

청각장애인용 지능검사로서의 Standard Progressive Matrices 검사의 표준화 연구 - 서울 청각 장애인 특수학교 학생군을 중심으로 -

김 효 정

강 연 옥[†]

한국장애인고용촉진공단

삼성서울병원

본 연구는 Standard Progressive Matrices(SPM) 검사의 청각 장애인용 표준화를 위한 기초연구로서 서울시에 소재한 청각장애인 특수 고등학교 전교생에게 SPM 검사를 실시하여 청각장애인용 지능검사로서의 SPM의 신뢰도와 타당도를 검증하고 규준을 산출하였다. 219명의 청각장애 고등학생들(남자 114명, 여자 105명)이 연구에 참여하였고, 그들 중 52명에게는 KWIS의 동작성 검사도 함께 실시되었다. 피검자들의 SPM 점수 평균은 47.78($SD=7.78$)이었고, SPM 점수에 있어 남녀나 학년의 차이는 발견되지 않았으며, SPM의 내적일치도는 .89로 양호한 수준에 속하였다. SPM의 구성타당도를 검토하기 위하여 5개 소검사점수를 변인으로 하여 요인분석을 한 결과 SPM은 단일요인으로 구성되어 있음이 밝혀졌고 그 요인은 전체변량의 62.08%를 설명하였다. 또한 SPM이 KWIS 동작성 IQ 및 바퀴쓰기를 제외한 4개의 동작성 소검사 모두와 유의한 상관관계가 있음이 밝혀짐으로써 비언어성 지능검사로서의 SPM의 공인타당도가 확인되었다. 문항반응이론에 의거하여 SPM의 문항들을 분석한 결과, SPM의 문항들은 대부분 쉬운 문항범위에 속하였으나 문항변별력은 대체로 적절한 수준에 속하였고 문항추측도는 낮은 수준에 속하는 것으로 밝혀졌으며 특히 지적 수준이 높은 청각장애인들보다는 낮은 청각장애인들에 대해서 SPM이 더욱 정확하고 신뢰로운 정보를 제공할 수 있음이 확인되었다. 이상과 같은 결과들은 SPM이 청각장애인용 지능검사로서 신뢰롭고 타당한 도구임을 입증한다.

[†] 교신저자(Corresponding Author) : 강 연 옥 / 삼성서울병원 신경과 서울특별시 강남구 일원동 50 135-710 /
FAX : 02-3410-0055 / E-mail : ykang7@smc.samsung.co.kr

“지능”은 총체적이고 복합적인 능력으로서 지각과 주의 집중 과정 뿐만 아니라 학습, 추상적인 추론, 정신적 표상형성, 문제해결, 의사결정 등의 고등 정신 과정 및 문제상황에서 효과적으로 반응하여 환경의 요구에 적응하는 능력 등을 모두 포함한다(Sternberg, 1994). 따라서 지능의 평가를 통하여 개인이 작업 수행에 필요한 효과적인 학습전략과 문제해결 기법을 어느 정도나 지니고 있는지 그 범위에 대한 간접적인 지표를 얻을 수 있고 그 직업에 필수적으로 요구되는 지적 기술과 그에 필요한 관련 지식의 접근성 정도도 알아볼 수 있으므로 현대 선진 기술 사회에서 요구되는 직업적 활동 수준을 광범위하게 예측하는데 있어 지능은 중요한 변인이 되어 왔다(Anastasi, 1976).

이런 맥락에서 지능의 평가는 정상인들 뿐만 아니라 장애인들의 직업재활 계획 수립에 있어서도 가장 기초적인 자료가 될 것이라 기대된다. 정상규와 김삼수(1987)가 청각장애인들에 대한 실태조사에서 보고하였듯이 청각장애인들의 이직률은 정상인들보다 매우 높다. 여러 가지 이직의 원인이 있겠으나 직업 선택에 앞서서 지능을 포함한 체계적인 평가를 통하여 본인이 어떤 직업에 적절한 자질을 지니고 있는지에 대한 평가가 이루어진다면 청각장애인의 보다 안정적인 직업재활에 기여할 수 있을 것이다. 그러나 언어를 이해하거나 활용할 수 있어야 실사가 가능한 기존의 지능 검사들을 청각장애인에게 실시하는 경우에는 장애 상태로 인하여 검사의 실시 자체가 어려운 경우가 많고, 언어를 거의 활용하지 않아도 되는 도구라 할지라도 원래는 정상인을 대상으로 개발된 검사이므로 재표준화 과정을 거쳐야 청각장애인들의 평가시에 사용될 수 있다는 문제점을 안고 있다. 따라서 직업 재활 실무에서는 청각장애인에게 사용될 수 있는 지능 측정 도구를 새로이 개발하여야 할 필요성이 상당히 인식되고 있으나 아직 우리나라에서는 청각장애인의 평가에 사용될 수 있는 지능검사를 개발하고자 하는 실제적인 연구노력은 전무한 실정이다.

청각장애인을 위한 지능검사 도구를 개발하기 위해서는 청각장애인의 장애 상태가 지적 발달에 어떤 영향을 미치는가를 먼저 고려해 보아야 할 것이다. 초

기에 Pintner와 Brunschweig(1937)는 청각 장애아의 언어적 고립이 지적 발달에 어떻게 영향을 미치는가를 알아보기 위해서 청각 장애아의 지적 수행을 조사한 결과, 청각장애아가 ‘추론 과제’에서 일반 아동들 보다 수행을 잘하지 못한다는 것을 발견하였고, 이 결과에 근거하여 지적 능력의 발달에 언어가 필수적이라는 결론을 내렸다. 또한 Trybus(1980)는 청각장애인의 언어적 지능 수준이 청력의 상실 정도와 높은 상관관계가 있다는 연구 결과를 발표하였다. 그러나 Vernon(1967, 1968)은 선행연구들에 대한 포괄적인 개관을 통해서 청각장애인들이 비언어성 지능 검사에서는 평균 수준의 수행을 한다는 결론을 얻었고, 초기 연구들에서 청각장애인이 정상인들 보다 지능검사에서 낮은 수행을 나타낸 것은 선행연구들에서 사용된 지능측정과제들이 외현적은 아니라도 내재적으로 언어 능력을 필요로 하는 과제였기 때문이라고 주장하였다. 즉 청각장애인들은 고차적인 인지 기술을 요구하는 과제라 하더라도 언어적 능력을 요구하지 않는 과제에서는 정상인들과 동일한 수행수준을 나타내며, 듣고 말하는 것과 사고과정 사이에는 기능적인 관계가 없고, 언어가 반드시 사고의 상징체계를 중계하지는 않는다는 것이 Vernon의 주장이다. 또한 Braden(1985, 1989)도 청각장애인과 정상인에게 비언어성 지능 검사를 실시하였을 때 두 집단의 수행수준간에 차이가 없다는 사실과 함께 두 집단의 검사 결과에서 상당히 유사한 요인구조를 발견하였다. 이 결과는 비언어성 지능에 있어서는 청각장애인과 정상인이 양적으로 뿐만 아니라 질적으로도 차이가 없음을 시사한다.

