

수학저널 쓰기학습에서 자기조절학습전략의 양상

이지은¹⁾ · 황우형²⁾

자기조절학습전략은 메타인지적, 인지적, 동기적, 행동적인 전략들을 자율적으로 선택하고 적용하여 학습자가 적극적으로 능동적으로 학습에 참여할 수 있도록 돕는 학습전략이다. 본 연구의 목적은 수학저널 쓰기학습에서 자기조절학습전략의 양상은 어떠한가를 살펴보기 위함에 있다. 수학저널은 총 13문항으로 자기조절학습전략의 하위요소별로 1~2문항씩 구성하였다. 연구의 결과 수학저널에서 메타인지전략은 학습 목표 설정, 문제해결전략탐구, 반성적 사고, 예를 들어 설명하기 등으로 표현되었다. 인지전략은 아이디어간의 구조 파악하기, 위계화하기, 핵심 내용 파악하기 등으로 표현되었다. 동기전략은 학습에 대한 만족감과 불안감, 차후 학습에 대한 자신감과 좌절감 등으로 표현되었다. 이는 수학저널 쓰기학습을 통하여 자기조절학습전략이 활용되고 있으며 효율적이고 성공적인 학습을 돕는다는 점에서 수학 교육학적인 시사점이 있다.

주요용어 : 자기조절학습전략, 수학저널, 쓰기학습

I. 연구의 필요성 및 목적

수학 학습에 대한 연구는 2000년대에 들어서면서 학습자 중심 수업으로 변화하고 있는 추세다. 기존에 이루어졌던 수업이 교사가 중심이 되어 지식을 전달하는 형태였다면 최근 연구 속의 교사는 학습을 도와주는 안내자로서의 역할을 담당할 뿐 주도적으로 학습을 이끌지 않는다. 그들은 학습자 개인의 자질과 흥미에 관심을 기울이고 개별적 특성을 반영한 학습이 이루어질 수 있도록 학습 환경의 변화를 도모하였다. 강의식 수업에서 소집단 토론식 수업으로 학습 방법을 바꾸거나 컴퓨터와 웹을 활용하여 새로운 매체를 도입하였다. 이로써 주체적이고 적극적으로 학습에 참여할 수 있는 기회는 많이 늘어났지만 아직까지 학습자 모두의 특성을 반영한 개별적 수업이 이루어지지 못하고 있는 실정이다. 개인별로 가장 효과적인 학습이 이루어지기 위해서는 학습 환경뿐만 아니라 스스로 학습을 구성하고 조절할 수 있어야 하는데 이에 대한 대안으로 자기조절학습(self-regulated learning) 전략이 대두되고 있다.

자기조절학습은 자기조절과정을 학습에 적용하여 인지적·동기적·행동적 전략들을 적절하게 사용함으로써 학습에 능동적으로 참가하는 형태를 말한다(Zimmerman, 1986). 1900년

1) 고려대학교 대학원 수학교육과 석사과정(yuarua@hanmail.net)

2) 고려대학교 사범대학 수학교육과 교수(교신저자, wwchang@korea.ac.kr)

대 후반에 등장한 이후 많은 연구자들은 자기조절의 결정요인에 관심을 가졌다. Zimmerman & Martinez-Pons(1988)은 학업 성취를 위하여 인지전략과 메타인지전략이 어떻게 활용되는지 연구하였고 Pintrich & De Groot(1990)는 동기적 전략을 포함시키며 폭을 넓혔다. 또한 자기조절은 스스로 실행하는 학습이라는 점에서 행동적인 전략을 포함한다. 최근에는 이 모든 전략들을 복합적이고 선택적으로 활용하는 방향으로 연구가 진행되고 있으며 많은 연구자들이 공통적으로 주장한 자기조절학습의 결정요인은 인지전략, 메타인지전략, 동기전략, 행동전략의 4가지로 정리할 수 있다. 우리나라에서도 자기조절학습을 다차원적인 요인들의 결합으로 보고 관련 연구들이 진행되었다. 학업 성취도에 긍정적인 영향을 미친다는 선행 연구들은 교과 특성, 성별의 차이, 학년의 차이에 따라 어떤 관계가 있는지 살펴 보았다(김경화, 2000; 김현심, 2009; 윤연기, 김관희, 2012). 수학적 성향에도 긍정적인 영향을 주며 특히 자기효능감과 자기결정동기에서 큰 차이를 보였다(봉갑요, 2004). 이외에도 문장제 문제 해결력, 영재교육, 사칙연산능력 등에서 긍정적인 영향을 미친다는 선행연구들이 많이 있지만 대부분이 전체 교실 수업을 대상으로 진행되었고 학습자 혼자 학습하는 경우에 활용되는 자기조절에 대한 연구는 아직까지 미흡하다(박은성, 2003; 최민화, 2008; 오황균, 2005).

자기조절학습전략은 쓰기학습과 관련이 있다. 쓰기학습은 학습한 개념 및 아이디어를 정리하고 학습하는 동안의 생각이나 느낌, 의문점 등을 자유롭게 서술하여 자기 자신, 교사, 또래 학습자와의 의사소통이 원활하게 이루어지도록 돕는 학습 방법이다. 학습한 내용을 쓰기 위해서는 떠올려야 하고 이해해야 하며 관계적으로 연결할 수 있어야 한다. 이미 알고 있는 내용과 새로운 지식을 비교하여 기존의 지식 구조에 통합하거나 재조직하는 체계적이고 구조적인 접근은 자기조절학습전략의 하위요소인 인지전략의 정교화·조직화를 의미하며 이와 유사하다. 쓰기 학습의 또 다른 장점으로 반성적 사고를 꾀할 수 있다. 문제 해결 과정을 검토할 수 있으므로 어려운 부분을 재차 확인하거나 새로운 전략을 탐구할 수 있고 자신의 인지 과정을 되짚어 봄으로서 깊이 있는 사고를 촉진한다. 자기조절학습의 메타인지전략이 이와 유사한 점이 많으며 동기 전략은 목표지향성과 자기효능감에서 관련성을 찾을 수 있다. 자신만의 자유로운 글로 표현함으로써 정의적인 반응을 스스로도 인식할 수 있고 학습에 대한 태도가 긍정적이고 능동적으로 변화하는 계기를 마련한다(남유라, 임문규, 2004). 만족도가 높아지면 차후 학습에 대한 기대감과 자신감이 상승하고 동기를 유발하는 자극이 되어 학습 목표 달성에 더욱 가까워질 수 있다. 이와 같이 쓰기학습은 자기조절학습전략과 깊은 관련이 있고 개별적인 학습이 가능한 학습방법이므로 스스로 학습하는 경우에 자기조절학습전략이 어떠한 양상을 나타내는지 살펴보고자 하는 본 연구의 목적과 부합하여 다음과 같은 연구문제를 설정하였다.

1. 수학적 쓰기학습에서 나타나는 자기조절 학습전략의 양상은 어떠한가?

- 1) 수학적 쓰기학습에서 나타나는 자기조절 학습전략 중 메타인지전략의 양상은 어떠한가?
- 2) 수학적 쓰기학습에서 나타나는 자기조절 학습전략 중 인지전략의 양상은 어떠한가?
- 3) 수학적 쓰기학습에서 나타나는 자기조절 학습전략 중 동기전략의 양상은 어떠한가?

II. 이론적 배경

1. 자기조절학습전략의 개념

제 2차 세계대전 이후 점차적으로 가중되던 학습 부담은 1960년대에 접어들면서 더욱 무게를 더해갔다. 엄격한 시험과 지나칠 정도로 많은 과목들이 평균 학력을 높여줄 수 있을 것이라는 기대로부터 출발하였으나 오히려 성적은 떨어지고 학교 수업을 따라가지 못하는 학생들로 인하여 평균 교육 수준마저 낮아질 위기에 처하게 되자 새로운 교육 개혁 바람이 불기 시작하였다. 1980년대에 접어들면서 본격적으로 도입된 교육 개혁은 “기본으로의 회귀(Back to Basics)”를 내세우며 최소한의 필수 교육과정만을 학습하되 수업의 질을 높이고 학습 목표를 낮게 설정하여 중도 탈락하는 학생들의 비율을 줄이고자 노력하였다. 이러한 유형의 교육 개혁은 학생들이 미성숙한 단계이므로 성숙한 교사와 학교가 이들을 이끌고 지도해야 한다는 중요한 가정을 바탕으로 하고 있다. 교육 환경에서 학생들은 수동적이고 소극적인 모습이므로 교사와 교육 전문가들이 학생들의 지적 수준과 사회적·문화적인 배경을 고려하여 학습 목표를 설정하고 달성할 수 있도록 수업을 이끌어야 한다는 것이다. 이와는 대조적으로 학생들의 능동성과 적극성을 중요시하는 교육 개혁 이론도 등장하는데, 바로 자기조절학습(Self-Regulated Learning, SRL) 이론이다.

자기조절학습이론은 공식적·비공식적 학습 환경에서 학습자가 스스로의 학습을 계획하고 실행 및 반성하는 전 과정에서 적극적이고 능동적인 주체자로서의 역할을 담당한다. 학습자는 스스로의 학습 환경을 조성하고 학습해야 할 난이도와 분량을 계획하며 사용할 전략 또는 방법을 선정한다. 학습을 마친 후에는 물론이고 진행되는 동안에도 지속적으로 반성하고 수정하는 과정을 거치며 자신의 학습을 성공적으로 이끌어간다. 학습 전략 선택에 뚜렷한 이유가 있으므로 동기 부여가 되어 보다 효율적으로 학습의 완성도를 높일 수 있다.

