

중학생의 수학학습양식 선호유형의 범주화와 학습 특성 비교 1)

백 희 수*

본 연구의 목적은 중학생용 수학학습양식 판별도구를 개발하여 선호유형을 범주화하는 것이다. 개발된 수학학습양식 판별도구로 976명의 중학생을 대상으로 설문조사하여 16가지의 수학학습양식 유형이 존재하는지를 확인하였고 이를 선행 연구들과 비교 분석하였다. 또한 수학학습양식의 각 요인에 따른 양식별 남녀 학습자, 학년별 학습자의 분포에 어떠한 차이가 있는지 분석하였다. 수학학습양식 판별도구를 통해서 학습자의 인지적·정의적 학습양식을 파악함으로써 수학학습에 대한 학습자 특성을 전체적으로 파악하여 획일화된 수업형태에서 벗어나 개별화 수업으로 나아갈 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

1. 서론

교실 수업과 관련해서 학생들의 개인차 즉, 학습 준비도의 차, 학습 시간과 속도의 차, 학습 방법의 차, 학습 흥미와 관심사의 차(최승현, 오상철, 오은순, 2006; Borich, 2000; Heacox, 2002; Jonassen & Grabowski, 1993; Tomlinson, 2001) 등은 수업의 성패에 직접적으로 영향을 미친다. 이는 교육의 주체가 개인이라는 점에서 개인을 교육의 대상으로 보게 된 것이다. 다양한 문화와 기술 변화가 빠를수록 교실에 들어오는 학생들의 다양성은 넓어지고 학생들의 차이는 더 커질 수밖에 없다. 성공적인 수업을 위해서는 다양한 차이를 가진 학생들이 수업에 잘 적용할 수 있도록 개별화를 고려하여 수업을 설계하여야 한다. 그러나 개인차라는 것이 한편으로 예를 들어

사람들이 어떻게 학습을 하는가하는 행동에 관련된 전반적인 규칙을 가지고 있어서 전체적인 사람들에게 적용할 수 있는 반면에 또 다른 한편으로는 정말로 개인적인 다양성이 있다면 그러한 규칙은 절대로 적용이 될 수 없다는 것이다. 그래서 개인차는 각 개인들은 모두 독특하고 각자 다르게 학습한다고 하면, 그러한 다양성에 대한 기술은 무한히 많아서 실제적으로는 쓸모가 없다는 결론에 이르게 된다. Vester(1993)는 100명이 수강하는 대학교 강의실이나 30명 규모의 중·고등학교 학급에서 거의 학생 수만큼이나 많은 학습유형이 있다는 것이 밝혀졌다고 보고하고 있다.

만약에 중간 매개체의 위치가 있어서 어찌하여 소수의 차원의 조합에 의하여 다양성이 유용하게 설명될 수 있다면, 이러한 개인차를 확인하는 작업과 행동을 예측하는데 사용할 수 있는 것이 가능할 뿐만 아니라 교수방법에 적용하는

* 이화여자대학교 강사(jasmin47@daum.net)

1) 이 연구는 한국연구재단 2011년 학문후속세대양성_시간강사 지원을 받아 연구되었음_(35C-2011-2-B00344)

것이 가능하다. 이에 학습에 있어서 개인차를 설명하는데 인지적인 양식과 정의적인 양식의 구성개념이 논의되었고, 이것들이 학습양식을 구성하게 되었다(백희수, 2009).

학습양식에 대한 연구가 꾸준히 이루어지면서 서구에서는 이미 다양한 학습양식이 분류되고 소개되어 교실 수업에 적용되고 있다. 즉 학생의 학습양식을 진단하고 교사들은 학습양식에 따라 교수양식을 달리하는 것이다. 이러한 사고를 바탕으로 한 외국의 많은 연구에서는 개인의 학습양식을 진단하여 개인이 선호하는 학습양식에 맞추어 수업할 때 취학전 교육, 초·중등 교육, 대학교육 등 모든 단계에서 학생들의 학업성취와 학습태도가 효과적으로 향상된 것으로 보고하고 있다(Geiser, Dunn, Deckinger, Denig, Sklar, Beasley, & Nelson, 2000; Koshuta & Koshuta, 1993; Nelson, Dunn, Griggs, Primavera, Fitzpatrick, Baciliou, & Miller, 1994). 또한 선행연구들은 학생들의 학습양식에 대한 고려가 학업성취도와 학습태도 향상에 효과적이므로, 학습자 선호에 맞는 교수학습 환경을 조성할 필요가 있음을 강조하였다(김은정, 1999; Carns & Carns, 1991; Charkins, O'Tool & Wetzel, 1985; Dunn, Griggs, Beasley & Gorman, 1995; Pizzo, Dunn & Dunn, 1990). 이에 많은 연구자들은 기존의 학습양식 검사도구를 이용하여 학습자 입장에서 자신의 학습양식을 진단하게 하고, 그 결과를 여러 유형으로 분류하였다(송현정, 최선영, 강호감, 2005; 이현래, 김범기, 2005; 황은영, 2000; Brew, 2002; Felder & Silverman, 1988; Kraft, 1976; Pizzo et al., 1990).

백희수(2009)는 수학학습자 특성을 인지적 영역과 정의적 영역에서 살펴보고 정의적 영역에서 4가지 학습양식과 인지적 영역에서 4가지 학습양식의 조합에 의하여 수학학습양식에 16가지 유형이 있음을 밝혔다. 이는 고등학생을 대상으

로 얻은 결과이며 고등학생의 인지적·정의적 수학학습양식 유형을 전반적으로 진단하는 수학 학습양식 판별도구로 유용하게 사용될 수 있다. 그러나 이 판별도구는 문항 내용상 초등학생이나 중학생에게 적용하기는 어렵다. 따라서 초등학생과 중학생용 수학학습양식 판별도구의 개발이 필요하다. 또한 초등학생과 중학생의 수학 학습양식을 조사하여 학습자의 수학학습에 대한 태도, 수학학습 환경에 대한 태도, 정보인식과 처리 유형이 학년 변화에 따라 어떻게 변하고 발달하여 가는지 추적하는 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 중학생의 수학학습양식 판별도구를 통하여 수학학습자 유형을 분류하고 범주화하고자 한다. 수학학습자 유형 분류는 교수-학습에서 궁극적 목적인 개별화 수업의 대안으로서 수학학습자의 유형에 맞는 교수양식 연구에 중요한 정보를 제공할 뿐만 아니라 학습자가 자신의 수학학습 방법을 점검할 수 있는 정보를 제공할 수 있다. 따라서 학생들에게는 수학 학습방법에 좋고 나쁨이 있는 것이 아니라는 사실을 일깨워주고 자신의 수학학습양식에 대한 정보를 알게 하여 양식을 발전시키고 보완해 나갈 수 있는 방향을 제시한다. 또한 교사에게는 학생들의 수학학습양식에 대한 정보를 제공하여 수업에 반영시킬 기회를 줌으로써 획일화된 수업형태에서 벗어나 개별화 수업으로 나아갈 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

이러한 선행연구결과를 토대로 본 연구의 구체적인 연구내용을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 중학생용 수학학습양식 판별도구를 개발하여, 중학생의 수학학습양식 선호유형을 범주화한다.

둘째, 남녀별로 선호하는 수학학습양식에 차이가 있는지, 학년별로 선호하는 수학학습양식의 변화

에 어떤 변화가 있는지 알아본다.

II. 선행연구

과목마다 학습자가 선호하고 사용하는 학습양식은 다르다(Kolb, 1984; Willcoxson & Prosser, 1996; 이종영, 1991). 각 과목에서 다루고 있는 내용, 즉, 정보 자체에 차이가 있을 수도 있고 과목에 대하여 학습자가 느끼는 친숙도의 정도와 학습자의 적성에 따라서 차이를 보일 것으로 판단된다. 이정원(2000)은 교사가 학습자 특성과 교과목의 특성에 맞게 다양한 교수방식으로 접근했을 때 최적화가 되었다고 주장한다. 즉, 교과목의 특성에 맞는 학습자의 학습양식을 고려하여 학습자에게 적합한 수업을 진행해야 한다는 것이다. 이러한 연구들은 학습양식에서 영역-특수성(domain-specificity)의 입장을 지지하며 학습자가 보이는 영역적 특성에 적합한 양식에 따라 어떠한 교수-학습이 필요한지를 살펴보아야 한다고 주장한다.

