

대학수학에서, 자기주도 수학학습

김 병 무 (충주대학교)

대학수학교육에서 학생들이 자기주도 수학학습방법을 깨우쳐 학습에 대한 자신감을 갖도록 하는 자기주도 수학학습을 할 수 있는 방법을 위한 연구욕구를 진단할 수 있는 내재적, 외재적 동기와 집중능력, 그리고 자기효능감이 있으며, 학습목표를 설정하기 위한 목표세우기와 계획능력이 있다. 그리고 인적 물적인 학습 환경 조성을 위해서는 집중능력, 습관, 스트레스, 수학적 가치, 자기주도능력이 필요하고 학습전략의 선정과 실천을 위해서는 필기, 예습과 복습, 시간관리, 시험관리에 대한 전략을 세우고 이를 실천하는 방법이 필요하다.

마지막으로 대학수학에서 자기주도 수학학습에 필요한 요인과 Knowles(1975)의 자기 주도적 학습 5단계모형인 학습욕구 진단, 학습목표 설정, 학습을 위한 인적 및 물적 자원 파악, 적절한 학습전략 선정 및 이행, 학습 결과 평가를 수정 보완하여 자기주도수학학습모형을 개발하였다.

I. 서 론

1. 필요성 및 목적

수학을 수강하는 학생 대부분이 인생의 목표를 정하고 이를 실천 계획을 세우지 못하고 있다. 또한 수학학습에 있어서도 마찬가지로 스스로 학습할 수 있는 능력이 부족할 뿐 만 아니라. 이에 대한 체계적인 조사연구로 수학학습방법의 개선이 시급하다. 그리고 7차 교육과정에서는 학습자 중심 즉, 자기 주도 학습으로 올바른 학습습관 형성과 학생 개개인에게 알맞은 학습방법을 강조하고 있다. 이와 같은 학습방법은 강력한 학습동기를 부여하게 된다.

수학 학습의 동기 유발과 학습태도변화를 주기 위하여 강의 내용 중 둘 또는 세 가지 중요 주제를 제시하여 학생들이 보고 느낀 대로 요약한 편지쓰기 반응에 결과는 수학의 저변확대와 수학학습태도의 긍정적인 변화로 학습능력 향상을 보였다.(김병무, 2001, 2008). 한편 학생들이 수학수업에 참여도를 높이고 효율성을 극대화하기 위해 그들의 마음을 움직여 인생을 살아가며 내재된 수학 잠재능력을 깨워 다시 생각할 기회를 주려고 한다.

수학에 관심을 갖고 수학을 하도록 하고 개인의 수학적 잠재력을 깨울 수 있는 구체적인 프로그램

* 접수일(2010년 7월 23일), 심사(수정)일(2010년 8월 24일), 게재확정일자(2010년 9월 16일)

* ZDM 분류 : D15

* MSC2000 분류 : 97D10

* 주제어 : 대학수학 학습, 자기주도 수학학습, 수학학습 검사 자료

램을 만들어 시행하는 데는 어려움이 있지만, 중복된 주제가 서로 도움을 주고 시너지 효과로 좋은 결과를 기대하면 각 주제가 서로 상승 작용을 일으키고 도움을 준다. 물론 수학에 관심이 적고 수학 학습 능력이 부족한 학생들을 위한 시도였지만, 16가지 주제에 딸린 작은 주제 중 어느 하나를 글쓰기로 서로 발표하고 비판하며 수학 잠재력을 더 깨우치는 것으로 나타났다.(김병무, 2009).

대부분의 학생들은 잘못된 학습방법을 답습하는 경우가 많다. 이럴 때는 아무리 학습에 많은 시간을 투자한다고 해도 결국 성적은 오르지 않는다. 공부에도 '전략'이 필요한 것은 바로 이러한 이유이기도 하다(G. 폴리아/우정호역, 1993). 자기 주도적 공부습관을 길러주는 학습코칭(전도근, 2009)의 설문지를 수정하여 만든 설문지를 통하여 자기주도 수학학습에 검사 과정에서 학생들이 자기주도 수학 학습방법을 깨우쳐 학습에 대한 자신감을 갖도록 하는 것이며, 학생들의 의견을 수렴하여 더 나은 자기주도 수학학습방법 모형을 찾아 것이 본 연구의 목적이다.

2. 연구문제

대학수학교육에서 학생들이 자기주도 수학학습방법을 깨우쳐 학습에 대한 자신감을 갖도록 하는 자기주도 수학학습을 할 수 있는 방법을 찾기 위한 연구문제는 다음과 같다.

(1) 학습에 필요한 요인들로 제작한 설문지를 분석하여 자기주도 학습의 주요요인을 찾고 대학수학에서 자기주도 수학학습 요인을 제시한다.

(2) 연구문제 (1)에서 주도적 학습에 필요한 주요요인들과 설문지 분석한 결과, 그리고 일반적인 자기 주도적 학습 모형을 수정 보완하여 대학수학교육에 필요한 자기주도수학학습모형을 개발하여 제시한다.

3. 용어의 정의

(1) 자기주도 수학학습

수학을 하고 싶게 만드는 학습동기 유발, 기초학습 능력, 자기관리 전략, 자기주도 수학학습 능력 기르기로 구성되어 있다. 그리고 학생들의 의견을 조사하여 스스로 수학학습 방법을 이끌어 내도록 설문지를 분석하였다. 이와 같은 설문지로 학습자 스스로 학습 목표를 설정하고 학습 과정 및 전략, 학습 환경을 결정하여 학습을 수행하고 학습 결과를 스스로 평가하는 일련의 학습과정을 자기주도 수학학습으로 정의한다.

(2) 자기주도수학학습모형

조사 단계로는 문헌연구 및 설문조사결과로 자기주도 수학학습에 필요한 요인을 끌어내고, 이를 모형 단계에서는 자기주도 수학학습 요인으로 학습욕구진단과 학습목표설정, 교육환경조성, 학습전략의 선정과 실천, 자기주도수학학습실행, 학습 성취 대한 평가, 되돌아보기 영역으로 구성하여 서로

다른 영역들과의 유기적 상호유기적인 관계로서 학생들 스스로 학습해 가는 일련의 과정을 자기주도수학학습모형이라고 한다.

II. 본 론

연구는 문헌을 통하여 학습요인을 제시하고 이를 활용하여 설문지를 제작하여 현장에 투입하여 그 학교에 알맞은 자기 주도 수학학습 모형을 제시하고자 한다.

1. 자기주도 학습과 그 척도

가정에서 이루어지는 학업적 자기효능감을 매개로 사이버가정학습에서 학습동기 요인이 자기 주도적 학습태도에 미치는 영향(양승구, 2008)을 보면, 자기효능감은 주의력 요인에서 지각적 각성, 탐구적 각성, 변화성이 유의미한 영향이 없으며, 관련성 요인에서 목적지향성, 모티브일치, 친밀성은 매우 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 그리고 자신감 요인 중에서 학습 요건, 성공 기회, 개인적 통제가 긍정적인 영향을 미치고 있으며, 만족감 요인에서 내재적 강화(피드백, 정보제공 등), 외재적 보상(언어적 칭찬, 인센티브 제공 등), 공정성(과제의 일관성 있는 측정도구 등)이 정적인 영향을 미치고 있다. 무엇보다도 학업적 자기효능감이 자기 주도적 학습태도에 유의미한 영향을 주고 있다. 따라서 학습자의 자기 주도적 학습태도를 신장시킬 수 있는 치밀하고 정교한 구조와 체계를 갖춘 학습동기의 설계와 이를 지속시킬 수 있는 전략이 필요할 뿐만 아니라, 학업적 자기효능감을 높여 주기 위한 상담 및 교육활동이 필요하다.

대학생을 대상으로 한 문제해결방법을 활용한 자기주도학습 모형 개발 및 효과연구(박주연, 2008)에서는 자기주도학습 모형은 학생들에게 풍부하고 의미 있는 경험을 제공하고 있을 뿐만 아니라, 학습이나 대학 수업에 갖는 인식 및 태도를 증진시키는 것으로 나타났다. 그리고 문제해결방법을 활용한 모형은 '자기주도'라는 현상을 이해하는 데 필요한 정보를 제공하고 있다.

수학자기주도 학습에 대하여 변경혜(2006)는 수학적 힘의 신장 프로그램을 적용한 교실 수업 동영상 자료 반복 학습이 자기 주도적 학습에 미치는 영향(수학 I 을 중심으로)라는 연구를 보면, 고등학교 교육현장에서는 대부분의 학생들이 수학에 흥미를 느끼지 못한 채 '수학하는' 경험의 부족을 극복하고자 자신감을 갖고 스스로 공부하는 수업방식을 찾고자 하였다. 흥미를 느낄 수 있는 인터넷을 활용한 동영상 수업 프로그램을 개발하여 학생들로 하여금 반복학습으로 자기 주도적 학습을 접근하도록 하였다. 또한 프로그램의 효과를 위해 흥미와 태도 및 학업성취도 등으로 자기주도 학습의 변화를 측정된 결과는 수학학습에 학생의 자발적 참여를 위한 환경조성이 효과적인 것으로 나타났다.

수학의 사이버 가정학습이 자기 주도적 학습을 위한 환경이 아무리 잘 갖추어져 있다 하더라도 그것을 활용하려는 교사의 노력이 없으면 전혀 효과가 없다. 특히, 교사의 관심과 긍정적인 피드백은

무엇보다 중요한 동기유발 요인이며 학생들로 하여금 지속적으로 참여시킬 수 있는 방법이다. 따라서 사이버 교사는 학생들의 사이버 강의를 돕기 위한 다양한 운영전략과 좋은 콘텐츠를 제시하는 데 지속적인 노력이 필요하다(정미영 외, 2008).