많은 이론가들은 자기조절학습에 대하여 각자의 정의를 제시하였다. 초기의 Corno와 Mandinach(1983)는 특정 맥락을 기준으로 문제를 수정하고 조작함으로써 심화되는 내용을 점검하고 개선하는 인지활동으로 자기조절학습을 정의하였다. 정보처리과정으로서 인지적 참여의 최상의 형태이며 일련의 학습전략으로 볼 수 있다. 이러한 인지주의적 관점만으로는 학습에 대하여 충분한 설명을 제시할 수 없게 되자 동기적 요소의 중요성을 강조하는 Pintrich(1989)가 등장한다. 학습을 노력하는 과정인 능동적인 존재로 바라보고 인지전략, 자원 관리, 동기적 신념을 중요 요인으로 주장하였다. 자원 관리는 주어진 시간과 환경을 통제하고 성공적인 학습을 위한 힘과 노력의 배분을 의미하며 동기적 신념은 자기 효능감과 내재적 가치, 성공에 대한 기대 등을 내포한다. 이후 사회인지주의 학파로 분류되는 Bandura, Alexander, Boekaerts에 의하여 동기적 특성을 포함한 자기조절학습에 대한 연구가 활발하게 이어졌으나 스스로 학습을 실행해야 하는 자기조절능력의 특성상 행동적인 요인을 포함할 수밖에 없으므로 인지적, 동기적인 요소에 행동적인 요소를 함께 고려하는 방향으로 연구가 진행되었다. Zimmerman(1986)은 인지적, 메타인지적, 동기적, 행동적인 조절 전략을 복합적이고 선택적으로 활용하여 자율적으로 학습을 구성하는 능동적인 학습전략이라 정의하였다. 인지조절 전략은 학습한 내용 중에서 중요한 아이디어를 선정하고 이를 중심으로 관련 내용을 연결지어 명확하고 구조적으로 이해할 수 있는 정교화와 조직화를 의미한다. 메타인지조절 전략은 학습이 시작되기 전에 도달하고자 하는 목표와 내용, 방법을 설정하고 학습을 마

친 후에는 물론이고 진행되고 있는 동안에도 스스로를 점검하고 평가하는 반성적 사고 과정이다. 동기조절 전략은 목표로 설정한 학습 내용이 어려워 실수를 하더라도 끝까지 해결하려는 태도와 해결할 수 있다는 자신에 대한 믿음을 나타내는 목표 지향성과 자기 효능감을 뜻한다. 행동조절 전략은 장소와 시간을 비롯한 주변 환경을 학습이 잘 이루어질 수 있도록 조성하고 인적·물적 자원을 관리하는 것을 말한다. 따라서 자기조절학습은 학습자 스스로가 학습의 주체가 되어 학습의 계획·실행·점검의 전 단계에서 적극적으로 능동적인 태도로 이끌어가는 학습전략이다.

정미경(2008)은 자기조절학습전략을 잘 사용하는 학습자들에게는 다음의 4가지 공통점이 있다고 밝혔다. 첫째, 학업 성취도를 높이기 위하여 학습에 필요한 인지전략, 동기전략, 행동전략을 체계적이고 적극적으로 사용한다. 둘째, 학습을 하고 있는 중간에도 스스로를 점검하고 잘못된 부분을 수정하는 피드백을 사용함으로써 학습의 효과를 높인다. 셋째, 학습자가 특정한 학습전략을 선택하여 사용하는 경우 선택에 대한 이유와 방법을 설명할 수 있다. 넷째, 학습 과정에서 일어날 수 있는 변화나 새로운 학습에 대한 도전에 두려움이 적고 적응이 빠르다. 이처럼 자기조절학습전략을 잘 활용하여 학습하게 되면 학습자 스스로가 자신의 학습에 대한 정보를 수집·구성하고 운영하며 자기 평가를 통하여 수정하고 발전하는 긍정적인 순환과정을 경험하게 된다(Zimmerman, 2000).

2. 자기조절학습의 이론적 관점

자기조절학습을 인정하고 효과에 동의하는 이론가들 사이에서도 동기 조절에 관해서는 견해를 달리하는 경우가 있다. 조작주의적 관점의 이론가들은 보상과 벌을 통하여 동기적 조절이 일어난다고 보는 반면 현상학적 관점의 이론가들은 자기 효능감, 자아 존중감이 높을수록 동기적 조절이 잘 일어난다고 본다. 이 외에도 자기조절전략이 학습에 미치는 환경적 영향이나 이루어지고 있는 과정에 대해서는 이론적 관점에 따라 약간의 의견 차이가 있다. 이를 Zimmerman과 Schunk(1989)가 6개의 이론적 관점 -조작주의 관점, 현상학적 관점, 사회인지적 관점, 의지조정적 관점, Vygotsky 학파의 관점, 인지적 구성주의적 관점- 에 따라 자기조절전략을 유발시키는 동기와 중요한 요인은 무엇인지에 대하여 정리하였다.

첫 번째, 조작주의적 관점이다. Skinner의 연구를 중심으로 하는 조작주의자들은 자기조절 학습을 자기 점검, 자기 지시, 자기 강화의 세 단계로 보았다. 자기 점검을 하기 위해서는 자기 인식을 되짚어 보게 되는데 일반적으로 자기 인식은 직접 관찰의 대상으로 삼을 수 없다는 점에서 연구되지 않는 경향이 있다. 그러나 조작주의자들은 자기 기록을 통하여 자기 인식을 외부적으로 표현할 수 있고 연구의 대상이 될 수 있으므로 자기 인식 또한 연구할 수 있다고 여긴다. 따라서 자기 점검이 가능하며 이를 바탕으로 자기 지시가 이루어진다. 자기 지시는 다양한 학습 기능 발달을 위하여 언어적·비언어적인 행동을 함께 곁들이는 것이 효과적이며 개인적, 결합적, 매개체적인 특징이 있다(Watson, 1924). 자기 지시에 의한 행동 수행은 자기 강화의 도움을 받는다. 자기 강화는 스스로 강화를 선정하고 목표를 달성할 경우 자신에게 직접 적용하는 것으로 연구 과정을 통제하거나 촉진할 수 있다. 이와 같이 조작주의자들에게 내적인 과정은 외적으로 표현된 행동으로서 정의되므로 학습은 외적 강화와 조건부 계약으로부터 출발하지만 자기조절학습능력이 형성된 후에는 외적·단기적인 강화는 줄어들고 효과적인 모델링으로 자기조절반응을 유발함으로써 성공적인 자기조절학습이 이루어진다.

두 번째, 현상학적 관점이다. 자기 개념이란 인간의 모든 행동에 영향을 미치는 정체성으로 새로운 정보는 자기 개념의 필터링을 거친 후 저장된다고 가정한다. 학습에서의 자기 개념은 목표 달성을 위한 능력과 자질을 갖추고 있다는 스스로에 대한 믿음과 성공적인 학습 후의 모습을 그리는 미래적 특성을 포함한다. 따라서 자기조절학습이 이루어지도록 하는 동기는 스스로의 자기 개념을 높이는 것이다. 학습에 적극적으로 참여하기 위해서는 학습자 스스로 학습 내용을 유의미하다고 여기거나 자신의 목표와 학습 내용의 관련성을 발견하고 자신의 유능성에 도움이 된다고 여길 때 가능하다. 자기개념 또는 자기인식이 긍정적으로 정착되어 있으면 학습자의 자신감은 높아지고 내적 동기가 발현되어 외부의 방해가 있더라도 학습을 효율적으로 유지할 수 있다. 반대로 자기개념이 부정적으로 자리 잡으면 학습 불안감, 무기력감, 수업 및 과제의 회피 등 상황의 영향을 쉽게 받아 학습으로부터 멀리 도망치려하고 학습이 실패했을 경우를 합리화하며 실패 귀인을 외부로 돌려 자신의 책임을 회피하려는 경향이 있다. 따라서 긍정적이고 높은 자기 개념을 형성하기 위하여 자기 점검 및 평가, 교사의 격려가 도움이 된다. 학습 과정에 대한 믿음과 확신을 가질 수 있고 학습 목표를 달성한 후에 얻을 수 있는 성취감과 유능감에 대한 주관적인 인식이 높아지기 때문이다.

세 번째, 사회인지적 관점이다. Bandura의 사회학습이론을 바탕으로 하는 사회인지적 관점의 이론가들은 자기조절학습능력의 4가지 주요 과정으로 자기 관찰, 자기 기록, 자기 판단, 자기 반응을 꼽는다(Bandura, 1986). 자기 관찰은 자신의 현재 행동 수준과 목표 수준을 비교하여 자신의 현재 위치를 파악하는 과정이다. 학습하는 시간, 장소, 과제 선택 등의 구체적인 조건과 관련이 있으며 일기, 메모, 진도표 등의 자기 기록의 도움을 받는다(Schunk, 1984). 규칙적으로 꾸준히 자기 기록을 하면 자기관찰의 정확도는 높아지고 효과적인 자기조절학습을 위한 구체적인 방법 선택의 근거가 된다. 목표 수준과 자신의 현재 행동 수준의 차이를 확인하면 자연스럽게 자기 판단과 자기 반응으로 넘어간다. 자기 판단 과정이 인지적인 반면 자기 반응 과정은 개인적이며 행동적이고 환경적이다. 개인적인 자기 반응은 내적인 만족감, 불만족감을 의미하고 행동적·환경적인 자기 반응은 스스로 설정한 성공에 대한 보상이나 벌을 의미한다.

