

수학학습 상담을 위한 진단 검사지 개발 연구

고 호 경 (아주대학교)

양 길 석 (가톨릭대학교)

이 환 철 (한국과학창의재단)[†]

본 연구는 수학학습 상담 시 활용할 사전 진단 검사지를 개발하기 위한 연구이다. 이를 위하여 학생들을 진단하기 위한 발문들을 도출해 내어 검사지를 구성하고, 이에 대한 표준화 작업을 실시하여 초등 5~6학년용과 중등 1~2학년용의 진단 검사지를 제작하였다. 검사지는 총 3부로 나누어, 1부 수학학습심리, 2부 수학학습 방법, 3부 수학학습 개인 성향으로 구성하였다. 수학학습심리는 '수학학습능력 자신감', '수학불안', '수학학습 태도' 요인으로, 수학학습 방법은 '수학학습 자기관리'와 '수학학습 전략' 요인으로, 수학학습 개인 성향은 '수학학습 습관'과 '수학학습 관리 방법', '동기', '성향'을 묻는 문항으로 구성하였다. 이러한 진단 검사지는 학생들의 수학학습 상담을 위한 기초자료로 활용할 수 있다.

I. 서 론

오늘날 수학교육계에서는 학교수학에서의 인지적 능력의 증진은 물론 수학에 대한 흥미와 호기심, 수학학습에 대한 자신감과 긍정적인 태도 등 정의적 영역의 개선을 수학교육의 목표로 함께 제시하고 이에 대한 증진 방안을 찾는 것이 주요한 이슈가 되고 있다. 만일 학생들이 수학에 대한 편견 및 비효율적이거나 잘못 형성된 학습 습관을 갖는다면, 이는 수학학습 불안을 필요이상 가중시키거나 수학에 대한 부정적 인식으로 도출될 수 있으며 결과적으로 학습에도 부정적인 결과를 초래할 수도 있기 때문이다. 이에 따라 수학교육계는 바람직한 수학학습 태도와 수학에 대한 긍정적 마인드를 형성하기 위한 지속적인 관심을 기울이고 있다.

교육과학기술부(2012)는 『수학교육 선진화 방안』을 발표하였으며, 2012년 3월에 '수학교육의 해'로 선포하면서 우리나라 수학교육의 발전에 대한 청사진을 제시한 바 있다. 이는 수학교육을 미래 사회에 대비하여 사고력과 창의력을 키우는 수학교육으로 개선하고자 하는 의도 외에도 수학에 대한 학생들의 흥미와 긍정적 인식을 높이기 위한 노력을 기울여 나가겠다는 의지도 함께 내포되어 있다. 이와 같은 수학교육선진화 기반조성의 일환으로 한국과학창의재단은 '수학클리닉'을 운영하고 이에 대한 성과를 공유하고 확산하고자 하였다. 여기서의 수학클리닉이란 수학학습에서 학생들이 겪는 어려움이나 기피 현상, 곤란함이 무엇인지 스스로 드러내게 하고 이를 통해 긍정적인 마음으로 다시 수학 학습에 임할 수 있도록 돕고자 하는 취지의 학습 상담이라 할 수 있다. 일반적

* 접수일(2015년 9월 2일), 심사(수정)일(2015년 11월 10일), 게재확정일(2015년 11월 15일)

* ZDM 분류 : C2, C8, D70

* MSC2000 분류 : 97C20

* 주제어 : 수학학습 상담, 진단 검사지, 수학학습 심리, 수학학습 태도, 수학학습 개인 성향

† 교신저자 : singgri@kofac.re.kr

1) 수학클리닉은 수학 관련 성적, 적성, 진로에 대한 고민 상담을 통해 수학에 대한 흥미와 자신감을 부여하고, 수학에 대한 자신의 문제점을 스스로 진단하도록 하고자 하는 목적으로 한국과학창의재단에서 실시되었다. 이는 2012년 4월 수학클리닉 프로그램 개발을 위한 상담전문가 모집을 시작으로 2012년 8월 1차 수학클리닉을 개최(내 안의 수학, 터놓고 말하기)한 이래 2년간 수학클리닉을 운영한 바 있다.

으로 수학학습 상담은 정의적 영역(예, 수학에 대한 자신감, 수학의 유용성, 수학에 대한 불안감, 수학학습 태도나 방법)에서의 긍정적인 변화를 유도하고자 하는 것과 인지적 영역(예, 수학학습 내용과 직접적인 관련을 두어 수학의 기초적인 내용이나 수학적 사고력과 문제해결력)에서의 향상을 도모하여 학업 성취도를 높이고자 하는 목적이 있을 수 있다. 그러나 여기서 진행되었던 수학클리닉은 직접적인 수학 내용을 다루기보다는 수학 내용과 관련된 정의적인 측면에서의 필요한 도움을 제공하고자 하는 의도로 진행되었다. 따라서 한국과학창의재단에서 실시하는 수학클리닉 개념 안에는 학생 학습 활동의 지지에 있어서 수학 학습과 직접적 관련이 있는 과제의 특성을 인지시켜주고, 본인이 가지고 있는 불필요한 학습 방법이나 양식 등을 인식하게 함으로써 개인의 특성에 맞는 학습법을 찾아갈 수 있도록 도와주고자 하는 의도가 내포되어 있다. 뿐만 아니라 이러한 일련의 과정 안에 학생들에게 학습목표를 유지(왜 수학을 공부해야하는가, 무엇을 위해 하는가, 어느 정도 해야 하는가 등등)시키면서 불안 감동을 줄이고 좌절을 통제하는 등의 개념이 내재되어 있어서 궁극적으로는 수학에 대한 부정적 경험으로 인한 부정적 정서(혹은 수학 불안), 자신감 결여, 즐거움을 상실한 학생들에게 동기를 유발하고 수학에 흥미를 갖게 하거나, 능동적 학습 참여를 북돋는데 도움이 되고자 하는 것이다.



[그림 1-1] 수학클리닉의 목적

이와 같이 학습자에게 필요한 상담을 개인 맞춤형으로 제공하고자 하는 수학클리닉에는 상담을 받는 학생들을 보다 객관적으로 진단하는 과정이 선행되어야 할 필요성이 도출되었다. 따라서 본 연구는 수학에 대한 어려움을 겪고 있는 학생들을 대상으로 상담을 진행하기 전에 학생에 대한 상태를 사전에 진단하기 위한 일반적인 발문들을 도출하는 것이다.

Schoenfeld(1985)는 자원이거나 발견술과 같은 인지적 요소 이외에도 문제해결 과정을 지속적으로 관리하는 능력과 수학에 대한 긍정적인 신념이나 사고방식 등과 같은 정의적 요소가 문제해결 성패에 중대한 영향을 미친다고 하였다. Charles & Lester(1982) 역시 문제를 성공적으로 해결하기 위해서는 지식이나 경험만으로는 부족하며, 문제해결자의 충분한 동기가 요구되며, 스트레스와 불안 정도가 지대한 영향을 미친다는 것이다. 이에 따라 본 연구에서는 학생 개인에게 효율적인 수학학습을 위해 필요한 심리적 요인과 성공적인 문제해결자가 되기 위해 필요한 학습방법 요인을 진단할 수 있는 진단지 문항을 개발하고자 한다. 이를 위하여 실제로 수학학습 상담을 진행하는 데 있어서 주로 활용되는 발문들을 토대로 검사지를 작성하고 이에 대한 표준화 작업을 실시함으로써 학생들을 파악하는 데 있어서의 기본 척도안으로 활용할 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서 개발된 수학학습 상담을 위한 진단 검사지는 향후 학생들을 대상으로 수학학습 상담을 실시하고자 하는 교사들에게 학생들의 수학학습에 관련된 개별 특성을 파악하는 데 활용될 수 있을 것이라 기대한다.

II. 진단 검사지 개발

1. 예비 연구

본 연구는 한국과학창의재단에서 실시한 2년간의 수학클리닉에서 상담사들이 학생들을 대상으로 실시한 상담 기록과 상담 사례들을 토대로 질문지에 필요한 발문들을 추출하였다. 상담에 가장 많이 사용하는 발문들을 전사하여 기술하고 비구조화된 면담을 통해 관련 정보를 수집함으로써 상담사들의 상담 발문들의 형적 양상과 정적 양상을 살펴보았다.

발문 추출을 위한 자료 분석은 Strauss & Corbin(1998)의 근거이론 분석방법을 사용하였다. 이를 위해 먼저 자료를 통해 개념(concept)을 발견하고 이름을 붙여 유사하거나 의미상 관련되어 있다고 여겨지는 개념들을 하위범주(subcategory)로 묶은 후 범주(category)화 하는 과정인 개방코딩(open coding)을 실시하여 자료를 개념화하였다. 도출된 개념들은 그 의미를 포괄하는 개념으로 다시 범주화하였는데, 자료→개념→하위범주→범주의 과정을 통해 범주들을 찾아내는 개방코딩 작업을 시행하였다. 이와 함께 각 범주들을 하위 범주와 작용·상호작용, 변화의 흐름과 경우 등과 연관시키면서 중심현상을 파악하고자 하는 축 코딩작업도 실시하였다. 그 결과 상담 과정에서 나타난 현상은 총 81개의 개념으로 분류되었으며, 이 개념들을 비교·분류하여 유사한 현상끼리 묶음을 시도한 결과 총 31개의 하위 범주가 도출되었다. 이 범주들은 크게 수학학습 정서, 수학학습능력 자신감, 수학학습 태도, 수학학습 개인 성향, 수학학습 자기 관리, 수학학습 방법의 6개 영역으로 분류되었다(고호경 외, 2014).

