

수학교육에서 스토리텔링(storytelling)에 대한 문헌 분석 연구

서보역(대구가톨릭대학교)

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 중등학교 수학교실 실태에 대한 우려는 현장 교사와 언론으로부터 지속적으로 제기되고 있다. 이들의 공통적인 메시지는 ‘수학에 대한 흥미의 부족’, ‘부정적인 태도’, ‘바람직하지 못한 수학 학습의 경험으로 인한 수학 포기 학생들의 급격한 증가’ 등이다.

실제로 수학에 대한 낮은 자신감과 부정적인 태도를 해소하고, 수학교육의 본질적인 목적인 창의적이고 합리적인 문제해결 능력을 가진 인재양성을 위해 새로운 수학교육 방법의 필요성이 강하게 대두되고 있다. 이러한 필요성에 의해 수학교육에서 의사소통 및 대화의 강조, 연역적 학습내용의 제시보다는 분석-종합법과 같은 학습내용의 발견적 전개가 강조되고 있고, 또한 개인의 수준에 맞는 수준별 수업의 적극적 활용, 개념·원리·법칙을 이해함에 있어서 현상이나 실제적 상황을 중심으로 학습의 재구성, 학생의 사고를 촉진하는 발문의 효과적인 사용, 구체적 조작이나 교구 및 공학적인 도구 등의 활용 등이 강조되고 있다.

수학교육 개선을 위한 이러한 인지적 측면에서의 노력과 더불어 정의적 측면에서의 노력도 함께 제기되고 있다. 교육과학기술부(이하, 교과부)가 권고하고 있는 정의적 측면에서의 노력 중 하나가 ‘스토리텔링을 활용한 수학교육’의 제안이다. 2012년 1월 교과부가 발표한 ‘수학교육 선진화방안’에 따른 ‘신개념 수학교육’이 현재 큰 이슈가 되고 있는데, 여기에서 ‘스토리텔링 수학’을 강하게 제기하고 있으며, 공식과 문제 풀이 위주의 무미건조

하고 재미없는 수학 수업을 ‘스토리텔링’ 요소의 가미로 흥미롭고 열정적인 수업으로의 전환 및 재미있는 수학적 수업으로의 전환을 기대하고 있다.

하지만 교과부의 이런 기대가 성취되기 위해서는 최소한 두 가지의 당면과제가 선행되어야 한다. 하나는 스토리텔링 수업을 진행하기 위한 스토리텔링 수업모형 및 수업자료의 개발이고, 다른 하나는 이러한 스토리텔링 수업모형 및 수업자료의 개발을 위한 이론적 배경의 탐색과 수학교육적 분석이다. 이 두 가지 당면과제에 대한 해결 없이는 결코 스토리텔링을 활용한 수학수업의 실현은 쉽지 않을 것이다. 더불어 현재 교과부 차원에서 중등교육을 위한 스토리텔링 모델교과서 개발이 진행되고 있다는 것은 매우 고무적이지만, 실행 가능한 교과서의 구현, 스토리텔링에 대한 개념 설정, 현장 수학교사의 공감대 형성 등과 같은 사전 준비가 따르지 않을 경우 일각에서 제기되는 ‘학교 현장에 큰 혼란의 초래’가 현실이 될 가능성이 높다. 따라서 교과부에서 최근 제시한 스토리텔링 수학모형 및 수업자료의 개발에 앞서 스토리텔링 수업 실현을 위한 이론적 배경의 탐색 및 수학교육적 분석 연구가 절실하게 요구된다.

이러한 연구의 필요성에 의해 본 연구에서는 문학적 측면 혹은 일반교육학적 측면에서의 스토리텔링 수업의 분석을 지양하고, 수학교육과 수학수업과 직접 관련된 문헌, 학위논문 등에 대한 문헌분석 연구를 시도하고자 한다. 이를 통해 ‘스토리텔링 수업모형의 개발’, ‘스토리텔링 수업자료 개발’에 필요한 유의미한 수학교육적 기초 자료를 제공하는 것을 본 연구의 목적으로 한다.

현재 국내의 스토리텔링 연구는 교육 분야보다는 국어, 서사, 역사, 경제학 분야 등에서 더 활발하게 진행되고 있다. 교육 분야의 경우, 교육학 및 영어 교과를 중심으로 가장 많은 연구가 진행되고 있다. 대표적으로 박소화(2012)는 스토리텔링 기반 교수설계 원리 및 모형 탐색에 대한 연구가 진행되었다. 반면, 스토리텔링이 수학

* 접수일(2012년 10월 31일), 수정일(2012년 12월 26일), 게재확정일(2013년 01월 25일)

* ZDM분류 : D13

* MSC2000분류 : 97D42

* 주제어 : 스토리텔링, 이야기, 수업방법, 수학교육

* 본 연구는 2012학년도 교내연구 지원에 의해 수행된 연구임.

학습에서 어떤 모습을 가져야하는지에 대한 이론적 탐색을 제시한 국내 연구는 권나영과 김래영, 김구연(2011), 방정숙과 황현미(2012), 하수현과 방정숙, 주미경(2010)의 논문을 통해 볼 때 거의 전문한 실정이다. 이로 인해 스토리텔링 교과서나 교수학습에 대한 연구는 체계성을 갖추지 못하고 있다. 또한 현재 발표된 수학교과에서의 스토리텔링 관련 연구는 대부분 교육대학원 논문이었고, 각각의 논문들이 서로 다른 관점에서 스토리텔링 수학수업을 정의하고 있어 체계적 성과는 미약한 실정이다. 이러한 상황에서 최근 ‘고등학교 수학 교사의 스토리텔링 수학 교과서에 대한 이해’에 대한 연구(권오남 외, 2012)는 두드러진 연구 성과로 보인다. 하지만 이 연구에서도 수학교육에서 스토리텔링에 대한 체계적인 문헌 분석을 했다고 보기 어렵고, 수학교육의 경험에 의존한 스토리텔링 유형의 제시와 이를 근거로 설문분석 및 방향 제시라는 한계점을 가지고 있다. [표 1]은 국내에 발표된 스토리텔링 관련 논문수를 나타내고 있다.

[표 1] 스토리텔링 관련 논문수

[Table 1] The number of papers on storytelling

년도	'96-'00	'01-'04	'05-'08	'09-'12
타분야	9	75	252	585
수학교육	1	2	2	11

이에 비해 국외에 발표된 수학수업관련 스토리텔링 문헌은 비교적 체계적이고, 상대적으로 풍부하다. 박사학위 논문을 비롯해 단행본, 전문학술지 등 상당수의 문헌이 있다. 따라서 본 연구는 국외에 발표된 수학수업 관련 스토리텔링 박사학위논문 및 전문학술지 논문, 스토리텔링 수학서적을 중심으로 문헌 연구를 진행하였다.

마지막으로 본 연구에서 사용한 이야기(story)와 스토리텔링(storytelling)의 용어는 필요에 따라 혼재되어 사용되어지고 있다. 수학 내용 구성 측면에서는 이야기가지만, 수학 내용의 전달 측면에서는 스토리텔링이 더 적절한 용어이기 때문이다. 실제로 Morgan(2006)도 이야기는 학생들을 위해 작가에 의해 쓰인 글을 의미하고, 스토리텔링은 학생들에게 수학을 가르치기 위해 수학교육과정에서 포함되어진 교육적 전략이라고 구분하면서도, 이 둘을 동의어로 사용하고 있었다.

2. 연구 문제

수학수업과 직간접적으로 관련된 ‘스토리텔링’에 대한 문헌 분석을 통해 스토리텔링 수학수업 실현을 위한 유의미한 기초자료 제공이라는 본 연구목적에 달성하기 위해 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 이 시대에 수학교육에서 이야기가 등장한 배경과 원인은 무엇인가?

둘째, 수학교육에서 이야기의 의미와 교육적 가치는 무엇인가?

셋째, 이야기가 수학학습에게 미치는 학습심리학적 영향은 무엇인가?

II. 이론적 배경

1990년대 초반 스토리텔링의 등장과 비판, 그리고 이야기가 이 시대에 필연적으로 중요해질 수밖에 없는 이유에 대한 문헌분석 결과에 대해 살펴보자.

1. 수학교육에서 이야기의 등장과 비판

현재 미국의 수학 및 과학성적은 국제비교에서 낮은 성취를 보이고 있고, 이를 근거로 교육 위기라는 표현을 자주 사용한다. 실제로 미국의 경제 위기가 교육 문제에서 비롯되었다고 할 만큼 수학, 과학교육의 중요성을 심각하게 생각하고 있다. 이러한 판단의 근거는 지난 60년간의 수많은 교육 개혁과 노력에도 불구하고 수학교육의 성과가 가시적으로 나타나지 않았을 뿐 아니라, 아시아 및 유럽보다 오히려 더 뒤떨어지고 있는 현실 때문이다.

이러한 원인으로 인해 미국은 자국의 수학교육 개선에 대한 강한 의지를 보이고 있고, 특히 수학교육활동 중에서 학생들의 성취에 가장 큰 영향을 미치고 있는 가르침의 과정 즉, 교실수업 개선에 큰 노력을 기울이고 있다. 하지만, 1980년 이후 교육학자와 수학교육자들의 교실수업 개선에 대한 역설에도 불구하고, 여전히 생산적인 개선은 나타나지 않았다. 그 실증으로 국제학업성취도평가 결과가 좋지 않았다(Hauscarriague, 2008).

이러한 시점에서 수학에 허우적거리고 있는 학생들에게 수학지식을 효과적으로 전달하기 위한 대안적인 방법을 찾으려고 노력하였고, 이러한 교실수업 개선을 위한 대안적 방법 중의 하나가 1990년대 중반에 제기된 스토

리텔링이다(Boidy, 1994). 미국에서는 스토리텔링 수학수업은 낮은 수학적취를 보이는 학생들에게는 수학에 대한 혼란스러움을 해소할 수 있는 방법이라는 인식과 더불어 일반 학습자에게는 수학적지식을 효율적으로 전달하는데 효과적인 방법이라는 인식 때문에 도입하게 되었다.

앞에서 언급하였지만, 지난 수십 년 동안 수학교육을 개혁하기 위한 다양한 실험이 미국에서 진행되었고, 특히 'A Nation at Risk'(NCEE, 1983) 이후 학생의 학력향상을 위해 새로운 도전을 지속하고 있는데, 이러한 도전들 중 하나가 스토리텔링 수학수업 기법이다. 스토리텔링 등장을 전후하여 미국 수학교육의 변화들을 보면, NCTM(1989, 1991)에서는 수학의 가치, 수학을 하는 자신감, 수학적 문제해결, 수학적 의사소통, 수학적 추론이라는 다섯 가지 수학교육 목표 및 수학적 힘이라는 새로운 개념을 설정하였다. 또한, 학습환경을 활동적으로 개선하기 위해 '고등적 사고, 지식의 깊이, 교실을 넘어 실세계와의 연결성, 실제적인 대화, 학생들의 성취'를 학습의 특성으로 설정하였다(Hauscarriague, 2008). 그리고 몇몇 학자들은 학생들을 수업에 지속적으로 참여시키기 위한 새로운 전략을 검토하였는데, 이러한 전략들 중 하나가 학생들의 마음을 사로잡기 위한 교육방법으로서 스토리텔링 수업기법을 선택하였다. 실제로 Boidy(1994)에 따르면, 교실수업과 학생들의 학습방법 개선을 위한 새로운 수업방법이 바로 스토리텔링 수학수업 기법이라고 설명하고 있다.

