 해소를 위한 실마리 제시
7	$k$ 의 값이 변하지만 <순서 6>의 식의 값이 변하지 않는 유일한 방법( $a=0, a=b=0$ )이 있다.	위반의 해소
8	10번 문항의 식은 $(2x+y-2)k+(x+y+3)=0$ 와 같이 바뀌어 적을 수 있다.	10번 문항의 변형
9	이제 10번 문항의 조건이 만족될 수 있음을 알 수 있을 것이다.	10번 문항에서 위반의 해소
10	변하는 세상 가운데 변하지 않는 것(예: 사랑)은 드물어서 마음에 남는다. 10번도 그러한 점에서 마음에 남는다.	마스터플롯의 제시, 저자의 정서 표현, 외적 주제의 표현

### 3. 연구 대상

수학 내러티브의 소재로 삼은 2014학년도 1학년 정기고사는 서울 서남부 지역에 위치한 일반계 고등학교에서 치른 것이었다. 이 고등학교는 2014년 국가수준 학업성취도 평가의 수학 과목에서 보통학력 이상 학생이 60.0(%)로 전국 평균인 84.5(%)보다 낮고, 기초학력 미달 학생이 13.3(%)로 전국 평균인 5.4(%)보다 높은 학교로서, 비교적 수학 성취도가 높지 않다고 할 수 있다(www.schoolinfo.go.kr; 교육부, 2014).

이 학교의 2014학년도 1학년 중에서 수학에 흥미가 없는 학생들을 연구 대상으로 선정하였다. 연구자는 연구 대상 학교의 수학과 부장 교사로부터 수학 교과 지도에 열성을 가지고 있는 1학년 담임교사(수학 교과 담당) 한 명을 소개받고 그 담임교사와 연구 의도를 공유하였다. 이 담임교사는 학년 초에 실시한 학생 면담 결과를 바탕으로 이 연구에 적합한 학생들을 판단하여 연구 참여를 권유하였고, 이 중 참여 의사를 밝힌 5명의 학생들을 연구 대상

으로 선정하여 1학기 중간고사 이후부터 연구를 진행하였다. 연구 대상 학생들은 수학에 흥미가 없는 만큼 대체로 수학 성적이 좋지 않았으나 학생4의 경우는 예외적으로 높은 성취를 보였다(<표 III-4>). 그런데 두 번째 모임부터 일부만 참석하는 학생들이 발생하고 세 번째 모임부터는 참석하지 않는 학생의 수가 급격히 늘어나는 등 전반적으로 학생들의 연구 참여 의지가 높지 않았다(<표 III-5>). 결국 학생1을 제외한 4명의 학생들은 중도에 연구 참여를 포기하였다. 이 4명의 학생들은 모임의 참여 횟수가 적었기 때문에 변화를 논의할 만한 연구 자료를 수집하지는 못하였다. 본 연구의 IV장에서는 주로 학생1의 사례를 중심으로 수학 내러티브의 적용에 따른 수학에 대한 정서의 변화를 논의한다. 같은 장에서 학생1을 제외한 4명의 학생들의 수학 내러티브에 대한 반응과 연구 참여 포기에 대해서도 논의한다.

<표 III-4> 1학기 중간고사 수학 점수 분포

점수	해당 학생
0 점 (이상) ~ 20점 (미만)	학생2
20점 (이상) ~ 40점 (미만)	학생1, 학생5
40점 (이상) ~ 60점 (미만)	학생3
60점 (이상) ~ 80점 (미만)	
80점 (이상) ~ 100점 (미만)	학생4

\* 평균: 52.0

<표 III-5> 연구 대상 학생들의 출석 상황

학생	1회	2회	3회	4회	5회	6회
학생1	○	○	×	○	○	○
학생2	○	△	○	×	포기	포기
학생3	○	○	×	×	포기	포기
학생4	○	○	○	×	포기	포기
학생5	○	△	×	×	포기	포기

\* ○: 참여, △: 일부참석, ×: 불참

한 회를 제외하고 모임에 꾸준히 참여한 학생1은 3개 반을 4개의 수준으로 나누어 진행하는 이 학교의 수준별 수학 수업에서 두 번째로 우수한 반에 배정되어 1학기 중간고사 직전까지 공부하였다. 그러나 학년 초 수준별 분반은 편의상 중학교의 종합 석차 백분율을 기준으로 한 것이었다. 학생1의 중학교 종합 석차 백분율은 61.978(%)로 중위권이었지만 수학 성취도는 이에 못 미쳤다. 실제로 학생1의 1학기말 수학 I 과목의 종합 성적은 15.65점, 2학기말 수학 II 과목의 종합 성적은 11.35점으로 각각 평균인 48점과 50.3점에 비해 낮은 성취를 보였다.

담임교사는 학생1이 착한 성품을 갖고 있지만 끈기 있게 수학 공부를 하지는 못하는 여린 학생으로 평가하였다. 이 연구의 진행 과정에서 여러 번의 만남과 대화를 통해 연구자가 파악한 학생1의 성향도 대체로 그러하였다. 학생1은 어려서부터 경찰, 만화가, 연기자 등 다양한 분야에 관심을 가졌지만 그 중 어느 하나에 집중하지 못하고 쉽게 관심을 옮기는 편이었다. 수학을 비롯한 교과 공부에서 대학 진학에 충분한 성취를 거두기 어렵다고 판단한 학생1은 2014학년도 2학기부터 디자인 계통으로 진로를 잡고 준비를 시작하였다. 그러나 학생1은 고등학생으로서의 삶을 대학 진학을 위한 준비라는 근시안적 안목으로 보지 않고 인생이라는 긴 여정의 한 과정으로 바라보는 등 또래보다 성숙한 모습도 가지고 있었다.

#### 4. 수학 내러티브의 적용 및 연구 자료 수집 방법

연구자는 매 정기고사가 끝날 때마다 2절에서 소개한 수학 내러티브를 1건씩 개발하고 각 건에 대하여 학생들과 2회의 모임을 통해 논의할 계획을 세웠다. 2회 중 첫 번째 모임에서는 연구자와 학생들이 미리 작성된 인쇄물(수학 내러티브)을 함께 읽은 후, 그것에 포함된 수학 내용이나 글의 의도 등 학생들이 충분히 이해하지 못하는 부분을 연구자가 보충하여

설명한다. 학생들은 첫 번째 모임에서 논의한 수학 내러티브에 대한 감상문을 과제로 작성한다. 두 번째 모임에서는 학생들이 작성해 온 감상문을 발표하고 서로의 감상을 공유한다.

네 번째 모임부터는 연구자가 한 명의 학생(학생1)과 만나는 작은 모임이 이어지면서 둘 사이에 더 친밀한 관계가 형성 되었다. 한 번의 모임을 통해서도 수학 내러티브의 전달뿐 아니라 그에 대한 서로의 생각과 감상을 공유할 수 있는 충분한 시간과 분위기가 마련되었다. 세 번째와 네 번째 수학 내러티브에 대해서는 원래 계획과는 다르게 각각 한 번의 모임만을 갖게 되어 결과적으로 총 6회의 모임을 통해 수학 내러티브를 논의하였다. 한편, 연구자는 수학 내러티브를 논의했던 총 6회의 모임과는 별도로 연구 참여 포기 의사를 밝힌 4명의 학생 중 학생4와 학생5를 따로 만나 그 이유를 파악하기 위해 대화하였다. 또, 수학 내러티브를 논의했던 총 6회의 모임이 종료 된 후 1년이 지났을 때 연구에 꾸준히 참여했던 학생1을 다시 만나 1년 전의 모임이 그 이후 수학에 대한 정서에 미친 영향에 대해 대화하였다.