이러한 선행연구들의 결과에 근거하여 청각장애인의 지능 수준은 원래 정상인용으로 개발된 지능검사 도구에서 비언어성(동작성) 부분만을 실시한 후 그 결과를 바탕으로 하여 전체지능의 수준을 추정하는 방법으로 측정되어 왔다. 이런 목적을 위해서 가장 보편적으로 사용되어 온 검사가 Wechsler 지능 검사의 동작성 검사이다(Gibbins, 1989). 그러나 이 검사는 비록 검사 항목 자체는 비언어적이라 할지라도, 그 실시 과정에서 복잡한 언어적 지시에 대한 이해를 필

요로 하므로 피검사자가 그 지시를 충분히 이해하지 못한 채 검사를 수행할 가능성이 있다(최현숙과 이정섭, 1996). 따라서 검사 실시 과정에 언어적 지시가 거의 필요하지 않고, 검사시간이 보다 짧게 걸려서 피검자의 더 많은 협조를 기대할 수 있으며, 집단 검사로도 실시가 가능한 지능검사에 대한 필요성이 청각장애인들의 지능평가에 종사하고 있는 심리학자 및 교사들에게서 대두되어 왔다. 이런 목적을 충족하는 지능검사들 중에서 전세계적으로 이미 널리 사용되고 있고(Moran, 1986), 청각장애인들의 평가 도구로 그 유용성을 인정받고 있는 검사가 Raven Progressive Matrices 검사이다(Blennerhassett, Strohmeier, & Hibbett, 1994; Kamphaus, 1993).

정상 범주의 시력을 지니고 있고 간단한 지시만 이행하면 수행이 가능한 Raven Progressive Matrices (Raven, Court, & Raven, 1977; 이하 RPM으로 약칭함) 검사는 언어 능력이나 학교에서 습득한 지식에 의해서 영향을 받는 기존의 지능검사들과는 달리 문화적, 교육적 배경이 검사 수행에 영향을 주지 않도록 만들어진 검사로서, 지각적 관계를 파악하고 유추에 의해서 추론하는 능력을 측정하도록 고안된 비언어적 검사이다. RPM 검사는 피검자의 나이와 지적인 능력수준에 따라서 선택적으로 사용되는 Standard Progressive Matrices(이하 SPM으로 약칭함), Colored Progressive Matrices와 Advanced Progressive Matrices의 3종류의 검사로 구성되어 있다. SPM은 그 중에서 가장 널리 사용되고 있는 것으로 교육, 국적 또는 신체적 조건에 관계없이 모든 연령의 사람에게 사용될 수 있도록 고안되었다. 총 60문항으로 구성되어 있으며 평균 20-40분이면 마칠 수 있으나 시간제한은 없다. 피검자의 과제는 한 부분이 완성되어 있지 않은 특정한 의미가 없는 도형이나 패턴으로 구성된 matrix를 보고 그 미완성 부분에 들어맞는 조각을 6개 또는 8개의 보기 중에서 골라 답하는 것이다. 전체 60문항은 각각 12문항으로 구성된 5개의 소검사로 나누어져 있는데, 소검사 A는 연속적인 패턴(continuous patterns), 소검사 B는 모양유추(analogies of figures), 소검사 C는 모양의 점진적인 전개

(progressive development of figures), 소검사 D는 모양의 배열과 조합(arrangement and combination of figures), 소검사 E는 전체 모양을 그 구성부분으로 해체하는(resolving figures into their constituent parts) 과제들로 구성되어 있다. 소검사들은 A에서 E로 갈수록 점차 어려워지며, 각 소검사 내의 문항들도 쉬운 문제에서 어려운 문제의 순서로 난이도별로 배열되어 있다. SPM이 모든 연령의 사람들에게 광범위하게 쓰여지고 있는데 반해서 Colored Progressive Matrices는 주로 어린 아동과 노인들, 정신지체아들이나 뇌손상 환자들에게 사용되어지고 있으며 Advanced Progressive Matrices는 대학생들과 같은 우수한 지능을 가진 것으로 추정되는 피검자들에게 사용되고 지적 능력이라기 보다는 지적 효율성을 측정하는 검사로 인정되고 있다. Raven 등(1977)은 유추에 의한 추론을 할 수 있는 지적발달이 일단 이루어졌다면 Colored Progressive Matrices보다는 SPM을 사용하는 것이 더 신뢰롭다고 주장한 바 있다.

지능의 한 측정치로서 RPM의 효율성에 대한 선행 연구들은 WAIS(Wechsler Adult Intelligence Scale)와의 상관관계 연구가 주목을 이루었는데, 이들 연구들은 SPM의 점수가 WAIS-R의 전체 IQ점수와 매우 유의미한 정적상관관계(.75-.85)가 있음을 발견하였고(Burke, 1985; Shaw, 1967) 이 결과에 근거하여 비언어적 검사임에도 불구하고 SPM 점수를 WAIS-R의 "전체 IQ 점수" 추정치로 사용할 수 있음을 시사하였다(O'Leary, Rusch, & Guastello, 1991; Shaw, 1967). 국내에서도 대학생들을 대상으로 지능검사로써 SPM의 신뢰도와 타당도를 검토한 전덕임과 강연욱(1994)의 연구에서 SPM이 KWIS(Korean Wechsler Intelligence Scale; 전용신, 서봉연, 이창우, 1963)의 전체 IQ와 동작성 IQ 뿐만 아니라 언어성 IQ와도 유의미한 상관관계가 있음이 발견된 바 있다. 또한 청각장애인들을 대상으로 한 연구들(e.g., Blennerhassett et al., 1994; James, 1984)에서도 SPM의 점수가 WISC-R의 동작성 IQ와 높은 상관관계(.60-.87)가 있음이 보고되었다.