사회인지이론가들은 자기조절학습능력의 사회적·환경적 요인을 중요하게 여기고 모방과 직접 경험을 강조하였다. 어려움을 극복한 모델을 모방하거나 스스로 성공하는 경험은 자기 효능감의 획득과 상승에 결정적인 영향을 미치지만 이를 통해서 자기조절학습능력을 획득할 수 있는 것은 아니므로 학습자들의 지식과 이해도, 언어 사용 능력 등의 발달이 선행되어야 한다.

네 번째, 의지조정적 관점이다. 의지조정적 관점은 인간의 자유 의지(will)에 대한 관심으로부터 출발하여 Wurzburg 학파, Kuhl의 이론을 바탕으로 발달하였다. 의지란 인간이 어떠한 행동을 하는 의도로서 내적·외적인 자기 통제에 의하여 선택적인 주의 집중이 이루어지도록 하는 독특한 기능이다. 일반적으로 인간은 자신의 행동을 통제할 수 있는 내적인 힘을 가지고 있으며 이는 동기와 구분된다. 동기는 구체적인 목표 달성에 대한 기대감으로부터 유발되고 행동을 결정하게 하는 반면 의지는 결정을 지속할 수 있도록 돕는 조절 과정이다. 의지 조절을 위한 전략들을 자유롭고 활발하게 활용하기 위해서는 동기가 자기 조절 과정을 통해서 발생한 것이어야 한다.

Kuhl(1984)은 자기 조절을 위한 의지 통제 전략을 제시하였다. 주의 통제, 부호화 통제, 정보처리통제, 동기 통제, 정서 통제, 환경 통제의 여섯 가지로 나누었는데 Corno(1986)는 이를 세 가지로 재분류하였다. 인지 통제, 동기 통제, 내적 자기 통제로 구분하고 인지 통제

의 하위요소로서 주의 통제, 부호화 통제, 정보처리 통제를, 동기 통제의 하위요소로 유인상승 통제를, 내적 자기통제의 하위요소로 정서 통제를 내포하였다. 이들이 주장한 전략들은 학습에 직접적인 영향을 미치기 보다는 학습의 의도와 의지를 높임으로써 학습 목표 달성을 돕는다. 환경적인 부분도 영향을 미친다고 인정하지만 이 또한 학습자의 의지로 변화시킬 수 있으므로 정서적, 동기적, 의도적인 요인의 영향력보다는 미흡하게 여기는 경향이 있다.

다섯 번째, Vygotsky 학파의 관점이다. Vygotsky 이론을 바탕으로 하는 이론가들은 자기조절학습능력의 중요한 2가지 요인으로 내적 언어와 사회적 상호작용을 주장한다. 아동의 사고는 사회 속에서 성인과의 상호 작용을 통하여 발생하고 이때 사용되는 언어를 외적 언어라 한다. 외적 언어의 기술적인 면은 성인의 언어를 모방하거나 상호교수를 통하여 전수 받을 수 있으며 자기중심적 언어를 거쳐 내적언어로의 내면화가 가능하다. 자기중심적 언어는 외적 언어에서 내적 언어로 전이되는 과정에서 어려움이 발생하였을 때 더욱 활발하게 사용되고 자기 지시성을 띄고 있으며 자기 인식 과정을 반영한다. 자기중심적 언어를 통하여 스스로의 행동을 점검하고 구조화, 조직화할 수 있으며 이러한 과정은 자기조절학습능력의 원천이 된다. 자기조절이 이루어지면 동기에도 영향을 미쳐 스스로를 통제하고 목표를 달성할 수 있도록 환경적인 요인도 조성할 수 있다. 완전히 내면화가 이루어진 후에는 내적 언어로 본다.

사회적 상호작용에 관심을 두고 있는 Vygotsky 이론가들에게 교실 상황이나 교사의 역할, 과제의 특성은 자기조절학습을 위한 중요한 요인으로 작용한다. 자신보다 뛰어난 또래나 교사를 능동적으로 모방할 수 있고 활발한 의사소통이 이루어질 수 있도록 하는 소그룹 활동이나 발표의 기회가 충분히 제공되어야 한다. 교사는 지식 구성원의 일원으로서 적응적 학습이 이루어질 수 있도록 지속적이고 세심한 관심을 기울여야 한다. 과제는 적절한 수준에서 사고의 비약을 유발하고 정의적, 인지적 요인을 통합적으로 고려할 수 있으며 자기 주도적인 내적 언어를 활용한 학습이 이루어질 수 있도록 유도하는 것이 좋다.

여섯 번째, 인지적 구성주의 관점이다. Bartlett와 Piaget의 연구를 중심으로 한 인지적 구성주의자들은 인간에게 개념 및 아이디어의 유기적 집합체인 스키마가 존재하고 이를 바탕으로 외부 정보를 수용 또는 조절한다고 여긴다. 새로운 정보를 탐색하고 싶은 마음은 선천적으로 내재되어 있으며 경험으로 알게 된 새로운 정보는 이미 형성되어 있는 스키마에 의하여 확대 또는 축소되기도 한다. 새로운 정보가 기존 스키마와 비슷하여 쉽게 수용되는 과정을 동화, 이질적이어서 갈등을 초래하면 조절이라 하고 인지적으로 불편한 상태에서 인지적 평형 상태로의 균형감과 안정감을 되찾는 과정을 인지조절과정이라 한다.

자기조절학습능력은 아동 발달의 형식적 조작기에서 가장 높은 수준이며 자기 효능감, 노력, 학습 과제, 문제해결전략 등을 조절할 수 있다. 자기 효능감은 스스로의 능력에 대한 믿음으로서 자기조절학습을 해야 하는 이유, 목표 달성을 위한 노력의 정도, 성공을 향한 자신감 등에 영향을 미친다. 학습 과제는 학습할 내용의 순서와 방법을 결정하며 문제해결을 위한 전략을 탐구하고 실행하는 동안 인지적, 동기적, 환경적인 조절이 유기적으로 이루어진다.

자기조절 이론가들에게 학습이란 우연히 발생하는 것이 아닌 의도적으로 발생시키는 것이다. 학습자들의 적극적인 참여가 공식적 또는 비공식적으로, 개인적 또는 사회적으로, 내적 또는 외적으로 활발하게 이루어질 때 학습 목표에 가까이 다가갈 수 있다. 성공적인 학습을 위한 자기조절능력에 대한 지속적인 연구는 학습자를 비롯하여 교사, 교육 연구자들에게도 새로운 통찰과 방향을 제시하는데 기여할 것이다.

3. 수학학습에서의 쓰기 학습

1960년대 영국에서는 언어 교육을 학습에 활용할 수 있는 방법에 대한 연구가 진행되고 있었다. WAC(writing across the curriculum), LAC(language across the curriculum) 프로그램은 당시 쓰기 활동을 포함한 언어 교육을 학습에 도입하기 위한 노력의 결과물이었다(김용익, 1999). 미국에서도 1980년대에 접어들면서 쓰기 능력 신장에 관심을 기울이기 시작하여 1989년도에 발표한 NCTM의 '학교 수학의 교육과정과 평가 기준'에서 수학적 의사소통의 중요성을 새롭게 도입 및 강조하였다. 수학적 의사소통이란 수학적 아이디어나 사고 과정을 말과 글로서 명확하게 설명할 수 있고 다양한 표상을 활용하여 표현할 수 있는 능력을 일컫는다. 각 표상 간의 관계를 이해하면 아이디어를 확장하여 일반화에 도달할 수 있고 수학적 언어와 기호의 역할을 이해하고 숙달함으로써 보다 형식적이고 명료하게 전달 할 수 있다. 우리나라는 7차 교육 과정이 도입되면서 수학적 의사소통을 포함한 '수학적 힘(mathematical power)'의 신장을 강조하면서 중요성을 인식하게 되었다. 쓰기 활동은 학습자들이 수학적 개념이나 사고 과정을 자신만의 언어로 작성하는 과정에서 알고 있는 내용과 모르는 내용을 구분할 수 있고 자신의 사고 과정을 세밀하게 관찰할 수 있으므로 메타인지 능력의 발달을 돕는다. 문제 풀이를 위한 기술 훈련 보다는 내용들 간의 연결성을 바탕으로 한 관계적인 이해를 중요시하는 7차 교육 과정의 흐름은 수학 학습에서 쓰기 활동의 필요성을 뒷받침한다.