자기 주도적 공부습관을 길러 주는 학습 코칭(전도근, 2009)에서는 “제1부 공부는 마음먹기에 달려 있다와 제2부 공부의 시작은 기초학습능력을 높이는 것이다.”로 구성되어 있다. 학습동기유발과 자기 주도적 학습능력을 높여 주는 독해, 암기를 도와주는 필기, 예습·복습, 핵심 암기, 자기관리, 수행평가, 시간관리, 습관, 시험관리, 학습자원관리 등으로 구성되어 있다. 다양한 방법으로 학생들의 학습 태도의 변화를 경험하게 하고 학습동기 유발이 되도록 하였다.

(1) 학습동기

교사 주도 학습에서는 학습자들의 외적보상이 학습을 촉진하는 데 중요한 요인이었으나, 자기주도 학습에서는 학습자의 내적동기와 자아존중감이 학습동기를 촉진시킬 뿐만 아니라, 학습자 자신의 학습욕구 또는 호기심이 학습에 큰 영향을 준다(Knowles, 1975).

대학생을 대상으로 자기결정성이론에 의한 학습동기와 인지전략 간의 상관관계(이은주, 2001)는 확인된 동기(자율적인 외재적 동기)와 내재적 동기는 모든 유형의 인지전략에 의미 있는 정적 상관을 보였으나 동기가 없는 경우는 부적상관으로 나타났다. 따라서 외재적 동기는 표층적이고 심층적 인지전략과는 무관하고 상위전략과는 부적상관을 보여 주고 있다. 그리고 학습동기 변인들과 인지전략 및 학업성취 간의 관계(한순미, 2004)를 대학생을 대상으로 연구한 결과는 내재적동기와 확인된 동기는 인지전략이나 학업성취에 의미 있는 정적 상관을 보였으나, 동기가 없는 경우는 부적상관으로 나타났다. 반면 외재적 동기는 인지전략이나 학업성취과는 아무 상관이 없는 것으로 나타났다.

(2) 자기주도 학습

Knowles(1975)는 자기 주도적 학습 5단계모형을 분명하고 구체적으로 제시하고 있다. 먼저, 학습욕구를 진단하고 학습에 따른 학습목표를 설정한다. 그리고 학습을 위한 인적과 물적 자원들을 파악하여 적절한 전략의 선정과 이행으로 자기 주도적 학습이 이루어지며, 학습결과에 대한 평가로 진행된다.

자기 주도적 학습에서 학습과정을 학습자 스스로 하는 것을 관리적 자기 학습이라고 하고, 학생들이 개벽적인 수준, 관심, 흥미, 특성 등에 근거로 능동적인 지식을 구성하는 구성적 자기주도 학습이 있다. 그리고

자기주도 학습은 학습동기가 매우 중요하고 학습동기 요인이 증가될수록 자기주도 학습이 잘 이루어진다. 또한 내재적 동기나 개인의 자율성이 보장된 외재적 동기(확인된 동기)와 성취가치, 내재적 혹은 흥미가치, 유용성가치 등이 주요요인이 된다. 그리고 자기주도 학습은 자아인식과 밀접하고 자아개념이나 자기효능감의 정도가 높을수록 자기주도 학습은 잘 이루어진다. 한편, 문제해결과 다양

한 학습전략, 그리고 학습상황(환경)으로 자기주도 학습의 성취를 주요요인이 된다.

결과적으로 자기주도 학습은 학습동기, 자아인식, 학습전략, 학습상황(환경)이 주요 구성요인이고 학습에 있어서 뿐만 아니라, 일상생활에서도 문제해결방법으로 자기주도 학습 성취 정도를 알아볼 수 있다.

2. 연구 방법 및 절차

(1) 설문조사

1) 대상 및 기간

2009학년도 대학수학을 수강하는 충주대학교 학생들을 대상으로 57명에서 182명에게 제작한 설문지를 강의시간을 이용하여 조사를 하였다.

2) 설문지의 구성

설문지는 전도근(2009)의 자기 주도적 공부습관을 길러주는 학습코칭을 참고로 수정보완 하여 만 들었다. 설문지는 네 가지 영역으로 구성하였으며 그 하위영역은 다음과 같다.

설문지는 기초정보 영역으로 수학에 대한 학습 동기와 목표, 그리고 집중력, 학습전략 영역으로 수학학습에 활용되는 필기, 연습과 복습, 시간관리, 시험 관리, 교육환경 영역으로 심리적 물리적인 것으로 스트레스나 습관, 그리고 가치로 구성하였다. 마지막 학습모형 영역으로 계획능력지수, 학습능력지수, 자기주도 수학학습으로 구성하였다.

(2) 설문지 분석

모든 영역의 분석은 기본적으로 성적에 따라 상위 하위 그룹, 학습모형 영역의 자기주도 수학학습을 제외한 모든 영역의 문항은 맞으면 1로 그렇지 않으면 0으로 수량화하였고, 수량화된 값을 표준편차를 활용하여 높음과 중간, 그리고 낮음¹⁾으로 나누거나 전체적으로 성적이 상위 그룹과 하위 그룹²⁾으로 나누어 분석한다. 또한 경우에 따라서는 수량화된 값을 특정지수³⁾로 정의하여 분석에 활용한다. 결과는 모든 요인에서 상위 학생들이 하위 학생들보다 긍정적인 반응을 보여주었으며, 연습과 복습과 수학학습 스트레스에서는 큰 차이의 반응을 보고 있다. 구체적으로 각 영역별 분석을 보면 다음과 같다.

1) 설문조사 결과에서 얻어진 수량화된 수를 평균과 표준편차를 활용하여 분석한다.

2) 네 가지영역의 설문지 검사 결과의 수량화된 값이 146이 최고이며, 각자의 수량화된 값이 90이상인 경우를 상위 그룹으로 그렇지 않은 그룹을 하위그룹으로 나누어 분석한 것이다.

3) 설문조사에서 각 개인은 수량화된 값 또는 집단에 경우 수량화된 평균값을 의미하고 본 연구에서는 평균값을 의미하며, 기초정보영역에서는 내적동기지수, 외적동기지수, 목표지수, 집중능력지수를 사용하고 있다.

1) 기초정보⁴⁾

하위영역에는 학습동기, 목표세우기, 집중능력의 세 가지 영역으로 각 영역에는 10문항으로 설문지를 구성하고 있으며 그 결과 분석은 <표 1>이며, 자세한 분석은 다음과 같다.

① 학습동기

수학 학습동기 설문은 총 10개의 문항으로 구성되었고 수학학습의 목적이 무엇인지를 인식시키고 자 외재적 수학 학습동기(유형 I, 6문항)와 내재적 수학 학습동기(유형 II, 4문항)로 나누어 분석하였다. 유형 I의 수량화 결과를 외적동기지수로 유형 II의 수량화 결과를 내적동기지수로 정의하여 사용한다. 유형 I은 외부압력이나 타인을 기쁨을 위해, 칭찬, 실력이 뒤처지는 것이 싫어서, 성적을 잘 받기위해, 직장을 위하여 등에 대하여 긍정적인 반응 많을수록 외재적 동기가 높은 성향의 학생들이다. 대부분의 학생들이 외적동기지수가 3으로 외재적 동기가 높다고 할 수 없지만, 외재적 동기 성향이 높은 학생일수록 학습하는 것을 자신을 위해서 하는 것으로 인식하고 있으며 무엇보다 지속적인 칭찬과 격려 등의 보상이 수학 학습목표를 달성하는데 보다 효과적이다. 외재적 동기가 낮은 학생들에게는 학습 목표를 구체적으로 제시하면 효과적이다.

한편, 유형 II은 자기 꿈의 실현과 즐거워하고, 수학을 좋아하며, 무엇보다 성취감을 얻고자하는 내적으로 긍정적인 반응을 보이는 학생들을 내재적 동기가 높은 성향을 갖는 학생들이다. 내적동기지수가 1.7로 내재적 동기가 높다고 할 수 없으며, 내재적 동기 성향이 높은 학생일수록 지속적인 심적인 관심과 배려를 해 주면 효과적이고 내재적 동기 성향이 낮은 학생일수록 학습하는 근본적인 이유를 제시해 주면 효과적이다. 외재적, 내재적 동기 성향을 높여주기 위해서는 학생 스스로가 미래를 꿈꾸게 하고, 적절한 과제를 부여하며, 도전정신을 갖게 하고, 자신감을 주며, 책임감을 갖게 하고, 결과에 대한 관심을 가져주면 도움이 될 것이다.

<표 1> 기초정보 영역 분석 결과

기초정보 영역		학습동기		목표	집중능력
		외적	내적		
하위	점수	443	246	715	633
	학생 수	151	151	147	152
	평균	2.9	1.6	4.9	4.2
상위	점수	97	59	173	156
	학생 수	30	30	30	30
	평균	3.2	2.0	5.8	5.2
합계	점수	540	305	888	789
	학생 수	181		177	182
	평균	3.0	1.7	5.0	4.3

4) <부록>에서 1. 기초정보영역의 하위영역의 설문 내용을 참조.