수학이라는 과목에 한정하여 학습양식이라는 주제를 다루고 있는 연구들을 크게 두 가지로 나눌 수 있는데, 첫째로 기존의 학습양식 검사지로 학습양식을 진단하고 수학학업성취도나 수학 학습 관련 다른 변인들과의 관계를 보고하는 연구들이다. 전경희(2003)는 Dunn의 학습양식 검사지를 초등학생들에게 실시한 결과 정서변인은 수학의 영역별 성취도와 양의 상관관계를, 신체변인은 음의 상관관계를 갖는다고 하였다. 서길주(2003)는 Barsch가 제시한 학습양식 질문지(Barsch Learning Style Inventory)를 우리 교육현실에 맞게 번역·사용하였다. 학습양식에 따라 수학과 내적 동기와 학업성취에 미치는 효과 분석에서 교정적 피드백은 학습양식 선호에 따라 내적 동기와 학업성취에 유의미하게 영향을 미

치는 것으로 나타났다. 황운구(2007)는 U&I 학습 유형 검사로 학습자를 행동형, 규범형, 탐구형, 이상형으로 분류하고 수학내신과 모의고사 수학 학업 성취도가 학습유형 간에 유의한 차이가 있다고 보고하였다.

둘째로, 기존의 학습양식 검사지를 활용하여 수학학습양식 판별도구를 개발하고 이를 이용하여 수학학습양식의 요인을 도출하거나 다른 변인들과의 관계를 보고하는 연구들이다. 박소현(2005)은 Grasha와 Riechmann의 학습양식 척도검사지(SLSS : Student Learning Style Scale)를 우리나라 수학학습실정에 맞게 수정 보완하여 수학 학습양식 검사도구를 제작하였다. 요인분석을 통해 수학학습양식을 구성하는 4가지 요인(동기, 독자적 학습법, 교실환경, 학습적 교우관계)이 있음을 밝히고 수학 학습양식별로 구분된 그룹에 따라 수학 성취도에 차이가 있음을 보고하였다. 이상희(2005)는 Entwistle과 Ramsden의 학습 접근검사지(ASI : Approaches to Studying Inventory)와 Dunn과 Price의 학습양식검사지(LSI : Learning Style Inventory)를 바탕으로 수학학습양식 판별도구를 제작하였다. 요인분석을 통해 정의적 상황요인, 타인에 대한 인식요인, 사회적 상황요인, 신체-환경적 상황요인을 수학학습양식을 구성하는 4가지 요인으로 추출하였다. 양은경과 황우형(2005)은 서울대 교육연구소에서 개발한 종합학습유형 진단검사를 이용하여 수학학습 유형검사지를 개발하고, 학생들의 수학학습유형을 하위유형별로 6가지로 나누었다. 전현아(2011)는 백희수(2009)의 수학학습양식 판별도구 중 인지적인 요인을 중심으로 일반학생과 영재학생, 남학생과 여학생의 수학학습양식에 차이가 있는지를 연구하였다. 김보경(2012)은 백희수(2009)의 수학학습양식 판별도구를 사용하여 수학학습양식은 대수, 기하영역의 학업성취도와 약간의 상관관계가 있음을 밝혔으며, 학습양식 검

사를 통해 분류된 수학학습집단 간의 학업성취도 결과는 유의한 차이가 있음을 밝혔다.

외국 논문에서도 수학 과목에 한정하여 학습양식이라는 주제를 다루는 연구들을 살펴보면, 주로 기존의 학습양식 검사지로 학습양식을 진단하고 수학학업성취도나 수학학습 관련 다른 변인들과의 관계를 보고하는 연구들이다. Othman(2000)은 대학생들을 대상으로 Gregorc의 학습양식 판별도구를 사용하여 미적분학과 Mathematica에서 성취도와와의 관련성을 살펴보았다. Darla(2005)는 Keirse의 기질을 선별하는 방법으로 대학생들을 대상으로 한 연구에서 학습양식이 온라인상에서 대수학습의 성공을 예측하는 지표로 사용될 수 있다고 보고하였다. Sloan, Daane과 Giesen(2002)은 예비 초등교사를 대상으로 수학불안과 학습양식의 관계를 연구하였다. 학습양식의 구성요인을 5개의 카테고리 안에 11개의 요인으로 분류하고 수학불안과의 상관관계를 분석한 결과 전체적 양식이 수학불안과 상관관계가 있다는 결과를 보고하였다. Jerry(2005)는 중학생들을 대상으로 관찰-학습-연습 관점(Watch-Learn-Practice view)의 학습자와 개척자로서 스스로 학습을 하는 관점(Self as Initiator view)의 학습자로 분류하였다. 전자에 속한 학습자는 추론기술의 발달과 수학에서 어떻게 아는가를 학습하는데 초점을 맞추는 반면, 후자에 속한 학습자는 수학학습에서 왜 그리고 어떻게에 대한 깊은 사고를 위하여 기본적인 요구를 넘어서는데 초점을 두고 있다고 보고하였다.

수학학습양식과 관련된 연구들을 고찰해 볼 때, 언뜻 보기에는 수학학습양식 연구들이 공통성이 없어 보이는 결론을 제시하는 듯하나, 학습자는 그 나름의 수학학습양식을 지니고 있음을

확인해 주고 있으므로, 비록 교육장면에서 학습자의 수학학습양식의 차이에 따른 처치에 관해서 이견은 있지만, 학습자의 개인차를 고려한 교육이 강조되고 있는 오늘의 교육상황에서 결코 경시될 수는 없다.

백희수(2009)는 수학학습자의 특성을 크게 정의적 측면과 인지적 측면으로 나누었다. 정의적 학습 양식은 ‘수학학습에 대한 태도’와 ‘수학학습 환경에 대한 태도’로 구분하였다. 수학학습에 대한 태도는 권위목표적/실용오락적²⁾ 양식으로 구분하였으며, 수학학습 환경에 대한 태도는 내부지향적/외부지향적³⁾ 양식으로 구분하였다. 권위목표적 양식은 교사나부모의 권위에 복종하여 권위자들을 만족시키기 위해 학습목표에 도달하고자 하며, 실용오락적 양식은 자신의 필요나 즐거움을 위해 수학학습을 하는 것으로 실생활에서 유용하게 사용하고 미래에 좋은 직업을 갖는 것에 그 목표를 둔다. 내부지향적 양식은 혼자만의 공간에서 다른 사람의 도움 없이 독자적으로 공부하고 문제를 해결하는 것을 좋아하며, 외부지향적 양식은 혼자서 문제를 해결하는 것을 불안해하고 자신보다 잘한다고 생각되는 친구나 교사와 함께 학습하고 문제를 해결하는 것을 좋아한다. 이러한 정의적 학습양식들은 서로 결합하여 정의적 학습양식 유형을 형성한다. 즉 정의적 학습유형은 권위목표적-내부지향적, 권위목표적-외부지향적, 실용오락적-내부지향적, 실용오락적-외부지향적으로 구분할 수 있다.

수학학습에 있어서 인지적 학습 양식은 크게 ‘정보인식 유형’과 ‘정보처리 유형’으로 분류하였다. 정보인식 유형은 시각적/언어적 양식으로 구분할 수 있다. 시각적 양식을 가진 학습자는 시각적 이미지 즉 그림, 도표, 그래프 등을 통해

2) 백희수(2009)는 권위목표형/실용오락형으로 정의하였으나 이는 학습유형(style)와 혼동될 우려가 있어 인지적 양식과 동일하게 권위목표적/실용오락적으로 정의한다.

3) 백희수(2009)는 내부지향형/외부지향형으로 정의하였으나 이는 학습유형(style)와 혼동될 우려가 있어 인지적 양식과 동일하게 내부지향적/외부지향적으로 정의한다.

<표 II-1> 16가지 수학학습양식의 유형

수학학습양식			
정의적 학습양식		인지적 학습양식	
수학학습에 대한 태도 (권위목표적/실용오락적)	수학학습 환경에 대한 태도 (내부지향적/외부지향적)	정보인식 유형 (시각적/언어적)	정보처리 유형 (전체적/분석적)
<ul style="list-style-type: none"> · 권위목표적/내부지향적/시각적/전체적 · 권위목표적/외부지향적/시각적/전체적 · 실용오락적/내부지향적/시각적/전체적 · 실용오락적/외부지향적/시각적/전체적 · 권위목표적/내부지향적/시각적/분석적 · 권위목표적/외부지향적/시각적/분석적 · 실용오락적/내부지향적/시각적/분석적 · 실용오락적/외부지향적/시각적/분석적 		<ul style="list-style-type: none"> · 권위목표적/내부지향적/언어적/전체적 · 권위목표적/외부지향적/언어적/전체적 · 실용오락적/내부지향적/언어적/전체적 · 실용오락적/외부지향적/언어적/전체적 · 권위목표적/내부지향적/언어적/분석적 · 권위목표적/외부지향적/언어적/분석적 · 실용오락적/내부지향적/언어적/분석적 · 실용오락적/외부지향적/언어적/분석적 	

정보를 쉽게 인식하고, 언어적 정보나 그림이 아닌 정보들을 시각적 정보로 바꾸어 놓는 것을 좋아한다. 언어적 양식의 학습자는 언어적 자료 즉 글이나 구두로 된 설명과 수학공식을 통해 쉽게 이해하고 이러한 방식으로 정보를 수집하는 것을 선호한다. 정보처리 유형은 전체적/분석적 양식으로 구분하였다. 전체적 양식은 수업시간에는 먼저 학습내용의 개요를 파악하고자 하며, 연역적 사고방식과 관계가 있어 교수학습 내용의 흐름을 파악하는 학습 방법을 많이 사용한다. 분석적 학습 양식은 귀납적 사고방식과 관계가 있으며 연계되지 않은 정보를 받아들인 후에 총체적이고 포괄적으로 정보를 이해한다. 이러한 인지적 학습양식들은 서로 결합하여 인지적 학습양식 유형을 형성한다. 즉 인지적 학습유형은 시각적-전체적, 시각적-분석적, 언어적-전체적, 언

어적-분석적으로 구분할 수 있다.