쓰기 학습에 대한 선행 연구들을 살펴보면 학습자와 교사 모두에게 많은 이점이 있음을 알 수 있다(김선희, 1999; 김용익, 1999; 남유라·임문규, 2004). 우선 학습자는 쓰기 학습을 통해서 이미 알고 있거나 새롭게 알게 된 내용을 상기시키고 해석하는 과정에서 보다 명확하게 이해하고 보존할 수 있다. 각각의 내용을 분류 및 분석하여 통합적이고 체계적인 구조화가 가능해진다. 기록으로 남긴 자신의 사고 과정을 되짚어 볼 수 있으므로 인지 과정을 숙고하게 되고 자신의 문제 해결 전략 및 실행을 재검토하여 보다 적합한 전략 탐구를 가능하게 한다. 기록이 모이면 다양한 전략과 기술도 모이는 것이므로 방대한 양의 지식을 종합적으로 습득할 수 있다. 표나 그래프와 같은 수학적 표상뿐만 아니라 수학적 어휘의 유창성도 함께 발달하며 실생활과 연계된 문제 상황을 친숙하게 받아들이고 쉽게 적용할 수 있다. 이와 같은 인지적인 측면 뿐 아니라 정서적인 측면의 이점도 있다. 수학 학습에 대한 자신의 생각이나 느낌을 자유롭게 표현할 수 있으므로 학습 태도가 능동적이고 적극적으로 변화할 수 있는 계기를 마련한다. 소극적이고 말이 느린 학생도 자신의 의견을 미리 작성하여 이를 바탕으로 토론에 참여할 수 있으므로 자신의 생각을 충분히 표현할 수 있는 기회를 얻고 의견을 제시할 수 있다. 이를 바탕으로 교사 또는 또래 학습자와 원활한 의사소통이 가능하고 나아가 자기 자신과의 소통도 이루어질 수 있어 학습 내용을 내면화하고 자신의 학습에 대한 평가 및 피드백을 제공할 수도 있다. 교사가 쓰기 학습을 통해서 얻을 수 있는 인지적인 측면의 이점은 학습자의 실수나 혼란, 사고 과정에 대한 정보를 획득하고 파악할 수 있다는 것이다. 수학적 개념이나 아이디어에 대한 학습자의 이해도와 관계망을 진단할 수 있고 이에 따른 개별적이고 효과적인 피드백을 제공할 수 있다. 학습자와의 유대 관계를 돈독히 하여 양방향 의사소통을 활발하게 하고 학생에 대한 이해와 관심을 표현할 수 있어 친밀한 관계 형성에 도움을 준다. 학습자에게 직접 교수할 때의 이점 뿐 아니라 간접적으로는 학습자가 작성한 내용을 연구 자료로 삼아 자신의 수업에 대한 반성과 앞으로의 수정 계

획을 수립할 수 있어 수업의 질적 향상을 도모한다. 이와 같은 내용을 표로 정리하면 다음과 같다.

<표 II-1> 쓰기 활동의 이점

	인 지 적	정 의 적
학 습 자	<ul style="list-style-type: none"> · 개념의 명확한 이해와 보존을 돕는다 · 지식의 분류, 분석, 체계화, 구조화를 돕는다 · 자신의 인지 과정을 숙고할 수 있다 · 보다 효율적인 전략 탐구 및 실행을 돕는다 · 수학적 표상의 활용과 수학적 어휘의 유창성이 발달한다 · 실생활과 연계된 문제 상황을 친숙하게 받아들일 수 있다 	<ul style="list-style-type: none"> · 학습 태도가 능동적, 적극적으로 변화할 수 있는 계기가 된다 · 소극적인 학생도 토론에서 의견을 충분히 표현 할 수 있다 · 교사, 또래 학습자, 자기 자신과의 원활한 의사소통이 가능해진다 · 학습 내용의 내면화와 스스로에 대한 평가 및 피드백을 제공할 수 있다
교 사	<ul style="list-style-type: none"> · 학습자의 학습 과정에 대한 확인 및 진단이 용이하다 · 개별적인 피드백을 제공할 수 있다 · 학습자가 작성한 내용을 바탕으로 자신의 수업에 대한 반성과 수정이 가능하다 	<ul style="list-style-type: none"> · 학습자와의 개인적 유대 관계를 돈독히 하여 친밀한 관계를 유지할 수 있다 · 학습자와의 양방향 의사소통이 활발해진다 · 학습자에 대한 이해와 관심을 표현할 수 있는 계기가 된다.

쓰기 학습의 이점이 잘 반영된 학습이 이루어지기 위하여 교사는 학습자들에게 활동의 목적과 필요성을 충분히 이해시키고 결과물의 용도와 성적 반영 여부 등에 대한 사항을 명확하게 하는 것이 좋다. 채점 기준이 있다면 미리 제시하는 편이 학습자들의 부담감을 줄여줄 수 있고 내용 정리 및 복습을 위한 자유로운 글쓰기라면 평가 자료가 아님을 분명하게 밝힘으로써 학습자 스스로 가장 편안하고 친숙한 용어로 표현할 수 있도록 돕는다. 글쓰기를 낯설어 학습자들에게는 짧지만 잘 정의된 문제를 제시하여 이에 대한 답을 작성하도록 지도하거나 사고 과정을 반영할 수 있는 구조적 틀을 제공하여 막연한 어려움과 두려움을 줄여줄 수 있다. 개별적이고 규칙적인 피드백을 제공하여 적절한 학습 방향을 제시하고 또래 학습자간의 원활한 의사소통을 통하여 다양한 표현과 아이디어를 익히며 사고 확장의 계기를 마련한다. 교사는 학습자들에게 용기와 칭찬을 아끼지 않고 수업에 적극적으로 참여하며 다함께 즐거운 쓰기 활동이 될 수 있는 방안에 대하여 지속적으로 관심을 가져야한다. 학습자들의 쓰기 활동 결과물을 보고 내적 상태를 유추하거나 학습 정도 및 수준을 파악하여 개별적이고 즉각적인 수업이 이루어지도록 노력해야 한다(정은경, 2001; 남유라·임문규, 2004).

4. 자기조절전략과 쓰기학습과의 관계

쓰기 학습은 학습자들이 자유롭게 자신의 의견을 표현하고 공유할 수 있는 수학적 의사소통의 한 갈래이다. 자기조절전략에서 각각의 하위요소는 쓰기 학습과 어떠한 관계가 있는지 선행연구를 바탕으로 알아보자.

첫 번째, 메타인지전략과 쓰기 학습과의 관계이다. 메타인지전략은 다양한 문제 해결 전략을 탐구하고 자신의 사고 과정을 숙고하는 반성적 사고가 일어날 수 있도록 돕는다. 김효선과 오영열(2014)은 서울 소재 초등학교 6학년 2개 학급을 대상으로 쓰기 학습이 어려운 문제해결능력에 미치는 영향에 대하여 연구하였다. 비교반은 교과서를 중심으로 한 전통적인 수업을 진행하고 실험반은 교사가 제시한 주제에 따라 수학적 개념 및 아이디어를 작성하는 형태로 15차시 동안 진행하였다. 실험반은 개념의 이해를 돕기 위하여 다양한 관점에서 접근을 시도하고 문제해결을 위한 여러 가지 전략을 활용함으로써 쓰기 학습이 어려운 문제해결능력 신장에 유의미한 영향을 미친다는 결과를 도출하였다.

두 번째, 인지전략과 쓰기 학습과의 관계이다. 인지전략은 핵심이 되는 개념을 중심으로 비교, 분석하여 명확하고 분명한 이해를 돕는 정교화와 구조적이고 체계적인 위계화가 이루어지는 조직화를 돕는다. 남유라와 임문규(2004)는 쓰기를 활용한 교수-학습 방법에 관한 연구에서 쓰기 학습을 진행한 실험반 학생들이 학습한 내용의 핵심을 잘 파악하고 구조화하여 오래 기억함을 보였다. 쓰기 학습은 아이디어를 상기시키고 해석하며 조직화가 이루어지게 함으로써 이해를 돕는다. 따라서 문제 풀이 위주에 길들여진 학습자들에게 중요한 수학적 개념 및 아이디어를 명확하게 알 수 있게 하는 하나의 방법이 된다(김용익, 1999).

세 번째, 동기전략과 쓰기 학습과의 관계이다. 동기전략은 학습의 어려움을 극복하게 하는 목표지향성과 스스로에 대한 만족감을 나타내는 자기 효능감을 높일 수 있도록 돕는다. 많은 선행연구들은 쓰기 학습이 수학 전반에 대한 긍정적인 태도 변화를 불러온다고 보고하였다. 이숙희와 김진환(2004)은 중학교 2학년을 대상으로 한 연구에서 15주 동안 수학 일지를 작성한 학생들은 수학적 태도에 긍정적인 영향을 받았음을 보였다. 김미란과 송영무(2006)는 고등학교 2학년을 대상으로 한 사례 연구에서 2개월간 수학 일지를 쓴 학생의 학습 태도가 긍정적으로 변화하였으며 수업에도 적극적으로 참여하는 등 수학 교과에 대한 인식 변화를 확인했다. 예비교사들을 대상으로 한 연구에서도 수학일지 쓰기는 학습에 대한 정의적 표현을 자유롭게 드러낼 수 있도록 도움을 주었다(김선희, 2009).

위와 같이 자기조절전략의 3가지 하위요소와 쓰기 학습은 긍정적인 관련이 있으므로 본 연구에서는 쓰기학습을 통하여 자기조절전략의 양상을 살펴보고자 한다.