② 목표

목표세우기는 10문항으로 구성되어 있으며 수량화한 결과를 목표지수라고 정의하여 사용한다. 조사 결과는 전체적으로 목표지수가 5로 수학학습 목표를 세우는 능력이 갖추기도 하고 그렇지 않은 경우도 있다고 볼 수 있다. 수학학습 목표세우기 능력은 목표지수가 7이상이면 높음으로 수학학습 계획을 철저히 세우고 계획대로 실천하여 성취를 이룰 수 있다는 의미이고, 목표지수가 4이상 7미만이면 중간으로 수학학습 목표를 세우기하는 경향이 있지만 좀 더 노력해야만 잘 할 수 있다는 의미이고, 목표지수가 4미만이면 낮음으로 수학학습 목표를 알고 있지 못하여 미래에 어떤 삶을 살고 싶은지에 대해서 깊게 생각해 보는 것이 필요하며 필요하다면 다양한 목표를 인식하는 목표세우기 프로그램의 도움을 받는 것이 좋다.

③ 집중능력

집중 능력설문 결과 수량화한 것을 집중능력지수라고 정의하여 사용한다. 전체적으로 집중능력지수가 4.3으로 수학학습 집중력이 부족한 것으로 나타났다. 수학학습 집중력이 집중능력지수가 8이상이면 높음으로 평소 집중을 잘하는 학생이며 '아니요'라고 문항을 찾아 부족한 부분을 개선하여 실천하도록 한다. 집중능력지수가 4이상 8미만인 경우는 수학학습 집중력이 중간으로 평소 집중 전략을 잘 모르고 있었지만 학습하려는 의지를 가진 학생으로 '아니요'라고 문항 중에서 개선해야할 순서를 정하여 학생 스스로 찾아갈 수 있도록 이끌어간다. 집중능력지수가 4미만인 경우는 수학학습 집중력이 낮음으로 평소 집중력이 떨어지는 학생으로 수학학습 집중 전략에 대해 기본을 실천하여 집중력을 높일 수 있는 프로그램으로 개선 방향을 제시해야할 그룹이다. 특히, 집중력을 높이기 위해 공부하는 자세, 적당한 수면, 건강, 집중할 수 있는 시간을 정하기, 학습 주변 정리, 공부하는 장소의 변화, 강의실의 앞쪽에 앉기, 수업 시작하기 5분전에 먼저 앉고 수업종료 5분 뒤에 일어나기, 궁금하면 바로 질문하기 등이 중요한 방법이 될 것이다.

기초정보영역을 요약하면 **외재적 동기**가 높다고 할 수 없으며 외재적 동기 성향이 높은 학생일수록 학습하는 것을 자신을 위해서 하는 것으로 인식하고 있다. 무엇보다 지속적인 칭찬과 격려 등의 보상이 수학 학습목표를 달성하는데 보다 효과적이다. 외재적 동기가 낮은 학생들에게는 학습 목표를 구체적으로 제시하면 효과적이다. 그리고 **내재적 동기**가 높다고 할 수 없으며, 내재적 동기 성향이 높은 학생일수록 지속적인 심적인 관심과 배려를 해 주면 효과적이고 내재적 동기 성향이 낮은 학생일수록 학습하는 근본적인 이유를 제시해 주면 효과적이다. 외재적, 내재적 동기 성향을 높여주기 위해서는 희망을 주고 적절한 과제를 부여하며, 도전정신과 책임감, 자신감 등을 갖게 하여 결과에 대한 관심이 도움이 된다.

수학학습 목표설정능력이 있는 경우도 있거나 그렇지 않은 경우로 수학학습 목표를 세우기하는 경향이 있지만 좀 더 노력해야만 목표 학업성취를 이룰 수 있다.

집중능력지수가 4.3으로 **수학학습 집중능력**이 부족하며, 평소 집중전략을 잘 모르고 있었지만 학습

하려는 의지를 가진 학생으로 '아니요'라고 문항 중에서 개선해야할 순서를 정하여 학생 스스로 찾아갈 수 있도록 이끌어간다. 그리고 집중력을 높이기 위해서는 학습자세, 수면, 건강, 집중할 수 있는 시간을 정하기, 학습 주변 정리, 공부하는 장소의 변화, 강의실의 앞쪽에 앉기, 수업 시작하기 5분전에 먼저 앉고 수업종료 5분 뒤에 일어나기, 궁금하면 바로 질문하기 등이 중요한 방법이 될 것이다.

2) 학습전략5)

학습전략영역의 하위영역에는 필기, 예습과 복습, 시간관리, 시험관리가 있으며, 각 영역에는 10문항으로 구성하고 있으며 그 결과 분석은 <표 2>이며, 자세한 분석은 다음과 같다.

<표 2> 학습전략 영역 분석 결과

학습전략 영역		필기	예습과 복습	시간관리	시험관리
분류					
하위	점수	609	325	452	719
	학생 수	146	147	146	146
	평균	4.2	2.2	3.1	4.9
상위	점수	176	96	128	180
	학생 수	30	30	30	30
	평균	5.9	3.2	4.3	6
합계	점수	785	421	580	899
	학생 수	176	177	176	176
	평균	4.5	2.4	3.3	5.1

① 필기

수학필기 전략은 학습에 도움이 되는 노트필기를 할 수 있도록 돕기 위한 조사였다. 필기전략의 수량화한 것을 필기지수로 정의하여 사용한다. 필기지수가 8이상이면 수학필기 전략을 잘 알고 이를 평소에 필기를 잘하는 학생으로 '아니요'의 부분을 찾아서 부족한 부분을 개선하도록 방법을 제시하여 실천할 수 있게 한다. 필기지수가 4이상 8미만인 경우는 수학필기 전략이 중간으로 평소 필기 전략을 잘 모르고 있었지만 필기를 하고 있으며, '아니요'라고 문항 중에서 개선해야할 순서를 정하여 학생 스스로 찾아갈 수 있도록 이끌어간다. 필기지수가 4미만인 경우는 수학필기 전략이 낮음으로 평소 필기를 거의 하지 않고 있어 체계적인 기초 수학필기 전략부터 실천하게 하여 필기 전략을 높일 수 있는 프로그램으로 개선 방향을 제시해야할 그룹이다. 결론적으로 전체적으로 필기지수가 4.5로 수학필기 전략을 제대로 인식하지 못한 채 평소에 필기를 하는 것으로 나타났으며, 체계적인 수학필기 전략이 부족한 학생들에 대한 전략 프로그램이 필요하다.

5) <부록>에서 2. 학습전략영역의 하위영역의 설문 내용을 참조.

② 예습과 복습

수학학습 예습과 복습을 어떻게 하고 있는지를 조사한 결과를 수량화한 것을 **예복습지수**로 정의하여 사용한다. 예복습지수가 8이상이면 예습과 복습 전략을 잘 알고 있어 예습과 복습을 잘하는 학생으로 '아니요'의 부분을 찾아서 부족한 부분을 스스로 개선하도록 이끌어준다. 예복습지수가 4이상 8미만인 경우는 예습과 복습 전략을 대략적으로 알고 있으며 평소 예습과 복습을 하는 방법을 잘 인식하고 있지 못하고 있기 때문에 '아니요' 문항을 찾아서 체계적으로 예습과 복습을 할 수 있는 전략을 학생 스스로 찾아가도록 이끌어간다. 4미만인 예복습지수를 보인 그룹은 수학학습 예습과 복습 전략을 전혀 모르는 그룹으로 평소 수학 예습과 복습을 하지 않는 그룹이므로 예습과 복습 전략을 기초부터 접근할 수 있는 프로그램으로 개선 방향을 제시해 준다. 조사결과는 전체적으로 예복습지수가 2.4로 수학학습 예습과 복습 전략을 거의 인식하지 못한 채, 수학 예습과 복습을 거의 하지 않고 있는 것을 나타냈다.

③ 시간관리

학생의 수학학습 시간관리 상태를 조사하여 부족한 시간관리 전략을 습득하게 하려는 것이고, 조사결과를 수량화한 것을 **시간관리지수**로 정의하였으며 시간관리지수가 8이상인 경우와 4이상 8미만인 경우, 그리고 4미만으로 나누어 분석하였다. 조사결과는 대부분의 학생들이 시간관리 전략은 모르거나 알고 있다고 하더라도 실천이 부족한 것으로 나타났으며, 성적이 상위 그룹의 경우도 시간관리 지수가 중간의 아래인 4에 가까우며 하위그룹의 경우는 시간관리지수가 3.1로 낮음으로 나타났다. 다시 말하면 시간관리를 잘하는 경우는 매우 드물고 대부분의 학생들이 시간관리에 미흡하다. 따라서 시간관리 전략의 기초부터 습관화하는 방법으로 접근할 수 있는 프로그램이 요구된다.

④ 시험관리

수학 시험관리 전략의 목적은 수학 시험관리 전략을 얼마나 실천하고 있는지를 파악하여 부족한 부분을 보충하는 데 사용한다. 결과를 수량화한 것을 **시험관리지수**라고 정의하였으며 시험관리지수가 8이상인 경우와 4이상 8미만인 경우, 그리고 4미만으로 나누어 분석하였다. 결과는 전체적으로 시험관리지수가 5.1로 대략적으로 수학 시험관리 전략을 알고 있으며 시험을 잘 보려고 노력하고 있으며, '아니요'의 반응에 대하여 수학 시험관리 효율적으로 준비할 수 있는 전략을 인식시킬 수 있는 시험관리 전략 프로그램으로 다양한 접근을 시도한다.

학습전략영역을 요약하면 **수학필기 전략**을 제대로 인식하지 못한 채 평소에 필기를 하는 것으로 나타났으며, 체계적인 수학필기 전략이 부족한 학생들에 대한 전략 프로그램이 필요하다. 그리고 수학학습 **예습과 복습 전략**을 거의 인식하지 못한 채, 수학 예습과 복습을 거의 하지 않고 있는 것을 나타냈다. 대부분의 학생들이 **시간관리 전략**은 모르거나 알고 있다고 하더라도 실천이 부족한 것으로 나타났다. 다시 말하면 시간관리를 잘하는 경우는 매우 드물고 대부분의 학생들이 시간관리에 미

흡하다. 따라서 시간관리 전략의 기초부터 습관화하는 방법으로 접근할 수 있는 프로그램이 요구된다. **시험관리 전략**을 알고 있으며 시험을 잘 보려고 노력하고 있으며, '아니요'의 반응에 대하여 수학 시험관리를 효율적으로 준비할 수 있는 전략을 인식시킬 수 있는 다양한 프로그램이 필요하다.