하지만 수학수업에서 '스토리텔링'의 도입에 대해 미국 내에서도 많은 반론에 부딪혔다(Morgan, 2006). 사실 수학 학습에서 이야기를 다루는 것은 쉽게 생각할 수 없었고, 익숙하지 않았기 때문이다. 수학학습과 이야기는 거리가 먼 것 같이 보였고, 수학교사들이 종종 학생들을 가르치기 위해 이야기를 하지만, 이것은 어디까지나 본질을 위한 임시적인 방편일 뿐이었다. 실제로 미국에서 수업방법으로 스토리텔링의 도입을 주장하였을 때 반론이 있었고, 아직까지 이러한 반론은 계속되고 있다(Morgan, 2006). 이러한 반론에 대한 최혜실(2011)의 의견은 매우 구체적이다. 그는 세 가지 측면에서 반론의 이유를 제시하고 있고, 이를 수학적 의미로 재해석하면 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 최혜실은 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic

User Interface, GUI)환경을 이야기로 표현하는 것이 어렵다고 지적한다. 컴퓨터에서의 GUI는 수학에서의 기호 및 공식이 같은 것이다. 따라서 수학 공식과 상징적 기호를 이야기로 만들어 표현하는 것은 어렵다. GUI가 책 속의 이야기처럼 서사적 표현이 어렵듯이 기호화된 수학을 이야기로 꾸미는 것이 가능할지에 대한 의문이다.

둘째, 최근의 디지털 스토리텔링은 결과 중심이 아니라 과정 중심이다. 즉 컴퓨터에 접속하여 아이템을 모으고, 전략을 짜고, 자신의 추론 과정에 따라 임무를 수행하는 과정 중심이다. 최혜실은 추론 및 과정 중심의 사고 흐름이 어떻게 이야기로 표현 가능한가에 대한 의문을 제기한다. 그런데, 수학 역시 추론 및 과정 중심의 문제해결과정을 가지는 가장 전형적인 교과이다. 수학적 개념 발생, 수학적 원리 등은 과정적이고, 주어진 문제의 해결과정 그 자체가 추론의 과정으로 전환될적이거나 틀에 박힌 구조를 가지지 않는다. 따라서 이러한 수학의 추론 과정을 이야기로 만드는 것이 가능할지에 대한 의문이 생긴다.

셋째, 최혜실은 문제해결이 어떻게 읽기와 같을 수 있느냐고 반문한다. 이는 곧 수학 문제 푸는 것이 어떻게 소설 읽기와 같을 수 있느냐와 동일한 의문이다. 읽기는 읽기일 뿐 수학 문제해결과정이 될 수 없다는 점이다.

스토리텔링 수학학습의 실현 가능성에 대한 의문은 쉽게 그 결론을 내릴 수 없지만, 이야기의 본질과 이야기가 가지는 다양한 인지적, 학습심리적 측면의 분석을 통해 스토리텔링으로 구현 가능한 범위가 무엇이고, 수학교육에서 스토리텔링의 본질이 무엇인지 구체화시킬 수는 있을 것이다. 이 때문에, 스토리텔링 수학학습에 대한 비판과 우려에도 불구하고, 인류의 출발과 함께 존재하였지만 수학학습에서는 중요한 수단이 아니었던 이야기가 최근 다시 주목을 받고 있는 것은 부정할 수 없는 사실이다. 그 이유가 무엇이고 수학교육에서 이야기가 발생한 원인에 대해 살펴보자.

2. 수학교육에서 이야기 등장의 필연성과 성격

이야기는 인류의 탄생과 함께 존재하였다. 그런데, 왜 20세기말 그것도 최첨단 디지털 시대에 갑자기 다시 주목 받게 된 것인가? 이는 현대의 눈부신 과학기술의 발달과 무관하지 않다. 그것에 대한 구체적인 원인은 다양

한 문헌 분석을 통해 다음 세 가지로 유추할 수 있다.

첫째, 인간의 인지구조가 이야기 구조로 되어 있다는 사실을 심리학적으로 발견하기 시작하였다. 아주 먼 옛날 인류는 생존을 위해 자기 자신에게 유리한 방향으로 정치, 경제, 사회, 문화, 교육, 과학 등을 발전시켜 왔고, 이러한 과정에서 자신에게 유익한 정보를 저장하는 장치 및 수단을 개발하였는데, 이러한 저장수단 중에서 가장 효과적인 것이 바로 이야기 구조라는 것이다(Pink, 2005). 즉, 이야기는 인간이 환경에 적응하는 과정에서 부수적으로 발생하게 된 인지구조의 한 장치로 볼 수 있다. 예를 들어, 우리가 영어단어를 외울 때를 생각해 보자. 낱말의 개별단어를 외울 때보다는 그 단어가 포함되어 어진 문장(문, 이야기)을 함께 외우거나 학습할 때 더 오래 동안 기억되고 유지되는 것과 같은 이유이다. 따라서 인간의 인지구조가 이야기 구조로 되어져 있기 때문에 이야기는 인간과 매우 친숙하고, 이로 인해 기억하기 쉽고, 이 시대에 수학학습의 한 방법으로 등장한 것이다(Hoogland, 1998; Zazkis & Liljedahl, 2009).

둘째, 인터넷과 같은 스마트한 전자 도구가 일상화되기 이전인 1990년대 초까지는 정보를 소유한 것 자체가 매우 소중한 것이었지만, 1990년대 중반 이후 인터넷의 대중화, 스마트폰의 실용화로 인해 정보폭발이 일어났다. 이로 인해, 자신에게 적합하다고 생각되거나 감동적으로 와 닿는 정보만을 선별적으로 취해야 한다는 인식의 변화가 생겼다. 이는 수학학습에서도 예외일 수는 없다. 자신에게 의미 있고, 흥미가 있으며, 적합할 때에만 학습에 주의 집중하고 관심을 기울이는 태도의 변화가 생겨났다. 이로 인해, 수학수업시간에 어떻게 학생들의 관심을 끌 것인가에 대한 문제가 생겼고, 이러한 문제를 해결하기 위한 한 방법으로 스토리텔링을 통한 수학학습이 등장하기 시작하였다. 즉, 디지털시대에 살고 있는 학생들이 수학수업시간을 통해 의미 있고 중요한 내용을 인식, 선별 및 기억하기 위한 목적으로, 수학학습자의 관심을 끌고 현혹할 새로운 형식으로 스토리텔링이 등장한 것이다(Egan, 2005; Lipke, 1996; Zazkis & Liljedahl, 2009).

셋째, 디지털시대 사이버 공간의 영향으로 가상성이 강조되고 있고, 이러한 사이버 가상공간을 현실 공간으로 그대로 이동하여 설명하거나 적용하려는 인간의 욕구가 이야기의 유행을 낳았다는 분석이다(최혜실, 2011).

사이버 가상공간에만 존재하는 가상적 구조를 시각적으로 인지 가능하고 경험할 수 있는 사실적 구조로 만들고 현실 세계에 그대로 적용하기 위한 수단이 바로 이야기였던 것이다. 이로 인해 최첨단 시대의 도래와 함께 이야기의 중요성이 증대되었고, 이제는 수학학습과도 무관하지 않게 된 것이다.

현재 우리나라에서 진행되어진 스토리텔링을 통한 수학교육 연구들을 분석해 본 결과, 대부분 교육대학원 석사학위논문이었고, 기초 이론 연구가 부족하였으며, 일반 교육학 이론의 의존도가 심한 것으로 나타났다. 이로 인해 연구자의 자의적 판단에 따라 수학학습 상황에 적용한 사례가 많았다. 이러한 원인은 수학학습에서 스토리텔링에 대한 개념 정의가 부족하였고, 더불어 수학교육에서 스토리텔링이 도입된 발생 초기의 성격을 정확하게 이해하지 못하였기 때문이다.

Boidy(1994)는 수학학습에서 스토리텔링의 필요성을 제기한 초창기 학자이다. 그를 비롯하여 Morgan(2006), Hauscarriague(2008), Balakrishnan(2008)는 수학교육에서 적용 가능한 스토리텔링의 모습을 제시하였는데, 이들의 의견을 다음 네 가지로 요약할 수 있다.

첫째, 수학교육에서 스토리텔링의 도입은 수학수업을 개선하기 위한 교수방법이었다. 초기 발생의 모습을 통해 볼 때, 수학교육에서 스토리텔링은 교재 구성을 위한 즉, 수학교과서 구성 방법으로 출발한 것이 아니라, 수학수업 진행을 위한 교수모형에서 출발하였다.

둘째, 초기 수학교실에서 스토리텔링 기법을 활용한 수학수업은 문학작품을 소재로 한 것이다. 1990년대 중반 아동문학작품을 수학교육과정 속으로 통합시키려는 노력의 일환으로 스토리텔링이 수학수업에 도입되었다.

셋째, 초기 학습방법으로서 스토리텔링을 수학수업에 도입한 이유는 학생들의 학업성취도 향상을 위한 것이었지만, 그보다 더 중요한 이유는 수학학습에 대한 긍정적인 태도의 성장에 초점을 두고 있었다. 일반적으로 수학에서 낮은 성취를 보이는 학생들은 대체로 수학에 대한 높은 불안감과 두려움이 상존하고 있는데, 이러한 불안감과 두려움, 혼란스러움 등의 해소를 돕기 위한 방법으로 스토리텔링이 도입되었다(Hauscarriague, 2008).

넷째, 현재 교육과정의 추세는 다양한 학습 내용 사이의 내적인 연결성, 수학만이 아니라 다양한 과목간의

융합(외적인 연결성)이 중요시되고 있다. 그런데, 초기 스토리텔링은 수학적 연결성 및 수학적 연결성을 수학수업활동을 통해 성취하기 위한 중요한 도구로 활용하고자 하였다. 즉, 스토리텔링 수학수업기법은 수학 내적 연결성과 수학적 연결성을 성공적으로 성취하기 위한 활동 중의 하나로, 수학수업시간에 다양한 타학문 분야에 대한 학습경험을 제공할 수 있는 중요한 도구로 인식하였다. Smith(1995)는 다양한 학습 사이의 연결성을 만들기 위한 자연스러운 기회를 제공하기 위해서는 스토리텔링의 사용이 필요하다는 지적과도 일치한다. 게다가, 수학적 아이디어의 깊이 있는 이용과 확장을 위해서 스토리텔링은 유용하며, 같은 맥락에서 Ellis(1997)는 스토리텔링을 통해 학생들의 고등수학적 능력을 가르칠 수 있다고 주장한다.