2. 예비 검사

가. 1차 예비 검사

예비 연구에서 도출된 개념들을 토대로 상담을 위한 발문을 작성하였으며, 이를 상담심리 전문가 2인과 수학교육 전문가 2인 등 총 4명의 평가자로부터 발문 내용의 적합성 및 그 범주 분류를 의뢰하였다. 자문 의견에 따라 발문 내용을 수정 보완 하는 동시에 범주 분류에서 자문단끼리의 불일치를 보인 문항 분류에 대해서는 합의를 도출할 때까지 재 범주 작업을 실시하여 1차 예비 검사용 설문지(중학교 91문항, 초등학교 90문항)를 작성하였다.

1차 예비 검사는 초등과 중등 각각 200명씩(서울과 경기 지역) 실시하였으며 SPSS 21.0을 활용하여 신뢰도 분석 및 문항 양호도 분석, 요인분석 등을 실시하였다. 요인분석 결과, 회전 전 초기 고유값이 1이상인 요인은 23개까지 추출되었으나 스크리 도표 분석 결과 8번째 요인부터 고유값이 다소 떨어지는 경향을 나타내었다. 검사지 문항에 기존의 하위 요인을 표시하고 상관도가 약한 검사지 문항을 수정하며 문항을 재분류하고 분류한 요인명을 새로 붙이는 작업을 하였다. 요인명은 검사 때마다 개별 요인의 특성에 따라 이름을 달리하였으나²⁾ 요인의 수는 예비 연구와 1차 예비 검사 때부터 이론 및 해석 가능성을 고려하여 요인수를 6개로 설정하여 요인 분석을 실시하였다. 분석 결과, 6개의 요인이 총 분산의 49.93%를 설명하는 것으로 나타나 요인의 설명량은 크게 나쁘지 않은 수준이었으나, 이론적으로 설정된 6개 영역에 따라 문항이 묶이지는 않는 것으로 나타났다. 연구진의 협의 결과, ‘수학학습 개인 성향’은 다른 영역과 다른 성격을 가지는 것으로 판단하여 이에 해당하는 28개 문항을 제외한 다음 총 63개 문항을 대상으로 5개 요인을 설정하여 요인분석을 다시 실시하였다. 요인분석 결과, 총 설명량은 51.32%였으며 회전된 요인행렬은 <표 II-1>에 제시하였다.

2) 1차 예비 검사 실시 이후 요인명: 효능감(1.수학학습능력자신감, 2. 수학학습 자기관리), 3. 수학학습정서(부정적 정서), 4. 수학학습방법(1), 5. 수학학습방법(2), 6. 수학학습 개인적 성향

<표 II-1> 1차 예비 검사에 대한 요인분석 결과 (수학학습 개인 성향을 제외한 5요인 구조)

문항	요인					문항	요인				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Q39	.730	.225	.078	.216	.083	Q20	.025	.165	.652	.177	.203
Q7	.727	.272	.051	.239	.170	Q24	.282	.070	.638	-.091	.260
Q41	.726	.055	-.096	.314	.065	Q18	.000	.364	.578	.246	.105
Q4	.704	.253	.236	-.002	.216	Q29	.340	.046	.531	.266	.189
Q8	.627	.383	.321	.245	.058	Q32	.329	.090	.515	.157	.286
Q40	.626	-.070	.230	.396	.082	Q14	.198	.270	.489	-.068	.268
Q2	.620	.091	.307	.211	.313	Q26	.339	.004	.473	.180	-.074
Q5	.608	.241	.424	.064	.163	Q17	.399	.374	.452	.128	.101
Q11	.599	.084	.432	.282	.119	Q74	.267	.316	.419	.104	.206
Q1	.584	.175	.340	.350	.193	Q75	.205	.185	.383	.258	.130
Q35	.538	.107	.090	.478	.132	Q22	.175	.193	.378	.162	.203
Q12	.537	.298	.367	.137	.006	Q44	.172	.079	.062	.715	.043
Q10	.522	.050	.415	.266	.000	Q43	.306	-.186	.199	.616	.159
Q3	.518	.252	.177	.021	.167	Q37	.400	.228	.114	.561	.087
Q38	.512	.297	.191	.346	.012	Q25	.080	.138	.143	.518	.067
Q30	.507	.297	.272	.340	.154	Q42	.303	-.125	.022	.503	.121
Q33	.497	.119	.303	.243	.466	Q85	.070	.354	.159	.492	-.028
Q19	.391	.154	.355	.273	.293	Q34	.406	.299	.080	.478	.187
Q88	.167	.670	.082	.228	.195	Q23	.364	.150	.356	.444	.192
Q16	.184	.666	-.055	.145	.122	Q76	.165	.043	.357	.074	.635
Q89	.202	.646	-.060	.113	.212	Q84	.383	.077	.354	-.011	.633
Q87	-.089	.588	.309	-.075	.365	Q79	.033	.050	.338	.087	.601
Q86	.127	.568	.257	.183	.122	Q78	-.017	.376	.017	.045	.598
Q27	.216	.536	.267	.332	.228	Q73	.533	.148	.178	.073	.573
Q13	.339	.533	.224	.244	.109	Q77	-.014	.389	-.062	.208	.506
Q91	.059	.521	.287	-.190	.133	Q80	.467	.194	.222	.045	.498
Q15	.335	.515	.377	.197	.086	Q90	.239	-.052	.157	.434	.462
Q9	.444	.502	.133	.043	.231	Q31	.338	.266	.408	.189	.451
Q6	.306	.488	.128	-.073	.181	Q28	.417	.169	.331	.296	.442
Q36	-.080	-.484	-.094	.116	.066	Q82	.070	.201	-.002	.055	.429
Q21	.250	.418	.300	.377	.246	Q81	.169	.135	.338	.255	.410
Q83	.067	.367	.260	.268	.055						

5개 요인에 대한 신뢰도 분석 결과, Cronbach 알파(α)는 .966으로 산출되었으며, 문항 총점 상관과 문항이 삭제되었을 때의 알파 계수 등은 <표 II-2>에 제시하였다.

<표 II-2> 1차 예비 검사 문항에 대한 신뢰도 (n=63문항)

문항	항목이 삭제된 경우 척도	항목이 삭제된 경우 척도	수정된 항목-전 척	항목이 삭제된 경우	문항	항목이 삭제된 경우 척도	항목이 삭제된 경우 척도	수정된 항목-전 척	항목이 삭제된 경우
----	---------------------	---------------------	------------------	------------------	----	---------------------	---------------------	------------------	------------------

	평균	분산	상관관계	Cronbach 알파		평균	분산	상관관계	Cronbach 알파
Q1	195.05	1792.276	.747	.965	Q33	195.46	1793.080	.728	.965
Q2	195.25	1791.779	.713	.965	Q34	194.86	1805.372	.617	.965
Q3	195.18	1806.831	.545	.966	Q35	195.08	1797.335	.612	.965
Q4	195.84	1785.286	.688	.965	Q36	196.05	1890.526	-.207	.968
Q5	195.52	1785.615	.711	.965	Q37	194.64	1814.060	.596	.966
Q6	194.50	1820.945	.455	.966	Q38	194.72	1801.908	.625	.965
Q7	194.78	1795.900	.691	.965	Q39	194.82	1798.910	.648	.965
Q8	194.72	1788.295	.758	.965	Q40	195.50	1800.365	.609	.965
Q9	194.54	1812.000	.609	.966	Q41	195.10	1809.183	.527	.966
Q10	195.15	1806.876	.596	.966	Q42	195.22	1826.639	.366	.966
Q11	195.25	1800.679	.711	.965	Q43	195.02	1813.642	.470	.966
Q12	195.33	1798.655	.629	.965	Q44	194.54	1825.171	.427	.966
Q13	194.76	1803.977	.631	.965	Q73	195.60	1782.946	.681	.965
Q14	195.23	1810.278	.510	.966	Q74	195.04	1800.890	.579	.966
Q15	194.83	1802.085	.661	.965	Q75	195.24	1818.762	.493	.966
Q16	194.12	1833.519	.438	.966	Q76	195.78	1809.127	.531	.966
Q17	195.13	1798.614	.656	.965	Q77	194.92	1824.998	.378	.966
Q18	195.16	1810.922	.526	.966	Q78	195.20	1821.057	.383	.966
Q19	195.05	1800.401	.652	.965	Q79	196.07	1816.757	.447	.966
Q20	195.84	1810.827	.505	.966	Q80	195.67	1787.939	.642	.965
Q21	194.63	1801.508	.669	.965	Q81	194.99	1802.659	.542	.966
Q22	195.59	1814.868	.473	.966	Q82	194.81	1833.883	.298	.966
Q23	195.11	1798.869	.654	.965	Q83	194.88	1831.355	.402	.966
Q24	195.66	1807.305	.530	.966	Q84	195.60	1793.435	.639	.965
Q25	194.77	1830.122	.366	.966	Q85	194.67	1831.324	.410	.966
Q26	195.37	1825.349	.437	.966	Q86	194.70	1822.984	.517	.966
Q27	194.58	1805.131	.659	.965	Q87	194.95	1820.446	.421	.966
Q28	195.49	1778.626	.731	.965	Q88	194.56	1818.349	.537	.966
Q29	195.37	1805.700	.611	.965	Q89	194.42	1826.654	.457	.966
Q30	194.78	1807.139	.698	.965	Q90	195.04	1820.300	.509	.966
Q31	195.15	1790.266	.720	.965	Q91	194.69	1829.715	.341	.966
Q32	195.50	1794.115	.619	.965					

1차 예비 검사 결과 문항 내용의 재검토 및 신뢰도 분석 결과를 바탕으로 총 91개 문항 중 7개 문항을 삭제하고 나머지 문항도 내용 검토를 통해 일부 문항을 수정하였다(보존된 문항을 제외하고 수정 및 삭제 결과는 <표 II-3>과 같다.) 수정된 문항들의 특성에 따라 문항의 요인명을 수정하였으며 해당 문항에 대한 정보는 <표 II-4>에 제시하였다.