3) 교육환경⁶⁾

교육환경영역의 하위영역에는 습관, 스트레스, 가치의 세 가지 영역으로 습관은 20문항이고 스트레스를 12문항, 가치는 11문항으로 설문지를 구성하고 있으며 그 결과 분석은 <표 3>이며, 자세한 분석은 다음과 같다.

① 습관

수학학습 습관을 알아보고 질문에 답을 하는 동안 자신의 수학학습 습관에 대해 생각해 보는 시간을 갖게 하려는 것으로 수량화한 결과를 습관지수라고 정의한다. 전체적으로 습관지수가 8.6으로 수학학습 습관 형성이 다소 부족하며 개선해야한 부분이 더 많은 것으로 나타났다. 좋은 습관은 습관지수가 13이상으로 수학학습 습관을 갖고 있고 열심히 노력하고 있는 그룹이며, 보통 습관은 습관지수가 7이상 13미만으로 수학학습 습관이 완전히 형성되지 못하여 개선할 부분이 있는 그룹, 그리고 낮은 습관은 습관지수가 7미만으로 좋은 수학학습 습관 형성이 절실히 필요하며 수학학습 습관을 분석으로 개선 방향을 제시하고 꾸준한 노력이 필요한 그룹이다.

<표 3> 교육환경 영역 분석 결과

교육환경 영역 분류		습관	스트레스	가치
하위	점수	1245	675	830
	학생 수	152	152	152
	평균	8.2	4.4	5.5
상위	점수	320	91	186
	학생 수	30	30	30
	평균	10.7	3.0	6.2
합계	점수	1565	766	1016
	학생 수	182	182	182
	평균	8.6	4.2	5.6

② 스트레스

수학학습 스트레스를 다스리기 위해 학생의 스트레스 정도를 정확히 파악해야 하고, 간단한 스트레스 조사를 통하여 진단하는 것이다. 수학학습 스트레스 분석 문항은 12문항으로 1~3번 문항은 수

6) <부록>에서 3. 교육환경영역의 하위영역의 설문 내용을 참조.

학시험 전의 스트레스이고 4~6번 문항은 수학시험을 볼 때 느끼는 스트레스이며, 7~9번 문항은 수학학습 자체에 대한 스트레스, 10~11번 문항은 누군가로 인해 받는 스트레스, 12번 질문은 가르치는 분에 대한 스트레스이다. 설문 결과를 수량화한 것을 **스트레스지수**라고 정의하고 스트레스지수가 8 이상이면 수학학습 스트레스가 너무 많아서 스스로 치유하기가 어려우므로 스트레스 질환 전문의나 전문가와 상담하는 것이 좋다. 스트레스지수가 4이상 8미만이면 수학학습 스트레스를 많이 느끼고 있는 상태로 스트레스로 인해 몸의 컨디션이 무너질 우려가 있으므로 그대로 방치해서는 안 되고 스트레스를 관리하기 위하여 노력하는 것이 좋으며 '예'라고 답한 문항을 찾아서 마음에 안정을 찾도록 주위 교육환경을 조성해 준다. 스트레스지수가 4미만이면 0에 가까울수록 심신의 건강상태가 양호하고 3에 가까울수록 스트레스에 주의해야 하며 '예'라고 답한 문항을 찾아서 마음에 안정을 찾도록 주위 환경을 조성해야 한다. 설문 결과는 상위 학생들은 스트레스 지수가 3으로 심신건강상태가 양호하고 하위 학생들은 스트레스 지수가 4.4로 수학학습 스트레스를 다소 많이 느끼고 몸이 이상이 생길 수도 있다.

③ 가치

가치에 대한 질문의 목적은 수학공부의 필요성이나 중요성에 대한 생각을 알아보려는 것이며, 이를 수량화한 값을 **가치지수**라고 정의한다. 가치지수가 8이상이면 수학에 가치가 전혀 알지 못하는 경우는 수학학습을 왜 해야 하는지 모르는 학생으로 전문가와 상의를 하여 삶 속에서 수학이 어떤 의미가 있는지 찾아보는 것이 필요하다. 가치지수가 4이상 8미만이면 수학학습이 필요하다고 생각하나 열심히 하지 않을 가능성이 있으며, 왜 수학학습이 필요한지에 자신의 삶과 연관 지어 생각해 보도록 한다. 그리고 가치지수가 3미만이면 수학학습의 중요함을 잘 알고 다양한 분야에 활용할 수 있는 수학의 가치가 높다고 인식하는 그룹이다.

설문 결과는 전체적으로 가치지수가 5.6으로 수학의 가치를 필요한 것으로 인식하고 있으나 그 가치가 왜 필요한지를 연결시키지 못하는 상황이다.

교육환경영역을 요약하면 수학학습 **습관**이 완전히 형성되지 못하여 개선해야한 부분이 더 많은 것으로 나타났다. 그리고 상위 학생들은 **스트레스**를 덜 받아 심신건강상태가 양호하고 하위 학생들은 수학학습 스트레스를 다소 많이 느끼고 몸이 이상이 올수 있는 것으로 나타났다. 수학학습에서 수학의 **가치**를 필요한 것으로 인식하고 있으나 그 가치가 왜 필요한지를 연결시키지 못하는 상황이다.

4) 학습모형⁷⁾

학습모형영역의 하위영역에는 계획능력, 자기주도능력, 자기주도설문의 세 가지 영역으로 계획능력은 다시 두 영역으로 8문항과 10문항으로 구성되었으며, 나눈 첫 번째 영역의 반응이 5이하인 경우

7) <부록>에서 4. 학습모형영역의 하위영역의 설문 내용을 참조.

나는 두 번째 영역을 시행한다. 그리고 자기주도능력은 15문항으로 자기주도설문은 4문항으로 설문지를 구성하고 있으며 그 결과 분석은 <표 4>이며, 자세한 분석은 다음과 같다.

<표 4> 학습모형 영역 분석 결과

학습모형 영역 분류		계획능력 I	계획능력 II	수학학습능력
하위	점수	174	175	602
	학생 수	44	44	109
	평균	4.0	4.0	5.5
상위	점수	35	66	171
	학생 수	13	13	23
	평균	2.7	5.1	7.4
합계	점수	209	241	773
	학생 수	57	57	132
	평균	3.7	4.2	5.9

① 수학학습 계획 능력

수학학습 계획능력 알아보기 위하여 두 가지 유형으로 제시하였다. 설문지 결과로 수량화한 것을 계획능력지수①, ②라고 정의하여 사용한다. 계획능력지수①이 4미만 또는 계획능력지수②가 5미만이면 수학학습 계획능력이 부족한 것으로 분석한다. 계획능력지수①, ②가 7이상이면 계획성 있게 수학학습을 하며, 계획능력지수①, ②가 4이상 7미만이면 항상 계획을 세우지만 계획을 지속하기가 어렵고, 계획능력지수①, ②가 4미만이면 계획성이 없음으로 수학학습 계획을 할 수 있는 프로그램으로 계획 능력을 향상시켜야 한다.

전체적으로 계획능력지수①이 3.7로 계획 능력이 떨어지는 학생이 많아 두 번째 유형을 모두 검사하였다. 수학학습 계획 능력 알아 본 결과 계획능력지수①이 3.7이고 계획능력지수②가 4.2로 항상 계획을 세우지만 계획을 지속하는 데 어려움을 갖고 있는 것으로 나타났다.

② 자기주도 수학학습능력

자기주도 수학학습능력의 문항은 15개로 구성되어 있고 설문지 결과로 수량화한 것을 자기학습능력지수로 정의한다. 설문결과는 평균 자기학습능력지수가 5.9로 스스로 학습하려고 하지만 실천하려는 노력이 부족함을 알 수 있다. 자기학습능력지수가 10이상이면 자기주도 학습 능력이 우수하여 향후 전문가의 도움을 받아 더 높은 수준의 성취를 이룰 수 있는 자기주도 수학학습능력을 있으며, 자기학습능력지수가 5이상 10미만이면 스스로 학습하려고 하지만 실천하려는 노력 부족하여 학습방법이나 일상생활 습관을 점검하여 지속적으로 관리하면 높은 향상을 기대할 수 있다. 자기학습능력지수가 5미만은 타율의 주입식 교육 환경에 익숙해져있어 스스로 학습하는 능력이 떨어지므로 자기주도력을 갖기 위한 체계적인 연습과 노력 필요하다.

③ 자기주도 수학학습 설문

이 조사는 자기주도 수학학습에 필요한 정보를 얻고자 설문조사를 했으며, 116명의 학생들에게 자기주도 수학학습에 대해 조사를 하였다. 이 조사는 자기주도 수학학습을 위한 설문으로 학생들이 원하는 검사와 주제, 그리고 전략, 수학능력 향상 향상을 위한 방법 등의 정보로 자기주도 수학학습 모형의 기반을 마련하고자한다.

수학학습을 하고 싶게 만드는 검사는 동기 검사 74명, 목표세우기 능력에 관한 검사 67명, 집중능력 검사 75명으로 비슷한 반응을 보였으며, 그 중에서 **집중능력 검사**를 가장 선호하였다. 수학의 분야별 흥미도 평가, 수학학습과 미래의 자신에 대한 검사, 수학학습과 실생활 관계 검사, 수학의 이해도 검사, 수학에 대한 관심도 검사도 필요하다고 하였다.