이러한 의견을 종합할 때, 스토리텔링은 수학수업 방법을 다양화하고 학생들의 흥미 유발과 효과적인 수학적 지식의 전달을 위해 발생한 것으로 판단되고, 초기 스토리텔링을 수학교육에 도입한 동기는 수학내용의 효과적인 전달을 위한 수업방법의 개선, 초등학교에서 아동문학과 수학내용의 결합가능성, 수학학습과정에서 정의적 측면의 증대, 수학적 및 외적인 연결성 강화의 수단이었다. 즉, 스토리텔링의 도입은 분명히 수학수업방법의 개선 혹은 새로운 수업방법에 대한 시도였다. 하지만 현재 2012년 수학교육선진화 방안 발표 이후 진행되고 있는 ‘스토리텔링에 근거한 모델 교과서개발’은 이와는 상당한 거리가 있는 것으로 보인다. 게다가, 과거에도 발견학습, 탐구학습, 완전학습 등과 같은 학습이론을 학교현장에 적용하려는 노력은 있었지만, 스토리텔링처럼 중등학교 수학교과서 전체 내용을 특정 학습이론에 근거하여 개발 하려고 시도한 적은 없었다는 점이다.

III. 연구방법

본 연구는 스토리텔링 수학학습 관련 국내외 학술논문 및 문헌을 바탕으로 수학학습에서 스토리텔링의 의미를 고찰하는 문헌 연구이다. 따라서 본 연구의 대상은 국내외에서 최근 출판된 수학교육분야에서의 스토리텔링 문헌, 스토리텔링에 대한 일반 문헌, 수학교육분야의 스토리텔링 관련 박사학위논문이다.

이러한 연구대상에 대한 효과적인 분석 및 결론 도출을 위한 연구 절차는 다음과 같다. 먼저 국내 및 국외의 수학교과에서의 스토리텔링관련 문헌을 수집하고 정리하였다. 둘째, 수집된 자료를 분석하여 세 가지 연구문제 해결을 위한 정보를 수집하였다. 마지막으로, 문헌 고찰 결과 및 수집된 정보를 바탕으로 도출 가능한 결과를 제시하였다.

IV. 결과 분석 및 논의

여기서는 이론적 배경에 대한 기본적인 정보를 바탕으로 수학교육에서 이야기의 의미와 교육적 가치, 이야기 수학학습에게 미치는 학습심리학적 영향에는 어떤 요소들이 있는지에 대한 문헌 분석 결과를 고찰한다.

1. 수학교육과 이야기

수학교육에서 이야기의 의미가 무엇이고, 교육적 가치와 이점이 무엇인지 살펴보자.

1) 수학교육에서 이야기의 개념

스토리텔링의 정의는 매우 다양하다. 따라서 이야기에 대한 정의를 구체화하기에 앞서 이야기는 어떤 것이고 어떤 성격을 지니고 있는 것인지 몇몇 학자들의 견해를 먼저 살펴보자. 먼저, Bruner(1996)는 연속적인 사건들과 이러한 사건들에 대한 축약된 평가라는 두 측면에서 이야기를 설명하고 있다. Bruner의 이러한 관점은 연속적으로 전개되어지는 각각 낱말의 개별적인 사건들을 가지고 있어야 하고, 여기에 이러한 각 사건들이 모여 한 의미를 찾을 수 있는 것이 이야기라는 것이다. 그렇다면, 이야기는 두 가지 요소를 지니고 있다고 볼 수 있다. 하나는 외형을 구성하고 있는 개별적인 사건들의 모임이고, 다른 하나는 이러한 사건을 통해 전달하고자 하는 의미 즉, 수학내용으로 볼 수 있다. 이렇게 볼 때, Bruner는 수학교육에서 이야기를 ‘각각의 개별적인 부분들을 통합하여 전체에서 전달하고자 하는 문장의 의미가 무엇인지 이해하려고 시도하고, 다시 전체를 통해 전달하고자 하는 의미를 바탕으로 각 하위 부분이 내포하는 의미를 더 상세하게 이해하려고 하는 것’이라는 해석학적 순환(hermeneutic circle)으로 해석한다. Bruner는 이

야기를 이야기의 부분들과 전체 사이의 상호관계성을 바탕으로 묘사하고 있는 것이다. 또한, Bruner(1996)는 가장 자연스럽고 오래된 지식의 조직 방법이 담화적 형태라고 하면서, 세계가 '정보시대에서 개념시대'로 변화하고 있는 이 시점에 성공과 만족을 위한 6원칙 중 하나가 스토리텔링이라고 주장한다. 왜냐하면, 이야기는 주어진 상황을 이해하기 위해 우리의 이해력을 매우 예리하게 만들어 주고, 예전에도 그랬듯이 미래에도 여전히 지식을 전달하는 가장 강력한 도구이기 때문이다.

Egan(1979)에 따르면 화자가 이야기를 마쳤을 때, 그 이야기는 '끝'이 나는 것이 아니라고 지적한다. 진정한 이야기의 '끝'은 화자가 전달하고자 하는 것을 청자가 깨닫게 되었을 때 성취되는 것이다. 이러한 측면에서 보면, 이야기는 정보 전달 및 진정한 의사소통을 위한 가장 자연스러운 방법 중 하나이다. 따라서 스토리텔링은 교육을 수행하기 위한 매우 기본적인 방법 중의 하나이고, 학생들에게 의미가 있고 동기를 자극하고, 매혹시키면서 지식을 전달할 수 있는 강력한 도구이다(Egan, 2005). 왜냐하면, 이야기는 학생들의 주의집중을 이끌어 낼 수 있고, 그들을 수업에 능동적으로 참여시키고, 수업의 활동 속으로 이끌어 갈 수 있기 때문이다(Egan, 2005).

또한 스토리텔링은 교육자 개인의 정서가 묻어있는 소재를 교육과정과 결부시켜 학습내용으로 가져올 수 있고, 학생과 교사 사이에 친밀한 결속감을 만들고, 학생들에게 더욱 명확하고 그들의 인식의 구조에 적절한 지식을 만드는 것을 가능하게 한다(Egan, 2005; Pink, 2005). 이를 통해, 학생들은 자신의 인지 구조와 더 관련성이 높은 지식을 아주 쉽게 이해할 수 있고, 그 지식이 지속적으로 기억, 유지될 수 있도록 할 수 있게 된다. 이를 통해 학습내용이 학생들의 인지구조에 더 적합하게 구성되어지게 된다.

그 외, Shedlock(1951)은 이야기를 말하는 것(telling a story)의 유용성에 대해 언급하였는데, 지식을 전달하기 위해 간편성과 간결성을 가지고 있으면서 인간의 본능에 잘 부합되고 완전한 형태의 수단이 바로 이야기라고 하였고, Golden(2000)은 스토리텔링은 청중들에게 이야기의 세계를 구성하는 것을 돕는 의사소통이기 때문에 지식의 전달 및 의사소통이 이야기의 가장 중요한 역할이라고 하였으며, Lipke(1996)는 스토리텔링의 중요성을

'자연스럽고, 흥미로우며, 매력적인 역할의 수행'이라고 언급하면서 이야기는 자연스러운 의사소통과 수학에 대한 지적인 두려움으로부터 해방되도록 도움을 제공할 수 있음을 선언하였다(Lipke, 1996).

이야기에 대한 몇몇 학자들의 견해를 종합해 보면, 서로간의 관점의 차이로 인해 다양한 의미로 설명하고 있지만, 모든 학자들의 공통된 주장 하나는 이야기가 '정보 제공' 혹은 '지식 전달'을 위해 매우 유익한 도구라는 점이다. 그렇다면 이제 이야기가 구체적으로 무엇인지 고찰할 필요가 있다. 아리스토텔레스가 말한 3단 논법이라고 불리는 다음 문장, '모든 사람은 죽는다. 소크라테스는 사람이다. 그러므로 소크라테스는 죽는다'는 이야기라고 할 수 있는가? 이에 대해 최혜실(2011)은 그렇지 않다고 말한다. 왜냐하면, 구체성을 지니거나 새로운 정보로서의 가치도 없기 때문이다.

그렇다면 이야기, 특히 수학교육에서 이야기의 개념적 정의는 무엇인가? 이야기와 유사한 단어로 '담화(narrative, 주로 사실을 바탕으로 하는 설명, 이야기보다는 다소 형식적 단어)', '서술(account)', '모험담(yarn)', '전설(legend)', '일대기(chronicle)' 등이 있다. 이야기의 사전적 의미는 '사건에 대한 사실적인 혹은 허구적인 기술 혹은 일련의 사건들'이라고 정의하고 있다(한글학회, 1992). 하지만, 이야기에 대한 유사어 혹은 사전적 정의로는 이야기에 대해 정확히 이해하거나 이야기의 의미를 파악하는 것은 쉽지 않다. 따라서 이야기의 정의와 의미에 대해 보다 명확하게 이해하기 위해 다음 두 측면을 고려해 보았다.

첫째, 이야기가 무엇인지 보다 분명하게 이해하기 위해서 이야기를 구성하고 있는 구성요소가 무엇인지를 찾아야 한다. 즉, 이야기를 특별한 종류의 모임으로 고찰하는 것이다. 보편적인 이야기의 앞부분에는 대립, 논쟁과 같은 박진감이 제시되어 있고, 중간부분에는 그것들이 심화되어 복잡해지며, 마지막에는 문제가 해결되는 일련의 과정이 담겨 있다. 이러한 구성요소로 인해 이야기는 논증, 역사, 보고서와는 구별된다. 따라서 이야기는 이러한 요소들 속에 내재되어져 있는 내용에 우리의 감정을 순응시키는 것이라고 볼 수 있다(Egan, 2004, 2008).

둘째, 이야기의 구성요소 안에 담긴 내적인 의미, 즉 이야기의 본질적 측면이 존재한다는 점이다. 이야기에는

서술을 통해 미해결되어진 갈등을 포함하고 있어야 한다. 이러한 갈등의 내재적 목적은 그 이야기를 통해 어떤 특정한 정보(수학적 개념, 원리, 법칙, 절차)를 구조화하고 조직화할 수 있도록 해야 한다는 것이다.

위의 두 가지 측면을 고려하여 이야기가 무엇인가에 대한 집약된 의견을 제시한 사람이 Egan(2005)과 Green(2004)이다. 이들은 수학교육에서 이야기의 의미를 앞에 제시한 두 가지 측면에서 구분하여 조작적으로 정의하고 있다. 첫째, Egan(2005)에 따르면 이야기란 '이야기를 구성하는 요소들의 감정적인 의미를 표현할 수 있는 하나의 서술 단위'이다. 이야기는 갈등이 전개되는 도입부가 있고, 갈등이 복잡해지는 위기 즉, 절정구간이 있으며, 갈등이 해소되는 결말이 모두 갖춰진 특정한 종류의 단위이다. 이러한 입장에서 이야기는 이야기에 제시되어져 있는 내용으로부터 우리의 감정을 유발시키는 역할을 한다(Egan, 2005). 둘째, Green(2004)은 '이야기는 본질적으로 풀리지 않은 물음과 갈등이 내재되어져 있고, 이러한 갈등과 마주치는 인물이 이를 해결하기 위해 노력하게 된다. 이러한 해결과정을 통해 정보를 조직하고 알리거나, 혹은 우리의 삶이나 환경에 의미를 만들게 하는 힘이 있는 구조'라고 설명한다.

