

한국의 젊은 성인에서 언어능력과 공간능력의 성차*

김 홍 근[†]

대구대학교 재활심리학과

김 용 속

대구한의대학교 간호학과

본 연구의 목적은 한국의 젊은 성인에서 언어능력이나 공간능력의 성차가 있는지, 그리고 만약 있다면 어느 정도 크기인지를 살펴보는 것이었다. 연구 대상은 204명의 젊은 성인(남성 106명, 여성 98명)이었다. 언어능력을 측정하는 도구로는 단어유창성과 어휘문제를 사용하였고, 공간능력을 측정하는 도구로는 심적회전검사와 토막짜기를 사용하였다. 언어능력이나 공간능력의 성차를 신장의 성차와 크기 면에서 비교하기 위하여 모든 참여자의 신장도 측정하였다. 주요 결과는 다음과 같았다. 첫째, 언어성 검사의 결과를 보면, 단어유창성과 어휘문제 모두에서 여성이 남성보다 유의하게 우세하였다. 성차 크기는 단어유창성이 $d=-0.27$, 어휘문제가 $d=-0.24$ 로 신장의 $d=-2.51$ 에 비해 약 10분의 1 수준이었다. 둘째, 공간성 검사의 결과를 보면, 심적회전검사에서는 남성이 여성보다 유의하게 높았지만, 토막짜기에서는 유의한 성차가 없었다. 심적회전검사의 성차 크기는 $d=1.35$ 로 신장의 성차 크기에 비해 2분의 1을 상회하였다. 결론적으로, 단어유창성과 어휘문제에 필요한 언어능력의 성차는 비교적 작으므로 과학적 연구의 대상은 되지만 실제적 중요성은 상대적으로 낮은 편이다. 반면에 심적회전에 필요한 공간능력의 성차는 상당히 크므로 과학적 관심뿐 아니라 현실적 중요성도 상대적으로 높은 편이다.

주요어 : 성차, 언어능력, 공간능력, 심적회전

* 이 논문은 대구대학교 연구장학기금 지원에 의한 것임. Mental Rotation Test의 사용을 허가해주신 Dr. Peters에게 감사를 포함합니다.

† 교신저자 : 김홍근, 대구대학교 재활심리학과, 경북 경산시 진량읍 대구대로 201
Tel : 053-850-4331, Fax : 053-850-4339, E-mail : hongkn@daegu.ac.kr

여성과 남성이 여러 심리적, 인지적, 행동적 측면에서 차이가 있음은 일상 생활 및 과학적 연구에서 거듭 확인된다. 이러한 성차는 여러 가지 흥미 있는 의문을 불러일으킨다. 정확하게 어떤 심리, 인지, 행동기능에서 성차가 있는가? 이러한 성차가 어느 정도 크기이며 현실적으로 중요한 정도인가? 어떤 생물학 및 환경적 요인에서 이러한 성차가 비롯하는가? 여성과 남성이 인지적 측면에서 차이가 있음은 성차 연구에서 지속적 관심을 받아온 주제의 하나이다. 여성이 남성보다 높은 수행을 보이는 인지검사는 대부분 언어적 능력과 관련되며, 남성이 여성보다 높은 수행을 보이는 인지검사는 대부분 공간적 능력과 관련된다(Halpern, 2013; Hyde & Linn, 1988; Voyer, Voyer, & Bryden, 1995). 이러한 성차는 수많은 연구들이 보고한 바 있으므로, 특정 연구의 결과에 집중하기 보다는 메타분석의 결과를 살펴보는 것이 전체적 경향성의 파악에 더 유용하다. 먼저 언어능력을 살펴보면, Hyde(1981)는 27개 연구의 메타분석에서 여성이 우세하며 효과 크기는 $d=0.24$, 즉 4분의 1 표준편차 정도라고 하였다. 더 많은 언어능력 연구들($n=165$)을 포함시킨 후속 메타분석에서도 여성 우세는 나타났지만 효과 크기는 $d=0.11$ 로 매우 작은 편이었다(Hyde & Linn, 1988). 언어능력을 유형별로 세분했을 때 효과 크기가 가장 큰 것은 말산출(speech production) 능력으로 $d=0.33$ 이었다. 메타분석에서 언어능력의 여성 우세가 유의하지만 크기가 작은 점은 남녀의 언어능력 차이가 과장된 것이며 현실적 중요성이 별로 없다는 주장을 낳기도 하였다(Hyde, 2005). 그러나 국제학업성취도평가(Programme for International Student Assessment) 자료에서 읽기능력을 분석한 바에 따르면, 조사 대상이 된 65개국 모두

에서 여학생이 남학생보다 우수하였고 효과 크기는 $d=0.44$ 였다(Reilly, 2012; Stoet & Geary, 2013). 이 결과는 수십만 명의 참여자를 대상으로 한 점에서 언어능력에서 여성이 남정보다 우수한 점이 있음을 강력히 시사한다.