기초학습 능력을 높이고 싶게 만드는 전략검사 결과는 필기 전략검사 47명, 예습, 복습 전략검사 98명으로 검사로 **예습, 복습 전략검사**를 가장 선호하였으며, 기초 능력 평가, 기본 공식 암기 검사, 개념 이해도 검사를 필요하다고 하였다.

수학학습에 도움을 주는 자기관리 전략을 세우고 싶게 만드는 검사에서 시간관리 전략검사 57명, 시험관리 전략검사 44명, 습관 검사 95명, 스트레스 검사 60명, 수학학습의 가치에 대한 질문 65명, 수학학습 계획 능력 검사 60명으로 **습관 검사**를 가장 많이 선호하였다. 그리고 수학수준 알아보기 검사, 수학에 대한 흥미 검사, 수학으로 성공한 사례와 인물 조사, 수학기초 목표 달성 검사, 수학에 대한 관심도 검사, 수학을 싫어하게 된 계기와 시기검사, 자신의 목표와 수학과와의 관계도 검사, 과제를 이용한 수학학습 검사 등의 검사가 필요하다.

학습모형영역을 요약하면 수학학습에 있어서 항상 계획을 세우지만 계획을 지속하는 데 어려움을 갖고 있는 것으로 나타났으며, **자기주도 학습능력**을 보면 스스로 학습하려고 하지만 실천하려는 노력이 부족하다.

수학학습을 하고 싶게 만드는 검사의 비슷한 반응을 보였고 집중능력, 동기, 목표세우기 능력 검사 순서로 선호하고 있다. 이 밖에도 분야별 흥미도 평가, 수학학습과 미래의 자신에 대한 검사, 수학학습과 실생활 관계 검사, 수학의 이해도 검사, 수학에 대한 관심도 검사 등이 필요한 검사라는 반응이 나왔다.

기초학습 능력을 높이고 싶게 만드는 전략검사 결과로는 필기전략검사보다는 예습, 복습 전략검사 선호 했으며 기초 능력 평가, 기본 공식 암기 검사, 개념 이해도 검사를 필요한 검사라고 반응하였다.

수학학습에 도움을 주는 자기관리 전략을 세우고 싶게 만드는 검사에서 습관관리, 시간관리, 수학학습의 가치검사, 스트레스 검사와 수학학습 계획 능력 검사, 전략검사, 시험관리 전략검사 순서로 선호하고 있다. 그 밖에도 수학수준 알아보기, 수학에 대한 흥미, 수학으로 성공한 사례와 인물 조사, 수학기초 목표 달성 검사, 수학에 대한 관심도 검사, 수학을 싫어하게 된 계기와 시기검사, 자신의 목표와 수학과와의 관계도 검사, 과제를 이용한 수학학습 검사 등의 검사가 필요한 것으로 나타났다.

5) 설문결과와 자기주도 수학학습 요인

① 설문결과

외재적 동기가 높다고 할 수 없으며 외재적 동기 성향이 높은 학생일수록 학습하는 것을 자신을 위해서 하는 것으로 인식하고 있다. 그리고 내재적 동기가 높다고 할 수 없지만 내재적 동기 성향이 높은 학생일수록 지속적인 심적인 관심과 배려를 해 주면 효과적이고 내재적 동기 성향이 낮은 학생일수록 학습하는 근본적인 이유를 제시해 주면 효과적이다. 수학학습 목표설정능력이 있는 경우도 있지만 대부분은 그렇지 않은 경우로 수학학습 목표를 세우기하는 경향이 있지만 좀 더 노력해야만 목표 학업성취를 이룰 수 있으며, 수학학습 집중 능력이 부족하여 평소 집중전략을 잘 모르고 있었지만 학습하려는 의지가 있다.

수학필기 전략을 제대로 인식하지 못한 채 평소에 필기를 하는 것으로 나타났으며, 체계적인 수학 필기 전략이 부족한 학생들에 대한 전략 프로그램이 필요하다. 그리고 수학학습 연습과 복습 전략을 거의 인식하지 못한 채, 수학 연습과 복습을 거의 하지 않고 있는 것을 나타냈다. 대부분의 학생들이 시간관리 전략은 모르거나 알고 있다고 하더라도 실천이 부족한 것으로 나타났다. 다시 말하면 시간관리를 잘하는 경우는 매우 드물고 대부분의 학생들이 시간관리는 미흡하다. 시험관리 전략을 알고 있으며 시험을 잘 보려고 노력하고 있으며, '아니요'라고 반응한 문항에 대하여 수학 시험관리 효율적으로 준비할 수 있는 전략을 인식시킬 수 있는 시험관리 전략 프로그램으로 다양한 접근이 필요하다.

수학학습 습관이 완전히 형성되지 못하여 개선해야한 부분이 더 많은 것으로 나타났다. 그리고 상위 학생들은 스트레스를 덜 받아 심신건강상태가 양호하고 하위 학생들은 수학학습 스트레스를 다소 많이 느끼고 몸이 이상이 올수 있는 것으로 나타났다. 수학학습에서 수학의 가치를 필요한 것으로 인식하고 있으나 그 가치가 왜 필요한지를 연결시키지 못하는 상황이다.

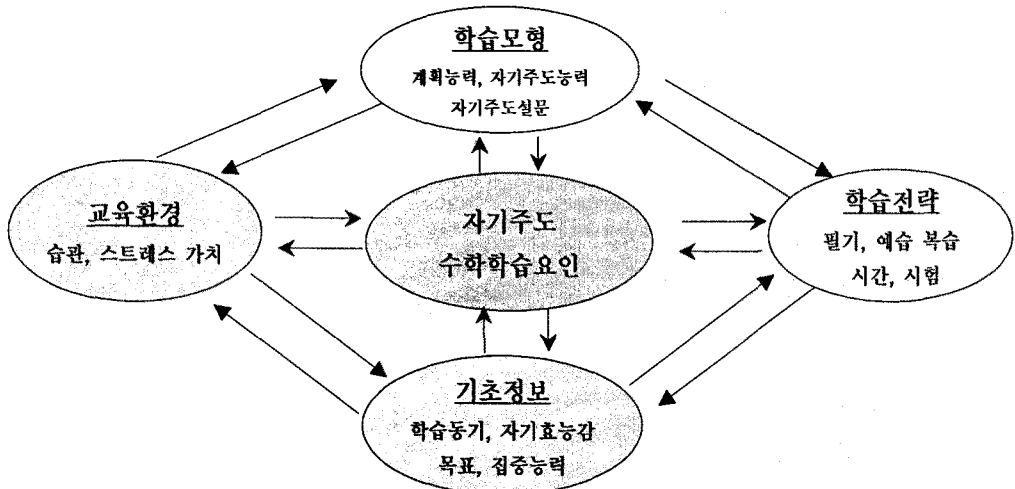
수학학습 계획 능력 알아 본 결과는 항상 계획을 세우지만 계획을 지속하는 데 어려움을 갖고 있는 것으로 나타났다. 그리고 자기주도 학습능력을 보면 스스로 학습하려고 하지만 실천하려는 노력이 부족하다. 수학학습을 하고 싶게 만드는 검사의 비슷한 반응을 보였으며 집중능력, 동기, 목표세우기 능력 검사 순서로 선호하고 있다. 기초학습 능력을 높이고 싶게 만드는 전략검사 결과로는 필기 전략검사보다는 연습, 복습 전략검사선호 했으며 기초 능력 평가, 기본 공식 암기 검사, 개념 이해도 검사를 필요한 검사라고 반응하였다. 수학학습에 도움을 주는 자기관리 전략을 세우고 싶게 만드는 검사에서 습관관리, 시간관리, 수학학습의 가치검사, 스트레스 검사와 수학학습 계획 능력 검사, 전략검사, 시험관리 전략검사 순서로 선호하고 있다. 자기주도 수학학습 능력 기르기에 필요한 방법을 학생들은 그룹 학습 평가, 수학불안감 줄이기, 성취감 향상, 계획의 실천, 꾸준한 반복학습, 연습, 복습, 수학에 대한 흥미 갖기, 동기부여, 집중력, 교재의 다양성, 쉬운 교재 선택, 수학의 중요성 인식, 수학학습의 필요성, 자신감 회복, 수학 즐기기, 수학의 실용성 활용 등을 들어 자기주도 수학학습을

위한 설문에 나타난 내용을 주로 표현하였다.

② 자기주도 수학학습 요인

자기 주도적 학습에서 학습과정을 학습자 스스로 하는 것을 관리적 자기 학습이라고 하고, 학생들이 개별적인 수준, 관심, 흥미, 특성 등에 근거로 능동적인 지식을 구성하는 구성적 자기주도 학습이 있다. 그리고

자기주도 학습은 학습동기가 매우 중요하고 학습동기 요인이 증가될수록 자기주도 학습이 잘 이루어진다. 또한 내재적 동기나 개인의 자율성이 보장된 외재적 동기(확인된 동기)와 성취가치, 내재적 혹은 흥미가치, 유용성가치 등이 주요요인이 된다. 그리고 자기주도 학습은 자아인식과 밀접하고 자아개념이나 자기효능감의 정도가 높을수록 자기주도 학습은 잘 이루어진다. 한편, 문제해결과 다양한 학습전략, 그리고 학습상황(환경)으로 자기주도 학습의 성취를 주요요인이 된다. 그러므로 자기주도 학습은 학습동기, 자아인식, 학습전략, 학습상황(환경)이 주요 구성요인이고 학습에 있어서 뿐만 아니라, 일상생활에서도 문제해결방법으로 자기주도 학습 성취 정도를 알아볼 수 있다.