따라서 백희수(2009)에 따르면 수학학습양식의 유형은 정의적인 학습양식에서 4가지, 인지적인 학습양식에서 4가지가 각 도출되어 모두 16가지 수학학습양식 유형이 존재할 수 있다. <표 II-1>은 16가지 수학학습양식 유형을 나타낸 것이다.

III. 수학학습양식 판별도구

중학생용 판별도구 문항제작은 2011년 11~12월에 이루어졌으며 백희수(2009)의 고등학생용 수학학습양식 판별도구의 문항을 수정하여 만들어졌다. 완전히 수정된 문항은 <표 III-1>과 같다.

백희수(2009)의 판별도구 문항이 고등학생을

<표 III-1> 판별도구 문항수정 내용

고등학생을 대상으로 한 문항	중학생을 대상으로 한 문항
22. 나는 두 개의 식 $y=-x^2$ 과 $x^2=-y$ 는 표현은 다르지만 같은 의미라고 생각한다.	나는 두 개의 식 $y=-x$ 와 $x=-y$ 는 표현은 다르지만 같은 의미라고 생각한다.
26. 나는 피타고라스 정리라는 말을 들으면 제일 먼저 식 $a^2+b^2=c^2$ 이 생각난다.	나는 삼각형의 넓이라는 말을 들으면 가로×세로÷2 라는 식이 제일 먼저 생각난다.

대상으로 하고 있으므로 이를 중학생이 이해하기 어려운 문항을 일부 수정하였다. 중학생들의 언어발달 수준과 교육과정 내용을 고려하여 수정하였으며, 특히 22번, 26번 문항은 교육과정과 수학학습양식을 고려하여 완전히 수정하였다. 2012년 1~2월 수정한 결과를 수학교육 박사학위자 2인과 수학교육과 교수 1인에게 문항의 내용이 측정변인의 조작적 정의와 일치하는지를 판단하게 하였다. 전문가 집단의 검토를 거친 문항을 재검토 하고 중학생 3명이 판별도구 문항을 검토하게 하였다. 그들로 하여금 이해하기 어렵거나, 애매해서 혼동을 가져올 수 있는 문항, 잘못 이해되는 문항을 지적하게 하였으며 이러한 과정을 통하여 5개 문항의 표현을 수정하였다.

<표 III-2> 본검사의 연구 표본

	남	여	합계
1학년	170	150	320
2학년	174	170	344
3학년	156	156	312
합계	500	476	976

이러 중학생 20명을 대상으로 파일럿테스트를

실시하였다. 이러한 과정을 통하여 2개 문항의 표현을 다시 수정하였다. 여러 차례의 문항 선정 과정을 거쳐 최종적으로 요인별로 12개의 문항, 총 문항은 48개가 되었으며 이 문항을 가지고 2012년 3월에 4개 중학교에서 본검사를 실시하였다. 이들 중학교는 서울과 경기도에 소재하고 있으며, 자료의 수집은 각급 해당 교사의 도움을 받아 실시되었고, 10여분 정도 소요되었다. 총 976명이 응답하였으며 표집내용은 <표 III-2>와 같다.

본검사에서 판별도구의 신뢰도 검증을 실시하였다. 요인1, 2, 3, 4를 구성하는 12가지 항목에 대해 문항의 신뢰도를 분석하였고, Cronbach alpha 계수가 모두 0.9 이상으로 나타나 임계치인 0.6을 넘어 판별도구의 신뢰도는 매우 높은 것으로 나타났다. 중학생의 수학학습양식 판별도구의 구체적인 문항 번호는 <표 III-3>과 같다.

수학학습양식 판별도구의 문항은 정의적 학습양식에서 2개의 요인, 인지적 학습양식에서 2개의 요인에 대해 학습자가 더 선호하는 양식을 판별하게 된다. 정의적 학습양식의 수학학습에 대한 태도에서 권위목표적/실용오락적 양식을 수학학습 환경에 대한 태도에서 내부지향적/외부지향적 양식을 판별하고 인지적 학습양식의 정보

<표 III-3> 수학학습양식 판별도구의 양식별 문항번호

정의적 학습양식	수학학습에 대한 태도	권위목표적	1, 3, 5, 7, 9, 11
		실용오락적*	2, 4, 6, 8, 10, 12
수학학습 환경에 대한 태도	내부지향적	37, 39, 41, 43, 45, 47	
		외부지향적*	38, 40, 42, 44, 46, 48
인지적 학습양식	정보인식 유형	시각적	25, 27, 29, 31, 33, 35
		언어적*4)	26, 28, 30, 32, 34, 36
	정보처리 유형	전체적	13, 15, 17, 19, 21, 23
		분석적*	14, 16, 18, 20, 22, 24

4) * 역산으로 통계처리

인식 유형에서 시각적/언어적 양식, 정보처리 유형에서 전체적/분석적 양식을 판별한다.

수학학습양식은 정의적 차원과 인지적 차원으로 구성되어 있고 각 차원은 하위 구성요인들로 되어 있기 때문에 실제로 학생들이 보이는 수학학습양식 유형은 다양하다. 따라서 중학생의 경우 어떤 수학학습양식 유형을 보여주는 집단이 존재하는지에 대하여 분석하기 위해 군집분석을 실시하였다. 그 결과 <표 IV-1>에서 보는 바와

IV. 연구결과

1. 수학학습양식 유형 분류

<표 IV-1> 군집분석에 의한 16개의 군집 분류표

		수학학습에 대한 태도	수학학습 환경에 대한 태도	정보인식 유형	정보처리 유형
군집1 (n= 55)	평균 (표준편차)	50.89 (3.37)	19.95 (3.09)	50.93 (2.32)	22.11 (2.21)
군집2 (n= 60)	평균 (표준편차)	50.93 (3.22)	51.57 (2.48)	51.55 (2.50)	22.28 (2.19)
군집3 (n= 55)	평균 (표준편차)	21.36 (2.12)	19.98 (3.34)	51.91 (2.86)	21.64 (2.19)
군집4 (n= 60)	평균 (표준편차)	50.52 (2.58)	51.27 (2.63)	20.12 (2.19)	21.70 (2.53)
군집5 (n= 49)	평균 (표준편차)	49.92 (2.40)	19.55 (3.45)	20.06 (2.51)	22.53 (2.46)
군집6 (n= 72)	평균 (표준편차)	21.08 (2.34)	51.90 (2.49)	20.14 (2.63)	50.46 (3.31)
군집7 (n= 56)	평균 (표준편차)	21.63 (2.79)	52.23 (2.69)	20.43 (2.17)	21.88 (2.17)
군집8 (n= 75)	평균 (표준편차)	50.97 (2.93)	20.63 (2.66)	52.00 (2.81)	49.53 (2.70)
군집9 (n= 53)	평균 (표준편차)	49.94 (3.14)	52.38 (2.44)	20.08 (2.70)	49.58 (1.88)
군집10 (n= 62)	평균 (표준편차)	50.39 (2.30)	20.15 (2.87)	20.55 (2.53)	49.39 (2.51)
군집11 (n= 79)	평균 (표준편차)	50.77 (2.98)	52.19 (2.65)	51.27 (2.43)	50.33 (3.43)
군집12 (n= 58)	평균 (표준편차)	21.22 (2.55)	20.41 (2.90)	51.57 (2.15)	50.14 (2.93)
군집13 (n= 49)	평균 (표준편차)	21.78 (1.96)	20.73 (2.69)	20.47 (2.18)	50.92 (4.14)
군집14 (n= 59)	평균 (표준편차)	22.12 (2.68)	52.12 (2.53)	51.81 (2.86)	22.07 (2.12)
군집15 (n= 56)	평균 (표준편차)	21.39 (2.65)	20.20 (2.49)	19.64 (2.33)	22.16 (2.40)
군집16 (n= 78)	평균 (표준편차)	21.67 (2.51)	51.56 (2.80)	51.88 (2.54)	50.14 (3.17)
제공합	집단-간	206158.69	244014.63	240311.04	190494.83
	집단-내	6963.95	7320.36	6019.10	7198.05
	합계	213122.64	251334.99	246330.14	197692.88
자유도	집단-간	15	15	15	15
	집단-내	960	960	960	960
	합계	975	975	975	975
평균제공	집단-간	13743.91	16267.64	16020.74	12699.66
	집단-내	7.25	7.63	6.27	7.50
F값		1894.64	2133.36	2555.19	1693.75
p		.000	.000	.000	.000

같이, 16개 집단의 각 요인에 대한 평균의 차이에 대한 F 통계값이 각각 1894.64, 2133.36, 2555.19, 1693.75이고 p값은 .000로 나타났다. 즉, 수학학습에 대한 태도, 수학학습 환경에 대한 태도, 정보인식 유형, 정보처리 유형에 있어서 $p < .001$ 수준에서 16개의 군집에 따라 학생들의 수학학습양식 유형에 유의한 차이가 있다는 것을 알 수 있다.