공간능력의 메타분석 결과를 살펴보면, 남성의 우세가 긍정될 뿐 아니라 언어능력에 비해 성차가 보다 큰 것으로 나타나는 경우가 많았다. 앞서 언급한 Hyde(1981)의 메타분석은 시공간능력을 연구한 10개 연구도 포함하였는데, 남성이 우수한 것으로 나타났으며 효과 크기는 $d=0.45$ 로 언어기능에 비해 2배 정도 컸다. Linn과 Petersen(1985)의 메타분석은 공간지각(spatial perception)과 심적회전(mental rotation) 영역에서는 남성이 우세하지만 공간시각화(spatial visualization) 영역에서는 성차가 없다고 하였다. 심적회전 영역의 성차는 $d=0.73$ 으로 3영역 중 가장 컸다. Voyer 등(1995)이 총 286개의 공간능력 연구를 12개의 영역으로 세분하여 메타분석한 바에 따르면 심적회전을 포함한 8개 영역에서는 남성이 우세하였고, 토막짜기(block design)를 포함한 4개 영역에서는 유의한 성차가 없는 것으로 나타났다. 가장 성차가 큰 것은 역시 심적회전 영역으로 $d=0.67$ 이었다. 국제학업성취도평가 자료는 읽기, 수학, 과학의 3교과만을 포함하므로 공간능력에 정확히 부합하는 것은 없지만, 수학 교과가 기하학(geometry)을 포함하는 점에서 부분적으로 관련된다. 수학 성취도의 결과를 보면 남학생이 여학생 보다 높았으며 $d=0.13$ 이었다(Reilly, 2012). 효과 크기가 작은 것은 조사 대상 65개국 중 10개국에서는 오히려 여학생의 수학 성취도가 높은 것을 반영하였다.

국내의 관련 연구를 보면, K-Wechsler Adult Intelligence Scale(WAIS)의 표준화 자료에서 언어

성, 동작성, 전체 IQ 모두에서 남성이 유의하게 더 높은 것으로 나타났지만, 교육수준의 효과를 통제한 경우에는 성차가 거의 없었다(통계적 유의성 여부는 보고되지 않았음; 박영숙, 염태호, 오경자, 김정규, 이영호, 1992). 소검사 점수의 분석에서도 비슷한 결과가 나타났다. 주지은과 김아영(2010)은 5가지 유형의 공간과제를 조합하여 만든 지필형 검사를 1,053명의 젊은 성인에게 실시한 연구에서 남성이 우세하다고 보고하였다. 김홍근과 김용숙(2015a)은 16~69세의 성인 736명의 자료를 분석한 연구에서 도안유창성(design fluency)에서는 남성이 우세하지만 단어유창성(word fluency)에서는 유의한 성차가 없다고 하였다. 마지막으로, '아동용 Rey-Kim 기억검사' 및 '성인용 Rey-Kim 기억검사-II'의 표준화 자료를 분석한 바에 따르면 아동과 성인 모두에서 언어적 기억력의 여성 우세가 나타났다(김홍근, 김용숙, 2015b, 2016). 언어적 기억력의 여성 우세는 외국의 연구들에서도 반복적으로 보고된 바 있으며(Kramer, Delis, Kaplan, O'Donnell, & Prifitera, 1997; Van Der Elst, Van Boxtel, Van Breukelen, & Jolles, 2005), 기억력의 우세도 있지만 언어능력의 우세도 함께 반영하는 것으로 추정된다. 이러한 가설은 시각적 기억력이나 공간적 기억력에서는 여성의 우세가 잘 나타나지 않는 점에서 지지된다(Lewin, Wolgers, & Herlitz, 2001).

본 연구의 목적은 한국의 젊은 성인을 대상으로 언어능력 및 공간능력에서 차이가 있는지를 알아보는 것이었다. 구체적으로 한국의 젊은 성인을 대상으로 언어능력은 여성이 남성보다 우세하고 공간능력은 남성이 여성보다 우세하다는 가설을 검증하였다. 본 연구의 주요 의의로는 다음 3가지를 들 수 있다. 첫째,

인지적 성차가 문화적 영향을 받을 수 있는 점을 감안한다면(Lippa, Collaer, & Peters, 2010; Mann, Sasanuma, Sakuma, & Masaki, 1990; Reilly, 2012), 한국인 대상으로 인지적 성차를 살펴보는 것은 외국의 관련 연구로는 대체할 수 없는 정보를 준다. 이러한 점은 한국의 관련 연구가 매우 부족한 점에서 특히 중요하다. 둘째, 남녀가 언어능력이나 공간능력에서 차이가 있는지, 그리고 만약 있다면 크기가 어느 정도인지를 이해하는 것은 교육 및 진로 선택 같은 현실적 문제에 함의가 있다. 언어능력이나 공간능력의 성차가 큰 수준일수록, 언어능력이 많이 요구되는 직업(예, 작가, 번역가)에서는 여성의 상대적 경쟁력이 높고, 공간능력이 많이 요구되는 직업(예, 설계, 지도 제작)에서는 남성의 상대적 경쟁력이 높음을 의미할 것이다. 그러므로 남성과 여성의 진로 선택에서 이러한 인지적 성차를 고려할 필요가 있으며, 교육적으로는 이러한 성차를 가능한 줄일 수 있는 지도 방법이 요구될 것이다. 마지막으로, 인지적 성차의 크기가 어느 정도인가는 임상에서 언어능력과 공간능력의 검사를 실시하고 해석하는 것에도 함의를 가진다. 만약 성차가 상당히 큰 수준이라면, 남성과 여성의 점수 해석에서 비중 있게 고려할 필요가 있으며, 궁극적으로는 관련 검사에서 남녀의 개별 기준이 필요할 것이다.