III. 연구 내용 및 방법

1. 연구 참여자

본 연구의 참여자는 서울특별시 소재의 S 고등학교 1학년 A와 J 고등학교 1학년 B, 모두 2명이다. 예비 조사 단계에서 ‘상’ 수준 학생 2명, ‘중’ 수준 학생 2명, ‘하’ 수준 학생 1명, 총 5명의 학생들을 대상으로 ‘수학저널’을 작성하게 하였다. 1주일 동안 3회를 작성하고 검토한

결과, ‘하’ 수준의 학생은 질문에 대한 답을 거의 하지 못하였고 ‘중’ 수준의 학생들은 연구의 자료가 되기 어려울 간단·명료한 답을 하거나 질문의 답을 하지 않았다. ‘수학저널’ 작성에 부담을 드러내며 하기 싫은 내색을 비추었기 때문에 본 연구에 성실히 참여하기 어렵다고 판단하여 참여자에서 제외하였다. 그리하여 질문의 답을 성실하게 작성하였고 자신의 학습에 도움이 될 것이라 여겨 흔쾌히 참여 의사를 밝힌 ‘상’ 수준의 학생 2명만을 본 연구의 참여자로 선정하게 되었다. 두 학생은 2014년 3월과 6월에 실시한 전국 모의고사에서 1~2 등급을 받은 상위 10% 이내의 학생들이다.

A는 매일 4시간 정도 자율 학습을 하며 그 중에서 3시간을 수학 학습에 쏟는다. 수학교과를 중학생 때부터 좋아하는 과목이자 잘하는 과목이었으므로 자신감과 만족감이 높은 편이다. 문제 풀이는 연습장을 활용하며 서술형 문항이나 명제의 증명과 같은 해결 과정이 길고 복잡한 문제에 도전하는 것을 즐긴다. 장시간 동안 고민한 후에 문제를 해결하였을 때의 성취감을 짜릿함이라고 표현하며 그 순간을 다시 느끼기 위하여 현재 수준보다 높은 난이도의 문제에 도전한다고 밝혔다. 평소 글짓기에 대한 두려움은 없으나 자신감도 없는 상태이지만 수학저널은 수학 문제 풀이와 유사할 것이라 예상되고 당일 학습 내용을 정리할 수 있는 기회가 될 것 같아 연구 참여에 긍정적인 태도를 보였다.

B가 중학생 때부터 수학을 잘한 것은 아니었다. 중위권 정도의 수준에서 더 높은 수준으로 올리기 위하여 작년 겨울방학부터 집중적으로 공부하기 시작했다. 그 결과 성적이 많이 올랐고 현재는 전국 10% 정도의 수준을 유지하고 있지만 스스로의 실력에 대한 확신은 없다. A와는 달리 논리적 추론이나 단계별 접근을 요구하는 문항에 약하고 등호 사용이 익숙하지 않다. 따라서 문제 풀이 과정이 연속적으로 이어지지 못하고 단항식의 나열과 같은 형태를 보인다는 약점이 있다. 수학 교과에 대한 어려움과 만족감이 혼재하지만 학습 전반에 대한 열의가 높아 수학저널쓰기에도 적극적인 작성 의지를 보였다.

2. 연구내용 및 분석방법

본 연구의 자료 수집은 2014년 1학기 기말고사를 앞둔 5~6월에 이루어졌다. 교사는 총 15차시의 수업을 진행하였고 매 수업은 90~120분가량 소요되었다. 매주 2~3회씩 실시하였으며 교사의 수업을 마친 후 학생들로 하여금 수학저널을 작성하도록 지도하였다. 수학저널은 교사의 수업 없이 스스로 학습이 이루어진 다음에도 작성되었는데 이에 대한 피드백은 교사의 수업이 있는 날에 작성한 수학저널과 함께 수업 후에 제공되었다. 예비 연구를 포함한 연구의 초반에는 수학저널에 문제의 정답을 작성해야하고 교사에게 보여주어야 한다는 부담감이 엄매여 간결하고 형식적으로 작성하였다. 시간은 10~15분 정도 소요되었으며 저널쓰기에 어려움을 느끼는 듯이 보였다. 그래서 학생들에게 수학저널이 점수로 채점되는 보고서가 아니라 스스로의 학습을 되짚어 보고 정리하는 시간을 가질 수 있도록 돕는 역할임을 설명하였다. 수학적 용어와 수식에 구애받지 않고 자신만의 일상어나 그림을 곁들여 자유롭고 편안한 쓰기가 이루어지도록 하였다. 학생들이 점차 익숙해지기 시작하자 작성하는 내용이 늘어나고 이 후로는 주어진 시간을 넘어 30분 이상의 시간이 소요되는 경우도 종종 발생하였다.

Zimmeman & Martinez-Pons(1988)와 Pintrich & De Groot(1990)가 분류한 자기조절학습의 결정요소 중에서 공통적으로 중요하게 다루고 있는 요소는 인지전략, 메타인지전략, 동기

전략, 행동전략의 4가지로 볼 수 있다. 행동전략은 성공적인 학습 목표 달성을 위하여 학습 시간 및 장소 엄수하기, 교사 또는 친구에게 도움 구하기 등을 의미하는 반면, 스스로 학습을 마친 후에 수학 저널을 작성하게 되는 본 연구의 특성상 타인에게 도움을 요청하기 어렵고 학습 시간 및 장소의 제약이 적다는 점을 감안하여 행동전략에 해당하는 요소를 배제하였다. 따라서 인지전략과 메타인지전략, 동기전략의 3가지 결정요소만 반영하여 수학 저널을 구성하였다. 수학 저널은 총 13개의 문항과 교사의 피드백으로 이루어져있다. 1~5번 문항은 메타인지전략에 관한 문항으로 메타인지계획, 메타인지점검, 메타인지조절로 나누어진다. 6~9번 문항은 인지전략에 관한 문항으로 정교화와 조직화를 나타낼 수 있으며 10~13번 문항은 동기전략에 관한 문항으로 목표지향성과 자기 효능감을 나타낼 수 있도록 구성되었다. 각각의 하위 요소 별로 1~2문항씩 배정하였으며 그 특성은 <표 III-1>로 정리하였다.

본 연구 분석을 위한 코딩은 다음과 같다. 먼저 학생들이 작성한 수학저널을 모두 다시 읽어보았다. 자기조절능력의 하위 요소별로 문항이 구성되어 있으나 학생들의 답안은 문항 별로 구분되지 않음을 확인할 수 있었다. 전체 답안 중에서 하위 요소별로 재분류하였고 이 중에서도 관계 요소가 명확하게 드러나는 답안을 추출하여 연구의 결과로 담았다. 그리고 김선희(2009)의 범주화를 참고하여 구체적인 분석 기준을 마련하였다. 첫 번째, 수학 저널 쓰기 학습에서 보이는 메타인지 전략의 양상은 어떠한지 살펴본다. 메타인지 계획, 점검, 조절이 잘 이루어졌는지 확인하기 위하여 학습 목표를 설정하고 이에 따라 학습이 이루어졌는가, 문제를 해결할 때 적절한 전략을 찾고 실행하였는가, 매 시간마다 스스로 취약한 내용을 판단하고 재정리하였는가를 중점적으로 살펴본다. 두 번째, 수학 저널 쓰기 학습에서 보이는 인지 전략의 양상은 어떠한지 살펴본다. 여러 가지 인지적 측면 가운데서 조직화와 정교화를 중심으로 학습 내용을 구조적으로 분류하고 위계화 할 수 있는가, 중요한 핵심 내용을 정리할 수 있는가, 학습 내용간의 관련성을 찾을 수 있는가를 중점적으로 살펴본다. 세 번째, 수학 저널 쓰기 학습에서 보이는 동기 전략의 양상은 어떠한지 살펴본다. 목표지향성과 자기 효능감을 확인하기 위하여 학습 중에 느낀 어려움을 해결하였을 때 뿌듯함과 도전 의식을 느낄 수 있었는가, 스스로의 학업 성과에 대한 평가는 어떠한가를 중점적으로 살펴본다.

<표 III-1> 자기조절학습의 결정 요소

자기 조 절 학 습 능 력	메 타 인 지 전 략	계획	학습을 시작하기 전에 학습 목표를 먼저 생각한다
			학습을 시작하기 전에 어떤 인지전략과 정보처리를 사용할 것인지 생각한다
		조절	학습 중에도 내용을 확인해보고 이해가 안 되는 내용은 바로 확인한다
			학습 중에도 집중하고 있는지 스스로 확인한다
		점검	이해하기 어려운 내용은 기본으로 돌아가 다시 학습한다
			스스로의 학습이 효과적 및 효율적이었는지 돌아본다

인지 전략	정교화	학습 내용을 의미 있게 하기 위하여 새로운 내용을 첨가하거나 이미 알고 있는 내용과의 관련성을 찾아본다
		덜 중요하거나 반복되는 내용은 제거하여 주요한 내용을 부각시킨다
	조직화	학습 내용의 전체적인 구조를 살피고 특징별로 분류한다
		중요한 내용을 중심으로 분석하거나 관계를 추론하여 위계화한다
동기 전략	목표 지향성	새로운 내용을 알게 되면 뿌듯하다
		어려워서 실수를 하더라도 무엇인가를 배울 수 있는 내용을 좋아한다
	자기 효능감	스스로의 학업 성취도는 우수한 편이라고 생각한다
		목표 수준에 도달할 수 있는 학습 능력이 있다고 생각한다

<표 III-2> 수학 저널

수 학 저 널			
학습 일자			학습자명
학습 단위			
학습 내용			
1. 학습을 시작하기 전에 계획한 오늘의 학습 내용과 학습 방법은 무엇이었습니까? 2. 학습하는 동안 이해가 잘 되지 않아서 다시 풀어본 내용은 무엇이었습니까? 3. 학습하는 동안 집중이 잘 되지 않아서 시간이 오래 걸린 내용은 무엇이었습니까? 4. 이해하기 어려워서 개념부터 다시 확인해야 하는 문제는 무엇이었습니까? 5. 학습 시간이 부족하여 넘어간 내용은 무엇이었습니까? 6. 오늘 학습한 내용 중에서 덜 중요하거나 반복되는 내용을 제외하고 가장 핵심이 되는 내용은 무엇이었습니까? 7. 이미 알고 있었던 내용 중에 오늘 학습한 내용과 비슷한 내용이 있었습니까?			