이처럼 외국에서는 SPM이 청각 및 언어 장애인들

을 위한 타당한 지능 평가 도구인 것으로 여러 연구에서 밝혀졌고 그들을 위한 재활 실무에서 널리 활용되고 있으나(Gibbins, 1989) 아직 한국에서는 장애자들을 대상으로 한 SPM의 기초 연구가 거의 전무한 실정이다. 더욱이 장애인들의 직업계획 수립을 위해서 “한국 장애인 고용촉진공단” 등에서 사용하고 있는 직업평가시스템인 “MVE(Mobile Vocational Evaluation)”에 SPM이 booklet form으로 포함되어 있으나 우리나라에서는 장애인용으로 표준화된 SPM의 규준에 대한 연구가 전혀 실시된 바 없으므로 정확한 평가가 이루어지지 못하고 있다. 본 연구는 SPM을 청각장애인용으로 표준화하기 위한 기초연구로서, 청각장애인 특수학교에 재학중인 고등학생들에게 SPM을 실시하여 그 신뢰도와 타당도를 검토하고 규준을 산출하며, 이들 결과와 문항 분석결과를 바탕으로 청각장애인 지능검사로서 SPM의 유용성을 검토해 보고자 수행되었다.

방 법

피검자

서울시내에 소재한 청각장애인 특수 고등학교 3개

교에 재학중인 전교생 219명(남자 114명, 여자 105명)을 대상으로 하였다(표 1). 전체 피검자의 평균연령은 17.53세($SD=1.83$, 범위: 14-27세)였다.

도구 및 절차

검사도구로 SPM booklet(Raven 등, 1977)와 KWIS가 사용되었다. SPM은 50-120명 단위로 전체 219명에게 수업시간 동안 집단 검사로 실시되었으며, 검사 지시는 수화와 구화를 함께 사용하여 주어졌다. SPM 실시에 소요된 시간은 평균 31.09분($SD=11.13$)이었다. 피검자들중 학교의 협조를 얻은 A교에 재학중인 52명(남자 25명, 여자 27명)에게 SPM 실시 후 2주일 이내에 KWIS의 동작성 검사를 개인검사로 연구자가 실시하였는데, 이때 검사 지시문은 전문 수화통역사가 수화로 통역하였다. KWIS의 동작성 검사를 실시하는데 소요된 시간은 피검자당 약 1시간 정도였다.

자료분석

기본적인 기술통계와 요인분석 등의 자료분석을 위하여 SPSS-PC+를 사용하였고, SPM 문항의 적절성을 검토하기 위하여 PC-BILOG 3.08 (Scientific

표 1. 연령과 학년에 따른 전체 피검자의 분포

나이	남			여			전체
	고1	고2	고3	고1	고2	고3	
14세	4			3			7
15세	6	7		11	3		27
16세	8	8		4	9		29
17세	8	7	3	9	9	1	37
18세	1	9	18	3	9	19	59
19세		6	17		6	11	40
20세		1	5		2	3	11
21세		3	1				4
22세						3	3
23세		1					1
27세			1				1
	27	42	45	30	38	37	219
전체		114			105		

Software International, 1994)을 이용하여 문항반응이론에 따른 문항분석을 실시하였다.

1988), 대학생들을 대상으로 한 국내 연구(전덕임과 강연옥, 1994)에서는 .74의 α 값이 보고된 바 있다.

결 과

신뢰도

본 연구에서 산출된 SPM의 내적일치도 계수 Cronbach's α 는 .89였다. 외국에서는 연구에 따라 .67-.93 범위의 α 값이 보고되었고(Raven, Court, & Raven,

점수의 분포

전체 피검자에 대한 SPM의 백분위 점수 분포와 A에서 E까지 5개 소검사 각각의 평균점수(표준편차)는 표 2와 같다. 소검사 A에서 E로 갈수록 검사의 평균 점수가 점점 낮아지고(A-B: $t_{(218)}=5.18, p<.001$; B-C: $t_{(218)}=12.40, p<.001$; C-D: $t_{(218)}=.87, ns$; D-E: $t_{(218)}=16.62, p<.001$) 표준편차가 점차 커지는 것으로 미루

표 2. SPM의 백분위 점수와 SPM의 소검사별 평균점수(표준편차)

1) SPM의 백분위 점수 (N = 219)

백분위점수	SPM 점수
99	59
95	57
90	56
75	53
50	49
25	44
10	40
5	33
1	14

2) SPM의 소검사별 평균점수 (표준편차)

소검사	남자 (n=114)			여자 (n=105)			전체 (N=219)
	고1 (n=27)	고2 (n=42)	고3 (n=45)	고1 (n=30)	고2 (n=38)	고3 (n=37)	
A	11.51 (1.12)	11.11 (1.54)	11.46 (.84)	11.36 (.99)	11.28 (1.31)	11.40 (1.01)	11.35 (1.16)
B	11.22 (1.47)	10.80 (1.75)	10.95 (1.06)	11.10 (1.29)	10.94 (1.80)	10.67 (1.88)	10.93 (1.56)
C	9.62 (2.33)	9.59 (2.09)	9.88 (1.48)	9.60 (2.25)	9.55 (1.75)	9.32 (2.10)	9.60 (1.97)
D	9.85 (1.53)	9.21 (2.31)	9.80 (1.50)	8.60 (2.91)	9.76 (1.92)	9.62 (1.87)	9.49 (2.06)
E	7.18 (3.13)	5.88 (2.97)	6.57 (2.90)	5.96 (2.97)	6.34 (2.79)	6.75 (3.01)	6.42 (2.95)
전체	49.33 (7.46)	46.43 (9.32)	48.33 (6.36)	46.63 (8.03)	47.92 (7.69)	48.30 (7.73)	47.78 (7.78)

어 SPM 제작 시에 의도한 대로 소검사 A에서 E로 갈수록 문항이 점차 어려워짐을 알 수 있었다.