이야기의 정의에 대한 위의 두 정의에 나타난 공통점은 이야기는 갈등과 구조라는 것이고, 이 두 정의의 차이점은 Egan(2005)은 이야기를 듣고 난 다음 학습자의 감정 적용에 주목하지만, Green(2004)은 이야기에 삽입되어진 정보에 더 주목한다는 점이다. Egan(2005)은 이야기의 서술을 통해 나타나는 사건에 우리의 감정을 적용시키는 특별한 종류의 서술단위로 이야기를 설명하고 있기 때문에, 우리에게 감정을 느끼게 해야만 이야기가 성립될 수 있다. 사실 이러한 점에서 이야기는 수학교육적으로 매우 특별한 의미를 가진다. 가르치는데 있어서 이야기의 가치는 교육과정의 자료 안에서 학생들을 수학에 대한 긍정적인 감정과 흥미 및 상상력을 끌어들이도록 하는 것에 이야기가 중요한 역할을 수행할 수 있다는 점이다. 또한, Green(2004)에게 있어서는 이야기의 특징은 Zazkis와 Liljedahl(2008)를 통해 쉽게 이해할 수 있다. 만약 편집자가 기자에게 '이야기의 핵심은 무엇입니까'라고 질문을 하였다 하자. 편집자의 의도는 기자에게 특정 사건에 대해 구체적으로 묘사하라고 요청한 것

이다. 이는 기자가 무엇인가를 새롭게 창조하라는 것이 아니라, 주제의 의미를 효과적으로 전달하기 위해 그것을 조직화하라고 요구한 것이다. 수학교실에서 학습자에게 수학내용을 명확하게 전달하고, 이 수학내용을 학생들에게 이해시키고 기억하도록 해야 한다는 측면에서 이야기는 매우 중요한 역할을 수행하게 된다.

결국 이야기는 '사건들의 감정적인 의미를 고정시킬 수 있는 언어학적 단위'인 동시에 '특정한 지식 체계를 조직하는 구조를 담고 있는 것'으로 규정할 수 있다.

지금까지 제시한 이야기의 성격, 이야기의 관점, 이야기의 정의는 여러 관점을 가지고 있지만, 많은 학자들의 이야기에 대한 공통된 주장은 '이야기는 정보를 제공하는데 매우 유익하다'는 점이다. 따라서 본 연구의 목적인 수학교육을 전달하기 위한 수학교수학습을 위한 대안적인 방법으로 스토리텔링 기법은 적용가능성이 매우 뛰어나다. 물론 이야기는 짧은 이야기, 담화(narrative), 언어적 유추, 수사적 은유 등의 다양한 형태로 나타낼 수 있으며, 기억술의 한 방법으로 간주되어질 수 있지만, 변하지 않는 한 가지 사실은 수학교수에서 스토리텔링의 도입은 수학 개념과 지식을 전달하기에 충분하다는 점이다. 물론 좀 엄격하고 배타적인 정의에 따르면, 이야기는 학생들의 순수한 흥미나 재미를 목적으로 제시하는 담화 정도로 제한할 수 있지만, 실제로는 이야기는 수학 개념을 전달할 수 있는 중요한 수단이 되고 있다.

앞에서 제시한 이야기에 대한 두 가지 정의는 이야기를 바라보는 서로 다른 두 가지 관점을 형성하고 있다. 이러한 두 관점을 최혜실(2011)은 구조적 관점과 인지적 관점이라고 명명하고 있다. 먼저, 구조적 관점에서의 이야기에 대해 살펴보자. Barthes(최혜실, 2011, p.41 재인용)는 이야기는 인류의 모든 시대에 걸쳐 존재하였고 여러 형식을 가지고 시간과 공간을 초월하여 우리와 함께 있었다. 이러한 이야기는 민담, 설화, 신화, 구문학비, 내러티브 등의 형태로 세분화되어진다. 그런데 각각의 이야기들은 구조적 공통점, 예를 들면, 인물, 상황, 행동, 문제의 해결방식 등이 외형적으로 존재하게 되는데, 이러한 공통점의 원형적 특성에 관심을 가지고 이야기를 이해하고 정의하는 관점이 구조적 관점이다. 이 관점은 Egan이 제시한 이야기의 정의와 다소 유사하다. 둘째, 인지적 관점에서 이야기이다. 최첨단 장비와 컴퓨터, 스

마트 기기 등의 발달과 함께, 인간의 일상적인 언어과정의 일부로서 사람들이 이야기를 만들고, 만들어진 이야기를 이해하려는 관점이 인지적 관점이다. 즉, 이야기를 인간구성원 사이의 의사소통의 체제로 보는 관점이다. 이 관점은 Green이 제시한 이야기의 정의와 유사하다.

2) 수학교육에서 ‘스토리텔링’

Egan(2004)에 따르면, 이야기의 강력한 힘은 이야기가 가진 이중적 역할에서 나온다고 한다. 여기서 이중적 역할이라는 것은 앞에서부터 지속적으로 제기되고 있듯이, 하나는 지식의 전달 즉, 수학적 내용의 전달에 강력한 힘을 가지고 있다는 것이고, 다른 하나는 전달되는 정보에 대한 독자의 감정 즉, 수학적 내용을 전수받는 학생의 감정을 이끄는 강력한 힘을 지니고 있음을 의미한다. 게다가, Egan은 이야기가 단순히 적혀진 문장으로부터 재해석을 통한 것보다는 누군가에 의해 들려질 때, 이야기에 내재된 강력한 힘을 발휘할 수 있다고 강조한다. 그런데 누군가에 의해 이야기가 말하여 진다는 것은 곧 ‘스토리텔링’과 동일한 것이다.

따라서 수학교육을 위한 스토리텔링은 궁극적으로 두 단계를 통해 이루어져야 한다. 1단계는 들려줄 이야기를 창작하고, 꾸미고, 생산하여 만드는 것이다. 수학교실에서 수학교사가 언어라는 도구를 통해 전달하고자 하는 수학내용에 대한 문어적 단계이다. 2단계는 수학교사에 의해 수학수업시간을 통해 실제로 구현되어지는 구어적 단계이다. 따라서 이 단계는 이야기 속에 존재하는 수학 지식의 전달 즉, 정보를 교사가 언어라는 행위를 통해 전달하는 것이다. 실제로 Egan(1986)은 2단계에 대해, 교사에 의해 이루어지는 ‘이야기를 말하는 것(telling a story)’은 개념 혹은 의미를 확립하는 한 방법임을 강조하고 있다.

하지만, 수학교실에서 스토리텔링 활동을 경험하는 것은 쉽지 않다. 왜냐하면, 수학은 기호체계이기 때문에 수학교실에서 스토리텔링은 불필요하고 효과에 대한 불확실성에 대한 두려움이 있기 때문이다. 반면, 다소 아이러니 하지만, 수학수업이나 수학교실에 대한 이야기(뒷담화)는 너무나도 많고 쉽게 접할 수 있다. 대표적인 예로, ‘수학수업을 학생들이 얼마나 지루해 하는가’, ‘수학에 대한 과제가 학생들에게 적절한가?’, ‘수학학습과정이

얼마나 나를 창피하게 만드는가’, ‘수학이 왜 이렇게 어려운지 모르겠다’ 등이 있다.

따라서 수학교육에서 스토리텔링의 도입은 모든 수학 수업 시간에 모든 종류의 학습주제에 대해 적용하는 것은 아니어야 한다. 수학내용에 부합된 이야기 소재가 있고, 학생들의 정서에 적합한 제재의 선정이 가능한 수학 내용에 대해서 스토리텔링 기법을 활용한 수업을 전개하는 것이 바람직하다.

3) 이야기의 수학교육에서의 이점

스토리텔링을 적용한 수학교육의 본질은 학생들에게 제공될 수 있는 교과서 형태의 교재(text)가 아니라, 말하여지는 행동(action)의 과정이다. 스토리텔링은 이야기가 담긴 수학 교과서가 아니라, 수학이 담긴 이야기를 화자인 교사에 의해 말해지는 그 순간순간의 과정이다. 따라서 스토리텔링의 중심은 말하는 자 즉, 화자가 아니라 말을 듣는 자 곧 청중에 초점을 두고 있다. 이러한 스토리텔링의 속성으로 인해 Lipke(1996)는 스토리텔링은 교육적으로 매우 강력한 수업방법이자 수단으로 간주하고 있다. 특히, 21세기의 학생들은 스마트폰, MP3, 휴대폰, TV 등으로 인해 항상 다양한 소리에 끊임없이 노출되어져 있고, 이로 인해 학생들은 비활동적인 청중으로 길들여져 있다. 즉, 청중인 학생들은 웬만한 소리에는 쉽게 집중하지도 경청하지도 않는 무관심한 학습자로 경직되어 있다. 이러한 비활동적 청중들은 다소 역설적이기는 하지만 많은 소리의 홍수 속에 진정으로 그들이 듣고자 하는 특정한 무엇인가를 찾기 위한 열망으로 가득 차 있다는 점이다. 즉, 학습자는 매력적인 이야기를 들었을 때는 그들의 혼신의 힘을 다해 듣고, 매우 적극적으로 참여하는 청자가 된다(Lipke, 1996). 왜냐하면, 그들에게 들어야 하는 목적이 비로소 생겼기 때문이다.

사실, ‘이야기를 말하는 것’은 인간의 가장 보편적인 활동 중의 하나이다. 학습의 출발은 아이들과 부모와의 대화였다. Riessman(1993)은 자신의 내면에 존재하는 지식을 ‘말하는 것’을 통해 외적으로 표현하는 변환을 통해 ‘아는 것’으로의 변환이 이루어진다고 지적하면서, ‘스토리텔링’의 중요성을 역설하였다. 또한, McKeachie(1994)는 이야기는 새로운 배움에 적절한 지식을 생각하게 하고, 새로운 지식에 의미 있는 결합을 만들게 하는데 유

용하다고 표현하고 있다.

수학을 가르치기 위해서 이야기를 사용하는 것에 많은 사람들이 거부감이 있거나 익숙해 하지 않을지도 모른다. 혹은 수학을 가르치기 위해 수학내용을 이야기로 만드는 것은 매우 낯설고 이상해 보이기도 한다. 하지만 우리가 이야기를 통해 수학을 가르치는 것은 분명히 기존의 방식에서 얻지 못했던 무엇인가를 얻을 수 있다는 확신이 있다. 앞에서 언급한 두 가지 속성(Zazkis & Liljedahl, 2008) 즉, 정보의 전달과 감정 지향적이라는 것 외에도 수학교실에서 이야기를 사용하였을 때, 얻을 수 있는 구체적인 추가적인 장점이 있다. 이야기는 흥미를 불러일으킬 수도 있고, 기억을 용이하게 도와줄 수 있고, 수학에 대한 불안을 감소시킬 수 있다. 또한 이야기는 교실의 분위기를 안정성을 가지게 하고, 매우 협력적인 분위기로 만들 수 있고, 교사와 학생 사이의 우호적 관계를 형성하게 하기도 한다. 혹은 흥미와 관심, 더 쉬운 접근, 수학지식의 전달, 이해와 문제해결, 수학에 대한 막연한 불안감에 대한 해소, 학생만을 위한 수학이 아닌 보다 대중적인 수학에 유익하다고 지적하고 있다. 이제 수학교육에서 스토리텔링의 이점에 대해 학자들의 의견을 종합하여 7가지로 구분하여 구체적으로 분석해보자.