<표 II-3> 1차 예비 검사 이후 수정 및 삭제된 문항 정보

분류	문항번호	개수
발문 수정된 문항	1, 3, 6, 12, 13, 14, 15, 19, 21, 22, 23, 27, 28, 30, 32, 33, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 45, 46, 51, 52, 56, 59, 65, 68, 83, 85, 90	33개
삭제된 문항	16, 36, 44, 58, 75, 76, 82	7개
역문항(R)	1, 2, 7, 8, 10, 11, 21, 23, 29, 30, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 67, 85, 88, 90	24개
중립문항(M)	25, 26, 32, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 70, 87, 91	20개

<표 II-4> 1차 예비 검사 이후 문항 분류

분류 요인명	문항 번호	개수
수학학습능력자신감	1~5, 7~12	11
수학학습자기관리	14, 15, 17~24, 29, 74	12
수학학습정서	6, 34, 35, 37~43	10
수학학습방법(1)	13, 45~47, 56, 57, 59~61, 67, 69, 71~73, 77~81, 83~86, 88~90	26
수학학습방법(2)	27, 28, 30, 31, 33	5
수학학습 개인적 성향 (M)	25, 26, 32, 48~55, 62~66, 68, 70, 87, 91	20
삭제된 문항	16, 36, 44, 58, 75, 76, 82	7
총 (개)		91

나. 2차 예비 검사

1차 예비 검사 결과를 토대로 작성한 2차 예비 검사용 설문지(중학교 84문항, 초등학교 83문항)는 1차 예비 검사 실시 대상자를 제외한 초등 197명, 중등 200명에게 실시하였으며, 초·중등 모두 서울과 경기 지역 소재 학교를 대상으로 검사를 실시하였다. 검사 분석은 1차 예비 검사와 마찬가지로 수학학습 개인적 성향 문항(20문항)을 제외한 나머지 5개 영역만을 대상으로 요인분석을 실시하였다. 또한 초등학교와 중학교의 검사 내용이 동일하기 때문에 두 학교급을 분리하여 분석하는 것보다는 통합된 자료로 분석하는 것이 더 안정적인 결과를 산출할 것으로 판단하여 초등과 중학교를 통합하여 하나의 자료로 분석하였다.

요인분석을 실시하기 전에 표본의 적절성 및 변인간 상관 검정을 먼저 실시하였다. 그 결과 <표 II-5>에 제시된 바와 같이, 표본의 적절성을 측정하는 KMO 값이 .963으로 1에 가깝고, 변인들간 상관이 0인지를 검정하는 Bartlett의 구형성 검정 통계값이 12012.422(p=.000)로 통계적으로 유의하기 때문에, 상관행렬이 요인분석하기에 적합하다고 판단하였다.

<표 II-5> 표본의 적절성 검정(KMO 검정)과 변인간 상관 검정(Bartlett 검정)

KMO와 Bartlett의 검정		
표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도.		.963
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱	12012.422
	자유도	1035
	유의확률	.000

회전 전 초기 고유값에 따르면 고유값이 1이상인 성분이 6개까지 추출되나, 이론 및 해석가능성에 근거하여 5개로 설정하였다. <표 II-6>는 총 분산에 대한 5개 요인의 설명량을 나타낸다.

<표 II-6> 5개 요인의 총 설명량

회전 제곱합 적재값			
요인	합계	% 분산	% 누적
1	6.718	14.604	14.604
2	6.535	14.207	28.812
3	5.052	10.983	39.794
4	4.456	9.687	49.481
5	3.802	8.266	57.748

수학학습의 개인적 성향을 제외한 나머지 영역에 대해 5개 요인으로 설정하여 분석한 요인분석 결과, 1차 예비 검사 결과 설정된 5개의 요인구조를 기준으로 볼 때 일부 문항은 2개 요인에 걸쳐 부하되는 경우가 있어, 해당 문항은 연구진의 내용 검토를 거쳐 수정하거나 삭제하였다. 2차 예비 검사에 대해 회전된 요인행렬은 <표 II-7>에 제시하였다.

<표 II-7> 2차 예비 검사의 회전된 요인행렬 (수학학습의 개인적 성향 제외 5요인 구조)

문항	요인					문항	요인				
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Q3	.745	.035	.090	.117	.049	Q37	.201	.131	.712	.245	.102
Q5	.674	.259	.268	.218	.026	Q34	.360	.095	.630	.104	.156
Q4	.671	.356	.184	.234	.117	Q35	.109	.123	.610	.220	.247
Q8	.595	.222	.256	.169	.225	Q36	.108	.064	.573	.122	.468
Q13	.594	.284	.398	.106	.183	Q45	.146	.172	.567	.328	.059
Q11	.591	.160	.202	.135	.111	Q38	.252	.253	.557	.299	-.054
Q10	.579	.389	.219	.281	.212	Q56	.249	.139	.548	.160	.287
Q1	.573	.390	.142	.286	.242	Q20	.390	.087	.493	.027	.212
Q7	.567	.336	.214	.129	.271	Q52	.068	-.004	.095	.732	.003
Q6	.523	.486	.160	.174	.211	Q50	.120	.205	.198	.652	.334
Q2	.490	.444	.188	.352	.270	Q61	.295	.243	.316	.580	.225
Q16	.454	.328	.372	.300	.306	Q49	.253	.261	.304	.548	.190
Q9	.451	.370	.233	.243	.268	Q48	.211	.318	.284	.530	.221
Q31	.240	.808	.035	.224	.107	Q60	.305	.203	.350	.515	.199
Q30	.223	.789	.092	.223	.077	Q54	.342	.362	.258	.481	.381
Q32	.155	.782	.071	.078	.108	Q51	.319	.341	.220	.459	.248
Q26	.109	.693	.254	.073	-.001	Q63	.386	.128	.339	.450	.184
Q29	.390	.624	.158	.245	.144	Q17	.036	.069	.126	.170	.620
Q27	.309	.618	.248	.141	.211	Q21	.182	.143	.211	.207	.619
Q28	.207	.593	.325	.070	.131	Q22	.350	.264	.260	.286	.532
Q33	.141	.587	-.048	.097	.401	Q15	.344	.229	.358	.043	.500
Q25	.117	.419	.381	.142	.209	Q44	.365	.265	.321	.312	.481
						Q23	.438	.191	.271	.046	.475
						Q64	.244	.290	.048	.420	.425

전체 수학학습 개인 성향을 제외한 47문항에 대한 검사(수학심리진단검사)의 신뢰도(Cronbach 알파)는 0.968로 매우 높게 나타났으며 하위 영역별(요인별) 신뢰도를 산출³⁾하였다. 2차 예비 검사 통계 결과에 따라 문항을

- 3) - 수학학습능력 자신감(13개 문항 : 1~11번, 13번, 16번) : 0.938
- 수학불안(9개 문항 : 25~33번) : 0.901
- 수학학습 태도(9개 문항 : 48~52번, 54번, 60번, 61번, 63번) : 0.898
- 수학자기 자기관리(7개 문항 : 15번, 17번, 21~23번, 44번, 64번) : 0.821
- 수학학습 전략(8개 문항 : 34~38번, 20번, 45번, 56번) : 0.857

수정·보완하였으며 변화된 문항에 따라 요인명을 재 수정하였다(‘수학학습자기관리’는 ‘수학학습 태도’로 ‘수학학습정서’는 ‘수학불안’, 수학학습 방법(1), (2)는 ‘수학학습 자기관리’와 ‘수학학습 전략’으로 수정함). 수학학습 개인 성향은 초등과 중등으로 분리하여 4개의 하위요인으로 분리하였다.

3. 본 검사 문항 선정 및 검사지 형태

1, 2차 예비 검사 결과를 토대로 본검사 문항을 구성하여 도구의 최종 타당화 과정을 거친 결과, 초등 49문항, 중등 54문항을 본검사 문항으로 선정하였다. 최종 검사는 수학학습심리(초 20문항, 중 24문항), 수학학습 방법(공통 19문항), 수학학습의 개인적 성향(초 10문항, 중 11문항)의 3가지 대영역으로 구성하였으며, 학습심리에 관한 검사는 1부로, 학습에 관한 자기 관리와 전략에 관한 내용으로 이루어진 학습 방법은 2부로, 그리고 개인적인 학습 성향에 대한 문항은 3부로 각각 처리하여 나누었으며, 이에 대한 영역별 문항 분포에 대한 정보는 <표 II-8>과 같다.