따라서 이러한 결과로 16개의 군집은 수학학습양식에 따라 차이가 있는 학생 집단으로 산출되었음을 의미한다. 군집7의 경우 수학학습에 대한 태도 요인에서 평균이 낮으므로 이 군집에 속한 학습자는 실용오락적 양식일 가능성이 매우 높으며, 수학학습 환경에 대한 태도 요인에서

는 평균이 높으므로 내부지향적 양식의 학습자이며, 정보인식 요인에서는 평균이 다소 낮으므로 언어적 양식일 것이고 정보처리 유형 요인의 평균 역시 낮으므로 분석적 양식을 가진 것으로 예측해 볼 수 있는 것이다.

<표 IV-2>는 요인별 양식점수를 가지고 분석한 중학생의 수학학습양식 유형 분류의 결과이다. 백희수(2009)에서는 고등학생의 경우 실용오락적/외부지향적/시각적/전체적 양식을 가진 학생들이 가장 많았으며 전체 조사학생수의 20%를 차지하였다. 두 번째로 실용오락적/내부지향적/시각적/전체적 양식을 가진 학생들이 많았으며 전체의 12.6%에 해당하였다. 두 유형 모두 실용오락적/시각적/전체적 유형을 공통으로 갖는

<표 IV-2> 16가지 수학학습양식 유형별 학습자 수와 그 비율

<그룹1> 권위목표적/ 외부지향적/ 시각적/ 분석적		<그룹2> 권위목표적/ 내부지향적/ 시각적/ 분석적		<그룹3> 실용오락적/ 외부지향적/ 시각적/ 분석적		<그룹4> 권위목표적/ 내부지향적/ 언어적/ 분석적	
학생 수 (%)	55(5.6)	학생 수 (%)	60(6.1)	학생 수 (%)	55(5.6)	학생 수 (%)	60(6.1)
<그룹5> 권위목표적/ 외부지향적/ 언어적/ 분석적		<그룹6> 실용오락적/ 내부지향적/ 언어적/ 전체적		<그룹7> 실용오락적/ 내부지향적/ 언어적/ 분석적		<그룹8> 권위목표적/ 외부지향적/ 시각적/ 전체적	
학생 수 (%)	49(5.0)	학생 수 (%)	72(7.4)	학생 수 (%)	56(5.7)	학생 수 (%)	75(7.7)
<그룹9> 권위목표적/ 내부지향적/ 언어적/ 전체적		<그룹10> 권위목표적/ 외부지향적/ 언어적/ 전체적		<그룹11> 권위목표적/ 내부지향적/ 시각적/ 전체적		<그룹12> 실용오락적/ 외부지향적/ 시각적/ 전체적	
학생 수 (%)	53(5.4)	학생 수 (%)	62(6.4)	학생 수 (%)	79(8.1)	학생 수 (%)	58(5.9)
<그룹13> 실용오락적/ 외부지향적/ 시각적/ 전체적		<그룹14> 실용오락적/ 내부지향적/ 시각적/ 분석적		<그룹15> 실용오락적/ 외부지향적/ 언어적/ 분석적		<그룹16> 실용오락적/ 내부지향적/ 시각적/ 전체적	
학생 수 (%)	49(5.0)	학생 수 (%)	59(6.0)	학생 수 (%)	56(5.7)	학생 수 (%)	78(8.0)

다.

본 연구에서 중학생의 경우 16가지 유형의 학습자가 고루 분포하고 있는 것이 고등학생의 분포와는 다른 특징이다. 그럼에도 불구하고 가장 많은 학습자가 분포하는 유형은 실용오락적/내부지향적/시각적/전체적 양식으로 8%의 학생이 선호하였다. 두 번째로 권위목표적/외부지향적/시각적/전체적 양식을 가진 학생들이 많았으며 전체의 7.7%에 해당하였다. 두 유형은 시각적/전체적 유형을 공통으로 갖는다. 이는 인지적인 양식을 선호하는 유형이 시각적/전체적인 학생들이 많으며 이것은 백희수(2009)의 연구결과에서 알 수 있듯이 고등학생이 되어서도 그 선호양식이 변하지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

그러나 김보경(2012)의 연구⁵⁾에 따르면 중학생과 고등학생 모두 권위목표적/외부지향적/시각적/전체적 유형을 선호하는 학생이 16%로 가장 많았으며, 그 다음으로는 권위목표적/외부지향적/시각적/분석적 유형을 선호하는 학생이 많았다. 즉 시각적/전체적 양식을 선호하는 학생들이 많은 것에는 본 연구의 결과와 같지만, 분석적 양식을 선호하는 학생들 역시 전체적 양식을 선호하는 학생들과 전체적으로 그 수에서 유의한 차

이가 없는 것은 추후 더 자세한 분석이 필요할 것으로 보인다. 또한 이 연구에서는 고등학생보다 중학생은 권위목표적, 외부지향적, 시각적 양식을 더 선호하며, 고등학생은 반대로 실용오락적, 내부지향적, 언어적 양식을 더 선호하는 것으로 나타났다.

김정하(2011)의 초등학교 4, 5, 6학년을 대상으로 한 연구에서는 권위목표적/내부지향적/시각적/전체적 유형의 학생들의 비율이 39.8%로 가장 높았으며, 다음으로 권위목표적/외부지향적/시각적/전체적 유형의 학생이 24.5%로 높았다. 두 유형 모두 권위목표적/시각적/전체적 유형을 공통으로 갖는다. 이러한 결과는 우리나라 학생들이 수학학습을 하는데 있어서 인지적인 면에서는 시각적/전체적인 양식을 선호하며, 정의적인 영역에서는 초등학교에서는 권위목표적 양식을 선호하지만, 중학교를 거쳐 고등학교에 진학하면서 차차 실용오락적 양식을 선호하는 것으로 보인다. 수학학습 환경에 대한 선호는 초등학교에서 중학교 고등학교로 진학하면서 뚜렷이 변화하는 양상은 발견할 수 없었다.

2. 수학학습양식 요인에 따른 남녀 학습자

<표 IV-3> 수학학습양식 요인에 따른 남녀 학습자 차이

	성별	N	평균	표준편차	t	자유도	유의확률
수학학습에 대한 태도	남	482	33.483	14.924	-5.765	974	0.000***
	여	494	38.852	14.168			
수학학습 환경에 대한 태도	남	482	36.583	15.974	-0.795	974	0.426
	여	494	37.400	16.140			
정보인식 유형	남	482	38.044	15.920	2.215	974	0.027*
	여	494	35.793	15.808			
정보처리 유형	남	482	37.305	14.377	0.365	974	0.365
	여	494	36.972	14.116			

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

5) 중학교 3학년과 고등학교 2학년을 대상으로 검사를 실시하였고 백희수(2009)의 판별도구를 수정없이 중학생에게도 사용하였다.

<표 IV-4> 수학학습에 대한 태도 요인에서 양식별 남녀 학습자 분포

			수학학습에 대한 태도		전체	
			권위목표적	실용오락적		
성별	남	빈도	201	281	482	$\chi^2=29.575$ df=1 p=0.000***
		(%)	(40.8)	(58.2)	(100.0)	
	여	빈도	292	202	494	
		(%)	(59.2)	(41.8)	(100.0)	
전체	빈도	483	493	976		
	(%)	(49.5)	(50.5)	(100.0)		

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

차이

남녀 학습자에 따른 학습양식의 차이에 관한 연구는 남녀 차이가 존재한다는 연구와 남녀 차이가 미미하다거나 없다는 선행연구 등 그 결과가 상반되는 양상을 보인다. 이에 중학생들의 수학학습양식에서 남녀 학습자에 따른 차이가 있는지를 확인해 보기 위하여 수학학습양식 요인에 따른 남녀 학습자의 차이를 t검정을 통하여 분석하였다. <표 IV-3>에서 알 수 있듯이 정의적 학습양식인 수학학습에 대한 태도 요인을 t검정을 통해 분석한 결과 유의수준 .001에서 유의한 것으로 나타났으며, 수학학습 환경에 대한 태도 요인에서는 유의미한 차이는 없었다. 인지적 학습양식의 경우 정보인식유형에서는 유의수준 .05에서 유의한 것으로 나타났으며, 정보처리 유형에서는 유의미한 차이는 없었다.