SPM의 전체점수 평균은 남자 47.87($SD=7.84$), 여자 47.69($SD=7.76$)로 본 연구에서는 남녀의 수행차이가 발견되지 않았는데($F_{(1, 213)}=.03$, ns), 이 결과는 청각장애 아동들에게 WISC-III나 WISC-R의 동작성 검사를 실시한 후 성 차이를 발견한 Slate와 Fawcett (1996)의 결과와는 일치하지 않으나 RPM의 경우 남녀간에 유의한 차이가 없을 것이라는 Raven 등(1988)의 가정과는 일치하는 결과이다. 또한 학년간에서도 유의미한 차이가 발견되지 않았다($F_{(2, 213)}=.47$, ns). 따라서 본 연구의 자료 분석은 남녀와 학년을 구분하지 않고 전체 집단을 합한 후 수행되었다.

남녀를 합한 전체집단의 SPM 점수의 평균은 47.78 ($SD=7.78$)이었고, 50 백분위 점수는 49점이었는데, 이는 1993년 미국에서 정상인 16.5세의 기준으로 보고된(Raven, Court, & Raven, 1996) 48점과 유사한 점수로서(표 3) SPM이 문화적 배경의 영향을 받지 않는 검사임을 다시 한번 입증하는 결과라 하겠다.

요인분석

SPM의 구성타당도를 검토하기 위한 요인분석에 앞서서 5개 소검사 각각의 내용 타당도를 검토하였다. A에서 E까지 소검사들이 Raven이 밝혔듯이 각각 연속적 패턴, 모양 유추, 모양의 점진적 전개, 모양의 배

열과 조합, 전체 모양을 그 구성 성분으로 해체하는 과제로 구성되어 있는지 소검사별로 각 문항들을 검토한 결과 모든 소검사들이 그 제작 의도대로 내적 일관성을 지닌 문항들로 구성되었음이 확인되었다.

이처럼 각 소검사의 내용 타당도가 검증되었으므로 각 소검사 점수를 변인으로하여 공통요인분석(common factor analysis)의 주축분해법(principal axis factoring)을 사용하여 요인분석하였다. 고유치(eigenvalue)와 scree 도표를 검토한 결과 1개의 요인을 추출하는 것이 타당하다는 결론에 이르렀는데 이 요인의 고유치는 3.10이었고 총변량의 62.08%를 설명하였다. 각 요인부하량은 표 4와 같다.

SPM과 KWIS 동작성 검사와의 상관관계

본 연구의 요인분석에서 밝혀진 것처럼 SPM이 하나의 단일요인으로 구성된 검사라면 SPM이 측정하는 것은 무엇인가? 그 단일요인의 성질을 밝히고 지능검사로서의 공인타당도(concurrent validity)를 검토하기 위해서 SPM의 총점과 KWIS 동작성 IQ 및 5개 동작성 소검사들(환산점수)과의 상관계수(Pearson product-moment correlation coefficient: r)를 구하였다.

SPM은 KWIS의 동작성 IQ(평균=114.62, $SD=15.20$)와 유의미한 상관관계($r=.61$, $p<.001$)를 지니고 있었으며, 각 소검사별로는 토막짜기($r=.71$)와 가장 높은 상관 관계를 나타냈고, 바꿔쓰기를 제외한 모든

표 3. SPM 기준의 비교*

백분위	한국(1993) 정상인 15세	영국(1979) 청각장애 16세	미국(1993) 정상인 16.5세	한국(본연구) 청각장애 평균:17.5세	미국(1993) 정상인 20세	한국(1994) 정상대학생 평균:20.9세
95	59	53	57	57	59	58
90	56	51	56	56	58	57
75	54	47	53	53	56	55
50	47	42	48	49	52	53
25	42	38	42	44	47	50
10	35	29	37	40	41	48
5	32	23	31	33	35	45

* 영국과 미국의 기준은 모두 Raven, Court, & Raven (1996)에서 인용됨.

표 4. SPM검사의 요인구조

SPM 소검사	요인부하량
A	.77
B	.85
C	.83
D	.77
E	.72
설명변량(%)	62.08

동작성 검사들에 대하여 빠진곳찾기($r=.56$) 차례맞추기($r=.48$), 모양맞추기($r=.42$) 순으로 유의미한 상관관계를 나타내었다(표 5).

SPM 검사의 문항분석

SPM 검사를 구성하는 60문항 각각의 곤란도와 변별력을 검토하기 위해서 문항반응이론(성태제, 1991)에 근거하여 문항분석을 시행하였다. 먼저 각 문항이 문항반응이론의 3 모수 모형에 적합한지를 검토하기 위한 Chi-square 검증을 실시하였다. 그 결과 60문항 모두가 문항반응이론에 의한 분석에 타당한 자료인 것으로 확인되었다. 문항반응이론에 의거한 “문항곤란도”를 산출한 결과 SPM의 60 문항중 49개 문항은 쉬운 문항(-.5 이하), E-5, E-6, E-7, E-8은 중간(-.5 - +.5), C-12, D-11, E-9, E-10, E-11, E-12는 어려운 문항(+.5 - +2.0), D12는 매우 어려운 문항(+2.0이상)인

것으로 밝혀졌으며 전체 60문항의 평균곤란도는 $-1.67(SD=1.59)$ 로서 SPM이 전체적으로 쉬운 검사인 것으로 확인되었다. 문항이 피험자를 능력에 따라 변별하는 정도를 나타내는 “문항변별력”은 60 문항중에서 45 문항이 적절한 수준(.65 - 1.34), 9 문항(A-12, B-1, B-7, B-8, C-2, C-9, C-10, D-7, D-11)은 낮은 수준(.35 - .64), E-5, E-6, E-10, E-11은 높은 수준(1.35 - 1.69), B-10과 C-5는 매우 높은 수준(1.70 이상)에 해당하는 것으로 밝혀졌고 SPM 전체의 평균변별력은 $.96(SD=.30)$ 으로 “적절한 수준”에 속하였다. 능력이 전혀 없는 사람이 추측해서 문항의 답을 맞출 확률인 “문항 추측도”의 평균은 $.08(SD=.02)$ 이었다. SPM은 6개의 보기 중에서 하나의 답을 선택하도록 되어 있는 24개의 문항과 8개의 보기가 있는 36개의 문항으로 구성되어 있으므로 .08의 추측도는 매우 낮은 수준에 속하는 것으로 사료된다.