<표 II-8> 수학클리닉 진단 검사지 구성 요약표(초·중등)

구성	요인명	초등			중등		
		문항번호	문항수	역문항	문항번호	문항수	역문항
1부 수학학습심리	수학학습능력 자신감	1~6	6		1~8	8	4,6
	수학불안	7~13	7	7~13	9~16	8	9~16
	수학학습 태도	14~20	7		17~24	8	
2부 수학학습방법	수학학습 자기관리	21~28	8	23	25~32	8	27
	수학학습 전략	29~39	11		33~43	11	
3부 수학학습 개인 성향	학습내용 정리(수학학습 습관)	40~42	3		44~47	4	
	학습관리 방법	43~44	2		48~49	2	
	학습 동기	45~47	3		50~51	2	
	직관적 접근성(학습의 사회적 성향)	48~49	2		52~54	3	
총 문항 수		1~49	49		1~54	54	11

제 1부인 수학학습심리 검사는 초등용은 총 20문항, 중등용은 총 24문항으로 구성되어 있으며 1요인 수학학습능력 자신감, 2요인 수학불안, 3요인 수학학습 태도로 이루어져 있다. 각 문항은 5점 척도로 이루어져 있고(매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통이다(3점), 아니다(2점), 전혀 아니다(1점)) 각 문항의 점수를 합산하여 학생의 해당 범위를 산출한다. 점수의 해석 가능성을 높이기 위하여 각 문항의 원점수를 100점 만점으로 환산(문항 100점 점수 = [(척도별 응답점수 - 1)/4]×100)하고 6문항의 평균을 내어 제 1부 검사의 하위 요인별 점수를 산출한다.

2부 수학학습 방법과 3부 수학학습 개인 성향 검사지는 심리 검사가 아닌 별도의 하위 검사 영역이다. 2부는 설정된 학습에 대한 자기 관리와 수학 학습 전략에 대한 내용으로 구성되어 있고, ‘1요인 수학학습 자기관리’와 ‘2요인 수학학습 전략’으로 구성되어 있다. 3부 수학학습 개인 성향 검사지는 초등은 총 10문항으로, 일반적인 학습 방법에 근거하거나 수학 교과 특성에 관련한 교수학습 방법에 대한 개인 선호도나 개인적인 습관, 동기 등을 의미하며, 하위 요인은 학습내용 정리, 학습관리 방법, 학습 동기, 직관적 접근성으로 이루어져 있고, 중등은 총 11문항으로, 일반적인 학습 방법에 근거하거나 수학 교과 특성에 관련한 교수학습 방법에 대한 개인 선호도나 개인적인 습관, 동기 등을 의미하며, 하위 요인은 수학학습 습관, 학습관리 방법, 학습 동기, 학습의 사회적 성향으로 구성되어 있다.

본 연구에서는 1부 수학학습심리 검사지는 표준화시키고, 요인간의 구분이 다소 모호한 2부 검사지는 별개 검사지로 활용할 수 있도록 하였으며 3부 개인적 성향은 점수로 환산하는 것이 아닌 내담자의 성향을 강약으로 구분하여 상담에 활용할 수 있도록 하였다.

III. 진단 검사지 문항의 내용

1. 수학학습 심리

가. 수학학습능력 자신감

Bandura(1986)는 자기효능감 개념 안에 '자신감'을 포함시켰으며, 이를 자신의 가치와 능력에 대한 개인의 확신 또는 신념의 정도를 일컫는 것으로 정의한 바 있다. 즉 자신감은 어떤 결과를 이루기 위해 필요한 행동을 조직하고 수행할 수 있는 개인의 능력에 대한 판단으로 상황-특수적 개념으로 정의되었다(하정 외, 2009).

원래, 효능감은 수학학습에 있어서 중요한 성공 요인으로 다루어지고 있는데, Pajares & Miller(1994)는 영역-특수적 수학적 자기효능감이 수학적 자아개념, 지각된 유용성, 사전 경험보다 수학문제해결에 더 큰 영향을 미친다고 하였다. 수학적 자기 효능감이란 특정한 수학 과제나 문제를 성공적으로 수행할 것이라는 자신의 능력에 대한 상황적 혹은 문제 특수적 판단(Hackett & Betz, 1989)이라 할 수 있다. 김경아(2010)는 수학적 자기효능감은 개인이 수학 관련 과제를 수행하기 위해 필요한 일련의 행위를 조직하고 실행할 수 있는 자신의 능력에 대한 전반적인 판단에 관한 것으로 하위 요인은 학업적 자기효능감의 하위요인 구분과 동일하다. 즉, 이는 수학 과제난이도 선호, 수학 자기조절효능감, 수학 자신감 등으로서, 개인이 수학 관련 과제를 수행하기 위해 필요한 일련의 행위를 조직하고 실행할 수 있는 자신의 능력에 대한 전반적인 판단에 관한 것이라 보았다. 우선 수학 과제난이도 선호는 자신이 통제하고 다룰 수 있다고 생각하는 도전적인 과제를 선택하는 과정으로 학습과제 및 과제 해결을 위한 행동을 선택하는 데 영향을 미친다. 수학 자기조절효능감이란 수학 학습과 관련해서 자기조절기제를 잘 수행할 수 있는가에 대한 것이며, 수학적 자신감은 학생이 자신의 수학 학습능력에 대해 보이는 확신이나 신념의 정도를 의미한다(주영주·이종희 김선희, 2011).

이러한 연구들을 토대로 본 연구에서 수학 학습능력 자신감이란 수학적 자기 효능감의 일부로서 학습자가 자신의 수학 학습능력에 대해 보이는 확신이나 신념의 정도 혹은 자신의 전반적인 수학 학습 수행능력에 대한 확신이나 신념으로 정의된 요소들이다.

나. 수학불안

심리학에서 부정적 정서(negative affect)란 분노, 불안, 죄의식, 공포 등을 포함한 다양한 혐오적 정서상태가 포함되는 주관적 고통과 불쾌한 일의 일반적인 차원을 의미한다(이현희·김은정 이민규, 2003; Watson, Clark, & Tellegen, 1998). 학습의 영역에서 개인이 경험하는 부정적 정서는 해당 교과목에 대한 주관적 고통과 불쾌한 일의 일반적 차원이라고 할 수 있다. 임병노(2011)는 학습에서의 정의적 영역에 해당되는 여러 종류의 정서들을 통칭하여 '학습정서'라고 개념화면서 주어진 학습과제를 수행하는 과정에서 특정한 정서경험을 겪게 된다고 하였다. 학습정서의 예로는 시험불안 같은 정서적인 요소들을 들고 있다.

기존 연구들에서는 수학과 관련된 정서, 특히 수학불안에 관한 연구들(예, 최승용, 2012; 최진승, 1998; Byrd, 1982; Handler, 1990; Ko & Yi, 2011; Tobias & Weissbrod, 1980)들이 활발히 진행된 바 있다. 수학불안에 대한 정의를 '어떤 식으로든 수학에 접하였을 때 개인이 불안을 경험하는 상황'(Byrd, 1982)이라고 포괄적으로 정의한 것도 있는 반면, Tobias & Weissbrod(1980)는 수학불안이란 수학문제를 풀도록 요구할 때 몇몇 사람들 사이에

서 일어나는 공포, 무력감, 마비, 정신적 혼란 등 정신적 부조화 상황이라고 보다 세밀하게 정의하기도 하였다. Handler(1990)는 수학을 싫어하는 감정 그 이상의 개념으로서 수학문제를 해결하거나 수학 학습과 관련된 상황에 있어서 느끼는 긴장감과 불안감으로 정의하였다. 우리나라 연구에서는 학생들이 학교에서나 가정에서 수학문제를 해결할 때 방해로서 작용하는 정서적 반응(최진승, 1998), 단순한 수 조작, 산술 및 수학적 문제를 해결하는데 방해요소가 되는 긴장감이나 불안(오후진 이종배, 2000), 또는 수학학습과정이나 수학교실 환경에서 학생들이 느끼게 되는 불안감, 두려움 등의 정신적 불안(최승용, 2012)을 수학불안이라고 보았다.

본 연구에서는 이와 같은 개념들을 토대로 수학불안을 부정적 정서의 일부로서 일상 혹은 수학 학습과 관련된 상황에서 수를 다루거나 수학 문제를 풀 때 지장을 줄 정도의 긴장감을 느끼는 것, 수학문제를 풀도록 요구 받는 상황에서 일어나는 신체적 증상, 불안, 무력감, 정신적 스트레스를 겪는 것을 의미한다.