본 연구의 설계에는 다음 3가지를 특히 고려하였다. 첫째, 검사 도구로는 WAIS에서 2가지, WAIS 이외에서 2가지를 사용하여 임상적 함의를 평가하려는 목적과 성차 자체를 검증하려는 목적이 균형을 이루도록 하였다. WAIS에서는 언어기능과 공간기능의 가장 대표적 소검사라고 할 수 있는 어휘문제와 토막짜기를 포함시켰다. WAIS 외에서는 인지능력의 성

차 연구에 특히 많이 쓰이는 검사인 단어유창성과 심적회전검사를 포함시켰다(Halpern, 2013; Voyer et al., 1995). 둘째, 인지능력의 성차는 크기가 작은 경우가 많으므로 적절한 검증을 위해서는 통계적 검증력을 일정 수준 이상으로 높이는 것이 중요하다. 이러한 점을 고려하여 남녀 각 100명 정도의 중규모 표집을 사용하였다. 마지막으로, 인지능력의 성차에서 중요한 논점 중 하나는 이러한 차이의 현실적 중요성이다(Hyde, 1981, 2005). 이는 효과 크기를 나타내는 통계적 수치인 d 나 ω^2 을 통해서 일차적으로 평가될 수 있다. 그러나 인지능력의 성차가 얼마나 큰 것인지를 '체감'하기 위해서는 일상 생활에서 익숙히 접하는 성차와 크기를 비교하는 것이 유용할 수 있다. 이러한 점에서 본 연구는 참여자들의 인지능력 성차를 신장의 성차와 크기 면에서 비교하였다. 이러한 비교는 본 연구에서 처음 시도되는 것으로 물리적 변인을 심리적 변인과 비교하는 것에 대한 반론이 있을 수 있다. 그러나 이러한 비교는 정식의 통계적 비교가 아니고, 단지 언어능력이나 공간능력에서의 성차가 어느 정도 크기인지에 관한 '직관적'(intuitive) 이해를 돕기 위함이었다.

방 법

연구 대상

연구 참여자들의 대부분은 심리학 관련 과목을 수강중인 대학생들이었으며, 일부는 검사자들이 개인적으로 모집한 대학 및 대학원생이었다. 모든 참여자는 연구 목적에 동의하였으며, 면접에서 주요 신경과나 정신과적 질

환의 병력을 보고하는 자는 대상에서 제외하였다. 손잡이에 따른 인지기능의 변산성을 통제하기 위하여(Willems, Van der Haegen, Fisher, & Francks, 2014) 오른손잡이만을 연구 대상에 포함시켰다. 이를 위해 13 문항으로 구성된 손잡이 설문지를 실시하고(Chapman & Chapman, 1987) 한 문항이라도 왼손을 쓴다고 답하거나, 전체 총점이 7점 이하인 자는 제외하였다. 최종적으로 연구 대상에 포함된 인원은 남자 106명과 여자 98명이었다. 연구 대상의 평균 연령은 20.7세($SD=2.5$), 평균 교육년수는 14.0년($SD=1.1$)이었다. 어휘문제와 토막짜기에 근거한 단축형 K-WAIS IQ(김중술, 이용승, 이민식, 1994)의 평균은 110.2($SD=9.9$)였다.

측정 도구

측정 도구로는 언어성 검사 2가지, 공간성 검사 2가지를 사용하였다. 언어성 검사 2가지는 어휘문제와 단어유창성이었다. 어휘문제는 WAIS 소검사 중 언어능력과 가장 직접적으로 관련되는 점에서 선정하였다. 단어유창성은 언어능력의 성차 연구에 많이 사용되며, 말산출이 개입된 언어성 검사에서 여성 우세가 보다 현저하다는 보고에 근거하여 선정하였다(Hyde & Linn, 1988). 공간성 검사 2가지는 토막짜기와 심적회전검사였다. 토막짜기는 WAIS 소검사 중 공간능력이 가장 직접적으로 요구되는 점에서 선정하였다. 심적회전검사는 공간능력의 성차 연구에 많이 사용되며, 심적회전이 개입된 공간성 검사에서 남성 우세가 특히 현저하다는 보고에 근거하여 선정하였다(Voyer et al., 1995). 선정된 4가지 검사를 각각 간단히 설명하면 다음과 같다.

단어유창성

Benton(1994)이 만든 Controlled Oral Word Association Test를 수정하여 사용하였다. ‘s’시행을 3분간 실시하고 약간의 휴식 후에 ‘c’시행을 3분간 실시하였다. 각 시행에서 피검자가 할 일은 각 철자로 시작하는 단어들을 가능한 많이 생각해내어 쓰는 것이었다. 고유명사, 어미만을 바꾼 동사, 잘 쓰지 않는 외래어, 두 단어를 붙여서 말한 반응은 정답에서 제외하였다. 본 연구에서 수집된 자료를 기초로 Spearman-Brown 공식을 적용한 반분신뢰도는 .83이었다. 두 번 시행의 정답 수를 합한 것을 원점수로 사용하였다.

어휘문제

K-WAIS(엄태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호, 1992)의 언어성 소검사 중 하나이다. 난이도 순으로 배열된 총 35문항이 있으며, 각 문항에서 피검자가 할 일은 검사자가 불러준 단어의 뜻을 말하는 것이다. 뜻을 정확하게 설명하면 2점, 어느 정도 맞게 설명하면 1점, 틀리게 설명하면 0점을 준다. 피검자가 연속적으로 5문항을 틀리게 답하면 중지한다. K-WAIS 개발자들이 측정한 반분신뢰도는 .93이었다. 원점수의 가능한 최대값은 70이다.