첫째, 수학에 대한 흥미와 관심 및 능동적 수학수업 참여를 가능하게 한다. 앞에서 언급한 Egan과 Green의 이야기의 정의에 대한 두 관점을 기초로 볼 때, 스토리텔링을 통한 수학수업에서 관심을 기울여야 하는 것이 무엇인지 분명하다. 수학교육을 위한 이야기는 수학 주제에 대한 허구(실제)적인 이야기 그 자체에 관심을 가지는 것이 아니라, 이야기를 통해 전달하고자 하는 수학 내용에 흥미를 갖도록 구성되어야 한다. 이것은 학생들에게 수학을 가르치기에 앞서 무의미한 즐거움 혹은 속임수를 제공하는 것이 아니라, 학생들이 흥미를 가지고 수학수업에 적극적으로 참여하도록 유도하는 것이다.

실제로 성공적인 수학학습의 진행을 위해 결정적 역할을 하는 것은 학생들이 자발적으로 수학적 활동에 참여하도록 하는 것이고, 이야기는 이러한 수학활동과 연관짓는 중요한 역할을 한다. 이를 통해 학생들이 수학에 흥미와 관심을 가지도록 이끌 수 있다(Lipke, 1996).

학습에서 흥미와 관심을 통한 능동적 수업참여의 유

도는 학습 초기에 중요하다. 즉, 수업의 전반부 혹은 주의집중이 절실히 요구되는 결정적 순간에 이야기를 통해 수학적 개념, 원리, 법칙을 도입함으로써 학생들의 마음을 사로잡고, 흥미와 신비감과 긴장감을 만들어내고, 특별한 문제에 대해 깊이 생각하게 하여 강한 학습의 동기를 부여한다. 왜냐하면, 이야기는 열정과 강한 흥미를 운반해 주는 매개체와 같은 역할을 수행하기 때문이다. 예를 들어 학생들이 수학과 관련된 위대한 영웅들의 이야기를 들으면서, 자신이 위대한 수학자인 것처럼 행동하고 사고하는 일종의 공감대를 형성하기도 하고, 심지어 자신이 이야기에 등장하는 위대한 수학자와 동일시하여 더욱 활발하고 활기 넘치는 수업을 만들기도 한다.

따라서 수학교육에서 스토리텔링은 수학학습을 위한 매우 효과적인 방법 중의 하나임이 분명하고, 학생들에게 의미를 전달하고 동기를 자극하며, 그들의 마음을 매혹시키면서 지식을 전달할 수 있는 매우 강력한 도구이다(Egan, 2005; Lipke, 1996). 왜냐하면, 이야기는 학생들의 주의집중을 이끌어 낼 수 있고, 그들을 수업에 능동적으로 참여시키고, 수업의 활동 속으로 이끌어 갈 수 있기 때문이다.

둘째, 수학적 개념, 원리, 법칙에 보다 쉽게 접근하도록 한다. 이야기를 말하는 수학교사는 개인적 정서를 함께 가미하여 교육과정의 수학내용을 전달하기 때문에 학생과 교사 사이에 친밀한 결속감을 형성시키고, 수학지식과 학생 사이의 긴밀한 유대감을 만들어 준다. 이를 통해 학생들의 인식 구조에 밀접하게 학습내용이 전달되는 계기가 마련되고, 궁극적으로 학생 스스로 수학내용이 학생의 인지에 구성되도록 한다(Egan, 2005; Pink, 2005). 따라서 자신의 인지 구조와 더 관련성이 높도록 학습내용이 구성되기 때문에 학생들은 더 쉽게 새로운 지식을 이해할 수 있고, 이를 통해 지식이 학생들의 인지구조에 더 적합하게 구성되어진다.

셋째, 수학 지식 및 수학적 정보를 효과적으로 전달하고 더 체계적으로 기억하게 한다. 이야기의 가장 중요한 역할 중의 하나가 정보의 전달과 기억이다. 따라서 지식의 전달을 목적으로 이야기를 사용하는 것은 정보를 유지, 기억하도록 학생들을 도울 수 있는 매우 효과적인 수단이다. 어떤 측면에서는 이야기라는 것 자체가 다양한 방법을 통해 전달하고자 하는 지식을 어떻게 기억시

킬 것인가와 깊은 관련이 있다(Pink, 2005). Egan(2005)에 따르면 이야기의 효과성은 어떤 특정한 주제에 대해 처음 학습자가 느끼는 어떤 느낌에 의해 만들어지는 기억할 수 있는 정보의 형식에 의존한다. 즉, 이야기는 수업시간에 그들이 수행하는 학습활동 중 중요한 것을 저장하려고 할 때 그리고, 장기기억에 정보를 저장하려고 할 때, 매우 중요한 역할을 하게 된다.

넷째, 수학문제 해결에 도움을 제공한다. 이야기의 사용을 통한 흥미 유발, 쉬운 이해, 정보의 기억은 수학을 포함한 어떤 과목에서도 진실이다. 여기에 추가적으로 수학교실에서는 이야기 사용을 통해 특별히 어려운 개념이나 아이디어의 이해에 도움을 제공함으로써 수학문제 해결에 큰 도움을 제공할 수 있다는 점이다. Egan은 이야기의 매혹적인 부분에 대해 '이야기의 마지막 부분에서는 앞에서 이어진 사건들을 재평가하도록 요구한다. 이를 통해 우리가 어떻게 감정을 가져야 하는지 이끌어주고, 평안함과 만족감을 가져준다'라고 언급하고 있다. 단지 수학교실에서는 이러한 주장과 구별되는 한 가지 점이 있다면, 수학시간의 이야기에선 전통적 이야기의 '마지막(ending)'은 존재하지 않는다는 점이다. 즉, 이야기가 끝나는 것과 같이 학생들의 학습에 대한 흥미나 관심이 사라지게 하는 것은 아니다. 수학시간의 이야기는 '종말'이 존재하지 않는 대신, '결말' 혹은 '갈등의 해소'가 학생들의 수학적 사고활동으로 전환되도록 유도하게 된다. 이러한 전환이 수학에 대한 탐구나 문제해결 속으로 차츰 발전시키거나 승화시킨다.

다섯째, 수학에 대한 막연한 두려움을 해소하도록 도와준다. Lipke(1996)는 이야기를 통해 학생들이 수학에 대한 막연한 지적인 두려움으로부터 해방시켜 주도록 도움을 제공할 수 있다고 주장하였다. 학생들이 수학학습에서 두려움을 가장 많이 느끼는 순간은 학습활동이 활발하게 일어나는 작동기억 및 장기기억에 정보를 처리하려는 순간이다. 수학에 대한 막연한 두려움을 느끼는 이러한 순간에 이야기가 중요한 역할을 하여 학생들이 수학에 대해 느끼는 불안감을 줄이도록 도울 수 있다(Lipke, 1996). 왜냐하면, 스토리텔링을 통한 수업은 호기심, 문제해결, 창조성, 상상력, 담화에 대한 사랑 등과 같은 인간의 가장 기본적인 속성에 의존하기 때문이다.

여섯째, 고학년 학습자의 수학불안감 해소에 큰 도움

을 제공한다. 고학년의 학생일수록 수학에 대한 불안이 많고, 이러한 불안 요소에 대한 해결이 절실하게 요구된다. 이러한 수학 불안에 대한 대표적 연구자 중 한 사람인 Tobias는 수학불안이 일어나는 상황을 '자기 자신의 입력 장치와 저장 장치사이에 통로가 봉쇄되었을 때'라고 설명하고 있다(Tobias, 1987). 이러한 방해(차단, 봉쇄)는 정서와 감정의 결과 혹은 뇌 활동의 '정지'의 결과로 나타난다. 이러한 불안이 최고조에 도달한 학생은 고등학교 학년들이다. 이러한 불안은 매우 지속적이어서 학창시절 끝까지 이어지는 경우가 빈번하다. 미국의 경우, '이번에 수학을 이수하고 나면 절대로 수학을 추가로 신청하지 않겠다'는 학생이 상당수이다. 이러한 부정적 태도는 고학년의 학생의 경우 더욱 더 보편적으로 편만해져 있다. 따라서 중학교 고학년 이상처럼 수학에 오랫동안 노출된 학생들에게 지금과는 다른 수업방법이 필요하고 스토리텔링은 그 대안으로 제시될 수 있다. 왜냐하면 기존의 경험으로는 불안 요인을 제거할 수 있는 경험이 쉽지 않기 때문이다. 따라서 현재까지는 스토리텔링이 초등학교에서 부분적으로 사용되어져 왔지만, 중등학교에서도 효과적으로 사용될 필요가 있고, 그 효과도 클 것으로 기대된다.

일곱째, 이야기는 수학적 창의력을 기르는데 도움을 제공한다. 사람은 현실의 이야기 속에 살고 있지만, 동시에 전혀 다른 상상의 이야기 속에 살아간다. 물론 이 두 종류의 이야기가 서로 뒤섞이지 않을 능력을 지니고 있다. 예를 들어, 학습자는 과학시간에 이동거리와 시간과의 관계를 학습하면서 수학시간에 학습한 이차함수를 떠올릴 수 있고, 수학시간의 이차함수의 독립변수 x 와 과학시간의 시간 변수 t 의 관계를 비교할 수도 있다. 같은 맥락으로 지금 주어진 수학문제를 풀면서, 과거에 풀었던 다른 수학문제를 되새겨 비교하기도 한다. 이것은 마음속에 있는 과거의 이야기와 현실 속에 직면한 이야기가 공존하고 있음을 보여준다. 이 두 종류의 이야기는 서로 충돌하고 각각의 지적 구조를 독립적으로 가지고 있지만, 한편으로는 서로의 이야기를 활성화하고 창조적으로 뒤섞어 새로운 생산적 결과물을 만드는 것은 인간의 매우 보편적인 능력이다. 겉으로 보기에는 전혀 연관성 없는 두 이야기를 섞어서, 창의적이고 기발한 새로운 아이디어를 도출하는 경우를 쉽게 볼 수 있다. 예를 들

어, 종이접기의 이야기와 각의 삼등분 이야기를 들은 다음, 이 두 이야기를 결합하여 지금까지 생각하지 못했던 새로운 방법으로 각의 삼등분 방법을 창조하였다. 또한, 실제로 수학문제를 해결할 때, 지금 해결하고 있는 문제와 전혀 다른 문제와 결합하여 생각지도 못한 위대한 수학적 사실을 창조하기도 한다. 수학사에서 유클리드, 일반화, 귀납과 같은 개연추론은 이러한 사실을 반증해 준다.

결론적으로, 스토리텔링은 흥미와 관심, 더 쉬운 접근, 수학지식의 전달, 수학문제해결, 수학에 대한 막연한 두려움에 대한 해소, 고학년 학생들의 불안감 감소, 수학적 창의력 신장에 큰 이점을 지니고 있다.

2. 이야기의 수학적학습심리학적 분석

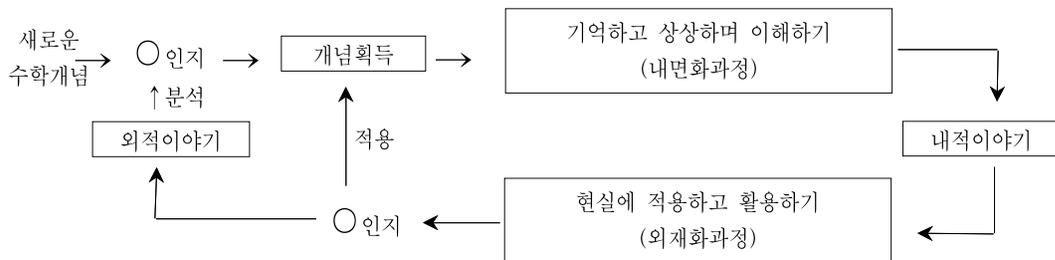
수학교육에서 스토리텔링의 이점에 대해 살펴보았다. 이러한 스토리텔링의 이점에 대한 학습심리학적 연구결과에 대해 분석하고 그 결과를 제시한다.