문항반응이론에 근거하여 얻은 검사정보곡선은 검사가 전체능력범위에서 얼마나 정확하게 능력을 측정하는가를 보여줌으로써 검사가 목적에 맞게 제작되었는지를 확인하게 하여 준다. 그림 1의 검사정보곡선은 본 연구에 참여한 전체 피검자 219명의 능력범위가 $-\infty$ 에서 $+\infty$ 까지 존재한다고 가정하고 0을 중간점, 1을 측정단위로 정하였을 때 SPM은 그 능력수준이 -1.875에 해당하는 사람들에 대해서 가장 정확하게 측정의 오차없이 SPM으로 측정하고자 하는 능력을 측정할 수 있는 검사임을 보여준다.

표 5. SPM검사 점수와 KWIS 동작성 점수들 간의 상관행렬표 (N=53)

	SPM	바뀌 쓰기	빠진곳 찾기	토막 짜기	차례 맞추기	모양 맞추기	동작성 IQ
SPM	1.00						
바뀌 쓰기	.23	1.00					
빠진곳찾기	.56***	.12	1.00				
토막짜기	.71***	.07	.67***	1.00			
차례맞추기	.48***	-.12	.50***	.50***	1.00		
모양맞추기	.42**	.20	.33	.58***	.50***	1.00	
동작성 IQ	.61***	.20	.70***	.74***	.58***	.62***	1.00

** $p < .01$ *** $p < .001$ (2-tailed significance)

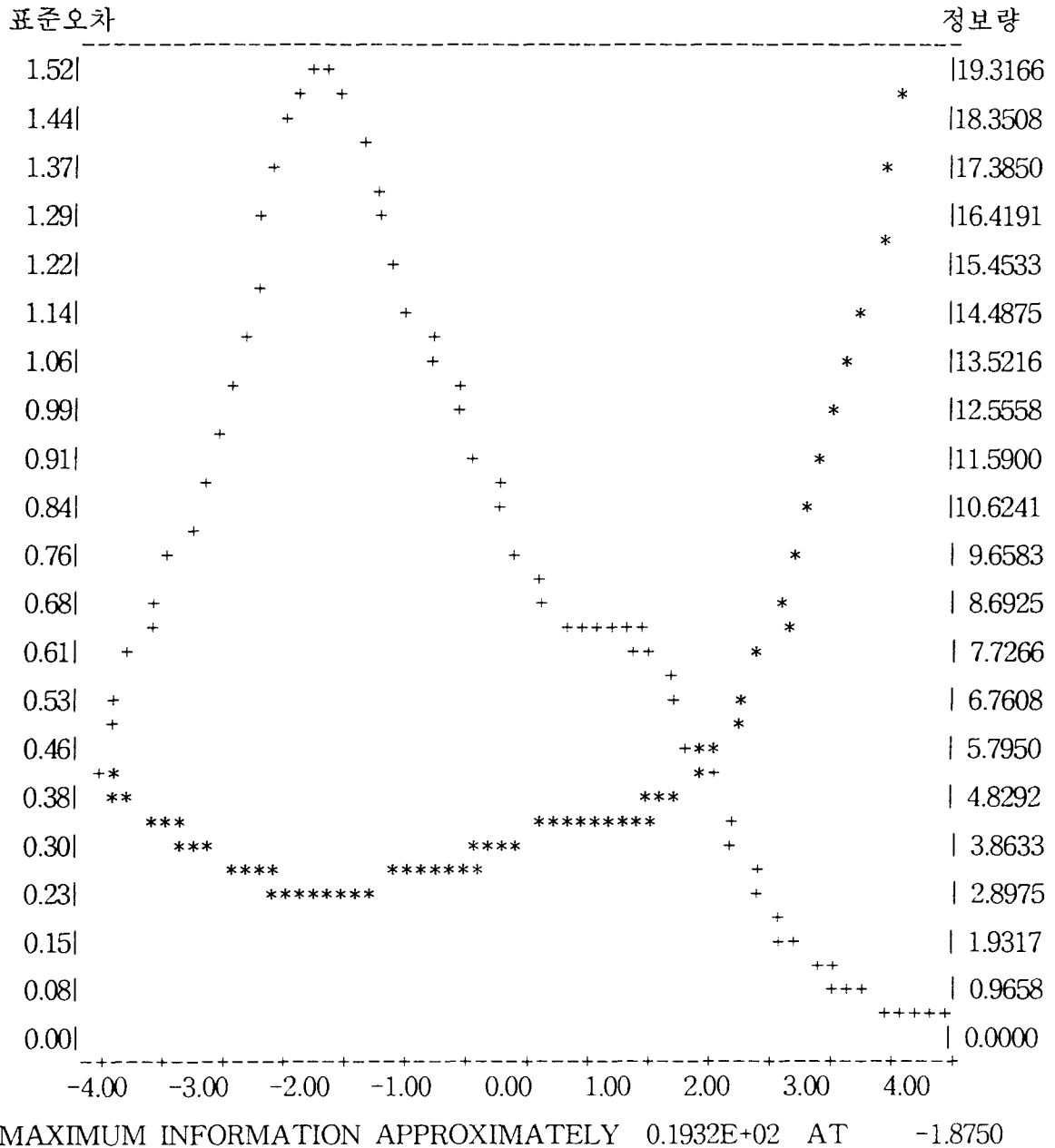


그림 1. SPM의 검사정보곡선

논 의

RPM의 가장 큰 잇점 중의 하나는 RPM이 문화적으로 공평한, 즉 문화적 배경이 검사 수행에 큰 영향을 미치지 않는 검사라는 것이다. 이 점은 여러 국가들에서 각각 보고된 RPM의 표준화된 규준들이 문화

권간에 차이가 없이 상당히 비슷하다는 것과(Raven et al., 1988), SPM과 지능검사들과의 상관계수가 문화권에 관계없이 비슷하다는 사실(Carlson & Jensen, 1981; Powers, Barkan, & Jones, 1986)에서 확인할 수 있으며, 전덕임과 강연욱(1994)의 연구에서 보고된 한국 대학생(평균연령 20.9세)들의 50 백분위점수

인 53점이 1993년에 보고된 20세 미국인들의 50 백분위점수인 52점(Raven et al., 1996)과 거의 동일하다는 사실로도 입증된 바 있다. 또한 본 연구의 피검자들인 청각장애인들(평균연령 17.5세)의 50 백분위점수인 49점이 1993년 미국에서 보고된 비슷한 연령의 정상인들(평균연령 16.5세)의 50백분위 점수인 48점(Raven et al., 1996)과 거의 같다는 사실을 검사를 수행할 수만 있다면 SPM이 문화적인 차이 뿐만 아니라 신체적인 조건에도 크게 영향을 받지 않는 검사임을 증명한다. 그러나 본 연구의 49점은 20년전인 1979년에 영국에서 청각장애인들(평균연령 16.5세)의 기준으로 보고된 42점(Raven et al., 1996)보다는 매우 높은 점수이다. 같은 서구 문화권인 미국의 1993년 기준(48점)을 참조하여 볼 때 본 연구와 영국 기준과의 이 같은 차이는 문화권에 따른 차이라기보다는 교육, 문화적 혜택 및 현대문명의 발달로 20년전에 비해서 현재 전반적인 지적 수준이 향상된 때문인 것으로 사료된다.