심적회전검사

Vandenberg와 Kuse(1978)가 발표한 Mental

Rotation Test를 Peters 등(1995)이 다시 그린 것을 사용하였다. 1~13번까지의 문항을 3분간 실시하고 약간의 휴식 후에 14~26번까지의 문항을 실시하였다. 각 문항에는 그림 1에 제시된 바와 같이, 3차원 물체가 보기로 제시되고 4개의 선택지가 주어진다. 4개의 선택지 중 2개는 보기로 제시된 물체가 회전되어 그려진 것이고, 나머지 2개는 보기와 다른 물체이다. 피검자가 할 일은 보기로 제시된 물체와 동일한 2개의 물체를 선별하는 것이다. 원래 연구에서 제시된 채점 규칙에 따라 2개를 다 맞춰야지만 정답으로 채점하였다. 본 연구에서 수집된 자료를 기초로 Spearman-Brown 공식을 적용한 반분신뢰도는 .78이었다.

토막짜기

K-WAIS의 동작성 소검사 중 하나이다. 난이도 순으로 배열된 총 9문항이 있으며, 각 문항에서 피검자가 할 일은 주어진 토막을 가지고 그림으로 제시된 모형과 똑 같이 만드는 것이다. 각 문항에는 제한 시간이 있으며 빠르게 완성할수록 가산점을 준다. 1~5번 문항은 토막 4개, 6~9번 문항은 토막 9개를 사용한다. 피검자가 연속적으로 3문항에서 실패하면 중지한다. K-WAIS 개발자들이 측정한 반분신뢰도는 .88이었다. 원점수의 가능한 최대값은 51이다.

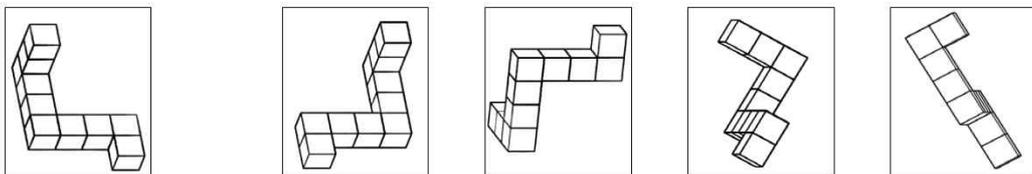


그림 1. 심적회전검사의 문항례. 피검자의 과제는 오른쪽의 4도형 중 어느 2개가 왼쪽에 주어진 도형과 동일한지를 선별하는 것임 (그림 출처: Krüger와 Suchan, 2016에서 수정한 것임).

연구 절차

심리학 전공의 학부생들이 검사 실시에 관해 충분한 훈련을 받은 후에 검사를 실시하였다. 모든 검사는 피검자를 한 명씩 개별적으로 참여시켜 조용한 방에서 실시하였다. 채점의 신뢰도를 높이기 위하여 검사자가 1차적으로 채점한 후, 충분한 훈련을 받은 심리학 전공의 대학원생 2명이 2차적으로 모든 자료의 채점을 재검토하는 과정을 거쳤다. 언어능력 및 공간능력에서의 성차를 신장의 성차와 크기 면에서 비교하기 위하여 모든 피검자의 키도 측정하였다. 전자식 측정기를 사용하였으며 피검자가 받침대에 서면 측정 막대가 머리에 접촉할 때까지 자동으로 내려온 후 멈추었다. 신장은 cm단위로 소수점 첫째 자리까지 측정하였다. 이 밖에 피검자들에게 정서와 성격에 관한 설문지, 지각에 관한 검사, 뇌파 검사도 시행하였지만, 본 연구와는 무관한 목적이었으므로 자세히 기술하지 않는다.

자료 분석

다음 4가지 종류의 분석을 실시하였다. 첫째, 인구통계학 및 인지기능검사 변인에서 남녀집단을 독립표집 *t*검증을 사용하여 비교하였다. 인지기능검사의 분석에는 원점수를 사용하였다. 둘째, 인지기능검사 점수 간 비교를 위하여 4가지 원점수(단어유창성, 어휘문제, 심적회전검사, 토막짜기)를 각각 T점수($M=50$, $SD=10$)로 전환하여 측정 단위를 통일시켰다. T점수들에 기반을 둔 mixed ANOVA를 수행하여 인지기능 점수들 간에 성차 크기를 비교하였다. 셋째, 인지기능검사들의 수행 간에 상호관련성이 있는지를 살펴보기 위하여 Pearson

상관계수를 산출하였다. 상관 분석에는 원점수를 사용하였다. 마지막으로, 인지기능검사 원점수 4가지를 대상으로 요인분석을 수행하였다. 요인 수는 고유값(eigenvalue) 1이상을 기준으로 하였고, 회전 방식은 사각회전인 프로맥스(Promax)를 사용하였다. 요인점수들에 기반을 둔 mixed ANOVA를 수행하여 요인간 성차 크기를 비교하였다. 요인점수는 T점수 단위를 사용하였다.

모든 통계 분석에는 IBM SPSS Statistics 22.0을 사용하였다. 통계적 유의성은 $p<.05$ 를 기준으로 하였다. 인지기능 점수를 남녀 간에 비교하는 독립표집 *t*검증은 모두 방향성을 예측한 검증이었다. 즉 언어성 검사인 단어유창성과 어휘문제는 여성의 우세를 예측하였고, 공간성검사인 심적회전검사와 토막짜기는 남성의 우세를 예측하였다. 그러므로 이 검증들에는 일방향 p 를 적용하였다. 그 외의 모든 검증들에는 양방향 p 를 적용하였다. 효과 크기로는 Cohen's d (Cohen, 1988)를 보고하였다. d 의 공식으로는 $\{(M_{남} - M_{여})/\text{통합}SD\}$ 를 사용하였다. 그러므로 d 가 양수이면 남성 우세, 음수이면 여성 우세를 나타내었다.