수학 내러티브를 논의했던 총 6회의 모임 중 서로의 감상을 공유했던 두 번째, 네 번째, 다섯 번째, 여섯 번째 모임과 1년 후 모임에서의 대화는 녹취한 후 전사하였다. 또, 학생들이 과제로 작성한 감상문도 연구 자료로 활용하였다. 한편, 연구자는 학생들과의 모임이 있을 때마다 모임에서 있었던 사건, 생각, 느낌 등을 위주로 연구일지를 작성하여 연구 자료로 삼았다.

## 5. 연구 자료 분석 방법

위와 같은 방법으로 수집한 연구 자료의 건수는 학생2의 경우는 녹취록과 감상문 각 1건, 학생3은 녹취록 1건, 학생4는 녹취록과 감상문 각 1건, 학생5는 녹취록과 감상문 각 1건이었고, 학생1은 녹취록 5건과 감상문 1건이었다. 그러나 학생2, 학생3, 학생4의 자료는 수학 내러티브 A, 학생5는 수학 내러티브 A와 B에 대한 것뿐이었고, 전체 4건의 수학 내러티브에 대한 자료를 모두 수집할 수 있었던 것은 학생1뿐이었다. 일련의 수학 내러티브들의 적용에 따른 변화를 알아보기 위해 녹취록 중 학생1과 나눈 대화가 있는 부분만을 낱짜별로 정리하고 감상문을 참고하여 시계열적으로 분석하였다. 구체적으로 학생1의 정서와 마스터플롯이 드러나는 언급 및 이전 모임에서의 논의를 상기하는 언급 등을 주목하여 발췌하고 분석하였다. 한편 학생1을 제외한 나머지 학생들에 대해서도 녹취록 중 각 학생에 해당하는 부분만을 정리하고 감상문이 있는 경우 이를 참고하여 한 건 또는 두 건의 수학 내러티브에 대한 반응을 분석하였다. 보통 질적인 자료의 분석방법으로는 주제별 약호화와 분류, 빈도 분석, 분류체계 분석 등의 방법이 동원되지만(이용숙, 김영천, 1999, 나귀수, 박경미, 박영은, 2016에서 재인용), 위와 같이 정리한 각 학생의 낱짜별 녹취록 자료는 연구자와 학생의 각 발언을 1행으로 보았을 때 30행 미만으로 내용이 복잡하지 않았기 때문에 정서 및 정서의 변화가 드러나는 부분을 직접 추출하는 방법으로 분석하였다. 한편 연구일지는 모임의 사건, 분위기, 느낌 등을 환기하기 위한 자료로 활용하였다.



## IV. 결과 분석 및 논의

### 1. 학생1을 제외한 4명의 학생들의 반응

#### 1) 학생2의 반응: “항등식 빼곤 생각이 안 났어요”

수학 내러티브 A는 ‘항등식’이라는 용어를 사용하지 않고 작성되었지만 첫 번째 모임에서 그 소재가 되었던 1학기 중간고사 10번 문항을 접한 학생2는 스스로 그것을 ‘항등식 문제’라고 규정지었다. 연구자는 항등식에서 미지의 상수 값을 구하는 방법보다는 내러티브적 흥미 요소를 부각시키고자 하였기 때문에 학생2에게 그 문항의 의미를 ‘항등식’이라는 용어 없이 말해보라고 요청하였다. 학생2는 그러한 요청을 당황스러워 하였다.

항등식 문제였고, 항등식이라고 당연하듯이 뻔어냈습니다. 그러나 선생님은 항등식 말고 다르게 말하라고 하였습니다. 그때 항등식 빼곤 생각이 안 났어요. 아마 생각해보지 않은 것들을 물어봐서 당황했죠 (학생2의 감상문).

연구자는 그 문항을 지칭하는 다른 용어를 말해보라는 것이 아니라 그 문제 상황을 학생 자신의 언어로 말해 볼 것을 요청한 것이었다. 학생2는 이런 의도를 오해한 채 항등식에서 미지의 상수를 구하는 문제를 ‘항등식 문제’가 아닌 다른 용어를 사용해서 지칭하고자 했기 때문에 당황스러웠을 수 있다. 그런데 학생2의 당황스러움은 적절한 또 다른 용어를 알고 있지 못한 것에서 오는 것만은 아니었다.

연구자: . . . 항등식이라고 부르든 그렇지 않든, . . . 기계적으로 . . . 하지[풀지] 않을 때 오히려 더 그 문제를 음미해 볼 수가 있는데, . . . 항등식이라는 단어를 반드시 말하지 말라는 뜻은 아니었고. . . 그 문제의 의미에 대해서 내가 나누어준 자료에 대해서 한 번 생각해 봤었어?

학생2: 네.

연구자: . . . 어떤 생각이 들었어?

학생2: 그냥, 항등식이라면, 그 생각 빼고는 더 생각이 들지 않았어요.

(학생2의 녹취록)

항등식 단원에서 출제되는 전형적인 문항에 대한 이러한 반응은 학생2가 ‘k의 값에 관계 없이’라는 구절을 만나면 ‘항등식’이라는 용어를 떠올리고 문자 k에 대해 내림차순으로 정리하여 문제를 해결하도록 훈련받았을 가능성을 시사한다. 수학 내러티브 A는 변수 k를 포함한 식도 항상 일정한 값이 되는 특수한 상황이 존재한다는 점을 부각시키는 것으로서 그 이해를 위해서는 ‘항등식’이라는 용어로 규정지어 버리는 것 이상의 상상이 요청된다. ‘항등식 문제’에 대한 기계적인 훈련이 학생2가 그러한 방식으로 사고하는 것을 어렵게 했던 것으로 보인다. 수학 내러티브 A와 그에 대해 설명했던 첫 번째 모임은 학생2가 그러한 틀에서 벗어나 생각하도록 하는 것에 실패했다고 할 수 있다. 이에 대해서는 ‘3.논의’에서 다시 논의한다.

#### 2) 학생3과 학생4의 반응: “색다르다”

수학 내러티브 A에 대한 학생3과 학생4의 주요 반응은 새로웠다는 것이었다.

... 보통, 수학을 하는데, ... 공식만 하고 푸는 줄 알았는데, ... 다른 느낌을 받는 것 같고, ... 새로웠던 거 같아요(학생3의 녹취록).

... 수학 시간에는 수학 문제를 그냥 이렇게 선생님이 알려주시고 그런 수업만 하는데, 여기서는 ... 변하지만 변하지 않는다[는] 주제가 시작이었던 점이 색다른 것 같아요(학생4의 녹취록).