SPM의 요인분석 결과 5개 소검사로부터 단일 요인이 추출되었으며 SPM의 총점은 KWIS 동작성 IQ 뿐만 아니라 동작성 소검사들 중에서 바뀔쓰기를 제외한 4개의 동작성 소검사들과 모두 유의미한 상관관계가 있음이 밝혀졌다. 이는 “지각적 관계를 파악하고 유추에 의해서 논리적으로 추론하는 능력을 측정하는 비언어적 검사”라는 SPM의 특성으로 미루어 예견되었던 결과이며 “비언어성 지능검사”로서의 SPM의 효율성을 보고한 선행연구들(e.g., 전덕임, 강연욱, 1994; Blennerhassett et al., 1994; James, 1984)의 결과를 다시 한번 입증하는 결과이다.

SPM은 원래 Spearman(1927)의 이론적인 입장에 따라서 제작된 검사로서 과거에 경험하지 못했던 모호한 문제해결 상황에 처하였을 때 그 상황에 대한 새로운 통찰을 얻고 문제를 해결할 수 있는 구성개념을 유추해내는 추론능력(educative ability)을 측정할 목적으로 만들어졌다. Raven(Raven et al., 1977)은 SPM으로는 추론능력을 측정하고 “어휘력 검사”를 통해서 과거 경험이나 학습에서 습득된 지식을 재생산하는 능력(reproductive ability)을 측정하여 두 능력을

종합하였을 때 Spearman(1927)이 주장한 g, 즉 일반적인 지적 능력을 측정할 수 있다고 보았다. 이런 이유로 Raven은 SPM이 단독으로 일반지능(g)을 측정하는 검사로 사용되는 것에 대하여 이의를 제기한 바 있다. 그러나 Spearman과 Jones(1950)는 비언어적 검사들 중에서 단일검사로 g를 측정할 수 있는 최고의 검사가 SPM이라고 주장하였고 McKenna(1984)도 SPM을 지능의 g요인을 측정할 수 있는 좋은 검사라고 주장한 바 있으며 SPM의 점수가 비언어성 검사임에도 불구하고 WAIS-R의 전체 IQ점수와 매우 유의미한 정적상관관계(.75-.85)가 있음이 여러 선행연구들(전덕임과 강연욱, 1994; Burke, 1985; O'Leary, Rusch, & Guastello, 1991; Shaw, 1967)에서 보고된 바 있다. 그러나 청각장애인들의 언어성 지능은 KWIS의 언어성 검사와 같은 기존의 지능검사로는 측정할 수 없으므로 청각장애인들의 경우 SPM 수행수준만으로 언어성 지능이 포함된 전체 지능수준을 추정할 수 있는지의 여부는 해결되지 않은 연구과제로 남아 있다.

SPM 문항분석 결과에 의하면 SPM은 문항곤란도가 낮은 쉬운 문항들이 대다수를 차지하고 있으나 문항변별력은 전체적으로 적절한 수준에 속하였고 문항추측도도 낮은 것으로 밝혀졌다. 이 결과는 SPM에 쉬운 문항과 중간 정도의 난이도를 지닌 문항이 너무 많아서 변별력이 떨어진다는 선행연구들(e.g., Banks & Sinha, 1951; Dolke, 1976)의 주장과는 일치하지 않는 결과이다. 그러나 우리나라 대학생들에게 SPM을 실시하고 본 연구와 같이 문항반응이론에 의거한 문항분석을 실시한 전덕임과 강연욱(1994)의 연구에서는 본 연구결과와 같이 SPM의 전반적인 문항곤란도는 낮은 반면 문항변별도는 적절한 수준에 속함이 보고된 바 있다. 단 이들의 연구에서는 문항추측도가 본 연구의 결과보다 높게 나왔는데 그런 차이가 본 연구의 고등학생 피검자들 보다 대학생 피검자들이 추측력이 더 높아서 나타난 결과인지 또는 정상인과 청각장애인이라는 집단의 특성과 관련된 결과인지는 정상인 고등학생들에 대한 추후연구로 밝혀져야 할 것이다.

선행연구들은(e.g., 전덕임과 강연욱, 1994; Eisenberg, Levy, & Kirsch, 1970) SPM의 소검사 A가 너무 쉬운 문항이 많고, 변별력도 떨어지므로 수정되거나 재구성될 필요가 있다고 주장하였다. 그러나 본 연구에서는 소검사 A가 문항곤란도는 낮지만 선행연구의 결과와는 달리 변별도는 전체 12개 문항 중에서의 문항(A-12)을 제외하고 모두 적절한 수준에 속한다는 사실이 밝혀졌다. 또한 전덕임과 강연욱(1994)의 연구에서는 SPM의 요인분석 결과 추출된 단일요인에 대하여 소검사 A가 유의하지 않은 변인으로 밝혀진 바 있으나 본 연구에서는 소검사 A가 추출된 단일요인에 대해서 5개 소검사중 세 번째로 유의미한 변인임이 발견되었다. 소검사 A에 관한 선행연구들과의 이런 차이가 본 연구의 피검자가 청각장애인이라는 특성과 관련된 것인지, 대학생 집단과 고등학생 집단이라는 학력 및 연령변인에 의한 것인지는 이 역시 정상인 고등학생들에 대한 추후연구로 검증되어야 할 것이다.