즉, 수학학습에 대한 태도와 정보인식 유형에서 남녀 학습자는 선호하는 양식에 차이가 있을 수 있다고 결론을 내릴 수 있다. 수학학습에 대한 태도 요인과 정보인식 유형 요인에서 양식별 남녀 학습자의 분포에 어떠한 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시하였다. 분석 결과 수학학습에 대한 태도에서 양식별로 남녀 학습자의 분포에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. <표 IV-4>는 수학학습에 대한 태도 요인에서 양식별 남녀 학습자 분포를 나타낸 것이다.

수학학습에 대한 태도 요인에서 남학생의 경우 실용오락적 양식의 학습자가, 여학생의 경우 권위목표적 양식의 학습자가 많은 것으로 나타났다. 김정하(2011)의 연구에서 초등학교 4, 5, 6학년의 경우 권위목표적 양식의 학습자가 실용오락적 양식의 학습자가 많은 것으로 나타났다. 또한 여학생의 경우 권위목표적 양식을, 남학생의

<표 IV-5> 정보인식 유형 요인에서 양식별 남녀 학습자 분포

			정보인식 유형		전체	
			시각적	언어적		
성별	남	빈도	270	212	482	$\chi^2=3.086$ df=1 p=0.083
		(%)	(56.0)	(44.0)	(100.0)	
	여	빈도	249	245	494	
		(%)	(50.4)	(49.6)	(100.0)	
전체	빈도	519	457	976		
	(%)	(53.2)	(46.8)	(100.0)		

경우 실용오락적 양식을 가진 학습자가 통계적으로 유의미하게 많은 것으로 나타났다. 본 연구에서 얻은 결과와 맥을 같이 하는 결과이며 초등 4, 5, 6학년과 중학생들의 경우 여학생들이 교사나 부모의 기대에 부응하기 위하여 수학학습을 하는 학습자가 많다는 것을 의미한다. 그러나 고등학교로 올라갈수록 이러한 경향은 사라지며, 고등학생의 경우 남녀 학습자 모두 수학학습에 대한 태도 요인에서 실용오락적 양식을 선호하는 것으로 나타났다(백희수, 2009).

<표 IV-5>는 정보인식 유형 요인에서 양식별 남녀 학습자의 분포표이며, 통계적으로 유의한 차이를 보이지는 않았다. 남학생의 경우 시각적 양식이 56.0%이고, 여학생의 경우 50.4%를 나타내어 통계적으로 유의미한 결과를 나타내지는 않았다.

이는 고등학생을 대상으로 한 백희수(2009)의 연구와는 다른 결과를 보이고 있다. 남학생의 경우 시각적 양식이 68.7%, 여학생의 경우 50.9%로 유의수준 .001에서 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 김정하(2011)의 연구에서 초등학생 4, 5, 6학년의 경우 남학생과 여학생 모두 시각적 양식을 선호하는 것으로 나타났으며, 유의미하지는 않지만, 여학생이 남학생보다 시각적 양식을 선호하는 학습자의 수가 더 많았다. 전현아(2011)의 연구에서는 수학적 정보를 인식하는데 있어서 남학생보다 여학생이 시각적으로 인식하는 경향이 높다고 보고하고 있다. 이는 김정

하(2011)의 연구와 맥을 같이하는 결과이다.

3. 수학학습양식 요인에 따른 학년별 차이가. 수학학습에 대한 태도

각 요인에 따른 학년별 선호양식에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 하였다. 백희수(2009)의 고등학생이 선호하는 수학학습양식과 김정하(2011)의 초등학교 4, 5, 6학년 학생이 선호하는 수학학습양식에 차이가 있는 것으로 보아 그 변화의 양상을 중학생에게서 찾아볼 수 있으리라는 추론에 따른 분석이었다. 수학학습에 대한 태도 요인에서 중학교 1, 2, 3학년의 사례수와 요인의 평균, 표준편차는 <표 IV-6>과 같다.

<표 IV-6> 학년별 수학학습에 대한 태도에 관한 기술통계

	사례 수	평균	표준편차
1학년	320	38.344	15.377
2학년	344	36.250	14.543
3학년	312	33.949	14.131
합계	976	36.200	14.785

학년별 수학학습에 대한 태도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과는 <표 IV-7>과 같다.

각 학년별 평균차이에 대한 F 통계값이 7.070, 유의확률은 .001로서 유의수준 .01에서 학년에

<표 IV-7> 학년별 수학학습에 대한 태도에 관한 일원분산분석 결과

	제곱합	자유도	평균제곱	F	유의확률
학년	3052.77	2	1526.39	7.070	0.001**
오차	210069.87	973	215.90		
합계	213122.64	975			

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

6) 중학생을 대상으로 실시하였으며, 일반학생과 영재학생을 대상으로 하였다. 백희수(2009)의 판별도구를 수정 없이 사용하였다.

따라 수학학습에 대한 태도에 유의한 차이가 있다. 분산분석에서 ‘학년별 수학학습에 대한 태도 요인의 평균이 모두 같다’는 전체가설이 기각되었으므로 학년별로 모집단의 평균이 차이가 있다고 해석할 수 있다. 따라서 전체가설의 기각이 어느 집단과 어느 집단 간에 차이가 있는지를 알기 위하여 사후비교분석을 실시하였다. 학년별로 사례수가 동일하지 않으므로 Scheffé 방법을 사용하였고 그 결과는 <표 IV-8>과 같다.

<표 IV-8> 학년별 수학학습에 대한 태도에 관한 사후비교분석

	평균차	표준 오차	유의 확률
1학년 vs 2학년	2.09	1.14	0.186
1학년 vs 3학년	4.40	1.17	0.001**
2학년 vs 3학년	2.30	1.15	0.135

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

1학년과 3학년의 수학학습에 대한 태도의 평균차는 4.40이고 유의 확률은 0.001로 유의수준 .01에서 유의한 차이가 있었다. 이에 각 양식에 따른 양식별 남녀 학습자의 분포에 어떠한 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시하였다.

학년별로 수학학습에 대한 태도 요인에서 권

위목표적 양식과 실용오락적 양식을 선호하는 학생의 수는 <표 IV-9>과 같다. 학년별 선호하는 양식에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 실시한 결과 χ^2 통계값은 16.548, 유의확률은 .000으로써 유의확률 .001에서 학년에 따라 선호하는 양식에 유의한 차이가 있다고 할 수 있다.

즉 학년이 올라갈수록 권위목표적 양식의 학습자는 58.1, 51.2, 42.0%로 줄어드는 반면에 실용오락적 양식의 학습자는 41.9, 48.8, 58.9%로 증가함을 알 수 있다. 김정하(2011)의 결과와 비교해보면, 초등학교 4, 5, 6학년의 경우 실용오락적 양식보다는 권위목표적 양식이 훨씬 그 빈도가 높다는 것을 알 수 있다. 그러나 학년별 차이를 살펴보면, 실용오락적 양식은 점차 증가하고 권위목표적 양식은 점차 감소하고 있는 것을 알 수 있다. 이는 본 연구와 맥을 같이 하는 결과로서 학년이 올라갈수록 권위있는 사람을 위하여 수학을 하기보다는 필요에 의하여 실용적인 목표를 도달하기 위하여 수학을 하는 학습자가 많아지고 있다고 할 수 있겠다.

나. 수학학습 환경에 대한 태도

수학학습 환경에 대한 태도 요인에서 중학교 1, 2, 3학년의 사례수와 요인의 평균, 표준편차는 <표 IV-10>과 같다.

<표 IV-9> 수학학습에 대한 태도 요인에서 양식에 따른 학년별 학습자 분포

			수학학습에 대한 태도		전체	
			권위목표적	실용오락적		
학년	1학년	빈도	186	124	320	$\chi^2=16.548$ df=2 p=0.000***
		(%)	(58.1)	(41.9)	(100)	
	2학년	빈도	176	168	344	
		(%)	(51.2)	(48.8)	(100)	
	3학년	빈도	131	181	312	
		(%)	(42.0)	(58.0)	(100)	
전체	빈도	493	483	976		
	(%)	(50.5)	(49.5)	(100)		

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

<표 IV-10> 학년별 수학학습 환경에 대한 태도에 관한 기술통계

	사례 수	평균	표준편차
1학년	320	34.797	15.963
2학년	344	37.479	15.719
3학년	312	38.721	16.310
합계	976	36.997	16.056

학년별 수학학습 환경에 대한 태도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과는 <표 IV-11>과 같다. 각 학년별 평균차이에 대한 F 통계값이 5.000, 유의확률은 .007로서 유의수준 .01에서 학년에 따라 수학학습 환경에

대한 태도에 유의한 차이가 있다. 따라서 전체가 설의 기각이 어느 집단과 어느 집단간에 차이가 있는지를 알기 위하여 사후비교분석을 실시하였다.