수학 내러티브 A를 읽고 설명했던 첫 번째 모임은 통상적인 수학 수업의 모습과 다르게 문제 풀이 방법이 아니라 내러티브적 흥미 요소를 부각시키고자 하였는데 그것이 학생3과 학생4에게 색다른 느낌을 주었을 것이다. 새로움은 그 자체로 수학에 대한 긍정적 정서는 아니지만 그것을 위해 필요한 요소라고 생각된다. 실제로 “[수학 내러티브 A는] 수학에 대해서 좀 더 다르게 보는 것 같아요(학생3의 녹취록)”나 “모든 것은 변한다고 했는데 k[에 관한 식의] 값이 변하지 않는다는 게 특이한 점이라고 했던 말씀이 가장 기억에 남는다(학생4의 감상문)”는 감상은 문제의 답을 찾는 것 이외의 다른 방식으로 수학 문항을 학습할 수 있고 그것은 그 전과는 다른 경험을 가능하게 한다는 것을 학생들이 조금이나마 의식하였음을 시사한다. 이것은 “그냥 괜찮았던 거 같아요(학생3의 녹취록)”나 “나를 좋았다(학생4의 감상문)”는 전반적인 평가로 이어졌다. 그러나 이전보다 더 긍정적인 수학 정서를 경험했다고 보기에는 충분치 않은 반응이었다.

### 3) 학생5의 반응: “이해가 가지 않는다”

수학 내러티브 A에 대한 감상을 나누었던 두 번째 모임에서 다른 4명의 학생들은 감상문을 작성해 오거나 적어도 감상을 생각해 왔지만 학생5는 그렇지 않았다. 학생5의 녹취록은 할 말이 없다는 짧은 반응만이 있을 뿐이다. 한편 수학 내러티브 B에 대한 감상문을 통해서 학생5가 그 내용과 질문을 이해하는데 어려움을 겪고 있음을 알 수 있다.

이것 역시 이해가 가진 않지만 ... 5번 같은 문항은 대답하기 어렵지만 ... (학생5의 감상문).

학생5는 수학 내러티브 B를 읽고 설명했던 세 번째 모임에 불참하고 인쇄물만을 가져갔다. 위 감상문은 그것을 혼자 읽어 보고 작성한 것으로서 혼자 힘만으로는 수학 내러티브 B에 대한 이해가 어려웠다는 것을 보여준다.

## 2. 학생1의 수학에 대한 정서 변화

### 1) 수학 내러티브 A에 대한 이해의 부족

학생1은 수학 내러티브 A를 읽고 설명했던 첫 번째 모임에 참석했음에도 불구하고 그 내러티브에 대한 이해도가 떨어지는 편이었다. 수학 내러티브 A에 대한 감상을 공유했던 두 번째 모임에서 학생1이 발표한 감상은 다음과 같다.

학생1: 내가 이 수업을 처음 들었을 때, 뭔지 몰라 어리버리 했었다. 하지만, 내가 이 수업을 듣고 나니, k값을 다양한 방법으로 계산할 수 있다는 것을 알게 되었다. ...

학생4: ... k값을 구하는 방법은 하나였는데 ...

학생1: 총 열 가지 방법이 있지 않았어?(학생1의 두 번째 모임 녹취록)

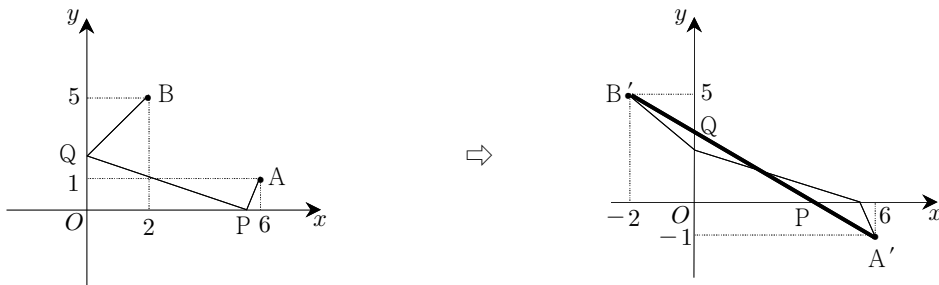
수학 내러티브 A는 내러티브적 흥미 요소를 염두에 두고 <순서1>부터 <순서10>까지 10개의 의미 단위들을 나열하는 과정에서 1학기 중간고사 10번 문항의 단 한 가지 풀이 방법을 사용하였다. 학생1은 인쇄물(수학 내러티브)에 1에서 10까지의 번호를 붙여 표현한 10개의 의미 단위들을 10가지의 풀이 방법으로 착각한 것으로 보인다. 이와 같이 내적 주제를 적절히 파악하지 못한 학생1이 수학 내러티브 A에 대해 타당한 정서를 느낄 수는 없었을 것이다.

이러한 이해의 부족은 학생1의 수학 성취도가 비교적 낮은 점을 감안하더라도 이해하기가 쉽지 않다. 인쇄물에 1에서 10까지의 번호가 붙어 있다는 것만으로 그것을 10가지 풀이 방법이라고 말한다는 것은 각각의 의미 단위들을 겉으로만 읽었을 뿐 내러티브 사고 양식을 동원하여 전체적으로 파악하지는 못했음을 의미한다. 그 정도로 학생1은 수학 교과 내용에 대한 흥미가 높지 않았다고 할 수 있다.

학생1이 감상을 발표한 후에 1부터 10까지의 번호는 생각의 순서를 안내하기 위한 것이었음을 주지시키자 학생1도 자신의 오해를 깨달았다.

## 2) 수학 내러티브 B와 관련된 마스터플롯의 상기

수학 내러티브 B는 1학기 기말고사 12번 문항을 소재로 ‘두 점 A, B 를 각각  $x$ 축과  $y$ 축에 대해 대칭이동 시키는 간단한 조치가 문제 상황을 완전히 새롭게 바꾼다’는 내적 주제를 갖도록 개발하였다(<표 III-1>, <표 III-2>, [그림 IV-1]). 이 내적 주제는 ‘작은 조치가 큰 변화를 일으키기 어려울 것’이라는 통념으로부터 벗어나는 사태를 포함하고, 나아가 작은 조치로 큰 이익을 얻었던 생활 속의 경험을 마스터플롯으로 떠올리게 함으로써 정서적 의미를 형성시킬 수 있을 것으로 보았다.



[그림 IV-1] 작은 조치로 완전히 새로워진 문제 상황

학생1은 수학 내러티브 B에 대한 감상을 공유했던 네 번째 모임에서 연구자와 대화를 나누던 중 그러한 마스터플롯을 상상해 내었다.

학생1: . . . 그런 경우, 드라마에서도 많잖아요. 예를 들면, . . . 첫 출근을 하는데, 어떤 할아버지가 힘들어보여서 그 사람을 도와줬는데, 그 사람이 뭐, 그... 그 [회사의] 회장님이요. . .

연구자: 그런 게 재미있지?

학생1: 네.

연구자: 마찬가지로 수학도 그런 내용들이 이야기로 들어 있는 거야.

학생1: 네.

연구자: 아까 말한 것처럼, A하고 B를 A', B' 이렇게 옮겼어. 그러면 문제를 쉽게 풀 수 있는 거야.

학생1: 네.

(학생1의 네 번째 모임 녹취록)

대수롭지 않게 한 행동이 큰 이익으로 돌아오는 것은 흔한 일은 아니지만 그렇기 때문에 기분이 좋고 재미있게 느껴진다. 학생1은 그러한 마스터플롯을 상상해 내었고 연구자는 수학 내러티브 B를 그러한 학생1의 마스터플롯과 연결 지어 정서적 의미의 형성을 지원하였다. 한 번의 연결만으로 학생1의 수학에 대한 정서가 긍정적으로 변화될 수는 없을 것이다. 그러나 생활 속에서 어떤 경험이 흥미로운 것과 비슷한 이유에서 수학 문제의 풀이도 흥미로울 수 있다는 점을 느낄 수는 있었을 것으로 생각된다.