1) 이야기의 두 관점 내적이야기와 외적이야기

이야기는 '사건들의 감정적인 의미를 고정시킬 수 있

드러난 이야기이고, 내적이야기는 인간의 인식에 직접적으로 영향을 미치는 사고 내부에 작용하는 이야기이다.

우리는 피타고라스의 생애를 듣거나 가우스의 일화에 대한 외적이야기를 들으면서, 수학이 발생한 매우 근원적인 이야기를 접하고 수학자에 대한 꿈을 꾸고, 수학에 대한 소망과 희망을 가지고, 수학에 대한 자신감과 자존감 등을 만들어간다. 들려지는 외적이야기를 통해 어떤 새로운 종류의 지식이 개인의 내면에 만들어지고, 인지구조에 스키마가 형성되는데 이것이 내적이야기이다. 또한, 피타고라스, 가우스의 이야기를 다 들은 다음, 나의 내면의 성찰을 거쳐 나만의 새로운 이야기로 재탄생하게 된다. 문학에서는 이것을 감상문, 독후감이라고 표현하지만 수학교육에서는 동화, 조절을 통해 균형에 이른 다음, 자신의 새로운 지식 체계가 자신의 언어로 재탄생하는 것으로 볼 수 있다. 이러한 재탄생을 통해 우리 자신만의 수학적 결론을 외부로 도출하게 되는데 이것을 통해 새로운 외적이야기를 만들게 된다. 이러한 내적이야기와 외적이야기에 대한 최혜실(2011)의 해석을 수학적인 관점에서 재조직화하면 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 이야기의 두 국면의 상호관계
[Fig. 1] Mutual relation of two aspects in story

는 언어학적 단위'인 동시에 '특정한 지식 체계를 조직하는 구조를 담은 것'이다. 우리가 서사적 이야기를 들을 때, 청각으로 들려지는 외적이야기에 대해 분석하고 논의하지만, 실상 우리에게 중요한 것은 우리의 기억 속에 저장되고, 감정을 느끼고, 상상하며, 어떤 개념을 이해하도록 하는 내적이야기이다. Jahn(2003)은 이야기에는 두 종류의 이야기가 있는데, 하나는 내적이야기, 다른 하나는 외적이야기로 표현하면서 이들 사이의 관계에 대해 설명하였다. 즉 외적이야기는 음성언어를 통해 외부로

따라서 학습자에게 들려지는 외적인 이야기를 바탕으로 자신의 경험과 사전지식, 기존의 인지 내에 있는 스키마를 통해 새로운 개념을 형성하고, 이러한 개념이 내면화과정을 통해 자신만의 내적이야기를 구성한다. 또한 이러한 내적인 이야기는 자신이 처한 새로운 환경에 적용하고, 실제적 상황을 해결하기 위해 외재화되고 이를 통해 새로운 외적이야기를 형성한다. 이러한 외적이야기는 새로운 지식을 획득하는 과정에 영향을 미치고 새로운 내적이야기 구성에 중요한 역할을 수행하게 된다. 결

국 이야기는 내면화를 통한 내적이야기의 구성, 외재화를 통한 외적이야기의 구성이라는 연속적인 과정이 학습을 통해 무한 반복되어 나타나게 된다.

[그림 1]의 도식에서 보듯이 내면화의 결과로 얻은 내적이야기, 외재화의 결과인 외적이야기는 수학학습에서 끊임없는 상보적인 관계를 지니고 있고 서로 인과적 연결고리로 연결되어 있다. Jahn(2003)은 이 두 과정은 서로 의지하고 있고, 내면화와 외재화는 서로의 협력과정을 통해 최종적인 학습의 완성에 도달한다고 보았다. Skemp(1987)의 스키마 이론에 비추어 본다면, 이야기를 통한 수학학습은 서로 끊어져 있는 개별적 지식의 순차적인 배열이 아니라, 서로 연관되고 밀접한 관련이 있는 연속적이고 체계적인 구조 속에 지식이 담겨지도록 도움을 주는 것이 이야기이다. 즉, 이야기는 내면화와 외재화의 협동과정을 통해 인지 구조에 수학 내용 하나 하나씩을 삽입하여 학습이 일어나도록 한다.

2) 이야기는 기억을 돕는 매개체

고등학교 수학 삼각함수 단원에서 주어진 각(θ)에 대한 사인, 코사인, 탄젠트 값의 부호를 기억하는 방법으로 널리 알려진 것이 있다. 그것은 'All San Ta Claus'라고 불리는 방법이다. 또 다른 예로, 우리나라 건국신화인 단군신화에도 이와 유사한 점이 있다. 단군신화의 '비, 구름, 바람'은 농경사회였다는 것을 전달하고, '곰, 호랑이'는 두 토tem부족이 연합하여 국가를 세웠다는 사실을 기억하기 위한 것이다(최혜실, 2011).

그렇다면, 왜, 수학 수업시간에 교사는 삼각함수와 전혀 관계없는 Santa Claus 이야기를 하고, 곰과 호랑이가 등장하는 다소 허무맹랑한 건국신화는 탄생한 것인지 생각해 보자. 그것은 우리 인지구조 속 기억장치가 단어 중심이 아니라, 문장 중심으로 구성되어 있기 때문이다(Resnic & Ford, 1981). 즉, 문자가 없었던 옛날부터 지식을 망각하지 않고 오래 동안 유지시키기 위해 인간이 개발한 '기억 저장 방법' 혹은 '기억 저장 수단'이 바로 이야기라고 볼 수 있다.

먼저 기억에 대해 좀 더 구체적으로 살펴보자. 갑자기 '오늘 같은 식당을 세 번 갔다 왔어?' 라는 말을 들었다고 가정해 보자. 이 말은 자신이 좋아하는 식당에서 아침, 점심, 저녁 세 끼를 해결하였는지, 아니면 식당에

잊어버리고 온 물건이 있어서 반복해서 식당을 방문하였는지, 이 문장을 말한 사람의 상황을 이해하지 못하면 알 수 없다. 이처럼 문장 하나를 이해하는데도 인간의 인지 구조에 저장되어 있는 저장내용들을 가져와야 한다. 이러한 저장 내용을 Skemp(1987)는 스키마(schema)라고 부른다. 즉, 한 문장을 이해하거나 어떤 수학적 사실을 이해하기 위해서는 기존의 경험이나 이미 획득된 개념 중에서 가장 적절한 내용을 가져와서 해석하는 과정이 필수적이다. 이 말은 곧, 인간의 기억 장치는 다양한 개념, 원리, 법칙, 경험 등이 체계적으로 저장되어져 있다는 것을 의미한다. 정보처리심리학자들은 이러한 저장 방식을 의미론적인 기억이라고 부른다(Resnic & Ford, 1981).

그렇다면, 이러한 기억의 구조와 이야기는 어떤 관련성이 있는 것인가? Resnic과 Ford(1987)에 따르면 인간의 정신구조는 형태심리학의 모델, 즉 특정한 상황은 그 상황을 둘러싸고 있는 전체적인 상황에 의해 결정되어진다는 이론에 의존한다. 그렇다면, 인간의 기억도 기억할 내용과 관련된 주변 상황에 영향을 받고 있으며, 기억할 내용과 관련된 다른 상황과의 네트워크 관계를 형성하면서 기억이 이루어진다(Resnic & Ford, 1987). 예를 들면, 코사인 법칙을 갑자기 물어보면 금방 떠올리지 못하지만, 코사인법칙과 관련된 주변 상황 즉, 피타고라스 정리의 일반화된 성질로부터 유추하고 그 일반적 성질을 재구성을 시도하게 되면 금방 그 공식을 떠올릴 수 있는 것과 같은 원리이다. 이처럼 학습자가 자신의 기억 속에 존재하는 사실을 재생한다는 것은 그 경험과 관련된 주변 상황 및 수학 내적, 외적 관계성을 설명하고 묘사하는 서술 구조 즉, 이야기 구조로 볼 수 있다.

이렇게 볼 때, 이야기 구조는 기억과 재생을 손쉽게 하는 중요한 기법임에 분명하다. 게다가 Zull(2002)은 '학습은 인지 외부에 존재하는 지식을 인지 내부로 변환하는 과정이라고 설명하고, 이야기는 이러한 학습과정에서 수동적인 학습자를 능동적인 학습자로 변환시키도록 이끌어줄 수 있고, 이를 통해 지식이 기억, 유지, 보존되도록 한다'라고 하면서, 기억에서 이야기의 중요성을 역설하고 있다. 또한, Boulton-Lewis(1997)에 따르면 기억장치를 감각등록기, 단기기억, 작동기억, 장기기억 네 가지로 구분하면서 [그림 2]와 같이 도식화하였다.



[그림 2] 기억에 대한 정보처리 모형
[Fig. 2] Information processing model of memory

Hauscarriague(2008)는 이러한 각 기억장치와 스토리텔링과의 관련성을 체계적으로 설명하고 있다. 먼저, 감각등록기에서 스토리텔링이 어떤 영향을 미치는지 살펴보자. 학습자는 감각을 통해 정보를 인식한다. 스토리텔링은 화자의 음성을 통해 듣는 활동을 필수적으로 요구한다. 즉, 학습자는 감각을 통해 이야기를 직접 듣게 된다. 하지만, 이 단계는 1초 정도의 매우 짧은 시간에 일어나기 때문에 이 단계에서는 정보를 처리할 수 없다. 따라서 이 단계에서 이야기는 학생들의 주의집중을 이끌어내고, 기록되어지는 수준이다.

둘째, 단기기억이다. 단기기억은 매우 짧은 시간에 6-9개 정도의 항목만이 기억되어질 수 있다. 따라서 단기기억에서는 기억해야할 대상을 이야기와 관련 맺기를 시도하여 기억의 효과를 높일 수 있다. 즉, 단기기억에서의 이야기는 순수한 기억만을 위해 만든다. 예를 들면, 미국의 중학교 대수시간에는 'Please excuse my dear Aunt Sally'라는 문장을 이야기로 제시한다고 한다. 이는 대수적 연산순서인 P.E.M.D.A.S.를 의미하는 것으로 P는 괄호(parentheses or brackets), E는 지수와 제곱근(exponents and roots), M과 D는 곱셈과 나눗셈(multiplication and division), A와 S는 덧셈과 뺄셈(addition and subtraction)을 의미한다. 또한 단기기억에서는 기억용량을 증대시키기 위해 서로 관련성 있는 것끼리 덩어리(Chunk)를 만든다. Damasio(1999)는 지식은 꾸러미들로 만들어진 구조로 기억되어진다고 보고 있고, 이러한 꾸러미를 만들기 위해서 가장 유용한 도구 중의 하나가 이미지(image)에 의한 시각적 결합을 만드는 것이라고 설명한다. 그런데, 이야기는 그들의 주의 집중을

사로잡아 초점을 이미지에 둘 수 있도록 학생을 유도할 수 있다. 이를 통해 단기기억 속에 있는 대다수의 내용을 작동기억 속으로 쉽게 이동하도록 도움을 줄 수 있다(Hauscarriague, 2008).