학년별로 사례수가 동일하지 않으므로 Scheffé 방법을 사용하였고 그 결과는 <표 IV-12>와 같다.

1학년과 3학년의 수학학습 환경에 대한 태도의 평균의 차는 -3.92이고 유의 확률은 0.009로 유의수준 .01에서 유의한 차이가 있었다. 이에 각 요인에 따른 양식별 남녀 학습자의 분포에 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시

<표 IV-11> 학년별 수학학습 환경에 대한 태도에 관한 일원분산분석 결과

	계급합	자유도	평균계급	F	유의확률
학년	2556.596	2	1278.298	5.000	0.007**
오차	248778.395	973	255.682		
합계	251334.991	975			

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

<표 IV-12> 학년별 수학학습 환경에 대한 태도에 관한 사후비교분석

	평균차	표준오차	유의확률
1학년 vs 2학년	-2.68	1.24	0.098
1학년 vs 3학년	-3.92	1.27	0.009**
2학년 vs 3학년	-1.24	1.25	0.098

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

<표 IV-13> 수학학습에 대한 태도 요인에서 양식별 남녀 학습자 분포

			수학학습에 대한 태도		전체	
			내부지향적	외부지향적		
학년	1학년	빈도	149	171	320	$\chi^2=16.548$ df=2 p=0.000***
		(%)	(46.6)	(53.4)	(100)	
	2학년	빈도	191	153	344	
		(%)	(55.5)	(44.5)	(100)	
	3학년	빈도	177	135	312	
		(%)	(56.7)	(43.3)	(100)	
전체		빈도	517	459	976	
		(%)	(53.0)	(47.0)	(100)	

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

하였다.

학년별로 수학학습 환경에 대한 태도 요인에서 내부지향적 양식과 외부지향적 양식을 선호하는 학생의 수는 <표 IV-13>과 같다. 학년별 선호하는 양식에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 실시한 결과 χ^2 통계값은 16.548, 유의확률은 .000으로써 유의확률 .001에서 학년에 따라 선호하는 양식에 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 즉 학년이 올라갈수록 내부지향적 양식은 46.6, 55.5, 56.7%로 점점 증가하는 반면에, 외부지향적 양식은 53.4, 44.5, 43.4%로 점점 감소하는 결과를 보이고 있다. 김정하(2011)의 연구에서도 초등학생 역시 학년이 4학년에서 5학년, 6학년으로 올라갈수록 외부지향적 양식의 학습자는 감소하는 반면에 내부지향적 양식의 학습자는 증가함을 보였으며 통계적으로 유의미함을 알 수 있었다.

다. 정보인식유형

정보인식유형 요인에서 중학교 1, 2, 3학년의 사례수와 요인의 평균, 표준편차는 <표 IV-14>와 같다.

<표 IV-14> 학년별 정보인식유형에 관한 기술통계

	사례 수	평균	표준편차
1학년	320	35.088	15.883
2학년	344	37.372	16.296
3학년	312	38.253	15.327
합계	976	36.904	15.895

학년별 정보인식유형에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과는 <표 IV-15>와 같다. 각 학년별 평균차이에 대한 F 통계값이 3.379, 유의확률은 .034로서 유의수준 .05에서 학년에 따라 정보인식유형에 유의한 차이

가 있다. 따라서 전체가설의 기각이 어느 집단과 어느 집단간에 차이가 있는지를 알기 위하여 사후비교분석을 실시하였다.

<표 IV-15> 학년별 정보인식유형에 관한 일원분산분석 결과

	제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
학년	1699.219	2	849.610	3.379	0.034*
오차	244630.919	973	251.419		
합계	246330.138	975			

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

학년별로 사례수가 동일하지 않으므로 Scheffé 방법을 사용하였고 그 결과는 <표 IV-16>과 같다. 1학년과 3학년의 수학학습 환경에 대한 태도의 평균의 차는 -3.16이고 유의 확률은 0.043로 유의수준 .05에서 유의한 차이가 있었다. 이에 각 요인에 따른 양식별 학년별 학습자의 분포에 어떠한 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시하였다.

<표 IV-16> 학년별 정보인식유형 관한 사후비교분석

	평균차	표준 오차	유의 확률
1학년 vs 2학년	-2.28	1.23	0.179
1학년 vs 3학년	-3.16	1.26	0.043*
2학년 vs 3학년	-0.88	1.23	0.777

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

학년별로 정보인식유형 요인에서 시각적 양식과 언어적 양식을 선호하는 학생의 수는 <표 IV-17>과 같다. 학년별 선호하는 양식에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 실시한 결과 χ^2 통계값은 2.809, 유의확률은 .245으로써 학년에 따라 선호하는 양식에 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 이는 김정하(2011)의 연구에서도 시각

<표 IV-17> 정보인식유형에서 양식에 따른 학년별 학습자 분포

			정보인식유형		전체	
			시각적	언어적		
학년	1학년	빈도	163	157	320	$\chi^2=2.809$ df=2 p=0.245
		(%)	(50.9)	(49.1)	(100)	
	2학년	빈도	178	166	344	
		(%)	(51.7)	(48.3)	(100)	
	3학년	빈도	178	134	312	
		(%)	(57.1)	(42.9)	(100)	
전체	빈도	519	457	976		
	(%)	(53.2)	(46.8)	(100)		

적 양식을 선호하는 학습자의 수가 학년이 변함에 따라 달라지는 양상을 살펴볼 수 없는 결과와 비슷하다고 할 수 있다.

학년별 정보처리유형에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 실시한 결과는 <표 IV-19>와 같다.

라. 정보처리유형

정보처리유형 요인에서 중학교 1, 2, 3학년의 사례수와 요인의 평균, 표준편차는 <표 IV-18>과 같다.

<표 IV-18> 학년별 정보처리유형에 관한 기술통계

	사례 수	평균	표준편차
1학년	320	37.962	13.659
2학년	344	37.142	14.489
3학년	312	36.282	14.536
합계	976	37.136	14.239

<표 IV-19> 학년별 정보처리유형에 관한 일원 분산 분석 결과

	제공합	자유도	평균 제공	F	유의 확률
학년	446.126	2	849.610	1.100	0.333
오차	197246.750	973	251.419		
합계	197692.876	975			

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

각 학년별 평균차이에 대한 F 통계값이 1.100, 유의확률은 .333로서 학년에 따라 정보처리유형

<표 IV-20> 정보처리유형에서 양식에 따른 학년별 학습자 분포

			정보처리유형		전체	
			전체적	분석적		
학년	1학년	빈도	179	141	320	$\chi^2=1.697$ df=2 p=0.428
		(%)	(55.9)	(44.1)	(100)	
	2학년	빈도	188	156	344	
		(%)	(54.7)	(45.3)	(100)	
	3학년	빈도	159	153	312	
		(%)	(51.0)	(49)	(100)	
전체	빈도	526	450	976		
	(%)	(53.9)	(46.1)	(100)		

* p<.05, **p<.01, ***p<.001

에 유의한 차이가 없다. 따라서 사후비교분석을 실시하지 않았다. 그러나 양식별 학년별 학습자의 분포에 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시하였다.

학년별로 정보처리유형 요인에서 전체적 양식과 분석적 양식을 선호하는 학생의 수는 <표 IV-20>와 같다. 학년별 선호하는 양식에 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 실시한 결과 χ^2 통계값은 1.697, 유의확률은 .428으로써 학년에 따라 선호하는 양식에 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 김정하(2011)의 연구에서도 학년과 정보처리 유형에서 선호하는 양식간에는 유의미한 상관성이 없는 것으로 나타났다.

VII. 결론 및 제언

1. 요약 및 결론

본 연구의 목적은 백희수(2009)가 밝힌 수학학습양식 구성요소를 바탕으로 중학생을 위한 수학학습양식 판별도구를 개발하여 수학학습자 유형을 분류하는데 있다. 이는 수학 교수-학습에서 학습자의 수학학습양식에 적합한 교수양식을 개발하는 것은 개별화 교육을 위한 필수적 선행 과정이고 수학학습자 유형 분류는 그 징검다리 역할을 한다.

본 연구의 내용은 다음과 같이 세 가지로 정리할 수 있다.