### 3) 수학 내러티브 C에 대한 정서

수학 내러티브 C는 2학기 중간고사 2번 문항을 소재로 ' $n(A)$ ,  $n(B)$ ,  $n(A \cup B)$  와 같이  $n(A \cap B)$  와 직접적인 관계가 없어 보이는 정보로부터 원하는 정보인  $n(A \cap B)$ 을 얻을 수 있다'는 내적 주제를 갖도록 개발하였다(<표 III-1>, <표 III-2>). 이 내적 주제는 '관계없어 보이는 정보는 원하는 정보를 얻는데 도움이 되지 않을 것이라는 통념'으로부터 벗어나는 사태를 포함한다. 수학 내러티브 C에는 그 이유가  $n(A)$ ,  $n(B)$ ,  $n(A \cup B)$ ,  $n(A \cap B)$  사이에 특정한 논리 수학적 관계가 성립하기 때문이라는 점을 포함시켰다.

연구자는 학생1과 함께 수학 내러티브 C를 논의했던 다섯 번째 모임에서 내적 주제의 명확한 전달을 위해 '상상'을 활용하였다. 집합은 일상적인 대상들의 모임으로부터 추상화된 것이기 때문에 수학 내러티브 C의 서술은 일상의 이야기를 상상함으로써 도움을 받을 수 있었다. 연구자는 학생1에게 자신이 속한 동아리 회원 전체가 특정한 두 가지 TV 프로그램 (P1, P2)을 하나 이상 보았다고 가정하고, P1을 본 학생들과 P2를 본 학생들이 누구누구인지 상상해 보도록 하였다. 연구자는 동아리 회원의 수와 P1과 P2를 본 학생이 각각 몇 명인지만을 묻고 그로부터 P1과 P2를 모두 본 학생이 몇 명인지를 맞힘으로써 학생1에게 놀라움을 주고자 하였다. 그리고 연구자가 그렇게 맞힐 수 있었던 것은 언제나 성립하는 논리 수학적 관계를 알고 있었기 때문임을 강조하였다.

학생1은 수학 내러티브 C가 포함한 통념의 위반에 대해서는 별다른 반응을 보이지 않았지만 부수적인 도구로 동원했던 '상상'을 중요하게 받아들이고 재미있어 하였다. 이러한 결과는 수학 내러티브 C가 포함한 통념의 위반이 학생1에게 의미 있게 느껴지지 않았기 때문일 것이다. 학생1이 통념의 위반을 의미 있게 받아들이지 못한 데에는 이 내러티브의 화자인 연구자 자신이 수학 내러티브 C에 포함된 통념의 위반을 흥미롭게 생각하지 않았던 점도 적지 않은 영향을 미쳤을 것으로 생각된다.

내가 생각하기에도 그 내용이 신선하지 않아서 그런 의도를 충분히 구현하지 못할 것 같았다.

(2014.10.31.(금) 연구일지)

수학 내러티브 C는 직접적인 관계가 없어 보이는 정보로부터 원하는 정보를 얻을 수 있다는 내적 주제를 중심으로 전개되지만 그 이유를 설명하는 과정에서 관계없어 보이는 정보들 사이에 영원히 변하지 않는 논리 수학적 관계가 성립한다는 부수적인 주제가 서술되었다. 수학 내러티브 C가 포함한 통념의 위반을 의미 있게 받아들이지 않았던 학생1은 이 부

수적인 주제에 대해서는 의미를 부여하였다.

학생1: 좋았고 일단.

연구자: 좋았어? 뭐가 좋았어?

학생1: . . . 그리고 이런 법칙들이 세상이 끝날 때까지 변하지 않는다는 것도 알게 됐고.  
(학생1의 다섯 번째 모임 녹취록)

이것은 학생의 입장에서는 특정 수학 내러티브에서 화자가 강조하고자 하는 것과는 다른 측면을 더 의미 있게 받아들일 수 있음을 보여준다. 학생1은 연구자가 주요하게 전달하고자 한 것과 일치하지는 않지만 나름대로의 의미를 구성하는 것에는 성공하였던 것이다.

#### 4) 수학 내러티브 D에 의한 수학 내러티브 B의 상기와 긍정적 정서의 함양

수학 내러티브 D는 2학기 기말고사 서술형 6번 문항을 소재로 ‘ $\frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{49 \cdot 50}$ 의 각 항을 부분분수로 전환하는 간단한 조치가 문제 상황을 완전히 새롭게 바꾼다’는 내적 주제를 갖도록 개발하였다(<표 III-1>, <표 III-2>).

학생1은 수학 내러티브 D가 이전에 논의했던 수학 내러티브 B와 동일한 외적 주제를 가지고 있음을 상기하고 보다 깊은 정서적 의미를 형성하였다.

. . . 옛날에 이거 첫 번째 걸 했었잖아요? . . . 소감이 비슷한데, . . . 어려운 것도 다르게 보면 이렇게 쉬워 보인다, 이런 걸 느낄 수 있어서 좋았어요. . . 이번을 통해서 첫 번째 보다 더 깊게 알 수 있었고, 더 잘 알게 됐어요(여섯 번째 모임 녹취록).

그리고 수학 내러티브 D에 대한 논의가 그 문항에 대한 흥미를 형성시켰고 나아가 다른 수학 문항에 대한 불안감도 줄었음을 알 수 있었다.

연구자: . . . 오늘 같이 얘기해 본 다음에 . . . 그 전에 비해서 . . . 이 문제에 대해서 관심이 좀 더 가는 것 같아?

학생1: 예! 예. 이런 관점을 알았으니까, 딴 문제에도 이런 관점, 이렇게 보면 쉽게 풀 수 있겠조.  
(여섯 번째 모임 녹취록)

한편 학생1은 마지막 모임을 마치면서 그 동안의 모임에 대한 전반적인 소감을 다음과 같이 밝혔다.

학생1: . . . 이거 했을 때, 네 번간 하면서, . . . ‘작은 조치가 새로운 세상을 연다’ 이거 말고도 딴 방법으로 풀 수 있는 것도 있었잖아요? . . . 수학 흥미롭게 풀 수 있는 방법을 발견하고 나니까, 재밌어진 것 같아요.

연구자: 수학에 대해서 . . . 생각했던 어떤 느낌들 같은 게 좀 더 긍정적으로 바뀌었는지 모르겠다.

학생1: 옛날보다는 긍정적으로 바뀐 것 같아요. 옛날에는 정말 쳐다보기도 싫었는데 . . .

연구자: . . . 그 나아진 것에 선생님하고 같이 얘기 나눈 게 도움이 된 것 같애?

학생1: 네.

(여섯 번째 모임 녹취록)

위 녹취록에서 보듯이 학생1은 4건의 수학 내러티브에 대한 논의들이 수학에 대한 긍정적

정서의 함양에 도움이 됐다고 말하였다. 특히 “정말 쳐다보기도 싫었”던 수학에 대한 정서가 “옛날보다는 긍정적으로 바뀐 것 같”다는 학생1의 언급이 주목된다.