검사정보곡선(그림 1)은 SPM이 평균 이상의 능력을 지닌 피검자들보다는 능력이 평균 이하인 피검자들에 대하여 더욱 정확하고 신뢰로운 정보를 제공할 수 있음을 보여주었다. 문항반응이론에 의한 이같은 문항분석결과들은 그 결과가 피검자들이 지닌 능력수준에 의해서 영향을 받지 않는다는 장점을 지니고 있으나, 이 때 중요한 단서조건은 “동일한 연령집단내에서”라는 것이며 청각장애와 같은 신체적 장애가 문항분석 결과에 어떤 영향을 미치는가에 대한 연구는 실시된 바가 없다. 따라서 본 연구의 문항분석결과는 본 연구에 피검자로 참여한 청각장애를 지닌 10대 후반의 고등학교 재학생들¹⁾에게 한정된 결과이다. 즉 SPM은 10대 후반의 청각장애 고등학생들에게 매우 쉬운 검사이면서도 능력을 잘 변별할 수 있는 검사이며 그들 중 특히 능력 수준이 평균 이하인 사람들에 대해서 측정의 오차없이 SPM이 측정하고자 하는

능력을 정확히 측정할 수 있다고 결론 내릴 수 있다. 본 연구에서 얻은 검사정보곡선을 전덕임과 강연욱(1994)이 정상 대학생집단에서 얻은 SPM의 검사정보곡선과 비교하여 보면, 두 정보곡선이 대체로 비슷한 모양을 그리고 있는 것을 알 수 있다. 즉, 능력수준 0에서 1.5 정도까지는 정보량의 변화가 거의 없고 능력수준이 0이하로 내려갈수록 점차 정보량이 커져서 청각장애 고등학생들의 경우에는 -1.875(최대 정보량: 19.32), 대학생들의 경우에는 -2.500(최대정보량: 5.35)에서 최대정보량에 이르고 있다. 그러나 능력수준에 따른 정보량의 변화양상은 이처럼 두 집단에 있어 유사하지만 능력수준에 따라 변화하는 정보량의 절대 크기는 대학생보다 본 연구에 참여한 청각장애 고등학생집단에서 현저하게 크게 나타났는데 이는 같은 검사라 할지라도 쓰여지는 대상에 따라서 그 검사가 제공하는 정보의 양이 달라질 수 있음을 잘 보여준다.

본 연구에 참여한 청각장애 피검자들의 평균 SPM 수행시간은 31.09분($SD=11.13$)이었다. 이는 선행연구들(Raven et al., 1988)에서 보고된 SPM의 평균 수행시간인 20-40분에서 벗어나지는 않으나 우리나라 대학생들의 평균 수행시간인 21.1분($SD=6.8$; 전덕임과 강연욱, 1994)과 이철 등(이철, 유희정, 김창윤, 한오수, 박인호, 1993)이 보고한 13-15세의 평균 수행시간인 13-14분과는 상당한 차이를 보이고 있다. 전산화된 검사절차를 사용한 이철 등(1993)의 평균 수행시간을 booklet form으로 수행된 본 연구 결과와 직접 비교하는 것은 무리가 있겠으나 본 연구와 같은 검사방법을 사용한 전덕임과 강연욱(1994)의 평균 수행시간과 본 연구의 수행시간에 큰 차이가 있다는 사실은 주목하여야 할 가치가 있다고 생각한다. 수행시간 차이의 이유로 고려해 볼 수 있는 것은 두 집단간의 나이 및 교육연령의 차이, 청각장애의 유무, 검사절차상에서의 차이(예를 들어 대학생집단의 경우에

1) 본 연구는 청각장애인들을 위한 특수고등학교에 재학중인 “전교생”을 대상으로 행해졌으므로 표 1에 제시되어 있는 바와 같이 일반 고등학교에 재학하고 있는 학생들보다 넓은 연령층(14세-27세)의 학생들이 포함되었다. 그러나 20세 이상의 피검자들은 모두 합하여 20명으로 전체 피검자의 9.1%에 불과하고 대부분의 피검자들이 10대 후반에 속하므로 본 연구의 문항분석결과는 “청각장애를 지닌 10대 후반의 고등학교 재학생들에게 한정된 결과”로 해석하는 것이 타당할 것이다.

는 수업시간 동안 집단검사로서 보다 자율적인 분위
기에서 검사가 수행되었음에 비해서 본 연구에서는
담임 교사가 수화통역을 담당하면서 학생들에게 신중
하게 수행하여 정답을 맞출 것을 강조하였다.) 등이
있는데 각각의 가능성은 후속연구들을 통해서 규명되
어야 하겠으나 특히 청각장애의 유무가 검사 수행속
도에 영향을 미쳤을 가능성은 청각장애인용 검사도구
들 전반에 있어 반응시간과 관련한 중요한 시사점을
제공할 수 있을 것으로 사료되는 바 분명하게 규명
되어야 할 것이다.

본 연구의 결과, SPM은 청각장애인들의 동작성 지
능수준에 대한 유의미한 추정치를 제공할 수 있으며,
특히 능력이 평균수준 이하인 사람들에 대해서 정확
하고 신뢰로운 정보를 제공한다는 사실이 밝혀졌다.
따라서 SPM은 직업재활 실무현장에서 청각장애인의
직업계획을 수립할 때에 가장 기초적으로 요구되는
자료인 “일반 청각장애인과 정신지체를 동반한 청각
장애인의 변별”에 매우 유용하게 쓰일 수 있을 것이
다. 또한 SPM은 지능수준 뿐만 아니라 다양한 직종
에서의 효과적인 직무수행에 필요한 여러 가지 능력
들과 높은 상관관계를 지니고 있으므로(Jaques, 1976,
1989) SPM의 결과는 향후 청각장애인이 어떤 직종
에서 잘 기능할 수 있는지, 직종 선택에도 의미 있는
정보를 제공해 줄 것으로 기대한다.

참고문헌

성태제. (1991). *문항반응이론 입문*. 서울:양서원.
이철, 유희정, 김창윤, 한오수, 박인호. (1993). 비엔
나 검사 총집의 임상적용을 위한 한국 표준화
연구(1): 서울 학생군에 대한 Standard Progres-
sive Matrices 검사. *신경정신의학*, 32(2), 252-258.
전덕임, 강연욱. (1994). 지능검사로서의 Raven Pro-
gressive Matrices 검사의 타당도연구: Standard
Progressive Matrices 검사를 중심으로. *한국심
리학회지*: 임상, 13(1), 65-81.
전용신, 서봉연, 이창우. (1963). *KWIS 실시요강*. 서

울: 중앙교육연구원.