<그림 1> 자기주도 수학학습 요인

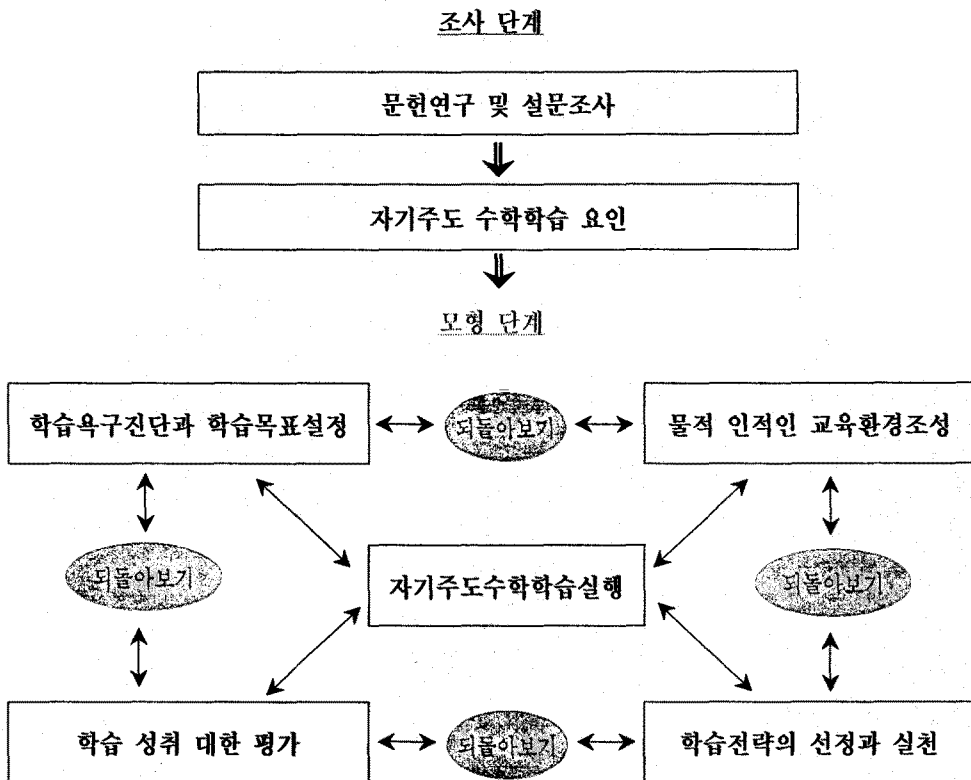
<그림 1>을 보면 설문조사와 문헌을 통하여 찾은 자기주도 수학학습 요인으로 네 가지 영역들은 서로 다른 영역들과의 상호유기적인 관계를 가지고 있으며 세부적인 내용의 자세한 설명은 다음과 같다.

수학학습에 대한 욕구를 진단할 수 있는 내재적, 외재적 동기와 집중능력, 그리고 자기효능감이 있으며, 학습목표를 설정하기 위한 목표세우기와 계획능력이 있다. 그리고 인적 물적인 학습 환경 조성을 위해서는 집중능력, 습관, 스트레스, 수학적 가치, 자기주도능력이 필요하고 학습전략의 선정과 실천을 위해서는 필기, 예습과 복습, 시간관리, 시험관리에 대한 전략을 세우고 이를 실천하는 방법이

필요하다. 자기주도수학학습을 실행 후에 종합적인 평가를 한다. 종합적인 평가에서는 이미 사용한 설문지를 수정 보완하여 만든 설문지와 학업성취 등 다양한 방법으로 자기학습능력을 측정하여 사용한다. 그리고 다양한 자료의 준석으로 수학학습을 뒤돌아볼 수 있는 반성의 요인이 있다.

3. 자기주도수학학습모형 개발

본 연구에서는 문헌연구와 설문지를 활용하여 자기주도 수학학습에 필요한 요인을 찾고, Knowles(1975)의 자기 주도적 학습 5단계모형인 학습욕구 진단, 학습목표 설정, 학습을 위한 인적 및 물적 자원 파악, 적절한 학습전략 선정 및 이행, 학습 결과 평가를 수정 보완하여 <그림 2>와 같이 자기주도 수학학습모형을 개발하였으며, 모형에 대한 설명을 다음과 같다.



<그림 2> 자기주도수학학습 모형

(1) 조사 단계

문헌연구 및 설문조사결과로 자기주도 수학학습에 필요한 요인을 끌어내는 단계로 기초정보, 학습

환경, 학습전략, 학습모형 개발을 위한 영역으로 자기주도 수학학습 요인 부분을 참고하면 된다.

(2) 모형 단계

자기주도 수학학습 요인으로 여섯 가지 영역들은 서로 다른 영역들과의 유기적 상호유기적인 관계를 가지고 있으며 세부적인 내용의 자세한 설명은 다음과 같다.

1) 학습욕구진단과 학습목표설정

학생 개개인의 수학학습욕구를 진단할 수 있는 내재적, 외재적 동기와 집중능력, 그리고 자기효능감을 활용하거나 목표세우기와 계획능력이 어떤 학습목표를 설정하는 지에 초점을 두고 학습내용을 구성하여 학습의욕을 고취할 수 있는 일련의 과정으로 상황에 따라 다양한 접근할 수 있는 모든 과정을 의미한다.

2) 물적 인적인 교육환경조성

학생 개개인의 교육환경을 집중능력, 습관, 스트레스, 수학적 가치, 자기주도능력이 필요하고, 그 밖에 필요한 부분들도 고려한 일련의 과정이다.

3) 학습전략의 선정과 실천

학습할 수 있는 필기, 예습과 복습, 시간관리, 시험관리 전략 등을 어떻게 할 것인지 실천 방법을 알아보고 이를 실천하는 방법을 찾아서 학생들 스스로 학습할 수 있게 유도해 가는 일련의 과정을 의미한다.

4) 자기주도수학학습실행

수학학습 요인을 활용하여 학생들의 욕구를 증진시킬 수 있는 학습목표나 교육환경조성, 적절한 전략을 실천하는 과정에서 다양한 요인들 사이의 유기적인 실행의 모든 과정이다.

5) 학습 성취 대한 평가

종합적인 평가로 사용한 설문지를 수정 보완하여 만든 설문지와 학업성취 등 다양한 방법으로 자기학습능력을 측정하여 사용한다. 기존의 설문지를 보완하여 5단계 척도를 사용하고 학습 성취 평가에 어떤 영향을 미치는지를 보다 다양한 문항으로 구성하여 조사평가와 학습 중간의 수시평가, 과제평가, 중간고사 등을 실시하여 부족한 부분을 찾아 학습수행능력을 다양한 방법으로 평가하는 평가의 장이다.

6) 되돌아보기

자기주도 수학학습을 수행 전과 후에 방법이 적절한지 문제점은 무엇인지를 그때그때 되돌아보고 이를 개선하는 하는 중요한 역할을 하는 유기체적인 다양한 자료의 분석으로 수학학습을 되돌아볼 수 있는 모든 과정이다.

III. 결 론

대학수학교육에서 학생들이 자기주도 수학학습방법을 깨우쳐 학습에 대한 자신감을 갖도록 하는 자기주도 수학학습을 할 수 있는 방법을 위한 연구의 결과로 대학수학에서 자기주도 학습요인을 제시하고 일반적인 자기 주도적 학습 모형을 수정 보완하여 대학수학교육에 필요한 자기주도수학학습 모형은 다음과 같다.

1. 대학수학에서 자기주도 수학학습 요인

문헌연구와 설문지를 분석한 결과 대학수학에서 자기주도 학습요인은 수학학습에 대한 욕구를 진단할 수 있는 내재적, 외재적 동기와 집중능력, 그리고 자기효능감이 있으며, 학습목표를 설정하기 위한 목표세우기와 계획능력이 있다. 그리고 인적 물적인 학습 환경 조성을 위해서는 집중능력, 습관, 스트레스, 수학적 가치, 자기주도능력이 필요하고 학습전략의 선정과 실천을 위해서는 필기, 연습과 복습, 시간관리, 시험관리에 대한 전략을 세우고 이를 실천하는 방법이 필요하다. 자기주도수학학습을 실행 후에 종합적인 평가를 한다. 종합적인 평가에서는 이미 사용한 설문지를 수정 보완하여 만든 설문지와 학업성취 등 다양한 방법으로 자기학습능력을 측정하여 사용한다. 그리고 다양한 자료의 준석으로 수학학습을 뒤돌아볼 수 있는 반성의 요인이 있다.

2. 자기주도수학학습모형 개발

대학수학에서 자기주도 수학학습에 필요한 요인과 Knowles(1975)의 자기 주도적 학습 5단계모형인 학습욕구 진단, 학습목표 설정, 학습을 위한 인적 및 물적 자원 파악, 적절한 학습전략 선정 및 이행, 학습 결과 평가를 수정 보완하여 자기주도수학학습모형을 개발하였다(<그림 2> 참조).

자기주도수학학습 모형은 조사 단계와 모형 단계로 구성되어 있다. 먼저 조사 단계는 문헌연구 및 설문조사분석으로 대학수학에서 자기주도 수학학습에 필요한 요인을 끌어내는 단계이다. 그리고 모형단계는 자기주도 수학학습 요인으로 여섯 가지 영역들은 서로 다른 영역들과의 유기적 상호유기적인 관계를 가지고 있으며 그 내용은 다음과 같다.