다. 수학학습 태도

수학에 대한 태도의 정의는 수학에 대한 가치, 수학에 대한 자아개념, 흥미, 즐거움, 불안, 자기효능감, 교사와 부모의 수학에 대한 태도, 수학의 유용성, 동기유발, 수학에 대한 자신감 등 수학에 대한 태도에 영향을 미치는 변인을 사용하여 다양하게 조작적 정의를 하고 있다. 예를 들어, Aiken(1970)는 '수학적인 대상이나 수학학습과 관련된 상황에서 긍정적 또는 부정적으로 반응하려는 개인의 학습된 성향'으로, Charles, Lester & O'daffer(1994)는 수학에 대해 가지고 있는 정서 등을 포함한 수학이나 수학학습에 대해 갖고 있는 가치관이나 흥미, 수학을 하는 자세로 보았다. 이러한 정의에 따라 수학에 대한 태도 척도의 하위 변인을 두었는데 이에 대한 몇 가지를 살펴보면, 먼저 Sandman(1974)는 수학 교사에 대한 지극, 수학에 대한 불안, 사회에서의 수학의 가치, 수학에 대한 자아개념, 수학하는 즐거움, 수학에 대한 동기부여로 분류하였고, Fennema & Sherman(1976)은 수학에서의 성공에 대한 태도, 남성영역으로서의 수학에 대한 태도, 수학 학습자에 대한 부모의 태도, 수학 학습자에 대한 교사의 태도, 수학 학습에 대한 자신감, 수학의 유용성, 수학에 대한 불안, 수학에 대한 참여 동기 영역으로 분류 한 바 있다. 우리나라 연구로서는 최인선(1999)은 수학과 교과에 대한 지각, 수학에 대한 불안, 유연성, 수학에 대한 동기 등으로 분류하였으며, 김부미 김수진(2012)은 수학에 대한 흥미, 수학에 대한 자신감, 수학 학습에서의 자기통제, 수학 학습자에 대한 부모의 관심, 수학 학습자에 대한 교사의 관심 범주로 설정하기도 하였다.

본 연구에서는 위와 같은 하위 변인들 중 수학이나 수학교과나 수학학습에 대해 갖고 있는 가치관이나 흥미로서 수학의 유용성이나 수학 성적과는 별개로 수학 교과나 수학 학습 활동 등에 대하여 주관적으로 느끼는 재미나 즐거움을 의미하는 요인을 수학학습 태도로 정의한다. 즉, 수학의 유용성, 미래교육, 직업 및 다른 활동과 관련된 신념의 정도인 수학에 대한 가치관, 수학 교과나 수학 학습 활동 등에 대하여 주관적으로 느끼는 재미나 즐거움 및 호, 불호를 의미하는 수학에 대한 흥미, 수학 학습에 임하는 자세(태세), 수학 학습에 대한 동기 등의 수학학습 자세를 의미한다.

2. 수학학습 방법

가. 수학학습 자기관리

학업성취는 학업적 자기효능감과 자기조절효능감의 발달과 관련성이 있는 것으로 알려져 있는데, 학습 능력에 대한 학생의 신념은 그들의 열망, 지적 추구에 대한 흥미수준, 학업성취 및 다른 직업에서 스스로를 준비하도록 하는 방식에 영향을 미친다(Schunk, 1989; Zimmerman, 1995). 연구에 따르면, 학습에 대한 지각된 자기효능감은 학생들의 수학문제해결결과와 정적 상관을 보였다(Schunk & Hanson, 1985; Schunk, Hanson, & Cox, 1987). Schunk(1981)는 모델링과 교수 형태가 수학성취가 낮은 아동의 효능신념과 끈기 및 수학기술 획득을 증진시킨

다는 연구를 통해 지각된 효능신념이 아동의 수학기술에 직간접적으로 영향을 준다고 하였다.

Collins(1982)는 수학능력 수준을 세 단계로 나누고 각 능력의 단계에서 지각된 수학 효능감이 다를 수 있다고 하였다. 즉 효능감이 있는 학생들은 능력은 같지만 자신의 가능성을 부정하는 학생들보다 더 빨리 잘못된 해결 전략을 버리고 틀린 문제에 재도전하여 풀며 수행 성취가 더 높았다. 즉 실제 능력보다 자기효능감이 수학에 대한 긍정적 태도를 더 잘 예언하는 요인이라고 하였다. 특정 교과목인 수학에 대한 자기효능감에 관해 앞서 살펴본 연구들 중 하나인 김경아(2010)는 수학적 자기효능감을 측정하기 위한 척도를 만들었는데, 이 가운데 수학 학습과 관련해서 자기조절기제를 잘 수행할 수 있는가에 관한 것을 수학 자기조절효능감으로 분류하였다. 여기에는 특정 수학문제를 풀 가능성에 대한 개인적 판단, 수학 관련 과제를 수행할 가능성에 대한 개인적 판단, 그리고 수학 관련 과정에 성공할 가능성에 대한 개인적 판단을 포함하고 있다.

Barry & Messer(2003)는 한 개인이 자신의 행동을 관리하기 위해 행동의 목표를 설정하고 목표행동의 발생을 기록, 평가, 강화함으로써 자신의 행동을 적극적으로 점검하고 통제해 가는 것을 자기관리(self-management)라고 하였다. 또한 Gall, Gall, Jacobsen, & Bullock(1990)은 학습자가 자신에게 주어진 상황에서 학습목표를 정하고 행동을 조절하는 등 일련의 과정을 통해 성취해 가는 것을 자기관리능력이라고 하였다. 자기관리에 관한 이러한 연구들을 보면, 자기관리능력에는 목표를 설정하는 인지적 판단인 학습자의 신념을 포함하고 있으며 이 목표가 행동으로 나타나도록 하는 환경통제에 관한 개인의 능력을 언급하고 있음을 알 수 있다.

이러한 의미에서 본 연구에서는 수학 학습에 관한 인지적 판단인 수학 자기조절효능감과 함께 학습 목표 달성을 위해 자신 및 환경을 관리하는 행동 능력을 수학 학습 자기관리요인으로 정의한다.

나. 수학학습 전략

Schoenfeld(1985)의 문제해결 행동 관련 요인으로서, 문제해결의 성공을 위한 행동 관련 요인을 ‘자원(resources)’, ‘발견술(heuristics)’, ‘통제(control)’, ‘신념체계(belief systems)’으로 나누어 설명하였다. 이 중 수학 학습 전략이라 함은 생소하고 비정형적인 문제를 해결하기 위한 전략과 기술로서, 유추, 일반화, 특수화, 보조 문제 이용하기, 거꾸로 풀기 등의 ‘발견술’과 유사한 맥락이라 볼 수 있다.

본 연구에서는 문제해결의 성공을 위한 행동 관련 요인으로서 문제를 해결하기 위해 사용할 수 있는 도구와 기법, 전략 등에 대한 인지 상태를 의미한다.

3. 수학학습 개인 성향

일반적인 학습 방법에 근거하거나 수학 교과 특성에 관련한 교수학습 방법에 대한 개인 선호도나 개인적인 습관을 의미한다. 이는 수학학습 효율성에 직접적인 영향을 미친다기보다는 개인의 성향에 기반을 두므로 개인에 따라 효율적일 수도 있고 비효율적일 수도 있는 요인들을 의미하는 것으로 수학학습 습관이나 학습관리 방법, 학습 동기, 학습의 사회적 성향, 직관적 접근 성향 등을 의미한다.

이는 수학학습 효율성에 직접적인 영향을 미친다기보다는 개인의 성향에 기반을 두므로 개인에 따라 효율적일 수도 있고 비효율적일 수도 있는 요인들을 의미한다. 따라서 점수화해서 평가하기 보다는 어떠한 개인적 성향이 강하거나 약한지를 파악하여 학습 상담 시 개인의 특성으로 참조한다. 초등은 총 10문항으로, 일반적인 학습 방법에 근거하거나 수학 교과 특성에 관련한 교수학습 방법에 대한 개인 선호도나 개인적인 습관, 동기 등을 의미하며, 하위 요인은 학습내용 정리, 학습관리 방법, 학습 동기, 직관적 접근성으로 이루어져 있다. 중등은 총 11문항으로, 일반적인 학습 방법에 근거하거나 수학 교과 특성에 관련한 교수학습 방법에 대한 개인 선호도나 개인적인 습관, 동기 등을 의미하며, 하위 요인은 수학학습 습관, 학습관리 방법, 학습 동기, 학습의 사회적 성향으로 구성되어 있다.

IV. 수학학습 심리 검사지의 표준화와 기준

1. 기준표본의 성격

수학 클리닉 진단 검사는 국가성취도평가의 표본 조사 자료에 근거한 학생표본을 근거로 표준화하였다. 이러한 표본에서 안정적인 기술통계 추정치를 얻기 위해 초등, 중등 각각 약 2,000여명을 표집하였고, 집단을 잘 대표할 수 있도록 하기 위하여 유층표집을 실시하였다. 모든 자료는 2013년 11월에서 12월까지 수집하였고 지역별로 연구자를 정하여 수집안을 설정하였으며 국가성취도평가의 표본 조사 자료에 근거하여 만든 지역별 표집 학교 수(안)는 <표 III-1>과 같다.