결 과

인구통계학 변인의 성차

표 1에는 인구통계학적 변인의 평균과 표준편차가 성별로 제시되어있다. 연령, 교육년수, 손잡이, 단축형 K-WAIS IQ에서 남성과 여성 간에 유의한 차이가 없었다(각각 $p>.05$). 그러므로 인지능력에서의 성차는 이러한 변인들의 차이와 무관하였다. 신장에서는 집단간 차이

표 1. 인구통계학적 변인의 성별 평균과 표준편차

	남성(n=106)		여성(n=98)	
	M	SD	M	SD
연령(세)	20.7	2.7	20.7	2.4
교육수준(년)	13.9	1.1	14.2	1.1
손잡이(max=13)	12.4	1.2	12.6	1.0
신장(cm)	173.4	5.2	160.1	5.4
단축형 K-WAIS IQ*	109.7	11.0	110.7	8.5

*김중술 등(1994)의 공식에 의거하여 산출함.

가 유의하였으며 남성이 여성보다 컸다, $t(202) = 17.75, p < .001, d = -2.51$.

언어능력과 공간능력의 성차

표 2에는 언어능력과 공간능력 검사의 원점수 평균과 표준편차가 성별로 제시되어있다. 먼저 언어성 검사의 결과를 보면, 단어유창성에서 집단간 차이가 유의하였으며 여성이 남성보다 우수하였다, $t(202) = -1.86, p < .05, d = -0.27$. 어휘문제에서도 집단간 차이가 유의하였으며 여성이 남성보다 우수하였다 $t(202) = -1.73, p < .05, d = -0.24$. 그러므로 두 검사 모두에서 예상했던 방향의 성차가 있었다.

다음으로 공간성 검사의 결과를 보면, 심적

회전검사에서 집단간 차이가 유의하였으며 남성이 여성보다 우수하였다, $t(202) = 9.65, p < .001, d = 1.35$. 토막짜기에서는 집단간 차이가 유의하지 않았다, $t(202) = -.93, ns, d = -0.12$. 그러므로 심적회전검사에서는 예상했던 방향의 성차가 있었지만 토막짜기에서는 없었다.

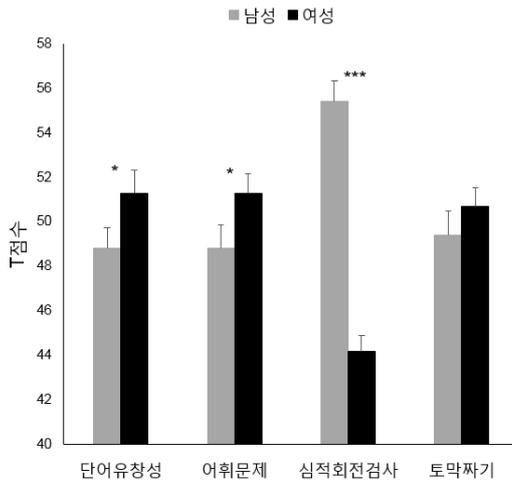
T점수의 성차

네 개의 인지기능 점수를 각각 T점수로 전환하였다. 그림 2에는 T점수들의 평균이 성별로 제시되어있다. T점수들에 기반한 2번의 ANOVA를 실시하였다. 첫째, 단어유창성과 어휘문제가 반복측정변인, 성별이 독립변인인 mixed ANOVA를 실시한 결과 상호작용 효과가 유의하지 않았다, $F(1, 202) = 0.01, ns$. 그러므로 두 언어성 검사에서의 성차는 유사한 크기였다.

둘째, 심적회전검사와 토막짜기가 반복측정변인, 성별이 독립변인인 mixed ANOVA를 실시한 결과 상호작용 효과가 유의하였다, $F(1, 202) = 87.85, p < .001$. 이 결과는 심적회전검사에서는 성차가 유의한 반면에 토막짜기에서는 성차가 없음을 반영하였다.

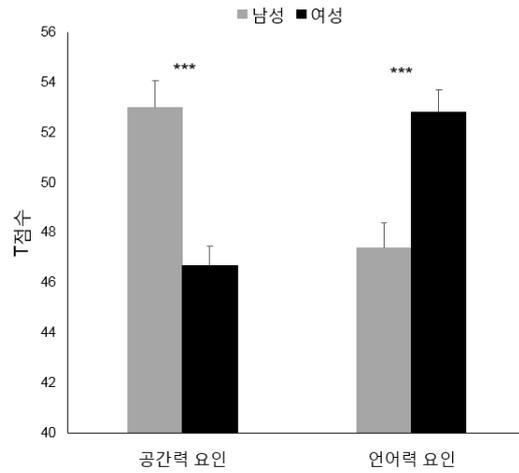
표 2. 인지기능검사 원점수의 성별 평균과 표준편차

	남성(n=106)		여성(n=98)	
	M	SD	M	SD
단어유창성	46.5	11.8	49.7	12.3
어휘문제	43.7	6.9	45.2	5.4
심적회전검사	12.5	4.6	7.1	3.2
토막짜기	41.2	7.4	42	5.4



* $p < .05$, *** $p < .001$.

그림 2. 남성과 여성의 T점수 평균. 오차막대는 1 SEM임.



*** $p < .001$.

그림 3. 남성과 여성의 요인점수 평균. 오차막대는 1 SEM임.