셋째, 작동기억이다. 정보를 몇 시간동안 보관할 수 있고, 실제적으로 사고 활동을 진행하며, 단기기억으로부터 넘어온 지식을 인식하고, 장기기억으로 전환시키는 역할을 한다. 따라서 수학에 직접적 영향을 미치는 것은 작동기억이다. 그런데, 이러한 작동기억의 상당 부분이 수학에 대한 불안감과 두려움으로 가득 채워져 있다(CN Researchers, 2007). 이로 인해 정상적인 수학활동, 수학적 사고가 불가능해지는 부작용을 낳고 있다. 하지만, 이 단계에서 이야기를 통한 흥미 유발로 '수학에 대한 불안감'을 감소시킴으로서 긍정적인 학습상황을 만들어 학생들의 수학학습을 도울 수 있다.

넷째, 장기기억이다. 모든 것을 기억하고 저장하며, 알고 있는 장소이다. 장기기억에는 절차적 지식과 개념적 지식 등 여러 유형의 지식이 저장되어져 있다. 이야기는 이러한 두 종류의 지식이 조화롭게 기억되도록 도움을 제공할 수 있다(Hauscarriague, 2008).

3) 이야기는 지식 전달의 방법

앞에서 이야기는 기억을 위한 중요한 수단임을 다양한 관점에서 고찰하였다. 이야기가 기억의 수단이라는 것은 곧 이야기 속에 기억을 위한 중요한 정보가 담겨 있다는 것을 의미한다. 따라서 이야기는 지식을 전달하는 중요한 방법임에 틀림이 없다.

그런데 최혜실(2011)에 따르면 이야기 속에는 두 가지 종류의 지식을 담고 있다고 한다. 하나는 기억장치에 기억해야하는 공간적 지식, 다른 하나는 기억해야할 대상을 담고 있는 사회적 지식이다. 예를 들어, 'All San Ta Claus'에서 공간적 지식은 '제1사분면 각에서는 사인, 코사인, 탄젠트의 값이 모두 양수이고, 제2사분면에서는 사인만 양수, 제3사분면에는 탄젠트만 양수, 제4사분면에서는 코사인만 양수'이고, 사회적 지식은 '산타크로스라는 신비의 인물'이다. 또 다른 예를 든다면, 나이 어린 Gauss는 어떤 이유로 인해 선생님께서 '1부터 100까지의 합을 구하라'는 과제를 부여받았다. Gauss는 간단하게 5050이라는 사실을 알아낸 일화가 전해진다.

이 이야기에서 공간적 지식은 $\sum_{k=1}^n = \frac{n(n+1)}{2}$ 라는 사실이고, 사회적 지식은 Gauss와 교사 사이의 대립적인 상황설정이다. 따라서 사회적 지식 속에 공간적 지식을 담아 지식을 전달하는 수단이 바로 이야기이므로, 이야기는 지식을 전달하는 중요한 방법이다.

4) 문제해결 과정을 제공하는 이야기

깔아간에 따르면 수학문제의 구성요소는 주어진 것, 배경지식, 절차, 구할 것 네 가지이다(한인기, 1998). 이 중에서 문제를 푸는 과정은 절차로 표현되어진다. 주어진 것을 바탕으로 구할 것을 찾기 위해 배경지식의 실제적 구현이 곧, 풀이의 과정인 절차이다. 교육학자들은 수학문제의 풀이 과정은 과정 추론적이고, 어려운 문제를 풀어나가는 문제해결방식이므로 이야기와는 관계가 없다고 판단하기도 하지만, 실제로 서사 구조를 가지는 이야기는 문제해결과정과 매우 유사하다.

그 이유를 정확하게 이해하기 위해서는 수학교육론에서 제시하고 있는 문제해결과 서사구조를 가지는 이야기가 무엇인지에 대해 비교 고찰할 필요가 있다. 먼저, 수학교육론에서의 문제해결과정은 ‘최초상태(initial state)에서 최종상태(goal state)로 가는 과정인데, 구조적으로 불안정한 문제 초기 상황에서 갈등이 야기되어 평형화를 추구하는 심리적 역학이 작동하는 상태, 구조적 혼란이 해소되고 간격이 메워짐으로써 의미 있는 우아한 형태로 바뀌는 순간에 일어나는 통찰의 과정’을 의미한다(Polya, 1945). 또한, 어문학에서 ‘서사란 최초의 균형 상태에서 어떤 사건을 계기로 불균형한 상태가 되었다가 다시 균형상태로 되돌아오는 원형 궤도(David, 2003)’라고 설명하고 있다. 즉, 소설의 예를 들면, ‘현실에서 어떤 모순을 가진 문제의식을 가진 한 개인이 자신이 직면한 문제를 해결해 가는 과정’이 이야기인 것이다. 수학문제해결의 의미와 서사로서의 이야기의 의미는 매우 흡사하다. 문제의식이 내재된 최초의 상태에서 이 문제를 해결하는 과정의 거친다는 측면에서 서로 공통점을 지니고 있다.

이렇게 본다면, 이야기는 수학교실에서 주어진 문제를 해결하는 방식과 크게 다를 바가 없다. 수학문제해결 과정의 본질이 직면한 어려움을 해결한다는 측면에서 이야기의 기승전결을 통한 갈등극면의 해소와 크게 다르지 않다. 따라서 수학문제해결과정이 곧 수학적 이야기의

진개과정이며, 수학문제해결 행위는 곧 이야기의 서사구조와 매우 유사하고, 이야기를 통해 수학문제해결과정을 제공하는 것은 매우 효과적인 방법이다.

5) 친숙하고 친밀성을 가진 스크립트로서의 이야기

스크립트란 ‘삶의 상황에서 획득한 정보를 기억 속에 저장해 두었다가 이것이 필요할 때 즉각적으로 반응을 일어나게 하는 행동체계’를 의미한다. 예를 들어, 수학수업 중에 누군가 노크를 하였다고 하자. 그러면, 우리는 ‘네, 누구세요’ 혹은 ‘들어와요’와 같은 반응을 보이게 되는데, 이러한 반응의 이유는 ‘우리의 기억 구조 속에 노크라는 자극에 대한 적절한 반응의 스크립트’가 형성되어져 있기 때문이다. 우리는 기억 속에 있는 스크립트를 불러냄으로써 자신의 역할을 충실하게 해 내고 있다. 사실 스크립트를 통해 일상에서 부딪히는 여러 상황에서 큰 고민 없이 문제를 해결할 수 있기 때문에, 스크립트는 매우 유용한 체제이다. 그런데 이러한 스크립트 대부분은 이야기 형태로 장기기억에 저장되어져 있다(최혜실, 2011). 인간 행동의 매뉴얼이라고 할 수 있는 이러한 스크립트는 이야기 구조로 되어져 있어서 인간의 기억 구조와 잘 부합되고, 매우 친숙하다.

실제로 인간이 이야기 구조에 매우 민감하게 반응하고, 이야기에 큰 관심을 가지고 좋아한다는 것은 여러 증거를 통해 쉽게 파악될 수 있다(최혜실, 2011). 첫째, 인간은 좋은 소문보다는 좋지 않은 소문을 더 빨리 전파된다. 최근 EBS에서 이에 대한 실험결과를 소개하기도 하였다. 둘째, 인간은 뒷담화를 좋아한다. 셋째, 인간은 이야기를 들을 때 편안해 하고, 흥미를 가지며 쉽게 기억한다. 넷째, 인간은 드라마에 쉽게 빠져들고, 드라마의 비현실적인 사실에 흥미를 느낀다. 이를 통해 볼 때, 인간의 감정은 이야기에 민감하고 흥미를 보이며, 이야기로 전개되는 사실에 친숙해 하고, 친밀감을 가지고 있음을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 수학교육에서 스토리텔링과 관련이 있는 다양한 학술문헌 및 논문에 대한 문헌분석 연구이다. 문헌분석을 통해 ‘스토리텔링을 적용한 수업모형의 개발’,

‘스토리텔링에 따른 수업자료 개발’ 등에 필요한 기초자료 도출을 본 연구의 목적으로 하였다. 이러한 연구의 목적을 이루기 위해 이 시대에 수학교육에서 이야기가 등장한 배경과 원인에 대한 분석, 수학교육에서 스토리텔링의 의미와 교육적 이점에 대한 분석, 이야기에 대한 학습심리학적 분석 결과를 탐색하였다.

먼저 이야기의 등장 배경과 원인에 대한 문헌 분석 결과이다. 이야기는 1990년대 중반 이후 각광을 받기 시작하였는데 이것은 최첨단 디지털 시대와 무관하지 않았다. 디지털 문명과 스마트한 기구의 발전으로 사이버공간과 현실 공간 사이의 간격을 이어 주는 중요한 수단으로 이야기가 필연적으로 필요하게 되었다. 또한, 인지과학의 발달로 인해 인간의 기억 구조가 이야기 구조와 매우 유사하다는 사실을 알아내었다. 이는 곧 이야기가 인간과 매우 친숙하다는 것을 의미하고, 학습과정에서 기억과 학습의 한 방법으로 주목받기 시작하였다. 게다가 1990년대 중반 이후 인터넷의 대중화, 스마트폰의 실용화 등으로 정보의 홍수 속에 학습자가 평범한 정보에는 집중하지 않는 학습 환경의 급속한 변화가 생겼다. 이러한 변화에 능동적으로 대응하고 수업시간에 학생들의 관심을 끌기 위한 수단으로 스토리텔링이 필연적으로 등장하게 되었다. 이러한 배경으로 발생한 스토리텔링은 초기에는 ‘수학내용의 효과적인 전달을 위한 수업방법의 개선’, ‘초등학교에서 아동문학과 수학내용의 결합가능성’, ‘수학학습과정에서 정의적 측면의 증대’, ‘수학내적 및 외적인 연결성의 강화’ 등의 수단으로 사용되었다.

다음은 이야기의 의미와 교육적 가치 및 이점에 대한 문헌분석 결과이다. 수학교육에서 이야기의 의미는 학자에 따라 다양한 의미가 있지만, 이들의 공통된 주장은 ‘정보 제공’ 혹은 ‘지식 전달’에 매우 유익한 도구라는 점이다. 이러한 관점에서 수학교육에서 이야기의 정의는 크게 두 가지로 구분될 수 있다. 하나는 이야기를 구성하는 구성요소들 사이의 감정적인 의미를 표현할 수 있는 하나의 서술 단위 즉, 이야기는 갈등이 전개되는 도입부가 있고, 갈등이 복잡해지는 위기 즉, 절정구간이 있으며, 그리고 갈등이 해소되는 결말이 모두 갖춰진 특정한 종류의 단위라는 것이다. 또 다른 하나는 이야기는 본질적으로 풀리지 않은 물음들과 갈등들이 내재되어져 있고, 이러한 갈등과 마주치는 인물들은 이를 해결하기

위한 노력이 담겨진 것이다. 즉, 문제해결과정을 통해 정보를 조직하고 알리거나 만드는 힘이 있는 구조라는 것이다. 이 두 가지를 간단하게 요약하면, 결국 이야기는 감정을 전달할 수 있으면서, 그 속에 특별한 지식 구조를 가지고 있다는 것이다.