학생1의 긍정적 정서의 함양은 수학 내러티브 A, B, C, D를 학습하고 감상을 논의해 온 일련의 시계열적 과정에서도 드러난다. 학생1은 수학 내러티브 A에 대해서는 내적 주제를 파악하지 못하여 타당한 정서를 경험할 수 없었다. 그러나 수학 내러티브 B에 대해서는 스스로 마스터플롯을 상상해 내었고, 수학 내러티브 C에 대해서도 독자적인 의미를 부여하였으며, 수학 내러티브 D에 대해서는 수학 내러티브 B를 상기하며 보다 깊은 정서적 의미를 형성하면서 수학 불안감도 줄어들었다. 이상의 관찰은 수학 내러티브에 대한 꾸준한 감상의 기회가 학생1의 수학 정서가 보다 긍정적으로 변화하는데 효과적이었음을 시사한다.

### 5) 1년 후 인터뷰

1년 후 학생1을 다시 만나 수학 내러티브에 대해 논의했던 경험에 대해 인터뷰하였다. 학생1은 수학 내러티브 B나 D에서 경험했던, 문제해결을 위한 전혀 새로운 관점의 도입에 대해 기억하고 있었다.

연구자: . . . 1년 전에 공부했던 게 어떤 것들이었는지 기억나는 게 있어?

학생1: 예를 들면 뭐 그런 상황을 바꾸던가 그런 것들 아니에요? 막, 문제를 풀 때, . . . 예상치 못하게 푸는 방법, 그런 거. . . 전혀, 바뀌서, . . . 새롭게.

(1년 후 모임 녹취록)

한편 학생1의 수학 정서의 긍정적 변화가 연구 참여 당시에만 잠시 발생한 것은 아니라는 것도 알 수 있었다.

연구자: . . . 연구 참여 이전과 이후를 비교하면, 수학에 대한 느낌이 어떻게 달라졌는지 . . . 말해 줄래?

학생1: 1학년 때는 진짜 수학이 어렵고 하기도 싫고 막 이랬는데, . . . 2학년 때는 문제도 막 나와서 자주 풀고 . . . 수학이 1학년 때보다는 흥미가 생긴 것 같아요. . .

연구자: 연구 참여 하면서 공부했던 내용들이, 어 수학에 대한 느낌이나 . . . 영향을 미쳤다고 생각해?

학생1: 이 프로젝트가 아마, 계속 그 . . . 미쳤다고 생각해요. 왜냐하면 그 생각이 다른 애들이 아는 방식과 전혀 다른 거니까. . .

(1년 후 모임 녹취록)

학생1은 연구 참여의 경험을 다른 학생들이 경험하는 것과는 “전혀 다른” 것으로서 수학에 대한 자신의 정서에 긍정적 영향을 미친 것으로 평가하였다. 수학 내러티브에 대한 논의 뿐 아니라 연구 참여 이후 2학년에서의 수학 관련 경험들이 학생1의 수학 정서에 다양한 영향을 미쳤을 것이다. 그러나 연구 참여를 통해 얻은 긍정적 수학 정서는 그 이후 학생1이 보다 적극적으로 수학 관련 활동을 하는데 중요한 역할을 했을 것으로 생각된다.

## 3. 논의

### 1) 수학 교과 내용에 기반 한 수학 정서의 긍정적 변화 가능성

본 연구에서 4건의 수학 내러티브에 대한 모임에 꾸준히 참석한 학생1의 경우에 수학에

대한 정서가 보다 긍정적으로 변화하는 것을 비교적 분명히 관찰하였다. 반면 전체 4건의 수학 내러티브 중 한두 가지 수학 내러티브에 대한 모임에만 참석했던 학생2, 학생3, 학생4, 학생5의 경우에는 뚜렷한 변화를 관찰하지는 못하였다. 그러나 학생1이 일반고에 다니는 수학 성취도가 높지 않은 학생이라는 점과 수학 내러티브가 스토리텔링과는 달리 수학 바깥의 장치가 아닌 수학적 사실들에 기반 하여 흥미를 유발한다는 점을 고려하면 학생1의 변화가 주목된다. 수학 성취도가 높은 학생들조차도 많은 경우 수학에 대한 부정적 정서 하에 대학에 입학하기 위한 수단으로써 마지못해 수학을 공부하는 것이 현실이고, 이를 극복하기 위해 학생에게 흥미로울 만한 수학 바깥의 자료를 활용하려는 시도가 주로 이루어져 왔기 때문이다. 학생1의 변화는 수학 교과 내용 자체를 기반으로 수학에 대한 일반고 학생의 정서가 긍정적으로 변화될 수 있는 가능성을 보여준다고 생각된다.

다른 교육적 조치와 마찬가지로 수학 내러티브의 적용도 수학 정서를 긍정적으로 변화시키는데 있어 모든 학생들에게 효과가 있는 것은 아닐 것이다. 수학 정서의 긍정적 변화가 관찰되었던 학생1은 착하고 성숙한 성품을 바탕으로 4건의 수학 내러티브에 대한 논의에 꾸준히 참여했다. 또, 수학 내러티브 B와 관련된 적절한 마스터 플롯을 스스로 생각해 내었고 비슷한 주제를 다루는 수학 내러티브 D를 접했을 때 그것을 다시 상기함으로써 수학에 대한 긍정적 정서를 보다 공고히 할 수 있었다. 수학 내러티브 C에 대해서도 연구자의 의도와는 달랐지만 본인에게 의미 있는 내용을 찾고 평가하는 모습을 보여 주었다.

수학 내러티브를 적용하여 수학에 대한 정서의 긍정적 변화를 꾀할 때 고려할 사항을 학생1의 사례를 바탕으로 정리하면 다음과 같다. 우선 수학 내러티브를 꾸준히 교수학습 하는 것이 바람직하다. 학생1은 수학 내러티브 A에 대해서는 내적 주제를 정확히 파악하지 못했지만 그 이후로 3건의 수학 내러티브를 추가로 접하면서 긍정적 정서를 경험할 수 있는 기회를 가질 수 있었다. 영재교육 대상 학생들과 달리 수학에 대한 흥미가 비교적 높지 않은 일반고 학생들의 경우 수학 내러티브 A에 대한 학생1이나 학생2와 학생5의 사례에서 보듯이 개발된 수학 내러티브의 내적 주제나 그것이 포함한 통념의 위반을 파악하는데 어려움을 겪고 그것을 자신의 마스터플롯과 연결시켜 의미를 부여하는 것에도 익숙하지 않기 쉽다. 이러한 학생들에게 보다 다양한 수학 내러티브를 꾸준히 교수학습 함으로써 그 학생이 이해 가능한 소재를 활용한 수학 내러티브를 접할 기회, 또 본인의 마스터플롯을 자극할 만한 수학 내러티브를 접할 기회를 확대할 필요가 있다.

여러 가지 수학 내러티브를 꾸준히 적용하는 가운데 비슷한 주제를 갖는 수학 내러티브들을 의도적으로 반복하는 것을 고려할 수 있다. 수학 내러티브 B와 수학 내러티브 D는 비슷한 주제를 다루지만 각각은 해당 정기고사만을 참고하여 개발한 것으로서 이 연구에서 그러한 반복이 의도적인 것은 아니었다. 그런데 학생1은 수학 내러티브 D를 학습할 때 이 2건의 수학 내러티브의 유사점을 언급하며 수학에 대한 긍정적 정서를 보다 공고히 하는 모습을 보였다. 이것은 동일한 주제를 갖는 일련의 수학 내러티브들을 의도적으로 반복하여 교수학습 하는 것이 효과적일 수 있음을 시사한다.