첫째, 중학생을 위한 수학학습양식 판별도구를 개발하였다. 백희수(2009)가 도출한 4개의 수학학습양식 구성요인의 조작적 정의를 바탕으로 판별도구 문항을 수정 제작하였다. 문항내적일관성 신뢰도를 검사하기 위하여 본 연구에서는 Cronbach alpha를 측정하였다. 요인1, 2, 3, 4를 구성하는 12가지 항목에 대해 개념의 신뢰도를 분

석하였고 Cronbach alpha 계수가 0.9이상으로 나타나 임계치인 0.6을 넘어 개념의 신뢰도는 매우 높은 것으로 나타났다. 따라서 본 연구는 수학학습양식 구성요인을 단일차원으로 보거나(Jerry, 2005), 정의적인 학습양식에만 중점을 두거나(박소현, 2005; 이상희, 2005), 일반적인 학습양식의 구성요인과 같이 본 연구(양은경, 황우형, 2005)의 한계점을 보완하여 수학학습자 특성을 총체적으로 조망하는 중학생을 위한 수학학습양식 판별도구를 개발했다고 평가할 수 있다. 또한 전현아(2011)와 김보경(2012)이 중학생을 대상으로 백희수(2009)의 고등학생을 위한 판별도구를 수정 없이 사용한 것보다 보다 명확하게 중학생의 학습양식을 판별한 것이라고 할 수 있다.

둘째, 개발된 판별도구를 사용하여 수학학습자 유형을 분류하였다. 중학생을 대상으로 16가지의 수학학습양식 유형이 존재하는지를 확인하였고 이를 선행 연구들과 비교 분석하였다. 또한 수학학습양식에서 남녀 학습자에 따른 차이가 있는지 확인하기 위하여 수학학습양식 구성요인에 따라 남녀 학습자의 차이를 t검정을 통하여 분석하였다. 정의적 학습양식인 수학학습에 대한 태도 요인과 인지적 학습양식의 경우 정보인식유형에서 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 양식별 남녀 학습자의 분포에 어떠한 차이가 있는지 χ^2 검정을 통한 교차분석을 실시한 결과 수학학습에 대한 태도에서 양식별로 남녀 학습자의 분포에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 남학생의 경우 실용오락적 양식의 학습자가, 여학생의 경우 권위목표적 양식의 학습자가 많은 것으로 나타났다.

셋째, 각 요인에 따른 학년별 선호양식에 차이가 있는지 알아보기 위하여 일원분산분석을 하고, 학년별 선호하는 양식에 어떤 차이가 있는지 알아보기 위해 χ^2 검정을 실시하였다. 학년이 올라갈수록 권위목표적 양식의 학습자는 58.1,

51.2, 42.0%로 줄어드는 반면에 실용오락적 양식의 학습자는 41.9, 48.8, 58.9%로 증가하였다. 수학학습 환경에 대한 태도에서는 학년이 올라갈수록 내부지향적 양식은 46.6, 55.5, 56.7%로 점점 증가하는 반면에, 외부지향적 양식은 53.4, 44.5, 43.4%로 점점 감소하는 결과를 보이고 있다. 학년별 정보양식유형과 정보처리유형에서는 학년에 따라 선호하는 양식에 유의한 차이가 있다고 할 수 없었다.

지금까지의 연구내용을 바탕으로 결론을 내리면 다음과 같다.

첫째, 수학학습양식 구성요인을 정확히 진단해 유형별 교육을 실시하는 일은 개별화 교육과 수학학습 성취도 향상을 위해 중요하다. 본 연구는 백희수(2009)의 고등학생용 수학학습양식 판별도구를 수정 보완하여 중학생용 수학학습양식 판별도구를 개발함으로써 학습자 특성을 전체적으로 파악할 수 있도록 해 준다. 부연하면 수학학습양식을 밝힘으로서, 중학생의 수학학습을 특징짓는 모든 변인들을 최대한 반영하여 수학학습에 영향을 미치는 학습자의 수학학습양식을 진단해 볼 수 있다. 따라서 학습자와 교수자에게 학습자의 독특한 성향을 명확하게 인식시킴으로써 학습자가 자신의 선호 경향성과 특성에 맞는 학습 환경에서 능력을 충분히 발휘할 수 있는 기초를 제공해 줄 수 있다(Sternberg, 1997).

둘째, 군집분석 결과 16개의 수학학습양식 유형이 실재한다는 사실은 수학 교수-학습에서 교수이론이 개인차 특성의 하나인 수학학습양식에 주목해야 함을 보여준다. 군집분석의 결과는 학습자의 수학학습양식이 다양함을 확인시켜 주었다. 학습자의 정의적·인지적 특성을 총체적으로 반영한 수학학습양식에 주목하여 이를 이해하고 활용할 필요가 있다. 즉, 수학적 개념을 이해시키고 수학 문제해결력을 신장시키기 위한 전략을 강구할 때 개별 학습자의 수학학습양식에 적

합한 방법을 고려해야 하며 이러한 노력은 수학 교수-학습에서 개별화 교육을 지향하는 시발점이 된다. 또한 주어진 과제나 어떤 수학학습 상황 안에서 더 적합한 양식이 있다면 학습자에게 자신이 선호하는 양식이 아닌 다른 양식을 경험할 수 있는 기회를 주어 융통적인 학습자가 될 수 있도록 도와주어야 한다(백희수, 2009).

셋째, 수학학습에 대한 태도요인에서 남학생과 여학생의 선호가 다르다는 것은 수학 교수-학습에서 남녀 학습자의 수학 능력차를 논하는 연구에서 벗어나 남녀 학습자의 차이를 새로운 시각에서 바라보는 관점을 제공했다는 점에서 수학학습양식은 큰 의미가 있다. 따라서 교사는 수학 교수-학습에서 남녀 학습자의 차이를 인식하고 수학학습이라는 같은 목표를 가지고 있지만 그에 대한 태도는 남녀가 다를 수 있다는 것을 알고 수업에 임해야 할 것이다. 이것은 학습양식에서 남녀 학습자의 차이가 미미하다는 연구(Riding, 1997)나, 남녀 학습자의 차이가 없다는 연구(김철호, 1989; 박완희, 1984; 안광식, 배동윤, 최완식, 2004; 정호상, 1992, Schmeck & Grove, 1979)와는 달리 남녀 학습자의 차이가 존재한다는 선행연구들(김정진, 1992; 설양환, 1998, 이달석, 2004; 최동근, 1992, Mohamed, 1997)과 일치하는 결과이다. 이처럼 학습양식 유형에서의 남녀 학습자의 차이에 대한 연구결과가 상반되는 이유는 Riding과 Grimley(1999)가 주장한 대로 생리적, 문화적 변인들이 혼합되어 발생한 것처럼 보인다. 또한 Herrmann(1996)의 남성과 여성이 문제를 해결하는데 뇌의 두 반구를 사용하는 방식에 전반적인 차이가 있다는 주장도 고려해야 할 것으로 본다. 또한 상반된 연구결과가 나타난 것은 연구대상의 차이나 학습양식 판별도구의 차이에서도 기인한 것으로 보인다.

2. 제언

이상의 결론을 바탕으로 다음의 몇 가지 제언을 하고자 한다.

첫째, 16가지 수학학습양식 유형에 속하는 학습자의 특성을 수업관찰과 심층 면접을 통하여 보다 심도 있게 연구할 필요가 있다. 실제로 학습자가 양식별 결합에 따른 유형별 특성을 어떻게 나타내고, 수학학습양식이 학습과정에서 어떻게 발휘되는 지는 수학수업 시간을 통한 면밀한 관찰과 면담을 통해서 보다 구체화되고 정교화될 수 있다.

둘째, 교사가 수학학습양식 유형에 맞는 다양한 교수-학습방법을 활용할 수 있도록 교사가 현재 갖고 있는 수학교수양식을 조사해 볼 필요가 있다. 학습 과정은 학습양식, 교수양식, 학습환경의 상호작용 결과이다. 따라서 학습 과정에서 학습자의 학습양식을 밝히는 것만큼 교수양식을 밝히는 것도 중요하다.

셋째, 수학학습양식의 유형별 특성에 맞는 다양한 교수양식과 교수학습방법을 개발하고 교사 대상의 수학학습양식 연수 프로그램을 개설해야 한다. 프로그램에서는 수학학습양식과 교수양식 사이의 관계, 다양한 교수-학습방법과 전략에 대하여 가르치고, 실제로 활용해 보게 하며 그 결과 학습결과가 향상 되었는지 수업에 어떤 변화가 초래되었는지 등에 대한 피드백을 제공 하는 것이 바람직하다.