<표 III-1> 지역별 표집 학교 수

시·도	초등			총계	중등			비고	
	대도시	중소도시	읍면		대도시	중소도시	읍면		
서울	4			204	3			- 읍면지역은 학년 당 3학년 이상인 학교를 표집함.	
부산	2			93	1		69		
대구	1			45	1		70		
인천	1			52	1		80		
광주	1			60	1		70		
대전	1			0	1		70		
울산	1			58	1		122		
경기		4	4	450		2	2		274
강원		1	1	109		1	1		66
충북		1	1	103		1	1		112
충남		1	1	84		1	1	136	
전북		1	1	52		1	1	162	
전남		1	1	105		1	1	70	
경북		1	1	102		1	1	63	
경남		1	1	118		1	1	181	
제주		1	1	50		1	1	65	
계	11 (512)	11 (705)	11 (468)	33개교 (1685)	9 (619)	9 (740)	9 (447)	27개교 (1806)	[초등] - 공립만 표집함(사립학교 제외) [중등] 남녀공학만 표집함 (남중, 여중 제외)

표본은 16개 지역, 학년, 성별로 구분하여 초등 35개 학교(1750명), 중등 29개 학교(1740명)의 자료를 수집하기로 계획하였다. 수집한 자료 중에서 성별, 학교급, 성적, 지역과 같은 유층변인의 자료가 누락되었거나 전체 문항 중에서 이중으로 응답하거나 누락된 문항이 5개 문항 이상인 자료는 초기 입력에서부터 제외하고 통계처리하였다. 자료수집 결과 원래 계획한 목표 학교 수보다 다소 작은 학교 수가 표집되었으나 학생 수는 초등 1,756명, 중등 1,846명으로 계획한 목표수보다 많은 자료를 수집하였고, 정보가 누락된 것은 제외하고 초등 총 1,685명, 중등 총 1,806명의 자료를 통계처리 하였다.

2. 기술통계치

1부(수학학습 심리) 검사지의 수학학습능력자신감, 수학불안, 수학학습 태도 문항에 대한 신뢰도 및 기술통계치를 산출한 결과, <표 III-2>에서와 같이 예시의 신뢰도는 초등 중등 모두 .85 이상을 보임으로서 높은 신뢰도

를 보였다.

<표 III-2> 초·중등용 수학학습 심리 영역 신뢰도 통계량

학 교 급 요인	초등학교		중학교	
	Cronbach의 알파	항목 수	Cronbach의 알파	항목 수
수학학습능력자신감	.877	6	.896	8
수학불안	.858	7	.881	8
수학학습 태도	.861	7	.874	8

<표 III-3>는 수학 클리닉 진단 검사의 1부(수학학습 심리) 검사에 대한 평균, 표준편차, 표준오차에 관한 자료를 제시한 것이다. 독립표본 검정을 실시한 결과 수학능력 자신감은 $F=90.137, p<.000$ 수준에서 유의하고, 수학불안은 $F=51.318, p<.000$ 수준에서, 수학학습방법: $F=7.427, p<.01$ 수준에서 유의한 것으로 나타났으며 상세한 내용은 표 <표 III-4>와 같다.

<표 III-3> 초 중등 수학 클리닉 진단 검사의 수학학습 심리 영역 기술통계

초등	N	평균	표준편차	표준오차	중등	N	평균	표준편차	표준오차
수학학 습능력 자신감	남 867	64.13	18.85	.64	수학학 습능력 자신감	남 954	51.25	10.40	.34
	여 815	60.46	18.57	.65		여 825	48.53	9.35	.33
수학 불안	남 865	75.22	20.76	.71	수학 불안	남 957	51.62	10.36	.33
	여 814	73.55	20.34	.71		여 820	48.02	9.18	.32
수학학 습 태도	남 867	59.74	22.94	.78	수학학 습 태도	남 955	51.73	10.28	.33
	여 815	57.42	21.10	.74		여 820	48.01	9.29	.32

<표 III-4> 초중 합산 독립표본 검정 결과

	Levene의 등분산 검정	평균의 동일성에 대한 t-검정					평균의 동일성에 대한 t-검정			
		F	유의 확률	t	자유도	유의 확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
수학학 습능력 자신감	90.137	.000	11.507	3489	.000	.27435	.02384	.22760	.32109	
수학 불안	51.318	.000	14.849	3485	.000	.39581	.02666	.34354	.44807	
수학 학습 방법			14.931	3452.650	.000	.39581	.02651	.34383	.44778	

수학학 습태도	등분산이 가정됨	1.044	.307	11.860	3488	.000	.33204	.02800	.27715	.38693
	등분산이 가정되지 않음			11.853	3461. 482	.000	.33204	.02801	.27712	.38697

4. 요인분석 결과

1부(수학학습 심리) 검사에 대한 초등학생과 중학생 표본의 요인분석 결과는 각각 <표 III-5>에 제시하였다. 표에 제시되어 있는 바와 같이 각 요인에 대한 문항별 부하량은 .5이상으로 양호한 편이다.

<표 III-5> 초 중등 요인분석 결과

초등학교(20문항)				중학교(24문항)			
문항	1요인	2요인	3요인	문항	1요인	2요인	3요인
Q02	0.1	0.245	0.735	Q02	0.676	0.18	0.183
Q03	0.09	0.316	0.769	Q03	0.746	0.247	0.276
Q04	0.096	0.254	0.787	Q04	0.765	0.175	0.252
Q07	0.076	0.356	0.68	Q06	0.698	0.295	0.145
Q09	0.075	0.198	0.674	Q07	0.61	0.169	0.341
Q10	0.079	0.258	0.739	Q08	0.58	0.369	0.207
				Q09	0.661	0.166	0.266
Q11	0.661	0.016	0.056	Q10	0.748	0.149	0.194
Q12	0.733	0.057	0.066	Q12	0.296	0.514	0.223
Q13	0.807	0.059	0.066	Q13	0.199	0.748	0.146
Q14	0.809	0.088	0.043	Q14	0.246	0.685	0.196
Q15	0.752	0.05	0.121	Q15	0.28	0.525	0.163
				Q17	0.106	0.815	0.135
Q19	0.73	0.049	0.058	Q18	0.156	0.833	0.124
Q20	0.637	0.009	0.063	Q19	0.199	0.745	0.098
				Q20	0.114	0.674	0.065
Q32	0.104	0.707	0.397	Q32	0.416	0.271	0.663
Q33	0.003	0.701	0.195				
Q34	-0.004	0.758	0.13	Q33	0.083	0.124	0.759
				Q34	0.165	0.049	0.771
Q35	0.083	0.719	0.183	Q35	0.163	0.09	0.716
Q36	0.093	0.702	0.344	Q36	0.308	0.188	0.638
Q37	0.027	0.522	0.226	Q37	0.152	0.083	0.438
Q38	0.096	0.709	0.371	Q38	0.313	0.25	0.71
				Q41	0.42	0.232	0.611

5. T점수 변환 결과

1부 수학학습심리 검사지의 내용은 사용상의 편리함을 고려해서 T점수로 변환하였다. 1요인 수학학습능력 자신감, '2요인 수학불안', '3요인 수학학습 태도' 로 이루어져있다.

수학학습능력 자신감은 수학에 대한 학습 자신감을 측정한 것이다. 점수가 높을수록 수학에 대한 학습능력을 가지고 있다고 확신하고 있는 것으로 볼 수 있다.

<표 III-6> 수학학습능력 자신감에 대한 T점수 산출

해당 범위	산출 점수(초등)	산출 점수(중등)
상위(높은 수학학습능력 자신감)	74점 이상	68점 이상
중위(보통정도의 수학학습능력 자신감)	52점 이상 ~ 74점 미만	41점 이상 ~ 68점 미만
하위(낮은 수학학습능력 자신감)	52점 미만	41점 미만

수학불안은 수학기호나 문제, 시험성적에 관해 불안을 경험하는 정도를 측정하는 것이다. 점수가 높을수록 수학불안이 높은 것으로 해석할 수 있다.

<표 III-7> 수학불안에 대한 T점수 산출

해당 범위	산출 점수(초등)	산출 점수(중등)
상위(높은 수학불안)	83점 이상	74점 이상
중위(보통정도의 수학불안)	56점 이상 ~ 83점 미만	43점 이상 ~ 74점 미만
하위(낮은 수학불안)	56점 미만	43점 미만

수학학습 태도는 수학에 대한 흥미, 유용성, 즐거움 등 수학 교과에 대해 가지는 학습 태도를 측정한 것이다. 점수가 높을수록 수학적 태도가 좋은 것으로 해석할 수 있다.

<표 III-8> 수학학습 태도에 대한 T점수 산출

해당 범위	산출 점수(초등)	산출 점수(중등)
상위(높은 흥미, 좋은 학습태도)	73점 이상	61점 이상
중위(보통정도의 흥미, 학습태도)	43점 이상 ~ 73점 미만	33점 이상 ~ 61점 미만
하위(낮은 흥미, 학습태도)	43점 미만	33점 미만

V. 결론 및 논의

진정한 수학학습 선진화는 수학교육을 미래 사회에 대비하여 사고력과 창의력을 키우고자 하는 노력 외에도 수학에 대한 학생들의 흥미와 긍정적 인식을 높이기 위한 다양한 방안을 구안하여 수학에 대한 정의적 영역의 긍정적 함양을 위한 구체적인 정책 수행이 함께 이루어져야 한다. 이에 따라 수학교육 현장에서와 학계에서는

수학학습 스트레스 완화와 수학에 대한 부정적인 심리 현상 치유를 위한 지속적인 관심과 노력을 기울이고 있으며, 이에 대한 일환 중의 하나로 한국과학창의재단에서는 학생들의 수학학습과 관련한 어려움을 상담 과정을 통하여 정의적 요인을 개선하고 인지적 잠재 능력을 향상시키고자 하는 수학클리닉을 실시하였다.