8. 오늘 학습한 내용을 나뉠대로 알기 쉽게 관계를 정리해보세요. (복잡한 내용은 표나 그림을 사용하여 설명하는 것도 좋습니다)
9. 오늘 학습한 내용을 먼저 알아야 하는 순서대로 배열해보세요.
10. 새롭게 알게 되어서 뿌듯한 내용은 무엇이었습니까?
11. 어려워서 틀리거나 실수하였지만 그래도 알게 되서 기쁜 내용은 무엇이었습니까?
12. 오늘 학습한 내용을 얼마나 이해했다고 생각합니까?
13. 다음 시험에서 오늘 학습한 내용이 출제되면 해결할 수 있을 것 같습니까?
교사의 피드백

IV. 연구 결과

1. 메타인지전략의 양상

원하는 학습이 성공적으로 이루어지도록 하기 위해서는 학습 전에 어떤 내용을 어떻게 학습할 것인지에 대한 목표 및 계획 설정이 선행되어야 한다. 학습 목표는 실천 가능한 행동동사로 명확하게 표현하는 것이 좋으며 구체적일수록 실행하기 쉽다. 학습이 진행되는 중에도 스스로 잘 이해하고 있는지 확인하며 어려운 부분은 다시 돌아가서 재학습하는 과정이 필요하다. 이 때 학생들은 자신의 학습 내용 및 과정을 되짚어봄으로써 이를 대상으로 한 반성적 사고를 하게 된다. 자신이 선택한 문제 해결 전략이 효과적인지, 스스로의 이해 수준은 어느 정도인지, 현재의 집중도를 고려하여 효율적인 학습이 이루어지고 있는지에 대하여 생각하는 기회를 갖게 된다.

1) 학습 목표 설정

처음에는 빈칸으로 남겨두거나 ‘부등식의 영역’과 같은 단원명만 기록하였으나 나중에는 학습 행동이 가능한 구체적인 목표를 설정하였다. 특정 단원의 핵심 개념이나 스스로 부족하다고 여기는 부분을 정리하고 시험을 위한 속도 조절을 계획하는 등의 내용과 방법에 관한 목표를 진도에 맞게 수립하였다.

시간 맞추어 시화풀어볼르서 순간적으로 아이디어가 생각나지 않는 유형의 문제 정리하기.

[그림 IV-1] A의 학습 목표 설정

평면좌표 ~ 원 방정식까지 7년 내 정리
원 방정식 ~ 직선 유형 풀이 + 7년 내 정리

[그림 IV-2] B의 학습 목표 설정

2) 문제 해결 전략 탐구

학습이 진행되는 동안 문제 해결을 위한 전략 찾기는 지속적으로 이루어진다. 특히 어려운 개념 및 아이디어를 이해하거나 문제를 해결하기 위해서는 여러 가지 다양한 접근을 시도하게 되는데 A는 주로 문제 유형을 규정하고 해당 상황에서 요구되는 아이디어나 과정적 절차를 일목요연하게 정리하였다.

부등식영역에서 최댓·최솟값의 활용
 * 주어진 범위 기입 → 경미자하는 값의 식채우기 → 최댓값, 최솟값 구하기
 ex) 최대이름값 기입 기입
 * 소질일 경우 가까운 정수 기입
 (이 ~ 개까지 ~ 원 까지)

[그림 IV-3] A의 문제 유형별 해결 전략 탐구

① $r^2 > 0$
 ② 자각문제)

 점 (a, b) 를 지나는 직선 $y = mx + n$ 이 원 O와 접한다면 $b = ax + n$, 직선과 중심사이거리 $d = r$ 풀기!

[그림 IV-4] B의 문제 유형별 해결 전략 탐구

스스로에게 조언하고 다짐하거나 어려움을 느꼈던 부분을 직접적으로 교정하기도 한다. 또 자신의 풀이 방법과 좀 더 간단한 풀이 방법을 비교하거나 오답 요인을 스스로 분석하는 경우도 있었다.

$l_1: 2x - y + 4 = 0$ 을 직선 $y = k$ 에 대하여 대입이름 $\rightarrow l_1 / "l_1"$ 을 k 에 대하여 대입이름 $\rightarrow l_2$
 l_1 의 교점 P, l_2 의 교점 Q \Rightarrow PQ의 길이?
 (가장 한 풀이) $l_1 = 2y - x + 4 = l_2 = 2x - y + 4 \rightarrow x = -4, y = -4 \rightarrow \sqrt{(-4-2)^2 + (-4+0)^2} = 2\sqrt{5}$
 $l_1 = l_2 \Rightarrow 2x - y + 4 = 2x + y + 4 \rightarrow x = 2, y = 0$
 (간단한 풀이) l_1 의 교점은 $2x - y + 4 = 0$ 과 $y = k$ 의 교점! $\rightarrow P(-4, -4)$ l_2 의 교점 $2x - y + 4$ 의 교점 $\rightarrow Q(-2, 0)$
 $\rightarrow 2\sqrt{5}$

[그림 IV-5] A의 문제 해결 전략 비교

서로 겹치지 않음 : $|r-r'| < d < r+r'$
 외접 : $r+r'=d$
 내접 : $|r-r'|=d$
 서로 외부에 있음 : $r+r' > d$ ~ 내부에 있음 $|r-r'| > d$ 직선

직선 구하는 방법 $\odot \odot$

$$\begin{aligned} & x^2+y^2+Ax+By+C=0 \\ & -x^2-y^2+Dx+Ex+F=0 \\ \hline & (A-D)x+(B-E)y+C-F=0 \end{aligned}$$

[그림 IV-8] B의 중요 내용 정리하기

2) 조직화

학습을 통하여 알게 된 새로운 아이디어에 구조적으로 접근하여 위계화, 조직화를 시도하였다. 이미 알고 있는 아이디어와 통합하여 사고의 폭을 확장하고 단계적으로 구성함으로써 학습 내용의 흐름을 읽고 이해할 수 있는 전체적이고 체계적인 시각으로 학습 내용을 정리하였다.

사실상 정리 *

① 직선 방정식	$p(a, b)$
② 두 점 사이의 거리	$\sqrt{(x-x_1)^2 + (y-y_1)^2}$
③ 직선의 방정식	$y = m(x-a) + b$ 기호기 $\rightarrow (a, b)$ 를 꼭지날
④ 원 방정식	$(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2 \longleftrightarrow x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$
⑤ 두 원 직선 사이의 거리	서로 다른 두 원 : $d > 0, d < 0$ (원들의 r) 확장 ↑ 한 점 (접한다) : $d = 0, d = r$ 만나지 않음 : $d < 0, d > 0$
⑥ 도형의 이동	평행이동 $p(x, y) \rightarrow p'(x+a, y+b)$ (x축으로 a, y축으로 b) $f(x, y) \rightarrow f(x-a, y-b)$ 대칭-이동 x축대칭 $f(x, y) \rightarrow f(x, -y)$ y축 " $f(x, y) \rightarrow f(-x, y)$ 원점 " $f(x, y) \rightarrow f(-x, -y)$ y=x $f(x, y) \rightarrow f(y, x)$ y=-x $f(x, y) \rightarrow f(-y, -x)$
⑦ 부등식의 영역 (선형계획법) 직선	$y \geq ax+b$ $y \leq ax+b$ $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$ $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$

[그림 IV-9] A의 학습 내용 조직화

3. 동기전략의 양상

학습은 인지적인 사고 과정 뿐 아니라 정의적인 감정과 느낌도 공존한다. 그날 학습에 대한 만족감과 불안감, 다음 학습에 대한 기대감과 걱정, 수학 전반에 대한 호감과 비호감을 자신들의 언어로 자유롭게 표현하였다.

1) 성취감 획득

스스로 취약하다고 여겼던 부분이나 몰랐던 내용을 알게 되어서 성취감을 느꼈다는 반응이다. 어렵게 여겼던 문제를 해결했을 때의 만족감과 앞으로의 학습에 대한 포부를 보이며 그동안 놓치고 있었던 아이디어를 앞으로는 잊지 않겠다는 다짐을 담아내기도 하였다.

처음문제에 종약한데 줄 감이 잡혀가는 것 같다.
 저취약제는 항상 어려워서 시간도 많이 걸리고 힘들었는데 이제 풀수 있는 문제가 늘어나서
 여가까지도 전목(?)은 아니지만 부듯하고 자신감이 생긴다.

[그림 IV-10] A의 학습에 대한 성취감 표현

원의 방정식에서 세 좌표가 주어지면 일반형에 대응하는 것이 좋다.
 $\rightarrow x^2+y^2+Ax+By+C=0$.
 지금까지 표준형에
 대응해서 보강했었는데 계산이 간단히 될 거 같다.