학습욕구진단과 학습목표설정에서는 학생 개개인의 수학학습욕구를 진단하거나 목표세우기와 계획능력이 어떤 학습목표를 설정하는 지에 초점을 두고 학습내용을 구성하여 학습의욕을 고취할 수 있는 일련의 과정으로 상황에 따라 다양한 접근할 수 있는 모든 과정을 의미한다. 그리고 물적 인적인 교육환경조성은 학생 개개인의 교육환경을 집중능력, 습관, 스트레스, 수학적 가치, 자기주도능력이 필요하고, 그 밖에 필요한 부분들도 고려한 일련의 과정이다. 또한 학습전략의 선정과 실천에서는 학습할 수 있는 필기, 연습과 복습, 시간관리, 시험관리 전략 등을 어떻게 할 것인지 실천 방법을 알

아보고 이를 실천하는 방법을 찾아서 학생들 스스로 학습할 수 있게 유도해 가는 일련의 과정을 의미한다.

자기주도수학학습실행 단계에서는 수학학습 요인을 활용하여 학생들의 욕구를 증진시킬 수 있는 학습목표나 교육환경조성, 적절한 전략을 실천하는 과정에서 다양한 요인들 사이의 유기적인 실행의 모든 과정 후에는 학습 성취 대한 평가에 대하여 종합적인 평가로 사용한 설문지를 수정 보완하여 만든 설문지와 학업성취 등 다양한 방법으로 자기학습능력을 측정하여 사용한다. 기존의 설문지를 보완하여 5단계 척도를 사용하고 학습 성취 평가에 어떤 영향을 미치는지를 보다 다양한 문항으로 구성하여 조사평가와 학습 중간의 수시평가, 과제평가, 중간고사 등을 실시하여 부족한 부분을 찾아 학습수행능력을 다양한 방법으로 평가하는 평가의 장이다.

무엇보다도 되돌아보기 단계를 보면 자기주도 수학학습을 수행 전과 후에 방법이 적절한지 문제 점은 무엇인지를 그때그때 되돌아보고 이를 개선하는 하는 중요한 역할을 하는 유기체적인 다양한 자료의 분석으로 수학학습을 되돌아볼 수 있는 모든 과정으로 자기주도 수학학습 방법의 핵심이다.

참 고 문 헌

- G. 폴리아 (우정호역,1993), 어떻게 문제를 풀 것인가, 서울:(주)천재교육.
- 김병무 (2001), 대학수학에서, 글쓰기를 통한 호의적인 태도변화 모색, 한국수학교육학회지시리즈 E <수학교육 논문집>, 12, 411-422.
- 김병무 (2008), 대학수학에서 편지쓰기를 이용한 학습태도 변화, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 22(2), 91-108.
- 김병무 (2009), 대학수학에서, 수학 학습능력의 잠재력 개발 II, 한국수학교육학회지 시리즈 E <수학교육 논문집>, 23(3), 483-506.
- 박주연 (2008). 문제해결방법을 활용한 자기주도학습 모형 개발 및 효과연구, 관동대학교 박사학위논문.
- 변경혜 (2006). 수학적 힘의 신장 프로그램을 적용한 교실 수업 동영상 자료 반복 학습이 자기 주도적 학습에 미치는 영향(수학 I 을 중심으로), 한국수학교육학회지시리즈 E <수학교육 논문집>, 20(2), 296-326
- 양승구 (2008). 사이버가정학습에서 학습동기 요인이 자기 주도적 학습태도에 미치는 영향(학업적 자기효능감을 매개로), 서울벤처정보대학교 박사학위논문.
- 이은주 (2001). 몰입에 대한 학습동기와 인지전략의 관계, 교육심리연구, 15(3), 199-216.
- 전도근 (2009). 자기 주도적 공부습관을 길러주는 학습코칭, 서울 : 학지사.
- 정미영 · 김원경 (2008). 사이버 가정학습이 자기 주도적 학습능력에 미치는 효과, 한국수학교육학회지시리즈 A <수학교육>, 47(4), 467-486.
- 한순미 (2004). 학습동기 변인들과 인지전략 및 학업성취간의 관계, 교육심리연구, 18(1), 329-350.

Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*, Chicago: Association Press.

Toward Self-Directed Math Learning in College Math Classes

Kim, Byung Moo

School of General Arts and Sciences, Chungju National University,

Chungju-Shi, Chungbuk, 380-702, Korea

E-mail : bmkim6@hanmail.net

The major goals of this study are to find the factors that enhance self-directed math learning in college math classes and to provide the students with the opportunities to check and develop their self-directed math learning attitude. For these research goals, we prepared the questionnaires that asked about their learning motivations, basic learning ability, self-discipline strategies, and self-directed learning strategies. Another purpose of the questionnaires was to give them the chances to check and improve their attitude toward those learning strategies, motivation and ability.

From the research results, we find that the important factors for self-directed learning are internal & external motivations, concentration ability, and the goal-setting and plan-making abilities. In addition, concentration ability, good habit, stress-control, recognition of math value, and self-directing ability are found to be necessary for the desirable learning environment. On the other hand, we find that the ability to perform note-taking, class preparation and review, time-control, and test-control is required for the selection and practice of self-fitting learning strategies.

Finally, we provided our own self-directed math learning model. Our model, containing the necessary factors for self-directed math learning, is the revised and modified one of Knowles(1975)'s 5 stage self-directed learning model that comprises diagnosis of learning desire, setting learning goals, grasping human&material resources, selection and practice of proper learning strategies, and evaluation of learning results.

* ZDM Classification : D15

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D10

* Key Words : college mathematics learning, self-directed math learning, math-learning test materials.

<부록>

※ 해당 문항이 맞으면 ‘예’에, 맞지 않으면 ‘아니요’로 체크하세요(기초정보부터 학습모형- 2)까지 적용).

1. 기초정보

1) 학습동기

- 1.외부의 압력에 의해 수학을 학습한다.
- 2.누군가를 기쁘게 하기 위해 수학을 학습한다.
- 3.선생님의 칭찬을 받으려고 수학을 학습한다.
- 4.수학실력이 뒤처지는 것이 싫어서 학습한다.
- 5.수학 성적을 잘 받기 위해서 학습한다.
- 6.좋은 직장에 가기 위해 수학을 학습한다.
- 7.꿈을 실현하기 위해 수학을 학습한다.
- 8.수학을 학습하는 것이 즐거워서 한다.
- 9.수학을 배우는 것이 좋아서 학습한다.
- 10.수학에 대한 성취감을 얻으려고 학습한다.

2) 목표세우기

- 1.장기 또는 단기 수학학습 목표를 세워 학습한다.
- 2.장래의 희망을 위해 수학학습을 한다.
- 3.수학학습이 끝나면 자신에 대해 적절히 보상한다.
- 4.수학학습 하는데 방해가 되는 요인을 알고 있다.
- 5.졸업 후 어디서 일할지 알고 수학을 학습한다.
- 6.수학성적이 오르면 어떤 이익이 있는지 잘 알고 있다.
- 7.수학성적 향상을 위한 주변 사람들의 도움이 충분하다.
- 8.장래에 대한 계획을 위해 수학을 학습한다.
- 9.수학학습에 방해요인을 극복하는 방법을 잘 알고 있다.
- 10.수학학습을 하는 목적을 잘 알고 있다.

3) 집중력

- 1.수학을 학습하는 자세가 바른 편이다.
- 2.잠을 충분히 자는 것이 수학학습에 도움이 된다.
- 3.수학학습을 건널 만큼 건강한 편이다.
- 4.시간을 정해서 수학을 학습한다.
- 5.수학을 학습하기 전 주변을 정리한다.
- 6.수학학습이 안 되면 학습 방법을 바꿔 본다.
- 7.수학 수업 시 앞쪽에 앉는 편이다.
- 8.수학 수업시작 5분 전에 먼저 앉고 수업종료 5분 뒤에 일어난다.
- 9.수학수업 시간에 궁금하면 바로 질문한다.
- 10.수학학습을 하는 중에 잡념이 안 생기는 편이다.

2. 학습전략

1) 필기

- 1.수학 필기는 계획적으로 한다.
- 2.수학 수업내용 중 수학 학습목표를 필기한다.
- 3.수학 수업내용 중 중요한 것은 강조해서 필기한다.
- 4.수학수업 중 선생님이 강조하는 내용을 놓치지 않는다.
- 5.필기하는 데 집중하느라 선생님의 수학수업을 놓친 경우가 없다.
- 6.필기한 수학노트 내용은 읽기 쉽다.
- 7.수학노트를 만들어 필기한다.
- 8.필기한 수학풀이나 내용을 복습하는 데 사용한다.
- 9.수학 수업에서 아는 내용과 모르는 내용을 구별해서 정리한다.
- 10.수학에 대한 핵심 요약 노트를 사용한다.

2) 예습과 복습

- 1.수학수업 시작 전 쉬는 시간에 배운 내용을 미리 읽어 본다.
- 2.수학 예습 복습에 인터넷 자료나 강의를 활용한다.
- 3.평소에 수학교과와 관련된 책을 읽는다.
- 4.수학수업이 종료되면 그 시간에 배운 내용을 복습한다.
- 5.오늘 배운 수학내용을 집에서 다시 전체적으로 복습한다.
- 6.수학수업 시간에 한 필기를 다시 정리한다.
- 7.수학 교과서에 나와 있는 문제를 모두 푼다.
- 8.수학수업 내용이 기억나지 않으면 관련 참고도서를 찾아본다.
- 9.수학 예습 복습 노트를 만들어 사용한다.
- 10.주말을 이용해 일주일 단위로 수학을 복습한다.