참고 문헌

- 김보경 (2012). **수학학습양식과 학업성취도와의 관계에 대한 연구**. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 김은정 (1999). **학습양식의 유형 및 구성요소와 교육과정의 관계에 대한 연구**. 연세대학교 대학원 박사학위논문.
- 김정진 (1993). **아동의 학업성취수준에 따른 인지양식과 학습양식간의 차이**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 김정하 (2011). **초등학교 4, 5, 6학년 학생의 수학 학습 양식과 유형 분석**. **수학교육**, 50(3), 367-381
- 김철호 (1989). **학업성취수준 및 성차에 따른 학습양식 차이**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 박소현 (2005). **수학학습양식 검사도구 개발을 위한 기초연구**. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 박완희 (1984). **학습양식을 구성하는 요소들 간의 상호관계와 몇 가지 관련변인들에 대한 연구**, **교육학연구**, 22(3), 99-115.
- 박정 (2007). **우리나라 중학생의 수학에 대한 정의적 특성 변화와 수학 성취에 미치는 영향력 분석**, **수학교육**, 46(1), 19-31.
- 백희수 (2009). **수학학습양식 구성요인 탐색과 수학학습자 유형 분류 연구**. 이화여자대학교 대학원 박사학위논문.
- 서길주 (2003). **피드백 유형이 학습양식에 따라 수학과 내적 동기와 학업성취에 미치는 효과**. 전북대학교 대학원 박사학위논문.
- 설양환 (1998). **국민학교 학생들의 학년별·성별 학습양식의 선호도 비교**. 한국교원대학교 대학원 석사학위논문.
- 송현정, 최선영, 강호감 (2005). **초등과학영재학습 학생의 학습양식과 과학탐구능력간 상관관계**. **초등과학교육**, 24(2), 103-110
- 안광식, 배동윤, 최완식 (2004). **학습양식과 e-learning 학습전략과의 관계 연구**. **대한공업교육학회지**, 29(1), 64-81.
- 양은경, 황우형 (2005). **수학 학습유형과 문제해결 전략**. **한국수학교육학회**, 44(4), 565-586.
- 이달석 (2004). **인문계고등학생들의 학습양식과**

- 학업성취와의 관계분석. **한국교원연구**, 3, 49-70.
- 이상희 (2005). **수학 학습양식 구성요소와 검사 도구 개발을 위한 기초 연구**. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이정원 (2000). **수업효과 증진을 위한 학생의 인지양식과 교사의 수업유형의 최적 조합 모델**. 전북대학교 대학원 박사학위논문.
- 이종영 (1991). **인지양식 · 학습접근방식 · 학업 성취도 관계 분석**. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 이현래, 김범기 (2005). 중학생의 학습양식 유형에 따른 과학탐구능력. **한국과학교육학회지**, 25(5),
- 전경희 (2003). **초등학생의 학습양식과 수학 성취도와의 관계**. 서울교육대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 전현아 (2011). **수학영재와 일반학생의 성별차에 관한 연구-수학학습양식과 행동특성인식 중심으로-**. 고려대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정호상 (1992). **실업계 고등학교 학생들의 학습양식에 관한 연구**. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 최동근 (1992). 학습자의 인지양식의 특성, 검사 및 그 교육적 적용의 문제. **교육학연구**, 30(2), 135-149.
- 최승현, 오상철, 오은순 (2006). 교수 · 학습 관련 변인으로 바라본 교실 수업의 문제점 및 그 개선 방안에 관한 연구. **열린교육연구**, 14(2), 1-21.
- 황운구 (2007). **학습유형에 따른 고등학교 학생들의 수학 학습 성향에 관한 연구**. 공주대학교 대학원 박사학위논문.
- 황은영 (2000). 다중지능과 학습양식 및 학업성취도 관계 연구. **교육과학연구**, 14(2), 227-264.
- Borich, G. D. (2000). *Effective teaching methods (4th ed.)*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Brew, C. R. (2002). Kolb's learning style instrument: Sensitive to gender. *Educational and Psychological Measurement*, 62(2), 373-390.
- Carns, A. W., & Carns, M. R. (1991). Teaching study skills, cognitive strategies, and metacognitive skills, through self-diagnosed learning styles. *The School Counselor*, 38, 341-346.
- Charkins, R. J., O'Toole, D. M., & Wetzal, J. N. (1985). Linking teacher and student learning styles with student achievement and attitudes. *The Journal of Economic Education*, 16(2), 11-120.
- Darla, C. D. (2005). *A Study of Learning Style as Indicators of Success for Online Mathematics Students in Texas Institutions of Higher Learning*. Unpublished doctoral dissertation, The University of Incarnate Word.
- Dunn, R., Griggs, C. A., Olson, J., Beasley, M., & Gorman, B. S. (1995). A meta-analytic validation of the Dunn and Dunn model of learning-style preferences. *Journal of Educational Research*, 88(6), 353-362.
- Felder, R. M., & Silverman, L. K. (1988). Learning and teaching styles in engineering education. *Engineering Education*, 78(7), 674-681.
- Geiser, W. F., Dunn, R., Deckinger, E. L., Denig, S., Sklar, R. I., Beasley, M., & Nelson, B. (2000). Effects of learning-style awareness and responsive study strategies on achievement, incidence of study, and attitudes of suburban eight-grade students. *National Forum of Applied Educational Research*, 13(2), 37-49.
- Heacox, D. (2002). *Differentiating instruction in the regular classroom: How to reach and teach*

- all learners grades 3-12. Minneapolis, MN: Free Spirit Publishing.
- Herrmann, N. (1996). *The Whole Brain Business Book* NY: McGraw-Hill.
- Jerry, K. S. (2005). Inquiry teaching and learning: The best math class study. *School Science and Mathematics, 105*(1), 36-47.
- Jonassen, D. H., & Grabowski, B. L. (1993). *Handbook of Individual Differences, Learning and Instruction*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning*. New Jersey: Prentice Hall.
- Koshuta, V., & Koshuta, P. (1993). Learning style in on-room school. *Educational Leadership, 50*(7), 87.
- Kraft, R. E. (1976). An analysis of student learning styles. *Physical Educator, 33*(3), 140-142.
- Mohamed, A. (1997). Difference among low-, average-, and high-achieving college students on learning and study strategies. *Educational Psychology, 17*, 171-177.
- Nelson, R., Dunn, R., Griggs, S. A., Primavera, L., Fitzpatrick, M., Bacilius, Z., & Miller, R. (1994). Effects of learning style intervention on students' retention and achievement. *Journal of College Student Development, 34*(5), 364-369.
- Othman, N. A. (2000). *A Study of Students' Experience and Learning Style in Advanced Mathematical-Based College Mathematics Course*. Doctor of Philosophy in Education, the University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Pizzo, J., Dunn, R., & Dunn, K. (1990). A sound approach to improving reading: Responding to students' learning styles. *Reading & Writing Quarterly, 6*(3), 249-260.
- Riding, R. J. (1997). On the nature of cognitive style, *Educational Psychology, 17*, 29-49.
- Riding, R. J., & Grimley, M. (1999). Cognitive style, gender and learning from multi-media materials in 11-year-old children. *British Journal of Educational Technology, 30*(1), 43-56
- Schmeck, R. R., & Grove, G. (1979). Academic achievement and individual differences in learning processes. *Applied Psychological Measurement, 3*, 43-49.
- Sloan, T., Daane, C. J., & Giesen, J. (2002). Mathematics anxiety and learning styles: What is the relationship in elementary preservice teachers? *School Science and Mathematics, 102*, 84-87
- Sternberg R. J. (1997). *Thinking styles*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Tocci, C. M., & Engelhard, G. (1991). Achievement, parental support, and gender differences in attitudes toward mathematics. *Journal of Educational Research, 84*, pp. 280-286.
- Tomlinson, C. A. (2001). *How to differentiate instruction in mixed-ability classroom*. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Vester, F. (1993). *사고와 학습 그리고 망각*. (박시룡 역). 서울: (주)범양사 출판부. (원저출판: 1976).
- Walker, W. & Plata, M. (2000). Race/gender/age differences in college mathematics students. *Journal of Development Education 23*, 24-30.
- Willcoxson, L., & Prosser, M. (1996). Kolbs learning style inventory (1985): Review and further study of validity and reliability. *British Journal of Educational Psychology, 66*, 247-257.

Categorization of Middle school students' Math Learning Style Preferences and Comparison of Academic Characteristics

Paik, Hee Su (lecturer of Ewha Womans University)

The purpose of the research is to categorize math learners into pattern through those tools that distinguish math learning style for middle school students. On the ground of survey for 976 middle school students, the fact that there are 16 different math learning style at the result of cluster analysis is confirmed and the results are compared and analyzed previous research. Also according to the

each constituent of math learning style, dissimilarity of distribution about learner of different sexes and grades are analyzed.

It's helpful to understanding the whole characteristics of learners regarding math learning to figure out their cognitive and affective learning styles through the tools to distinguish their math learning styles.

Key Words : math learning style(수학학습양식), constituent of cognitive and affective learning styles(인지적, 정의적 학습양식 요인).

논문접수 : 2012. 12. 26

논문수정 : 2013. 2. 25

심사완료 : 2013. 3. 14