- 정상규, 김삼수. (1987). 청각장애자들의 취업실태와
직업적 자율 능력 조사. *청각장애아 교육 연구*,
제2호, 대구: 영화학교.
최현숙, 이정섭. (1996). *청각장애인의 고용관리 방안*.
서울: 한국장애인고용촉진공단.
Anastasi, A. (1976). *Psychological testing* (4th ed.).
New York: MacMillan.
Banks, C., & Sinha, U. (1951). An item analysis of
Progressive Matrices test and Binet. *British
Journal of Psychology, Statistical Section*, 4,
91-94.
Blennerhassett, L., Strohmeier, S. J., & Hibbett, C.
(1994). Criterion-related validity of Raven's
Progressive Matrices with deaf residential
school students. *American Annals of the Deaf*,
139(2), 104-110.
Braden, J. P. (1989). The criterion-related validity of
the WISC-R Performance Scale and other
nonverbal IQ tests for deaf children. *American
Annals of the Deaf*, 134(5), 329-332.
Braden, J. P. (1985). The Structure of nonverbal
intelligence in deaf and hearing subjects.
American Annals of the Deaf, 130(6), 496-501.
Burke, H. R. (1985). Raven's Progressive Matrices
(1938): More on norms, reliability and validity.
Journal of Clinical Psychology, 41(2), 231-235.
Carlson, J. S., & Jensen, C. M. (1981). Reliability of
the Raven's Colored Progressive Matrices
Test: Age and ethnic group comparisons.
Journal of Consulting Psychology, 49(3), 320-322.
Dolke, A. M. (1976). Investigation into certain
psychometric properties of Raven's Standard
Progressive Matrices Test. *Indian Journal of
Psychology*, 51(3), 225-236.
Eisenberg, B. S., Levy, B. I., & Kirsch, A. A. (1970).
Some psychometric properties of the Ravan
Progressive Matrices test. *Experimental Publi-*

- ation System, 7, 230-232.
- Gibbin, S. (1989). The provision of school psychological assessment services for the hearing impaired. *The Volta Review*, 91(2), 95-103.
- Jaques, E. (1989). *Requisite Organization*. Virginia: Cason Hall & Co.
- Jaques, E. (1976). *A General Theory of Bureaucracy*. London: Heinemann.
- James, R. P. (1984). A correlational analysis between the Raven's Matrices and WISC-R Performance Scales. *The Volta Review*, 86(7), 336-341.
- Kamphaus, R. W. (1993). *Clinical assessment of children's intelligence*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- McKenna, F. P. (1984). Measures of field dependency: Cognitive style or cognitive ability? *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 593-603
- Moran, A. P. (1986). The reliability and validity of Raven's Standard Progressive Matrices for Irish apprentices. *International Review of Applied Psychology*, 35, 533-538.
- O'Leary, U. M., Rusch, M., & Guastello, S. J. (1991). Estimating age stratified WAIS-R IQs from scores on the Raven's Standard Progressive Matrices. *Journal of Clinical Psychology*, 47 (2), 277-284.
- Pintner, R., & Brunschweig, L. (1937). A study of certain fears and wishes among deaf and hearing children. *Journals of Educational Psychology*, 28, 259-270.
- Power, S., Barkan, J. H., & Jones, R. B. (1986). Reliability of the Standard Progressive Matrices Test for Hispanic and Anglo-American children. *Perceptual and Motor Skills*, 62, 348-350.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1977). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales*. London: H. K. Lewis.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1988). *Raven manual section 3. Standard Progressive Matrices: 1988 edition*. LA: Oxford Psychologists Press.
- Raven, J. C., Court, J. H., & Raven, J. (1996). *Raven manual section 3. Standard Progressive Matrices: 1996 edition*. LA: Oxford Psychologists Press.
- Scientific Software International. (1994). *PC-BILOG 3.08*. Chicago: Scientific Software International.
- Shaw, D. J. (1967). Estimating WAIS IQ from Progressive Matrices scores. *Journal of Clinical Psychology*, 23, 184-185.
- Slate, J. R., & Fawcett, J. (1996). Gender differences in Wechsler Performance scores of school-age children who are deaf or hard of hearing. *American Annals of the Deaf*, 141(1), 19-24.
- Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York: MacMillan.
- Spearman, C., & Jones, L. L. W. (1950). *Human ability*. London: MacMillan.
- Sternberg, R. J. (1994). Intelligence. In V. S. Ramachandran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (pp. 662-673). Vol 23. New York: Academic Press.
- Trybus, R. (1980). What the Stanford Achievement Test has to say about the reading abilities of deaf children. In C. Williams (Ed.), *Proceeding of the Gallaudet Conference on Reading in Relation to Deafness* (pp. 213-221). Washington, DC: Gallaudet College Press.
- Vernon, M. (1967). Relationship of language to the thinking process. *Archives of General Psychiatry*, 16, 325-333
- Vernon, M. (1968). Fifty years of research on the intelligence of deaf and discussion of implica-

tion. *Journal of Rehabilitation of the Deaf*, 1
(4), 1-12.

원고접수일 1999. 9. 1
수정원고접수일 2000. 1. 14
게재결정일 2000. 1. 20 ■

A Standardization of the Standard Progressive Matrices Test for Deaf and Hard of Hearing People

Hyojeong Kim and Yeonwook Kang

Korea Employment Promotion Agency for the Disabled and Samsung Medical Center

The purpose of this study was to standardize the Standard Progressive Matrices Test for deaf and hard of hearing people in Korea. The booklet form of the Standard Progressive Matrices (SPM) was administered to 219 high school students (114 men, 105 women) with the hearing impaired. Among them, 52 volunteers were also tested with the Performance Scale of the KWIS. The mean of the SPM scores was 47.78 ($SD=7.78$). The estimate of the internal consistency (Cronbach's alpha) was .89. The construct validity of the SPM was investigated by factor-analyzing the 5 set scores. A single factor that explained 62.08% of the variance was extracted from the 5 sets. A significant correlation was found between the SPM and the Performance Scale IQ, suggesting that the SPM is a valid measure of nonverbal intelligence. According to the item analysis based on the item response theory, it was found that the "item discrimination" parameter of the SPM was in the moderate range and the average "guessing" parameter was in the low range, although the "item difficulty" was very low. In sum, the present results indicate that the SPM is a reliable and valid measure of nonverbal intelligence for deaf and hard of hearing people in Korea.