이러한 수학학습 클리닉 과정의 진행 중 학생들을 진단하고 상담해 나가는 과정에서 수학학습 상담사 개인의 가치와 경험, 성향에만 기반하여 초기 진단이 이루어지는 것이 아니라 보다 객관적인 잣대로 학습자의 특성을 진단하고 학습자에게 필요한 부분을 체계적으로 제공해 줄 필요성이 대두되었다. 이는 상담에 참여한 수학 학습 상담사들의 공통적인 요구 사항으로서 상담을 받는 학생들을 보다 신속하면서도 정확하게 진단하고 이를 토대로 상담을 진행할 필요성이 있다는 것이다.

이에 따라 본 연구는 학생들을 진단하기 위한 발문들을 도출해 내고, 표준화 작업을 실시하여 수학학습 클리닉 상담 시 필요한 진단 검사지를 제작하였다. 본 연구 결과로 산출된 수학학습 상담을 위한 진단 검사지의 개발과정은 다음과 같다;

먼저, 2년간 한국과학창의재단 수학클리닉 상담에서 이루어진 상담 내용들을 근거이론에 터해 발문들을 정리하여 81개의 개념으로 분류하였으며, 이 개념들을 비교·분류하여 유사한 현상끼리 묶어 나감으로써 총 31개의 하위 범주로 도출하였다. 이러한 발문들은 예비조사와 1, 2차례에 걸친 예비 검사에 의해 발문들을 수정 보완하였으며, 본검사를 거쳐 초등 5~6학년용과 중등 1~2학년용의 진단 검사지를 제작하였다. 본검사를 통해 나온 최종 진단 검사지는 총 3부의 검사지 형태로서, 초등용은 총 49문항 중등용은 총 54문항으로 구성되었고, T점수를 산출하여 활용할 수 있도록 하였다.

이러한 진단 검사지는 학생들의 수학학습 상담을 위한 기초자료로 활용할 수 있다. 예를 들어, 1부 수학학습 심리 검사지인 경우, 수학학습능력 자신감, 수학불안, 수학학습 태도라는 3개의 요인으로 구성되었다. 수학학습능력 자신감은 수학학습에 있어서 매우 중요하다. 스스로 문제를 이해하고 알고 있는 기본개념, 기본 지식을 활용하여 수식을 만들고 해결하기 위해서는 자신의 수학능력에 대한 확신이 기저가 되어 다양한 시도와 시행착오를 하면서 문제풀이 과정이라는 복잡하고 어려운 단계들에 대해 인내심을 갖고 스스로 도전하게 되므로 수학학습능력 자신감은 수학에서의 성공경험과 높은 상관성이 있다(Schunk et al, 2013). 그러나 학생들의 검사 결과는 단지 자신감의 높고 낮은 것만을 판단하는 용으로 사용하는 것은 아니다. 본 진단 검사지의 활용방안에 대한 간단한 예를 하나 제시하면, 먼저 성공경험과 수학학습능력 자신감은 반드시 일치하는 것은 아니며, 수학학습능력 자신감이 높은 경우는 대부분 수학에서의 성취도도 높을 것으로 예상되지만 수학 성취도가 낮아도 수학학습능력 자신감이 높을 수 있다. 따라서 학습가이드를 제공할 때 반드시 수학성취도와 함께 수학학습능력 자신감을 확인한 후 개입방법을 고려해야 한다. 수학성취도도 낮고 수학학습능력 자신감도 낮은 학생의 경우는 시간이 지날수록 문제가 심화될 수 있는 상황이므로, 교사는 적절한 귀인훈련(Weiner, 1986) 등을 통해 개선될 수 있도록 해야 할 것이다.

두 번째 요인인 수학불안은 자신의 부족한 능력에 기인하는 경우가 많지만, 원인이 무엇이든 상관없이 수학불안을 가진 학생들은 어떻게 해서든지 수학을 회피하려는 특성을 보이며 쉬운 과제를 선택하고 복잡한 문제에 집중하기를 두려워 한다는 공통적인 특성이 있다. 그러나 적당하게 수학불안이 유지될 때 학업성취가 높게 나타나며 수학불안이 낮을수록 좀 더 어려운 과제, 도전적인 과제를 선택하며 실패를 두려워하지 않는 특성을 보이므로 수학불안에 대한 정도가 어느 정도인지에 대한 분석도 함께 할 필요가 있다. 만일 지나치게 높은 불안감은 전문가의 개입이 필요할 수도 있으며, Morris(1981)가 제시한 수학불안을 줄이기 위한 방법 등을 시도해 볼 수 있을 것이다. 마지막으로 수학의 가치를 깨닫고 수학의 유용성을 수용하는 것은 중요한 정의적 요인이 된다. Schunk, Pintrich, & Meece(2013)에 의하면, 수학을 좋아하는 학생들은 문제해결의 답을 얻기 위해 수학을 싫어하는 학생보다 인내심을 더 발휘하는 경향이 있으며, 수학에 대한 호의적이고 긍정적인 태도가 학생들로 하여금 더 나은 성취에 영향을 줄 수 있다는 것이다. 수학의 가치를 모르고 수학을 사용할 일이 적다고 생각하는 학생

들은 수학적 능력을 신장시키는데 어려움이 따르게 되므로, 학생이 가지고 있는 수학학습 태도의 정도를 측정하고 이에 따라 학생들에게 맞게 재미있으면서도 수학이 우리 삶에 얼마나 유용한지를 학생들이 인식할 수 있도록 돕는 과정이 필요하다.

본 연구에서 제시한 수학학습 상담을 위한 학생 진단지 개발 외에 후속작업을 위한 연구의 제안을 몇 가지 나열하면 다음과 같다;

우선, 국내 최초로 산출된 본 진단 검사지를 교육 현장에서 수학학습 상담시에나 그와 관련된 연구에 활용할 수 있을 것이다. 그러나 진단 검사지 활용과 더불어 수학 학습 상담을 학교 현장에서도 이루어질 수 있도록 지원할 필요가 있다. 지금까지 일부 학생들을 대상으로 이루어지고 있는 수학학습 상담을 일반 학교 현장에서도 필요시 자유롭게 실시하기 위해서는 각 학교에서도 수학 학습 상담을 운영할 수 있도록 지원 체계를 갖추어 나가야 한다. 이와 병행해서 교사들을 위한 수학 학습 지도 방법을 연구, 개발하고, 이것에 대한 연수 방안을 마련하여 현장 적용에 도움을 주어야 한다. 수학학습 상담이 대중성을 띄기 위해서는 현장에서 학생들을 지도하는 교사들이 일방적으로 학생을 지도하는 방식에서 벗어나 학생 개개인의 특성을 파악하고 이에 기반하여 학생들을 지도할 수 있도록 해야 한다

둘째, 본 연구 산출물인 진단 검사지는 학생들의 수학학습 상담을 위한 기초연구이다. 그러나 학생이 주 대상이라 할지라도 수학학습 상담의 대상은 학생에게만 국한된 것은 아니다. 학생의 학습에 영향을 미치는 것은 주체인 학생 뿐 아니라 학생들을 둘러싼 환경, 학부모, 교사 등이며 이 중 학부모가 가장 큰 영향을 미치는 대상이 될 수 있다. 따라서 학부모는 수학학습 상담의 대상일 수 있고 이는 향후 동반 연구되어야 할 과제라 할 수 있다. 학부모의 수학 교과에 대한 신념, 가치, 학습지도법 등은 추후 지속적인 관심 대상이며, 이에 대한 수학학습 상담이 학생의 상담과 병행해서 이루어져야 효과적인 결과를 기대할 수 있다. 이를 위해서는 학습자와 학부모, 교사들의 사례들을 분석하며 지속적으로 연구하여 수학 학습자들을 이해하고 도움을 줄 수 있어야 함은 물론이거니와 이와 병행하여 학습자와 학부모, 교사들의 사례들을 분류하며 지속적으로 연구해 나가야 할 것이다(권혁진 외, 2006).

셋째, 본 연구는 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 불안감, 수학학습 태도에서의 요인 분석을 통해 수학학습에서의 정의적 영역의 긍정적인 변화를 유도하고자 하는 목적을 두고 있다. 그러나 이러한 정의적 영역의 함양의 목적 중 하나는 수학적 사고력과 문제해결력을 향상시켜서 학업 성취도를 높이고자 하는 의도를 배제할 수 없다. 수학 학습에서 정의적 영역과 인지적 영역 두 가지가 결코 뚜렷이 구분되는 것이 아니라 두 영역이 모두 서로가 영향을 미치며 관련성을 맺고 있는 것이라 볼 수 있다. 따라서 추후에는 수학학습 내용과 직접적인 관련을 두어 수학의 기초적인 내용이나 학생들의 필요한 내용을 함께 다루어서 인지적 영역에서의 수학학습 상담도 수반하여 연구를 진행할 필요도 있다.

마지막으로 본 연구에서 제공된 수학학습 상담을 위한 진단 검사지와 수학학습 상담을 위한 가이드라인을 토대로 현장에서 보다 활발한 수학학습 상담이 이루어질 것 기대하는 바이다.

참 고 문 헌

- 고호경·김동원·이환철·최태영(2014). 근거이론적 접근에 따른 수학학습 상담 발문 유형에 대한 연구. 한국학교수학회논문집, **17(1)**, 73-92.
- Ko, H. K., Kim, D. W., Lee, H. C., & Choi, T. Y. (2014). A study on categories of questions when holding counselling on learning math in regards to grounded theoretical approaches. *Journal of the Korean School Mathematics*, **17(1)**.