이러한 이야기가 수학교육에서 가지는 이점은 수학에 대한 흥미와 관심을 통해 능동적으로 수업에 참여하게 하고, 수학의 개념·원리·법칙에 쉽게 접근하도록 안내하고, 수학 내용을 효과적으로 전달·기억하게 하고, 문제해결에 도움을 제공하고, 수학에 대한 두려움 및 불안감을 해소하며, 수학적 창의력을 기르는데 도움을 준다는 점이다.

마지막으로 스토리텔링에 대한 학습심리학적 측면의 문헌분석 결과이다. 첫째, 이야기는 내적이야기와 외적이야기로 구분되어진다. 새로운 학습내용이 학습자에게 제공이 되면, 외적이야기를 바탕으로 스키마를 통해 새로운 개념을 형성하고, 이 개념이 내면화과정을 거쳐 자신만의 내적이야기를 구성한다. 이러한 과정을 통해 학습이 활성화된다. 둘째, 이야기는 인간의 기억장치인 감각등록기, 단기기억, 작동기억, 장기기억에 긍정적인 영향을 미친다. 특히 작동기억에서는 학습자의 능동적 수학 학습활동을 가능하게 하고, 장기기억에서는 수학지식이 유의미하게 저장되는데 중요한 역할을 수행한다. 셋째, 이야기의 가장 핵심적 역할 중 하나는 지식의 전달이다. 즉, 이야기는 수학지식을 전달하는 매우 중요한 수단이 된다. 넷째, 수학교육학자가 말하는 문제해결의 과정과 언어학자가 말하는 이야기의 구조는 매우 유사하다. 따라서 수학문제해결과정이 곧 이야기의 서사적 전개과정 이므로, 이야기를 통해 수학문제해결과정을 효과적으로 제공할 수 있다. 다섯째, 이야기는 우리에게 매우 친숙하고 친밀성을 지니고 있다. 즉, 인간은 이야기에 민감하고 흥미를 보이며, 이야기로 전개되는 사실에 친밀감을 가지고 있다.

Boidy(1994)에 따르면 발생 초기 스토리텔링은 교실 수업 개선을 위해 시작된 교수전략이었다. 스토리텔링은 교재의 구성방법이 아니라 수업방법으로서, 교수학습 보조자료 및 학생들의 수학읽기 자료로 적합한 것으로 판단된다. 따라서 본 연구의 결과를 통해 얻은 이야기의 도입 배경과 원인에 대한 충분한 이해를 바탕으로, 수학

교육에서 이야기의 이점을 최대한 살릴 수 있는 다양한 이야기 소재의 개발이 필요하다. 이를 통해 학습심리학적 타당성 있는 수학교수학습 활동이 학교현장에서 실현되기를 기대해 본다.

마지막으로 본 연구의 문헌분석을 통해 얻은 결과로부터 다음과 같은 제언을 한다.

첫째, 수학교육에서 정의되어진 이야기를 바탕으로, 수학교수학습에서 사용가능한 다양한 이야기의 유형에 대한 체계적인 분석이 필요하다. 도입, 개념학습, 알고리즘학습, 원리학습, 문제해결학습 등 다양한 수업상황에 적절한 이야기의 유형에 대한 체계화가 필요하다.

둘째, 내적이야기와 외적이야기가 수학교수학습에서 구체적으로 어떤 영향을 끼치는지에 대한 분석이 필요하다.

셋째, 인간의 다양한 기억장치에서 이야기는 어떠한 기능을 수행하고, 어떻게 이야기가 각 기억장치에 효과적으로 지식을 저장하도록 도움을 제공하는지에 대한 질적 분석이 필요하다.

넷째, 이야기 속에 담긴 수학지식이 그렇지 않은 수학적 지식과 어떻게 다르고, 학습의 효과에 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구가 필요하다.

* 본 연구는 2012년 과학창의재단 '스토리텔링 모델교과서 개발 연구'와는 별도로 2012년 3월부터 진행된 연구임을 밝힙니다.*

참 고 문 헌

- 권나영, 김래영, 김구연 (2011). 초·중등 수학과 교육과정 연구의 주제별 동향 분석, 수학교육 50(4), 507-520.
- Kwon, N., Kim, R., & Kim, G. (2011). Trends in research on mathematics curriculum: An analysis of research topics, *The Mathematical Education* 50(4), 507-520.
- 권오남, 주미경, 박규홍, 오혜미, 박지현, 조형미, 이지은, 박정숙 (2012). 고등학교 수학 교사의 스토리텔링 수학교과서에 대한 이해, 수학교육 51(3), 223-246.
- Kwon, O., Ju, M., Park, K., Oh, H., Park, J., Cho, H., Lee, J., & Park, J. (2012). High school mathematics teachers' conception of mathematics textbooks based on storytelling, *The Mathematical Education* 51(3), 223-246.
- 박소화 (2012). 스토리텔링 기반 교수설계 원리 및 모형 탐색. 박사학위논문, 서울대학교.
- Park, S. (2012). *The research of teaching planning theory and models based on storytelling*, Unpublished doctoral dissertation, Seoul National University.
- 방정숙, 황현미 (2012). 수학교과서 연구 동향 분석 : 2006년부터 2011년에 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로, 수학교육 51(3), 247-263.
- Pang, J. & Hwang, H. (2012). Research trends of mathematics textbooks -Focused on the papers published between 2006 and 2011 in domestic journals-, *The Mathematical Education* 51(3), 247-263.
- 최혜실 (2011). 스토리텔링 그 매혹의 과학, 서울: 한울.
- Choi, H. (2011). *Storytelling the attractive science*, Seoul: Hanul.
- 하수현, 방정숙, 주미경 (2010). 초등수학교육 연구동향: 최근 5년간 게재된 국내 학술지 논문을 중심으로, 수학교육 49(1), 67-83.
- Ha, S., Pang, J., & Ju, M. (2010). Research trends in elementary mathematics education: Focused on the papers published in domestic journals during the recent 5 years, *The Mathematical Education* 49(1), 67-83.
- 한글학회 (1992). 우리말 큰 사전, 서울: (주)어문각.
- Hangeul Society (1992). *Great Korean dictionary*, Seoul: OeMunGak.
- 한인기 (1998). 갈야긴의 수학 문제 분류, 대한수학회 뉴스레터 62, 20-25.
- Han, I. (1998). Mathematical problem classification of Khalyagin, *Korean Mathematical Society News Letter* 62, 20-25.
- Balakrishnan, C. (2000). *Teaching secondary school mathematics through storytelling*, Unpublished doctoral dissertation, Simon Fraser University.
- Boidy, T. (1994). *Improving students' transfer of learning among subject areas through the use of an integrated curriculum and alternative assessment*, Chicago: Saint Xavier University.
- Boulton-Lewis, G. (1997). Information processing, memory, age and adult learning. In P. Sutherland(Ed.), *Adult learning*(14-29). London: Kogan Page Limited.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- CNN Researcher (2007.02.20). *Math anxiety saps working memory needed to do math*. <http://www.cnn.com/2007/Education/>
- Damasio, A. (1999). *The feeling of what happens: Body and emotion in the making of consciousness*, New York: Harcourt Brace & Company.
- David, H. (2003). *Narrative theory and the cognitive sciences*, CSLI Publications.

- Egan, K. (1979). *Educational development*, New York: Oxford University Press.
- Egan, K. (1986). *Teaching as story telling: An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school*. Chicago, IL: University of Chicago Press
- Egan, K. (2004). The cognitive tools of children's imagination, *Early Childhood Education* 31(1), 4-10.
- Egan, K. (2005). *An imaginative approach to teaching*, Chicago: The university of Chicago Press.
- Egan, K. (2008). *Cognitive tools and imagination*, http://www.educ.sfu.ca/kegan/Cognitive_tools_and_imagin.html
- Ellis, B. (1997). Why tell stories?, *Storytelling Magazine* 12(1), 29-31.
- Golden, J. M. (2000). Storymaking in elementary and middle school classrooms: Constructing and interpreting narrative texts. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Green, M. C. (2004). Storytelling in teaching, <http://www.psychologicalscience.org/observer/getArticle.cfm?id=1562>.
- Hauscarriague, A.(2008). *Teaching mathematics through stories in high school and community college*, Unpublished doctoral dissertation. Claremont Graduate University, California.
- Hoogland, C. (1998). Educational uses of story: Reclaiming story as art, *Canadian Journal of Education* 23(1), 79-95.
- Jahn, M. (2003). 'Awake open your eyes!' The cognitive logic of external and internal stories. In D. Hermand (Ed.), *Narrative Theory and the Cognitive Sciences* (195-213). Stanford: CSLI Publications.
- Lipke, B. (1996). *Figures, facts & fables*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- McKeachie, W. J. (1994). *Teaching tips: Strategies, research, and theory for college and university teachers*(9th edition), Lexington, MA: DC health.
- Morgan, A. S. (2006). *Alternative methodologies for teaching mathematics to elementary students: Pilot study using children's literature*, Unpublished doctoral dissertation. American University, Washington.
- National Commission on Excellence in Education (1983). *A nation at risk: the imperative for education reform*, Washington. DC: U. S. Government Printing Office.
- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Principles and standards for school mathematics*, Reston, VA: NCTM
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional standards for teaching mathematics*, Reston, VA: NCTM
- Pink, D. H. (2005). *A whole new mind: Moving from the information age to the conceptual age*, New York: Riverhead Books.
- Polya (1945). *How to solve it*, Princeton University Press.
- Resnick, L. B. & Ford, W. W. (1981). *The psychology of mathematics for instruction*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Riessman, C. K. (1993). *Narrative analysis*. Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Shedlock, M. L. (1951). *The art of the story-teller*, New York: Dover Publications, Inc.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Smith, J. (1995). Threading mathematics into social studies. *Teaching Children Mathematics*, 1, 438-444.
- Tobias, S. (1987). *Succeed with math: Every student's guide to conquering math anxiety*, New York: The College Board.
- Zazkis, R. & Liljedahl, P. (2009). *Teaching mathematics through storytelling*, Sense Publishers.
- Zull, J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching the practice of teaching by exploring the biology of learning*, Sterling, VA: Stylus Publishing.

A literature research on storytelling in mathematics education

Bo-Euk Suh

Department of Mathematics Education, Catholic University of Daegu

E-mail : eukeuk@cu.ac.kr

This study has to do with storytelling. In this study, analyzed the domestic and international academic literature and scientific papers. The purpose of this study is to provide the meaningful basic material on mathematics education for the development of storytelling lesson model and teaching material.

First, we analyze the causes and background storytelling appeared. The psychologists found that the human cognition's structure consists of a narrative system. And, We realize that the problem 'How will attract the attention of the students in math class' will be solved by storytelling.

Second, the means of storytelling about the educational value and benefits were discussed in Mathematics Education. The story has a powerful force in the delivery of mathematical content. And, the story has strong power, led to feelings of students receiving transfer mathematical content.

Finally, examined the characteristics of the psychology of learning in mathematics education by storytelling. We were studied about internal and external story. And, we studies on storytelling as the mediator, story as the knowledge transfer, story as the problem-solving process, story as the script.

* ZDM Classification : D13

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D42

* Key words : Storytelling, Story, Teaching Method, Mathematics Education

* This work was supported by University in 2012.