한편 개발한 수학 내러티브는 학생에 의해 다양한 방식으로 의미 있게 해석될 수 있는 여지가 있음을 교사가 의식하는 것이 바람직할 것이다. 학생1의 수학 내러티브 C의 해석 사례에서 보듯이 학생들은 교사가 수학 내러티브를 개발할 때 의도한 것과는 다른 방식의 해석에 방점을 둘 수 있다. 수학 내러티브를 개발한 원래의 의도를 지나치게 고수하지 않고 유연하게 대처할 때 학생이 나름대로 부여한 정서적 의미와 같은 그 수학 내러티브가 가진 또 다른 교육적 가능성을 놓치지 않을 것으로 보인다.

## 2) 4명의 학생들의 연구 참여 포기과 개발 자료 및 적용의 한계

학생1의 수학 정서의 긍정적 변화에도 불구하고 나머지 4명의 학생들이 모임에 적극적으로 참여하지 않고 결국 연구 참여를 포기하게 된 것에 대한 반성적 논의가 필요하다. 연구 대상 학생들이 다니는 학교의 교사로서의 권위가 없던 연구자는 수학 내러티브를 설명하고 논의하는 모임을 운영하는데 어려움을 겪었다. 예를 들면, 세 번째 모임에서 연구자가 연구 대상 학생들과 사전에 약속을 잡고 학교가 파하는 시간에 맞추어 교실 앞에서 기다렸는데 몇몇 학생들은 갑자기 잡힌 개인적인 약속을 핑계로 모임에 참석하지 않거나 준비된 인쇄물만을 가져갔다. 학생들은 학년 초에는 새 마음을 가지고 연구에 참여하기로 하였지만 막상 하루 종일 학교에서 공부한 후에 또 다시 좋아하지도 않는 수학을 공부하기 위해 필수적이지 않은 모임에 참석하는 것이 부담스러웠을 것이다.

개발한 수학 내러티브와 그 적용 방식에서도 원인을 찾아 볼 수 있다. 우선 개발한 수학 내러티브가 즉각적인 흥미를 주기는 어렵다는 점을 지적할 수 있다. 연구 대상 학생들은 다양한 콘텐츠가 빠르게 소통되는 정보화 시대를 살아오면서 즉각적으로 재미를 주는 오락성 미디어에 익숙해져 있다. 수학 내러티브는 스스로 생각하여 내적 주제를 파악하고 통념의 위반을 느끼며 마스터플롯을 상기함으로써 그 의미를 깨달을 수 있는 주체적인 사고의 과정을 필요로 한다. 또, 여러 가지 수학 내러티브 중에 자신에게 더 의미 있게 다가오는 것을 접하기까지 꾸준히 학습 하는 시간이 필요할 수 있다. 4명의 학생들은 처음 한두 가지 수학 내러티브를 다루는 모임에서 재미를 발견하지 못하였기 때문에 더 이상 모임에 참석하지 않고 결국 연구 참여를 포기했을 것이다. 이러한 어려움은 개발된 수학 내러티브가 스토리텔링과는 달리 악당이나 영웅과 같이 학생들에게 즉각적으로 흥미로울 만한 소재를 동원하지 않기 때문에 발생하는 한계라고 할 수 있다. 이를 보완하기 위해 스토리텔링을 함께 사용하는 방법도 고려될 수 있을 것이다. 동아리와 관련된 상상을 포함했던 수학 내러티브 C를 그러한 방법이 적용된 것으로 볼 수 있다고 생각된다.

한편, ‘색다르다’는 학생2, 학생3의 반응과 ‘이해가 가지 않는다’는 학생5의 반응은 수학 내러티브의 개발과 그 적용 방식에 있어 개선이 필요함을 시사한다. 학생4와 학생5를 따로 만난 모임에서도 학생들은 그 동안 하던 것과 너무 다르다는 점과 준비된 자료의 질문이 어렵다는 점을 연구 참여 포기의 이유로 들었다.

새롭다는 것은 그 동안 교수학습해 왔던 경험과는 다르다는 측면에서 긍정적인 의미도 포함하지만 한편으로 낯설고 부담스럽다는 것도 의미한다. 수학 내러티브의 교수학습이 수학을 공부하는 기존의 방법과 전혀 별개의 것은 아니다. 수학 내러티브 A의 경우 기존의 관습화 된 문제풀이 방식을 따르지만 그 문제의 조건이 어떠한 점에서 일상적인 통념과 다른 사실을 언급하고 있는지를 드러낸 것이다. 다만 본 연구의 모임에서는 일반적인 수업과 달리 문제를 구체적으로 해결하지는 않았다. 일상적인 수업 속에서 개념을 학습하고 문제를 해결하는 가운데 자연스럽게 수학 내러티브를 적용하는 것이 학생들에게 낯설고 부담스러운 느낌을 줄이는 하나의 개선 방안이라고 생각된다.

자료의 질문이 어렵다는 반응은 개발한 수학 내러티브가 학생 친화적이지 못함을 시사한다. 실제로 개발된 수학 내러티브는 학생들이 답변하기에 쉽지 않은 질문들을 포함하고 있다. 예를 들어, 학생5가 수학 내러티브 B에 대한 감상문에서 대답하기 어려웠다고 지적한 <순서5>는 “이 문제가 왜 어려웠는지?”라고 질문한다. 수학 내러티브 B에서 이 질문은 세 선분의 길이의 합의 최솟값을 묻는 1학기 기말고사 12번 문항의 뜻을 설명한 직후에 등장한다. 이 질문의 의도는 두 점이  $x$ 축과  $y$ 축 위에서 움직이기 때문에 세 선분의 길이가 다양한



값을 가질 수 있고 그래서 그 합이 최소가 되는 점들을 특정하기가 매우 어렵다는 것을 드러내기 위한 것이었다([그림 IV-1]). 그러한 어려움은 그 다음 <순서6>에서 이어지는 대칭 이동이라는 간단한 조치의 효과를 부각시킨다. 하지만, <순서5>는 학생들에게 너무 막연한 질문이었을 것이다. 또, 학생이 무엇인가를 대답한다고 하여도 그것이 원래의 의도와 맞지 않으면 다음에 이어지는 간단한 조치의 효과를 부각시키기 위해 연구자가 생각하는 정답을 다시 강요할 수밖에 없었을 것이다. <순서5>의 질문을 보다 구체적으로 수정하거나 질문하기보다는 직접 설명하는 것이 더 바람직할 수 있었다고 생각된다.

이 연구에서 개발된 수학 내러티브는 소재가 되었던 정기고사 문항을 구성하는 수학적 사실들이 어떤 점에서 흥미로운 지를 드러낸 것으로서 학생의 상황보다는 수학 교과 내용에 친화적이라고 할 수 있다. 수학적 사실들의 내러티브적 흥미 요소를 중심으로 하면서도 학생들의 수학 학습 관행과 친화적이고 보다 구체화된 질문과 논의가 가능한 방식으로의 개선이 필요하다.