73-92.

- 교육과학기술부 (2012). 수학교육 선진화 방안. 2012.1.10 홍보담당관실 보도자료.
- Ministry of Education. (2012). *National Mathematics Education Advance Plan*. 2012.1.10
- 권혁진·김민경·이은영(2006). 학습 부진아 수학 클리닉 운영 사례. 한국학교수학회논문집, **9(1)**, 19-40.
- Kwean, H. J., Kim, M. K., & Lee, E. Y. (2006). Math Clinic for the Learning Disabilities. *Journal of the Korean School Mathematics*, **9(1)**, 19-40.
- 김경아 (2010). 교사의 수학교수 효능감과 학생의 학업적 자기효능감, 수학흥미 및 태도와의 관계. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Kim, K. A. (2010). *Relationship among teachers' Mathematics Teaching efficacy, students' Academic self-efficacy and Mathematical interests and attitudes*. Graduate School of Education, Konkuk University.
- 김경옥, 류성립 (2009). 상황제시형 수학 문제 만들기(WQA) 활동이 문제해결력 및 수학적 태도에 미치는 영향. 학교수학, **11(4)**, 665-683.
- Kim, K. O. & Ryu, S. R. (2009). The effects of the situation-based mathematical problem posing activity on problem solving ability and mathematical attitudes. *School Mathematics*, **11(4)**, 665-683.
- 김부미·김수진(2012). 수학 학습 성취 귀인에 대한 측정 도구 개발. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, **49(4)**, 509-530.
- Kim, B. M. & Kim, S. J. (2012). Instrument Development for Mathematical Achievement Attribution. *The Mathematical Education*, **49(4)**, 509-530.
- 오후진·이종배 (2000). 수학학습에 대한 불안 요인 연구. 한국학교수학회논문, **3(1)**, 47-56.
- Oh, H. J. & Lee, J. B. (2000). A Study of Anxiety Factor for the Learning of Mathematics. *Journal of the Korean School Mathematics*, **3(1)**, 47-56.
- 이현희·김은정·이민규 (2003). 한국판 정적 정서 및 부적 정서 척도의 타당화 연구. 한국심리학회지: 임상, **22(4)**, 935-946.
- Lee, H. H., Kim, E. J., & Lee, M. K. (2003). A Validation Study of Korea Positive and Negative Affect Schedule: The PANAS Scales. *The Korean Journal of Clinical Psychology*, **22(4)**, 935-946.
- 임병노 (2011). 자기주도학습을 위한 '학습정서' 척도 개발연구. 교육방법연구, **23(4)**, 827-853.
- Lim, B. R. (2011). Development of a 'Learning Affection' Scale for the Self-directed Learners. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, **23(4)**, 827-853.
- 주영주·이종희·김선희 (2011). 수학교과에서 남녀 집단간의 학업적 자기효능감, 흥미, 외적 동기 및 학업성취도의 영향력 차이검증. 교과교육학연구, **15(4)**, 1019-1041.
- Ju, Y. J., Lee, J. H., Kim, S. H. (2011). A Comparison Study between Male and Female Students on Academic Self-efficacy, Interest, External Motivation, and Mathematics Achievement of High School Students, *Journal of Research in Curriculum Instruction*, **15(4)**, 1019-1041.
- 최승용 (2012). 수학적 자기효능감 및 수학불안과 수학 학업성취도와의 관계. 인하대학교 석사학위논문.
- Choi, S. Y. (2012). *The relationships pf Mathematics Self-Efficacy, Mathematics Anxiety and Mathematics Achievement*. Graduate School of Education, Inha University.
- 최인선(1999). 인문계, 실업계 고등학생의 수학에 대한 태도 비교 조사. 이화여자대학교 석사학위논문.
- Choi, I. S. (1999). *The comparison of Attitudes toward Mathematics Between senior high school and vocational highschool*. Graduate School of Education, Ewha Womans University.
- 최진승 (1988). 일반불안, 시험불안, 학업불안, 수학 불안과 학업성적과의 공점 및 인과관계분석. 경북대학교 박사학위논문.
- Choi, J. S. (1988). *Correlational and causal relationships between general, test, academic, and mathematics anxieties and*

- mathematics achievement*. Graduate School of Education, Kyungpook National University.
- 하정 · 김양희 · 황도연 · 정혜윤 · 김은덕 (2009). 학업적 자기효능감과 학업성취의 종단관계 연구. 한국심리학회지: 학교, **6(1)**, 47-65.
- Ha, J. H., Kim, Y. H., Whang, D. Y., Chung, H. Y., & Kim, E. D. (2009). A Study on the Longitudinal Causal Relationship between Academic Self-Efficacy and Academic achievement. *The Korean Journal of School Psychology*, **6(1)**, 47-65.
- Aiken, L. R.(1970). Attitude toward Mathematics. *Review of educational research*, **40**, 551-596.
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Barry, L. M. & Messer, J. J. (2003). A practical application of self-management for students diagnosed with attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Positive Behavior Interventions*, **5(4)**, 238-248.
- Byrd, P. G. (1982). *A descriptive study of mathematics anxiety: it's nature and antecedents*, doctoral dissertation, Indiana University.
- Charles, R., & Lester, F. (1982). *Teaching problem solving: What, why and how*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications
- Charles. R., Lester, F. & O'Daffer, D. (1994). *How to Evaluate Progress in Problem Solving*. Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Collins, J. I. (1982). *Self-efficacy and ability in achievement behavior*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York City.
- Fennema, E, & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitude scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for Research in mathematics Education*, **7(5)**. 324-326.
- Gall, M., Gall, J., Jacobsen, D. and Bullock, T. (1990) Tools for Learning', Alexandria, Virginia: *Association for Supervision and Curriculum Development*.
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for research in mathematics education*, **20(3)**, 261-273.
- Handler, J. R. (1990). Math anxiety in adult learning. *Adult Learning*, **1**, 20-23.
- Ko, H., Yi, H. (2011). Development and Validation of Mathematics Anxiety Scale for Students. *Asia Pacific Education Review*, **12(6)**, 509-521
- Morris, J. (1981) Mathematics Anxiety: Teaching to Avoid it. *Mathematics Teacher*, **74**, 413-417.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, **86**, 193-203.
- Sandman, R.(1974). The mathematics attitude inventory: Instruments and user's manual. *Journal for Research in mathematics Education*, **11(2)**, 149-149.
- Schunk, D. H. (1981). Modeling and attributional feedback effects on children's achievement: A self-efficacy analysis. *Journal of Educational Psychology*, **74**, 93-105.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, **1**, 173-208.
- Schunk, D. H. & Hanson, A. R. (1985). Peer models: Influence on children's self-efficacy and achievement behaviors. *Journal of Educational Psychology*, **77**, 313-322.
- Schunk, D. H., Hanson, A. R., & Cox, P. D. (1987). Peer model attributes and children's achievement

- behaviors. *Journal of Educational Psychology*, **79**, 54-61.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2013). 학습 동기. (신중호 외 역, 원제는 Motivation in education: theory research and applications). 서울: 학지사
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, FL: Academic Press.
- Strauss, A., & Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Tobias, S., & Weissbrod, C. (1980). Anxiety and mathematics: An update. *Harvard Educational Review*, **50(1)**, 63-70.
- Watson, D., Clark, L. A., & Tellegen, A. (1988). Development and validation of brief measures of positive and negative affect: The PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, **54**, 1063-1070.
- Weiner, B. (1986). *An Attributional Theory of Motivation and Emotion*, Springer Verlag, New York
- Zimmerman, B. J. (1995). Self-efficacy and educational development. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 202-231). New York: Cambridge University Press.

Development of the Diagnostic Worksheet for Mathematics Academic Counseling

Ko, Ho Kyung

Ajou University
E-mail : kohoh@ajou.ac.kr

Yang, Kil-seok

The Catholic University of Korea
E-mail : ksyang@catholic.ac.kr

Lee, Hwan Chul[†]

Korea Foundation for the Advancement of Science & Creativity
E-mail : singgri@kofac.re.kr

In this research, The objective of the present study was to develop a preliminary diagnostic worksheet for use in consultations for learning mathematics. In order to achieve this, the worksheet was constructed with questions designed to assess the students. Through standardization, diagnostic worksheets for primary school students in grades 5 and 6 and secondary school students in grades 7 and 8 were produced. The diagnostic worksheet was divided into three sections, consisting of the psychology of learning mathematics in section 1, the methodology in learning mathematics in section 2, and personal preferences in learning mathematics in section 3. The psychology of learning mathematics was composed of questions on factors such as, “confidence in math learning ability,” “math anxiety,” and “attitude in learning mathematics.” Moreover, factors in methodology in learning mathematics were “self-management in learning mathematics” and “math learning strategies.” Those for personal preferences in learning mathematics asked about “motivation” and “preferences” with questions about “math learning habits” and “management methods for learning math.” This diagnostic worksheet can be used as basic material in consulting students on learning mathematics.

* ZDM classification : C2, C8, D70

* 2000 Mathematics Classification : 97C20

* key words : consultations for learning mathematics, diagnostic worksheet, psychology of learning mathematics, the methodology in learning mathematic, personal preferences in learning mathematics

[†] Corresponding author