3) 시간관리

- 1.매일 규칙적으로 수학을 학습한다.
- 2.수학 시험 준비 시간이 부족하지 않다.
- 3.하루 중 수학학습이 잘되는 시간이 있다.
- 4.수학학습을 위해 일일 시간 사용 계획을 한다.
- 5.일일 시간 사용 계획대로 수학을 학습한다.

4) 시험관리

- 1.수학 시험 볼 때 시간이 남는다.
- 2.시험 전까지 수업시간에 수학 학습한 것을 복습한다.
- 3.수학 문제의 답을 쓰기 전에 문제를 끝까지 읽는다.
- 4.시험 기간에 수학학습계획을 세워 공부한다.
- 5.수학 시험은 중요한 내용 순서대로 한다.

6. 수학학습에 가장 많은 시간을 배정한다.
7. 자투리 시간을 이용해서 수학을 학습한다.
8. 앉으면 바로 수학을 학습한다.
9. 우선순위를 정해 놓고 수학을 학습한다.
10. 주어진 시간 동안 수학학습 할 수 있는 범위를 파악하고 시간에 맞는 학습을 한다.

6. 수학 시험 볼 때 실수하지 않기 위해 시험지를 다시 한 번 검토한다.
7. 수학 기출문제나 문제지를 미리 풀어 보고 시험을 본다.
8. 수학 오답노트를 풀어 보고 시험을 본다.
9. 수학 시험문제로 어떤 것이 나올지 몇 가지는 예상할 수 있다.
10. 수학시험 볼 때, 벼락치기를 하지 않는다.

3. 교육환경

1) 습관

1. 수학수업을 위해 예습을 한다.
2. 숙제만 하고 따로 수학학습을 하지 않는다.
3. 시간을 정해놓고 수학학습을 한다.
4. 조용히 수학을 학습할 방이 있다.
5. 오늘 배운 수학내용을 집에서 다시 전체적으로 복습한다.
6. 매일 밤 수학학습 할 시간을 정해놓고 학습한다.
7. 수학 시험을 위해 계획을 세운다.
8. 수학도 암기할 것이 있으면 암기 방법에 따라 암기한다.
9. 수학 숙제를 위해 충분한 시간을 갖는다.
10. 효과적인 수학노트 필기방법을 알고 있다.

11. 수학 시험에 어떤 문제가 나올지 예상할 수 있다.
12. 수학숙제를 제출하기 전에 한 번 더 검토하여 수정한다.
13. 수학학습 시간표에 따라 행동한다.
14. 수학학습을 할 때 딴 생각이 든다.
15. 수학시험에 나올만한 문제만 학습한다.
16. 집중해서 몇 시간이나 수학학습을 할 수 있다.
17. 수학학습을 하다가 반드시 휴식시간을 갖는다.
18. 수학학습을 다 하고 나면 스스로에게 보상을 준다.
19. 수학학습에 제일 신경이 쓰인다.
20. 수학학습시간, 다른 과목 학습시간, 노는 시간이 정해져 있다.

2) 스트레스

1. 수학시험만 생각하면 걱정 때문에 불안해서 학습이 안 된다.
2. 수학시험을 앞두고면 신경이 날카로워져 소화가 잘 안 된다.
3. 수학시험을 앞두고면 잠을 깊게 못 자고 도중에 깬 때가 있다.
4. 수학 시험지만 받으면 앞이 캄캄해지고 답이 안 보인다.
5. 수학시험 문제를 풀어 답안을 적는 순간 손발이 떨린 적이 있다.
6. 수학 시험이 끝나고 집으로 돌아갈 때 힘이 빠진다.
7. 수학학습만 하려고 하면 소화가 안 된다.
8. 수학학습 때문에 때때로 머리가 아프다.
9. 수학학습만 생각하면 자신감이 없어진다.
10. 누군가의 수학학습에 대한 강요 때문에 학습하기가 싫다.
11. 누군가의 수학학습에 대한 간섭으로 학습을 하는 척만 한다.
12. 가르치는 분 때문에 수학 과목을 싫어하게 되었다.

3) 가치

1. 수학수업의 중요성을 잘 알고 있다.
2. 수학수업 중에 토론이나 문제풀이에 참여하기를 꺼린다.
3. 수학수업 시간에 열의가 없다.
4. 수학 과제를 제대로 풀지 않고 적당히 낸다.
5. 수학수업에 흥미를 느끼지 못한다.
6. 수학학습을 위해 목표를 세우지 않는다.
7. 만족스럽고 충분히 수학학습을 하지 않는다.
8. 수학수업은 장래에 별로 도움이 안 된다.
9. 주변에 수학에 대해 본받을 만한 사람이 없다.
10. 수학 연구 활동에 관심이 없다.
11. 수학과목이 실생활과 어떻게 관련되어 있는지를 잘 모른다.

4. 학습모형

1-1) 수학학습 계획능력 I

1. 나는 수학학습을 계획대로 하지 않고 그때그때 상황에 따라한다.
2. 나는 수학학습을 할 때 계획을 세우는 것을 시간낭비라고 생각한다.
3. 나는 거의 모든 수학시험을 벼락치기로 학습한다.
4. 나는 수학 시험을 시작할 때 무엇부터 해야 할지 결정하기가 힘들다.
5. 나는 어떻게 수학학습 계획을 짜야 하는지를 잘 모른다.
6. 나는 수학학습 내용에 대해 잘 적지 않는다.
7. 나는 수학학습에 대해 늘 마음먹은 것들을 유혹 때문에 실천하지 못하고 뒤늦게 후회한다.
8. 나는 일정이나 계획을 적는 수학학습 전용 노트 등이 없다.

* 예 5개 이상이라면 비계획적인 학생이다. 예가 5개 미만이면 1-2)에 답한다.

1-2) 수학학습 계획능력 II

1. 나는 수학학습을 벗어나게 하려는 유혹을 이겨내기 위해 좋은 방법을 갖고 있다.
2. 나는 혼자 수학학습을 할 수 있는 시간이 하루에 최대한 몇 시간이나 되는지 알고 있다.
3. 나는 학교 수학수업 이외에 개인적인 수학학습에도 계획을 짜서 준비한다.
4. 나는 수학학습 내용에 대해 마음먹은 것들을 노트 등에 잘 적는다.
5. 나는 수학학습 할양을 미리 정하고 한다.
6. 나는 수학학습 계획을 세울 때 목표로 하는 것을 효과적으로 이루기 위한 최선의 방법을 생각한다.
7. 나는 수학학습 계획을 세울 때 어떻게 하면 적은 시간에 더 많은 양을 할 수 있는지 늘 생각한다.
8. 나는 수학수업에 관련 자료를 들고 다닌다.
9. 나는 이번 한 주 동안의 수학학습 내용에 대해 알고 있다.
10. 나는 수학학습 목표에 대해 수치화하거나 구체적으로 정한다.

2) 자기주도 수학학습능력

1. 수학학습에서 성격의 장단점을 파악해 보완하려고 한다.
2. 꼭 하고 싶은 인생 목표를 달성하기 위해 수학을 학습한다.
3. 왜 수학학습을 해야 하는지 알고 있다.
4. 누가 시키지 않아도 스스로 수학을 학습한다.
5. 수학학습을 할 때 장점을 알고 부족한 점은 개선하려 한다.
6. 수학학습을 시작하면 처음 계획대로 끝낸다.
7. 원하는 수준의 수학성적을 받을 능력이 있다고 생각한다.
8. 학기마다 수학 학습목표를 정한다.
9. 이용 가능한 시간을 고려해 매주 수학학습 계획을 세운다.
10. 등학교 시간 등 짧은 시간도 수학학습에 이용하려 한다.
11. 수학학습에 대해 도움을 청할 수 있고 나를 전폭 신뢰하는 사람이 있다.
12. 수학교과서 내용을 충실하게 공부한다.
13. 수학학습 시 목차를 보며 학습할 내용의 틀을 파악한다.
14. 가장 효율적인 나만의 수학학습 방법이 있다.
15. 수학에서 배운 내용을 다른 과목이나 생활 속 경험과 관련짓는다.

3) 자기주도 수학학습을 위한 설문

1. 다음 검사가 수학학습을 하고 싶게 만드는 검사가 될 수 있나 해당되는 것 모두()에 O표 하시오.
 1) 수학학습 동기 검사 () 2) 수학학습 목표세우기 능력에 관한 검사 () 3) 수학학습 집중력 검사 ()
 * 더 필요한 학습을 하고 싶게 만드는 검사를 만든다면 검사 주제를 정하십시오.

2. 다음 검사가 기초학습 능력을 높이고 싶게 만드는 전략검사가 될 수 있나 해당되는 것 모두()에 O표 하시오.
 1) 수학필기 전략검사 () 2) 수학학습 예습, 복습 전략검사 ()
 * 더 필요한 기초학습 능력을 높이고 싶게 만드는 검사를 만든다면 전략검사 주제를 정하십시오.

3. 다음 검사가 수학에 도움을 주는 자기관리 전략을 세우고 싶게 만드는 검사가 될 수 있나 해당되는 것 모두()에 O표 하시오.
 1) 수학학습 시간관리 전략검사 () 2) 수학 시험관리 전략검사 () 3) 수학학습 습관 검사 ()
 4) 수학학습 스트레스 검사 () 5) 수학학습의 가치 검사 () 6) 수학학습 계획 능력 검사 ()
 * 더 필요한 수학에 도움을 주는 자기관리 전략을 세우고 싶게 만드는 검사를 만든다면 검사 주제를 정하십시오.

4. 자기주도 수학학습 능력 기르기에 필요한 방법을 쓰시오.