### 3) 수학 내러티브 개발과 적용의 어려움

‘항등식 빼곤 생각이 안 났어요’라는 학생2의 반응에서 수학 내러티브 A의 소재가 된 문항을 만나면 특정한 방식으로 풀어내도록 훈련받은 흔적을 찾을 수 있었다. 결국 수학 내러티브 A와 그 적용은 학생2의 기계적인 반응을 넘어서서 그 문항을 이루는 수학적 사실들의 흥미로운 측면을 전달하는 것에 실패했다. 그러한 습관적인 반응은 동일한 유형의 문제와 풀이의 반복된 노출에 의해 형성되었을 것이다. 마찬가지로 이를 극복하는 한 가지 방법은 유사한 주제를 갖는 수학 내러티브들을 다양한 소재로부터 개발하여 학생들에게 꾸준히 제공하고 생각해 볼 수 있는 기회를 주는 것이라고 생각된다. 그러나 처음부터 동일한 유형의 문제와 풀이에 반복적으로 노출되기에 앞서 그 문항을 구성하는 수학적 사실들의 흥미로운 지점을 드러내어 교수학습 하는 것이 더 좋은 방법이라고 할 수 있을 것이다. 이런 입장에서 지나친 선행학습이나 입시 위주의 수업에 의한 문제 풀이 훈련은 수학 내러티브의 개발과 적용을 통해서 긍정적 수학 정서를 함양하고자 할 때 부딪히는 구조적인 난점 중 하나라고 할 수 있다.

한편, 수학 내러티브를 학생들에게 자연스럽게 교수학습하기 위해서는 일상적인 수업 속에서 다루는 것이 바람직할 것으로 생각되었다. 이러한 방식으로 수학 내러티브를 적용하고자 할 때 교과서의 구성 방식이 중요하게 대두된다. 이기돈(2014)은 정수의 연산 영역에서 국내의 교과서를 싱가포르 교과서와 비교하여 내용의 일체성을 제외한 내러티브적 흥미 요소의 부각이 상대적으로 부족함을 확인하였다. 국내 수학 교과서는 수학적 사실들을 객관적이고 정합적으로 서술함으로써 내용의 일체성은 일정 부분 확보하지만 상대적으로 통념의 위반이나 갈등과 같은 내러티브적 흥미 요소는 굳이 다루지 않는다는 것이다. 연구자가 개발한 수학 내러티브 C가 포함하는 통념의 위반을 개발자 본인이 만족스럽게 생각하지 않았던 것에서 알 수 있는 것처럼 교사 개인이 흥미로운 수학 내러티브를 개발하는 것은 쉽지 않은 일이다. 수학 교과서를 내러티브적 흥미 요소를 도입하여 서술한다면 교사가 별도의 수학 내러티브 자료를 개발하지 않아도 교과서를 중심으로 하는 수업을 통해 학생들에게 수학 내러티브에 의한 긍정적 수학 정서 함양의 기회를 제공할 수 있을 것이다.

## V. 결론

PISA나 TIMSS 등의 국제비교연구에 의하면 우리나라 학생들은 수학 성취도가 높지만 상대적으로 수학에 대한 정서는 부정적이다. 교육부는 2007 개정 교육과정 이후의 수학과 교육과정과 ‘수학교육 선진화 방안’ 및 ‘수학교육 종합 계획’에서 정서적 영역의 강화를 추진하고 있다. 특히 실생활 또는 판타지 맥락의 이야기를 활용하여 수학적 지식의 구성 동기를 제공하고 흥미를 유발하려는 스토리텔링을 주창하고 있다. 그러나 학교수학은 실생활이나 판타지 맥락과 직접적인 관련을 맺기 어려운 내용을 포함하기 때문에 그런 경우 수학적 사실들이 어떤 점에서 흥미로운지를 수학 내러티브로 구성하여 교수학습 하는 것이 긍정적 수학 정서 형성을 위한 한 가지 방안이 될 수 있다.

본 연구는 서울의 한 일반고에서 치러진 4회의 정기고사 문항들을 소재로 4건의 수학 내러티브를 개발하고 정기고사가 끝날 때마다 한 건씩 한 명 내지 다섯 명의 학생들과 논의한 사례를 분석하여 수학 내러티브가 일반고 학생의 수학에 대한 정서에 미치는 영향과 그 개선 방향을 탐구한 것이다. 그 결과 학생1이 4건의 수학 내러티브에 대한 논의에 꾸준히 참여하는 동안 수학에 대한 정서가 긍정적으로 변화하는 것을 관찰하였다. 이로부터 수학 내러티브의 개발 및 적용을 통한 일반고 학생의 긍정적 수학 정서 함양에 도움이 되는 몇 가지 시사점을 얻을 수 있었다. 한편 학생1을 제외한 4명의 학생들에게서는 수학 정서의 긍정적 변화는 관찰하지 못하였지만, 그 학생들의 반응으로부터 수학 내러티브의 개발과 적용에 있어 개선이 필요한 몇 가지 사항들을 생각해 볼 수 있었다.

우선 다양한 수학 내러티브를 꾸준히 교수학습 함으로써 일반고 학생 개인에게 적합한 수학 내러티브를 접할 기회를 확대할 필요가 있었다. 이때 비슷한 주제를 갖는 수학 내러티브들을 의도적으로 반복하는 것도 고려할 수 있었다. 한편 수학 내러티브를 개발한 원래의 의도를 지나치게 고수하지 않고 유연하게 대처함으로써 그 수학 내러티브가 가진 또 다른 교육적 가능성을 활용할 수 있을 것으로 보였다.

그러나 개발한 수학 내러티브가 즉각적인 흥미를 주기 어렵다는 점은 난점으로 지적되었다. 이를 보완하기 위해 악당이나 영웅과 같이 흥미로운 소재를 사용하는 스토리텔링을 함께 사용하는 것도 고려될 수 있었다. 한편 수학 내러티브의 적용이라는 낯선 교수학습 방법의 부담을 줄이기 위해서 일상적인 수업 속에서 자연스럽게 수학 내러티브를 적용하는 것이 필요해 보였다. 또, 수학적 사실들의 내러티브적 흥미 요소를 중심으로 하면서도 학생들의 수학 학습 관행과 친화적이고 보다 구체화된 질문과 논의가 가능한 방식으로의 개선이 요청되었다. 장기적으로는 지나친 선행학습이나 입시 위주의 수업에 의한 문제 풀이 훈련의 지양과, 내러티브적 흥미 요소를 도입한 교과서의 도입이 제안되었다.

요컨대, 수학 내러티브를 적용하려는 교사는 개념과 문제해결 교수학습을 진행하면서도 동시에 개념들과 문제풀이 속에 잠재된 수학적 사실들의 내러티브적 흥미 요소를 드러내는 논의를 꾸준히하고도 반복적으로 시도할 수 있다. 궁극적으로 이러한 논의는 학생들이 수학적 사실들에 내러티브 사고 양식을 적용하여 자신의 수학 내러티브를 구성함으로써 흥미와 의미를 형성하는 것을 지향한다. 이를 돕기 위해 교사는 학생들의 내러티브 사고 양식을 활성화시킬 수 있는 구체적이고 섬세한 질문을 준비할 필요가 있다. 하지만 이러한 교수학습 방법만을 적용하기보다는 수학 내러티브에 대한 학생들의 다양한 반응을 관용하고 수학 외적 이야기를 활용하는 등 여백을 두는 것이 바람직하다.