[그림 IV-11] B의 학습에 대한 성취감 표현

2) 학습 전반에 대한 반응

그 날의 학업 성취도에 대한 자신감 또는 불안감을 드러내는 전체적인 학습에 대한 반응도 보였다. 학습이 성공적으로 잘 이루어진 날은 '100%, 100(×∞)%' 와 같은 직접적인 수치적 표현으로 만족감을 표현하는 반면 어려운 내용이 많아 통쾌한 해결이 나지 않은 날은 여전히 이해하지 못한 자괴감과 불완전한 학습에 대한 불안감을 드러냈다.

실제로 시험에서는 얼마나 써먹을 수 있을지 약간 반신반의하지만.
 시험에 제대로 써먹을 수 있게끔. 많이 연습해야 할 것 같다.

[그림 IV-12] A의 학습에 대한 불안감 표현

지금은 다 이해한 것 같다.
 잊어버릴 수도 있으니 공부해야겠다. ㅎㅎ 만족스럽다

[그림 IV-13] B의 학습에 대한 만족감 표현

V. 수학저널 쓰기 학습에서 자기조절 학습전략

본 연구는 교실 수업 이외의 학습에서 학생 스스로 수학저널 쓰기 학습을 통하여 자기조절 학습전략을 활용할 수 있는지를 알아보기 위함에서 출발하였다. 수학저널에 나타난 자기조절 학습전략의 양상이 어떠한지 간단히 살펴보고 선행연구들과 관련지어 논의하고자 한다.

첫째, 학습 시작 전의 목표 설정과 학습 진행 중에 문제 해결을 위한 전략을 탐구하는 모

습은 메타인지전략의 활용으로 볼 수 있다. 수학저널 쓰기학습이 거듭될수록 A는 보다 명확하고 구체적인 목표를 설정하는 모습을 보였다. 어려웠던 개념을 복습하거나 얼른 떠오르지 않았던 문제 해결 아이디어를 유형별로 정리하고 시간이 제한적인 시험의 특성을 고려하여 짧은 시간에 즉각적으로 반응하는 연습을 계획하고 진행했다. 자신에게 필요한 학습을 스스로 선정하는 모습은 예비교사들이 수학 일지 쓰기 학습을 통해서 주도적인 학습 계획을 세울 수 있었다는 선행연구와 일치한다(김선희, 2009). 학습 목표 설정이 메타인지전략의 계획 부분이라면 점검 및 조절은 문제해결전략 탐구와 반성적 사고로 나타났다. A와 B는 주로 문제 유형에 따라 해결 전략 및 아이디어를 분류하고 일반화가 쉽지 않은 경우는 예제를 들어 해결 방법을 서술하였다. 반복적으로 어려움을 느끼던 내용들은 연구의 마지막까지 기록하고 고민하는 모습을 보였으나 점차 내용 정리가 깔끔해지고 관련있는 내용과 연결지어 생각하거나 스스로의 방법을 분석도 할 수 있게 되었다. 이는 수학 쓰기 능력이 활발한 학생들이 일상적 언어와 수학적 언어를 적절히 혼용하여 사용할 수 있으며 풀이 과정을 논리적으로 전개하고 해당 내용에 대한 설명을 명확하게 할 뿐 아니라 다양한 예시를 들어 이해를 돕는다는 김원경(2004)의 연구 결과와 관련이 있다. 수학쓰기 활동을 한 학생들은 적극적으로 문제해결전략을 탐구하고 수행하며 반성적 사고 과정은 수학적 개념 및 아이디어를 이해하는데 도움을 준다는 선행 연구와 유사점도 발견된다(김선희, 2009; 남유라, 임문규, 2004; 김미란, 송영무, 2006).

둘째, 자주 반복되거나 중요하다고 여겨지는 내용을 이미 알고 있는 지식과 관련지어 명확하게 이해하고 체계적으로 조직화하는 모습은 인지전략의 활용으로 볼 수 있다. A는 주로 학습 내용을 구조적으로 접근하여 위계화하는 모습을 보였다. 처음에는 학습 단원명을 순서대로 나열하는 정도에 그쳤으나 연구의 막바지에는 각 단원의 주요 개념 및 아이디어를 언급하며 전체적인 내용의 흐름을 정리할 수 있게 되었다. B는 관련이 적은 내용을 버리고 가장 핵심이 되는 중요한 내용을 선정하고 알기 쉽게 정리하는 경우가 많았다. 일상 언어와 그림을 활발히 사용하여 자유롭게 표현하였으며 하나의 내용을 3가지의 서로 다른 방법으로 표현하기도 했다. 쓰기 학습을 통해 핵심 내용을 잘 파악할 수 있고 반성적 사고 과정을 거치면서 자신의 문제 해결 방법을 구조화 할 수 있다는 선행 연구와 일치한다(남유라, 임문규, 2004). 문제 해결을 위해서 다양한 방법들을 사용하려는 도전이 수학적 창의력에 긍정적인 영향을 미친다는 윤정민과 강완(2006)의 연구 결과와도 부분적으로 관련이 있다.

셋째, 학습을 마친 후에 그날 학습에 대한 만족감과 자신감 또는 불안감의 표현은 동기전략의 모습으로 볼 수 있다. 많은 선행연구들은 쓰기 학습이 학생들의 수학적 태도에 긍정적이고 유의미한 영향을 미친다는 결과를 보였다(김용익, 1999;; 이숙희, 김진환, 2004). 수학에 대한 자신감은 높아지고 불안감은 낮아지며 능동적이고 적극적인 학습 태도로 변화하는 계기를 제공하는 등 긍정적인 효과가 있었다(안중수, 2010; 정재복, 황우형, 2013). A와 B 역시 성공적인 학습에 만족하고 관련 내용을 재차 문제로 맞닥뜨린다고 하더라도 해결할 수 있다는 자신감을 내비치는 모습은 선행연구 결과와 일치한다. 하지만 학습의 난이도에 따라 불안감이 더욱 높아지기도 하는 모습은 쓰기 학습을 통해 불안감이 낮아진다는 선행연구와 일치하지 않는다.

연구 결과와 이에 대한 논의를 종합해보면 수학저널 쓰기학습에서 학습자들은 자기조절학습전략을 활용하고 있음을 알 수 있었다. 목표를 설정하고 문제해결을 위한 전략 및 아이디어를 탐구하며 중요한 문제를 예를 들어 설명하는 모습은 메타인지전략을 활용한 모습으로 볼 수 있다. 많은 개념들을 구조적으로 위계화하고 핵심 아이디어만을 선별하여 그날 학습

의 핵심 내용을 정리하는 모습은 인지전략으로 볼 수 있다. 스스로의 학습 내용을 되짚어보고 모르는 내용을 확인하는 동안 자신의 실력에 대한 믿음과 자신감이 높아졌으나 어려운 문제를 맞닥뜨리면 다시 불안해지는 과정을 반복하는 모습은 동기전략으로 볼 수 있다. 지금까지의 자기조절학습전략은 교실 수업에서 진행되는 경우에 대한 연구들이 주를 이루어서 학생 스스로 학습이 이루어지는 경우에는 제대로 학습전략을 활용하기 어려웠다. 쓰기학습은 혼자서도 진행할 수 있는 이점이 있으므로 자기조절학습이 이루어지도록 구성되어 있는 수학저널을 쓰면서 학습한다면 스스로 학습에서도 보다 효과적인 학습이 이루어질 수 있을 것으로 생각된다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

수학저널 쓰기학습에서 자기조절학습전략의 양상은 어떠한가에 대한 연구 결과들을 종합하여 다음과 같은 결론을 도출할 수 있다.

첫째, 메타인지 전략은 학습 목표 설정, 문제해결전략 탐구, 반성적 사고, 예를 들어 설명하기 등으로 표현된다. 학생들은 수학저널 쓰기학습을 통하여 자신의 학습 목표를 설정하게 되었고 그에 따라 학습을 진행하였다. 학습 내용 중에 어려운 문제를 발견하거나 이해되지 않은 개념은 이전에 학습한 내용으로 되돌아가서 다시 확인하거나 이미 알고 있는 내용과 결합하여 다양한 접근으로 해결 방법을 모색하였다. 새롭게 알게 된 내용은 간단한 그림을 곁들여 유형별로 분류하거나 예를 들어 설명하였다.

둘째, 인지 전략은 아이디어들 간의 구조를 파악하고 위계화하기, 반복적이고 중요한 내용을 중심으로 핵심 파악하기 등으로 표현된다. 보다 원활한 학습이 이루어지기 위해서는 쌓여가는 지식을 체계적으로 정리할 필요가 있다. 초기에는 단원명에 의지하여 학습 순서를 나열하는 모습에 그쳤으나 점차 알고 있는 내용들의 관계 파악에 집중하였다. 새롭게 학습한 내용을 이전에 알고 있던 내용에 덧붙이거나 유형을 나누어 분류하면서 학습의 관계망을 넓혔다. 자연스럽게 중추적인 역할을 하는 내용을 알게 되고 이를 중심으로 재인식함으로써 구조의 틀을 견고히 하였다. 유사한 점이 있는 내용은 함께 묶어서 인지하고 스스로 중요하다고 여겨지는 내용은 여러 차례 반복적으로 서술함으로써 강조하였다.