상관 및 요인분석

네 개의 인지기능검사 원점수 간에 Pearson 상관을 분석하였다. 단어유창성과 어휘문제는 $r = .16, p < .05$, 심적회전검사와 토막짜기는 $r = .35, p < .01$, 단어유창성과 토막짜기는 $r = .30, p < .01$ 로 각각 상관이 유의하였다. 단어유창성과 심적회전검사는 $r = .05$, 어휘문제와 심적회

전검사는 $r = -.05$, 어휘문제와 토막짜기는 $r = .14$ 로 각각 상관이 유의하지 않았다.

네 개의 인지기능 점수를 대상으로 요인분석을 실시한 결과가 표 3에 제시되어있다. 두 개의 요인이 추출되었는데, 요인 1을 보면 공간성 검사들은 부하(loading)계수가 높지만, 언어성 검사들의 부하계수는 낮았다. 반면에 요인 2를 보면 언어성 검사들의 부하계수가 높지만, 공간성 검사들의 부하계수는 낮았다. 2개의 요인을 합쳐 전체 변량의 65.7%를 설명할 수 있었다.

표 3. 인지기능검사 점수의 요인분석 결과

변인	요인부하계수	
	1	2
단어유창성	.219	.663
어휘문제	-.221	.807
심적회전검사	.872	-.242
토막짜기	.723	.322
고유값	1.527	1.101
설명변량(%)	38.2	27.5
누적변량(%)	38.2	65.7

그림 3에는 요인 1(공간능력)과 요인2(언어능력)의 T점수 평균이 성별로 제시되어있다. 두 개의 요인점수가 반복측정변인, 성별이 독립변인인 mixed ANOVA를 실시한 결과 상호작용 효과가 유의하였다, $F(1, 202) = 52.26, p < .001$. 공간능력 요인점수에서 집단간 차이가 유의하였으며 남성이 여성보다 높았다, $t(202) = 4.76, p < .001, d = 0.67$. 언어능력 요인점수에서도 집단간 차이가 유의하였으며, 여성이 남성보다

높았다 $t(202)=-3.97, p<.001, d=-0.56$.

논 의

언어능력과 공간능력의 성차

본 연구의 목적은 한국의 젊은 성인을 대상으로 언어능력은 여성이 남성보다 우세하고 공간능력은 남성이 여성보다 우세하다는 가설을 검증하는 것이었다. 언어능력의 성차는 단어유창성과 어휘문제를 사용하여 평가하였으며, 공간능력의 성차는 심적회전검사와 토막짜기를 사용하여 평가하였다. 주요 결과를 살펴보면 다음과 같다. 첫째, 언어 영역의 결과를 보면 단어유창성과 어휘 문제 모두에서 여성이 남성보다 유의하게 높았다. 네 검사의

요인분석에서 언어성 요인이 추출되었으며 이 요인점수에서도 여성이 남성보다 유의하게 높았다. 성차 크기를 보면 단어유창성이 $d=-0.27$, 어휘문제가 $d=-0.24$ 로 신장의 $d=-2.51$ 과 비교하였을 때 약 10분의 1이었다. 그림 4는 정규 곡선을 사용하여 d 를 나타낸 것으로 단어유창성과 어휘문제의 경우 남성과 여성의 분포가 매우 광범위하게 중복함을 볼 수 있다. 언어능력의 성차가 유의는 하지만 크기가 작은 점은 여러 선행 연구들의 보고와 일치하다 (Hyde, 2005; Hyde & Linn, 1988). 언어능력의 여성 우세가 문화가 다른 여러 나라들에서 공통적으로 확인되는 점은 과학적 관심을 정당화시킬 만큼 충분히 흥미롭다. 또한 이러한 차이가 어떤 생물학 및 환경적 요인과 관련되는지에 관해서도 지속적 연구가 필요하다. 반면에 차이가 비교적 작은 편이므로 현실적 중

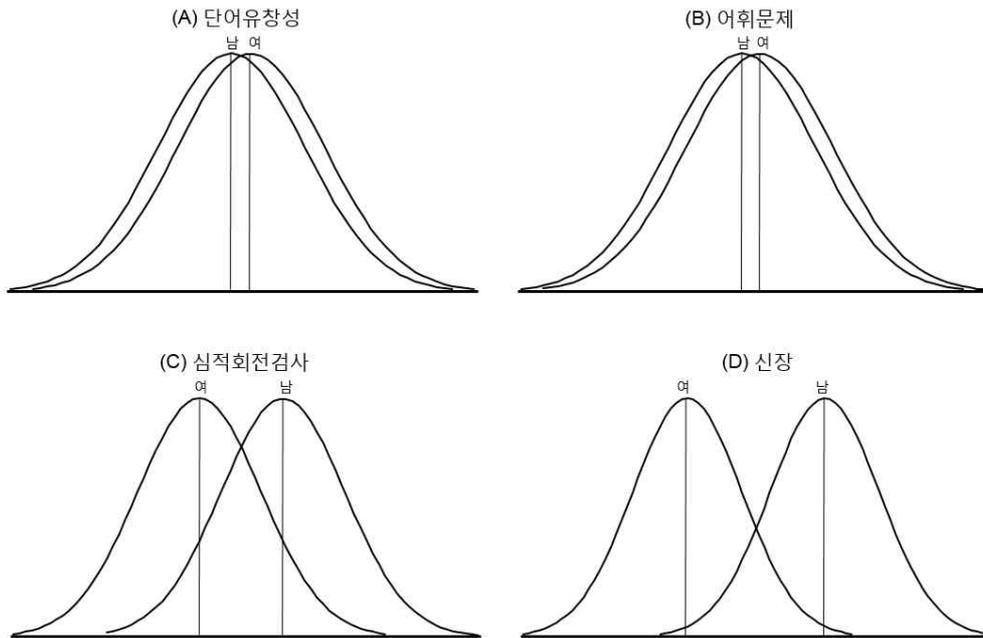


그림 4. (A), (B), (C), (D)는 각각 0.27, 0.24, 1.35, 2.51 SD가 떨어져 있는 2개의 정규 곡선임. 이는 각각 단어유창성, 어휘문제, 심적회전검사, 신장의 성차 크기에 유사한 차이임.