교육부(2015)는 ‘수학교육 종합 계획’에서 쉽고 재미있는 수학교육을 위해 스토리텔링 방

식을 초, 중, 고로 확대하면서도 학교급별 특성 등을 고려하기로 하였다. 본 연구에서는 개선이 필요하기는 하지만 수학 내러티브의 개발 및 적용을 통해 일반고 학생들의 긍정적 수학 정서가 함양될 수 있는 가능성을 확인하였다. 스토리텔링을 포괄하는 개념으로서 내러티브 사고 양식을 활용하여 긍정적 수학 정서를 함양시키고자 할 때, 중등학교라는 학교급을 고려하는 방안으로서 수학 내러티브의 개발 및 적용이 연구되고 검토되기를 기대한다.

## 참고 문헌

- 교육과학기술부 (2012). **수학교육 선진화 방안**. 2012.1.10. 보도자료.
- 교육부 (2014). **2014년 국가수준 학업성취도 평가 결과 발표**. 2014.11.28. 교육부 보도자료.
- 교육부 (2015). **제2차 수학교육 종합 계획**. 2015.3.16. 교육부 보도자료의 첨부 문서.
- 나귀수, 박경미, 박영은 (2016). 탈북학생과 지도교사의 수학 교수·학습 인식 조사. **수학교육학연구**, 26(1), 63-77.
- 박규홍, 이재성, 박상의, 김지선, 김유정 (2012). “**실생활연계형**” 스토리텔링 수학 교과서의 개념과 단원개발의 사례 : **도형의 방정식 단원을 중심으로**. 2012년도 고등학교 수학 스토리텔링 모델 교과서 개발 공청회 발표자료.
- 이기돈 (2014). **수학 내러티브의 교육적 활용**. 박사학위 논문. 서울대학교 대학원, 서울.
- 이기돈, 최영기 (2014). 수학 내러티브의 교육적 활용. **수학교육학연구**, 24(3), 443-465.
- 이봉주, 송미영 (2011). 국가수준 학업성취도 평가에서 나타난 초·중·고등학생의 수학에 대한 태도의 성차 분석. **한국학교수학회논문집**, 14(1), 65-84.
- 이용숙, 김영천 (1999). **교육에서의 질적 연구**. 서울: 교육과학사.
- 장혜원 (2013). '스토리텔링수학'도 해야 하나요? **교수신문** 2013.3.4., Retrieved from <http://www.kyosu.net/news/articleView.html?idxno=26773>.
- 한국교육과정평가원 (2013). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2012 결과 보고서**. 연구보고 RRE-2013-6-1.
- 한국교육과정평가원 (2014). **2013년 국가수준 학업성취도 평가 결과: 인지적·정의적 특성 및 변화 추이**. 연구보고 RRE-2014-8.
- 한국교육과정평가원 (2015). **수학 성취 및 정의적 특성에 미치는 교육맥락변인의 영향: 국가수준 학업성취도 평가와 PISA 연계 데이터 분석**. 연구보고 RRE-2015-8.
- Abbott, H. P. (2010). **서사학 강의**. (우찬제, 이소연, 박상의, 공성수 역). 서울: 문학과 지성사. (영어 원저 2008년 출판).
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Harvard University Press.
- Bruner, J. (1991). The narrative construction of reality. *Critical Inquiry*, 18(1), 1-21.
- Bruner, J. (2005). **교육의 문화**. (강현석, 이자현 역). 서울: 교육과학사. (영어 원저는 1996년 출판)
- Labov, W., & Waletzky, J. (1967). Narrative analysis : oral version of personal experience. In June Helm (Eds.), *Essays on the verbal and visual arts* (12-44). Seattle : University of Washington Press.
- Mazur, B. (2005). “*Eureka*” and other stories. Retrieved from <http://thalesandfriends.org/mykonos-conference/bios-and-abstracts>.
- Movshovits-hadar, N. (1988). School mathematics theorems - an endless source of surprise. *For the Learning of mathematics*, 8(3), 34-40.

# A case study on mathematics narrative's influences on affects about mathematics of ordinary high school students

Lee, Gi Don<sup>2)</sup>

## Abstract

Ministry of Education has proposed storytelling in context of the actual or fantasy for the sake of fun and easy mathematics education. However most of school mathematics is not associated with the real life. In that case it could be one method for cultivating positive affects about mathematics that we make up and apply mathematics narrative with which we can reveal what makes mathematics interesting. In this study, among every problem in every examination in four regular examination that targeted the first-year of one ordinary high school in Seoul, I elected a total of four problems, and wrote a total 4 of mathematics narratives. I analysed a case on a few students with which I had conversations after teaching those 4 number of mathematics narratives, and studied mathematics narrative's influences on affects about mathematics of ordinary high school students. As a result, from one of a few students we could observe that his mathematical emotional mind had varied positively. From the student and the other students who had been engaged I discussed some implications and some points to be improved about making up and applying mathematics narrative for cultivating positive affects about mathematics.

Key Words : mathematics narrative, positive affects about mathematics, storytelling

Received February 15, 2016

Revised March 16, 2016

Accepted March 25, 2016

---

\* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C20

2) Kyeongin High School (tracer0@sen.go.kr)

[부록]

수학 내러티브 A(변하지만 변하지 않는다)

1. 세상은 변한다.

2. 변하는 모습을 수식으로 나타낼 수 있다.

조강: 1초에 3m

시간: t

거리: 3t

3. 이와 비슷한 다양한 수식들이 가능하고 이들은 변한다.

$$x, x+1, 2x, 2x+3, x^2, x^2+1, 2x^2, 2x^2+3, \dots$$

4. 다음의 수식은 어떠한가?

$$(2k+1)x+(k+1)y-2k+3$$

5. (중간고사 10번) 등식  $(2k+1)x+(k+1)y-2k+3=0$  이 k의 값에 관계없이 항상 성립할 때, ...

⇒ 즉, 변하지만 변하지 않을 때, ...

어떻게 k의 값이 변하지만 k를 포함한 식의 값이 변하지 않는 일이 가능한가?

6. 다음의 수식들은 k의 값에 관계없이 항상 일정한 값을 갖는가?

$$2k, 2k+1$$

$$ak, ak+b$$

7. k의 값이 변하지만 k를 포함한 식의 값이 변하지 않는 유일한 방법이 있다. 즉, 변하지만 변하지 않는 유일한 방법이 있다. 그것은 ...

8.  $(2k+1)x+(k+1)y-2k+3=2kx+x+ky+y-2k+3=(2x+y-2)k+(x+y+3)$  이므로 (중간고사 10번)은 다음과 같이 바꾸어 적을 수 있다.

(중간고사 10번) 등식  $(2x+y-2)k+(x+y+3)=0$  이 k의 값에 관계없이 항상 성립할 때, ...

9. 이제 (중간고사 10번)의 조건이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그리고 답도 구할 수 있을 지 모른다.

10. 세상은 대부분 변한다. 하지만 변하지 않는 것을 드물게 발견할 때도 있다.

예를 들어, '사랑'도 그러한 것이 아닐까... (어떻게 사랑이 변하니??)

그러나 그런 것들은 그렇게 흔하지 않다. 그래서 우리의 마음에 남는다.

(중간고사 10번)의 조건은 그러한 상황을 묘사한 것이라고 할 수 있다.