셋째, 동기 전략은 학습에 대한 만족감과 불안감, 차후 학습에 대한 자신감과 좌절감 등으로 표현된다. 학습이 성공적이었다고 느껴지는 날은 100%, 1등급과 같이 직설적인 표현으로 높은 만족감과 자신감을 드러냈다. 그날의 학습에만 국한되는 것이 아니라 앞으로 이어질 학습에서도 성공에 대한 확신을 가짐으로써 수학 학습에 대한 태도가 긍정적인 방향으로 나아가고 있는 모습을 보였다. 때때로 학습이 어렵게 느껴지는 날은 복습의 필요성을 강조하며 학습을 마쳤지만 여전히 명확하게 알지 못한다는 불안감을 내비쳤다. 자신감에 비해 불안감은 더 빠르고 강하게 나타나는 경향이 있어 금방 수학에 대한 두려움과 좌절감을 조성했다. 그 날 학습의 만족도에 따라 차이는 있었지만 학생들은 자신의 느낌을 솔직하고 편안하게 표현하였고 불안감은 복습으로 이어져서 다음 학습의 성공을 도우며 높아진 자신감은 수학 학습에 대한 긍정적인 태도를 야기할 수 있었다.

이와 같이 수학저널 쓰기학습에서 나타나는 자기조절학습전략의 양상은 수학 교육에 다음과 같은 시사점이 있다.

첫째, 교사가 함께하지 않은 스스로 학습에서도 자기조절 학습전략을 사용하여 학습의 효과성을 높일 수 있다. 자기조절학습전략이 학생들의 학업성취도 및 수학적 태도 향상에 긍정적인 영향을 미친다는 연구결과들은 많이 있지만 대부분은 교실 수업에서 교사가 함께하는 경우에 국한된다. 그러나 많은 학생들은 방과 후에도 오랜 시간동안 스스로 학습을 이어가는 경우가 많고 이 때 수학저널을 작성한다면 교사의 체계적인 수업이 아닌 학습에서도 적극적으로 자기조절학습전략을 사용한 학습이 가능할 수 있을 것이다.

둘째, 내성적이거나 교실 수업에 적극적으로 참여하지 못하는 학생들에게 자유롭게 표현할 수 있는 기회를 제공함으로써 수학에 대한 능동적인 태도 형성에 도움을 줄 수 있다. 쓰기 학습은 의사소통 방법 중의 하나로서 다른 사람의 개입 없이 자신의 의사를 자유롭게 표현할 수 있는 이점이 있다. 한명 또는 그 이상의 많은 사람들과 직접적으로 의견을 주고받는 형식에 불편함을 느끼는 성향을 학생들도 수학저널을 쓰는 동안은 오로지 자신이 표현하고 싶은 내용에만 집중할 수 있고 제약 없이 편안하게 개진할 수 있어서 능동적이고 적극적으로 참여할 수 있다. 나아가 수학 학습 전반에 대한 긍정적인 태도와 적극적인 수업참여로의 발전이 가능할 수 있을 것이다.

2. 제언

이상의 요약과 결론을 바탕으로 본 연구의 제한점 및 후속 연구를 위한 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 자기조절전략의 메타인지적 · 인지적 · 동기적인 요소에 대한 연구만 진행되었다. 쓰기라는 학습 방법의 제한으로 행동적인 요소에 대해서는 연구가 이루어지지 않았으므로 이 부분에 대한 후속 연구가 요구된다.

둘째, 고등학교 1학년 2명을 대상으로 진행된 연구이므로 일반화가 이루어지기에는 무리가 있다. 다양한 학년의 많은 학생을 대상으로 한다면 보다 보편적이고 일반화할 수 있는 결과를 얻을 수 있을 것이라 생각된다.

셋째, 본 연구에서 활용된 수학저널은 성취도 중 · 하 수준의 학생에게는 어려운 내용이었다. 다양한 수준의 수학저널을 마련하여 활용한다면 성취도 수준이 높지 않은 학생들의 학습에도 도움을 줄 수 있을 것이다.

참고 문헌

- 김경화 (2000). 자기조정학습 전략 훈련의 효과 분석. 박사학위논문, 경성대학교.
김미란, 송영무 (2006). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기를 통한 고등학생의 수학적 태도에 관한 사례연구. 한국학교수학회, 제9권 1호, 77-92.
김선희 (1999). 의사소통 지도가 수학학습에 미치는 효과에 관한연구. 이화교육논총, 제10권 1호, 49-65.
김선희 (2009). 예비교사 교육에서 수학 학습 일지 쓰기의 적용. 수학교육학연구, 제19권 2

- 호, 289-306.
- 김용익 (1999). 수학 교육에서의 쓰기의 활용 방향. *학교수학*, 1(2), 589-603.
- 김원경 (2004). 중학생들의 수학적 의사소통 능력의 차이에 대한 원인 분석. 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원.
- 김효선, 오영열 (2014). 서술형 수학 쓰기 수업이 초등학생의 문제해결 및 수학적 성향에 미치는 효과. *수학교육논문집*, 제28권 1호, 131-154.
- 김현심 (2009). 자기조절학습의 학년 간 차이 및 학업성취와의 관계. 박사학위논문, 목포대학교.
- 남유라, 임문규 (2004). 쓰기를 활용한 수학과 교수-학습 방법에 관한 연구. *한국초등수학교육학회지*, 제8권 1호, 89-108.
- 박은성 (2003). 자기조절 학습전략 훈련이 학습부진아의 수학 문장제 문제해결에 미치는 효과. 석사학위논문. 단국대학교 특수교육대학원.
- 봉감요 (2004). 자기조절 학습 프로그램이 독해부진아의 자기효능감과 독해력 향상에 미치는 영향. 박사학위논문, 서울여자대학교.
- 안중수 (2010). 수학에 관한 편지 쓰기 활동이 고등학생의 수학적 의사소통 및 성향에 미치는 영향. *한국학교수학회논문집*, 제13권 1호, 163-184.
- 오황균 (2005). 자기조절학습전략이 수학학습부진아의 사칙연산능력에 미치는 영향. 석사학위논문. 나사렛대학교 교육대학원.
- 윤연기, 김판희 (2012). 자기조절학습 구성요인과 교과별 학업성취와의 관계. *아동교육*, 제21권 2호, 197-212.
- 윤정민, 강 완 (2006). 상호교류적 쓰기-반성 활동이 수학 학습에 미치는 영향. *한국초등수학교육학회지*, 제10권 1호, 21-42.
- 이숙희, 김진환 (2004). 수학적 의사소통으로서 수학일지 쓰기가 중학생의 수학적 태도에 미치는 영향. *수학교육논문집*, 제18권 1호, 157-171.
- 정미경 (2008). 자기조절학습 구조에 대한 발달적 경향 탐색. *영재와 영재교육*. 제7권 2호, 21-38.
- 정은경 (2001). 초등학교 수학 교실에서 수학 쓰기 활동의 지도 방안에 관한 연구. 석사학위논문. 인천교육대학교 교육대학원.
- 정재복, 황우형 (2013). 분할노트기법과 코넬노트기법을 활용한 쓰기 활동이 수학불안 감소에 미치는 효과 분석. *교과교육연구*, 제6권 1호, 37-65.
- 최민화 (2008). 초등학교 수학영재의 자기조절 학습전략과 영재교육프로그램 수행 수준 간의 관계. 석사학위논문. 건국대학교 교육대학원.
- Bandura, A (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Corno, L. & Mandinach, E. (1983). The role of cognitive engagement in classroom learning and motivation. *Educational Psychologist*, 18, 88-100.
- Corno, L. (1986). The metacognitive control components of self-regulated learning. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 333-346.
- Kuhl, J. (1984). Volitional aspects of achievement motivation and learned helplessness: Toward a comprehensive theory of action-control. In B.A.Maher (Ed.), *Progress in experimental personality research*(Vol. 13, 99-171). New York: Academic Press.

- Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. In C. Ames & M. L. Maehr(Eds.), *Advances in motivation and achievement: Motivation enhancing environments*(Vol.6, 117-160). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pintrich, P. R., & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Schunk, D. H. (1984). The self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational psychologist*, 19, 199-218.
- Watson, J. B. (1924). *Behaviorism*. New York: Norton.
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychologist*, 11(4), 307-313.
- Zimmerman, B. J., & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validation of a strategy model student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80(3), 284-290.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (1989). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research, and practice*. New York: Springer.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective, In M. Boekaerts, P.R. Pintrich & M. Zeidner(Eds.). *Handbook of self-regulation*(pp.13-39). CA: Academic Press.

Aspects of Self-Regulated Learning Strategy in mathematical journal writing

Lee, Ji Eun³⁾ · Whang, Woo Hyung⁴⁾

Abstract

Self-Regulated Learning Strategy is a kind of learning strategy that learners could choose and apply metacognitive, cognitive, motivational, and behavioral strategy autonomically and could take an active part in the classes. The purpose of the study was to identify aspects of self-regulated learning strategy with mathematical journal writing. Mathematical journal was composed of 13 questions and each of factor had 1~2 questions. The results of the study have revealed that metacognitive strategies were identified as setting up learning goals, seeking problem solving strategies, reflective thinking and providing examples. Cognitive strategy was identified as understanding the structure among ideas, sequential ranking and key ideas. Motivational strategy was identified as satisfaction and anxiety for studies, confidence and frustration for next studies. There are implications for mathematics education that self-regulated learning strategy can be improved with mathematical journal writing and help students to study mathematics efficiently and successfully.

Key words : self-regulated learning strategy, mathematical journal, writing

Received October 31, 2014
Revised December 17, 2014
Accepted December 25, 2014

3) Korea University (yuaria@korea.ac.kr)

4) Korea University (wwhang@korea.ac.kr)