요성은 제한적이라고 평가된다. 예를 들어 남녀의 진로 선택에서 심각한 고려가 필요하거나, 임상 평가에서 남자와 여자의 개별적 수준이 반드시 요구될 만큼의 크기는 아니다.

둘째, 공간 영역의 결과를 보면, 심적회전검사에서는 남성이 유의하게 높게 나타난 반면에, 토막짜기에서는 유의한 성차가 없었다. 토막짜기의 선행 연구들을 보면 남성이 높게 나타난 경우와 성차가 없는 경우가 혼재한다 (Irwing, 2012; Lynn & Dai, 1993; Snow & Weinstock, 1990; Voyer et al., 1995). 아마도 심적회전검사는 공간적 전략을 강하게 요구하는 반면에 토막짜기는 공간적 및 분석적(analytical) 전략이 모두 가능한 점이 심적회전검사에서 성차가 보다 뚜렷한 이유일 수 있다(Harris, Hirsh-Pasek, & Newcombe, 2013). 네 검사의 요인분석에서 공간성 요인이 추출되었으며 이 요인점수에서도 남성이 여성보다 유의하게 높았다. 심적회전검사의 성차 크기를 보면 $d=1.35$ 로 단어유창성이나 어휘문제의 성차에 비해 약 5배 정도 컸으며, 신장의 성차와 비교해서는 2분의 1을 상회하였다. 그림 4의 정규곡선에서 볼 수 있듯이 남성과 여성의 심적회전 점수는 상당히 분리되어있다. 심적회전에 관한 선행 연구를 보면 조사 대상이 된 53개국 모두에서 남성이 우세하였고(Lippa et al., 2010), 성차 크기도 인지능력 중에서 가장 높은 편인 것으로 나타났다(Linn & Petersen, 1985; Voyer et al., 1995). 예를 들어 캐나다, 독일, 일본 대학생들의 비교 연구에서는 d 가 각각 0.95, 0.91, 0.96인 것으로 나타났다(Peters, Lehmann, Takahira, Takeuchi, & Jordan, 2006). 그러므로 심적회전에 필요한 공간능력은 현실적 중요성이 있다고 할 만큼의 성차가 있는 것으로 평가된다. 예를 들어, 심적회전이 많이 요

구되는 업무(예, 건축 설계, 3차원 디자인, 지도 제작)에서 남성이 여성보다 평균적으로 우수한 적성을 보일 수 있다. 또한 심적회전검사를 임상에서 사용한다면 성차가 지수점수 단위($M=100$, $SD=15$)로 20점($=15 \times 1.35$)에 이르므로 남녀의 기준을 따로 제작하는 것이 보다 적절할 수 있다.

인지능력 성차의 가능한 원인

인지능력의 성차는 생물학 및 환경적 요인이 모두 관련된다고 보는 것이 일반적이다 (Eagly & Wood, 2013; Miller & Halpern, 2014). 생물학적 요인으로는 여성은 언어성 반구인 좌반구가 보다 발달되어 있으며, 남성은 공간성 반구인 우반구가 보다 발달되어 있다는 가설이 제안된 바 있다(Springer & Deutsch, 1998). 그러나 기능적 신경영상 연구에서 이러한 가설을 지지할 만한 뚜렷한 증거는 없는 편이다 (Sommer, Aleman, Bouma, & Kahn, 2004). 예를 들어, Halari 등(2006)이 단어유창성과 심적회전 과제를 하는 동안의 뇌활동을 fMRI로 분석한 바에 따르면 두 과제 모두에서 성차가 없었다. 다른 생물학적 요인으로는 태아기에 남성호르몬(androgen)에 노출되는 것이 뇌발달을 '남성화'시켜 공간능력을 높인다는 가설이 있다 (Hines, 2010). 이 가설은 선천성부신과다형성증(congenital adrenal hyperplasia)으로 남성호르몬에 과다 노출된 여성들이 일반 여성들보다 공간력이 높다는 점에서 지지되며 메타분석에서도 확인되었다(Puts, McDaniel, Jordan, & Breedlove, 2008). 또한 이란성 쌍생아들 중 다른 쌍생아가 남성인 여성들이 다른 쌍생아가 여성인 여성들에 비해 심적회전에서 더 높은 점수를 받는다는 보고에서도 지지된다(Heil, Kavšček,

Rolke, Beste, & Jansen, 2011; Vuoksima et al., 2010). 이 밖에 남성 및 여성 호르몬 체내 농도의 개인차가 언어능력 및 공간능력의 개인차와 관련된다는 가설도 제안된 바 있지만 지지 증거는 약한 편이다(Puts et al., 2010).

환경적 영향의 일반적 예를 들면 남아가 여아에 비해 조립식 장난감이나 비디오 게임과 접촉하는 기회가 더 많은 것이 공간능력의 개발에 유리하게 작용할 수 있다. 반면에 남아보다 여아에게 사회적 친밀성을 보다 강조하는 양육 방식은 여아의 언어능력 개발에 유리할 수 있다. 보다 구체적인 예를 들면, 사회경제적 수준이 성차에 영향을 준다는 보고가 있다. Lippa 등(2010)이 심적회전의 성차에서 53개국의 자료를 비교한 바에 따르면 경제 개발 수준이 높은 나라일수록 성차가 더 큰 경향이 있었다. 이는 경제 개발이 높아져 학습 기회가 많아질수록 남성의 공간능력은 많이 향상되는 반면에, 여성의 공간능력은 상대적으로 조금만 향상되는 것에서 비롯할 수 있다. Levine, Vasilyeva, Lourenco, Newcombe과 Huttenlocher (2005)는 사회경제적 지위가 높거나 중간인 계층에서는 남아가 여아보다 공간력이 높지만 사회경제적 지위가 낮은 계층에서는 성차가 없다고 하였다. 이러한 결과는 사회경제적 지위가 높을수록 남아들이 자신의 공간력을 더 많이 개발시키기 때문일 수 있다. ‘언어능력은 여성이 더 뛰어나고, 공간능력은 남성이 더 뛰어나다’는 성고정관념(gender stereotype)도 성차에 영향을 주거나 심화시킬 수 있다. 예를 들어, 심적회전검사를 하기 전에 ‘남성이 더 잘한다’는 정보가 주어진 여성들은 ‘여성보다 더 잘한다’는 정보가 주어진 여성들에 비해 낮은 수행을 보였다(Moè, Meneghetti, & Cadinu, 2009). 방향은 반대이지만 유사한 성고정관념

효과가 남성의 단어유창성 수행에서도 보고되었다(Hirnstein, Freund, & Hausmann, 2015).

제한점 및 결론

본 연구의 주요 제한점으로는 다음 2가지를 들 수 있다. 첫째, 본 연구는 대학생을 중심으로 한 젊은 성인들을 대상으로 하였기 때문에 다른 연령대에 결과를 일반화시키는 것은 주의를 요한다. 특히 단어유창성이나 어휘문제는 성차가 작은 편이기 때문에 다른 표집이나 연령대에서는 결과가 다르게 나올 수도 있다. 실제로 한국인 16~69세의 성인 736명의 자료를 분석한 연구에서는 단어유창성의 성차가 유의하지 않았다(김홍근, 김용숙, 2015a). 이 결과는 본 연구와는 단어유창성의 시행 방식이 다르기 때문이거나, 고연령군에서는 남성이 여성보다 학력이 높기 때문에 여성 우세의 성차가 발견되기 어려운 점이 원인일 수 있다. 둘째, 언어능력과 공간능력은 각각 여러 세부 요소들로 구성되며 검사에 따라 강조하는 세부 요소가 다르다(Harris et al., 2013; Hyde & Linn, 1988). 그러므로 본 연구의 결과를 다른 언어성 및 공간성 검사에 일반화시키는 것은 주의를 요한다. 본 연구 자체에서도 심적회전 과제의 성차 결과는 토막짜기의 성차에 일반화될 수 없었다. 따라서 차후 연구에서는 언어능력과 공간능력을 구성하는 여러 세부 요소들 중 어느 것에서 성차가 있고 어느 것에서 없는지를 밝히는 것이 중요하다.

결론적으로, 본 연구는 한국의 젊은 성인을 대상으로 단어유창성과 어휘문제에 필요한 언어능력에서는 여성이 남성보다 우세하며, 심적회전에 필요한 공간능력에서는 남성이 여성

보다 우수함을 보여주었다. 단어유창성과 어휘문제의 성차는 크기가 작아서 과학적 연구의 대상은 되지만 실제적 중요성은 비교적 낮은 편이다. 반면에 심적회전에서 성차는 상당히 크므로 과학적 관심뿐 아니라 현실적 중요성도 상대적으로 높은 편이다. 끝으로 본 연구의 결과는 언어능력의 여성 우세와 공간능력의 남성 우세가 서구 문화권에 한정되는 것이 아니라 여러 문화권에 공통적으로 나타나는 횡문화적인 현상임을 시사한다. 이러한 성차가 어떤 생물학 및 환경적 요인과 관련되는지에 관해서는 아직 불분명한 점이 많으며 지속적인 연구가 요구된다.

참고문헌

- 김중술, 이용승, 이민식 (1994). K-WAIS의 단축형에 관한 연구. *정신의학*, 19, 201-206.
- 김홍근, 김용숙 (2015a). 관리기능(executive function)의 빠른 노화: 짝과제를 사용한 검증. *한국심리학회지: 일반*, 34, 375-396.
- 김홍근, 김용숙 (2015b). 한국인의 기억기능: 연령, 교육수준, 성별과의 관련성. *한국심리학회지: 임상*, 34, 125-145.
- 김홍근, 김용숙 (2016). 한국 아동 기억기능의 성차. *한국심리학회지: 임상*, 35, 45-60.
- 박영숙, 염태호, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). 지능에서의 性差에 관한 연구: K-WAIS 표준화 자료를 중심으로. *한국심리학회지: 임상*, 11, 11-21.
- 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호 (1992). K-WAIS의 실시요강. 서울: 한국가이던스.
- 주지은, 김아영 (2010). 공간능력과 공간검사 문제풀이 전략 사용의 성차. *한국심리학회지: 여성*, 15, 829-851.
- Benton, A. L. (1994). *Contributions to neuropsychological assessment: A clinical manual*. New York: Oxford University Press.
- Chapman, L. J., & Chapman, J. P. (1987). The measurement of handedness. *Brain and Cognition*, 6, 175-183.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Earlbaum Associates.
- Eagly, A. H., & Wood, W. (2013). The nature - nurture debates 25 years of challenges in understanding the psychology of gender. *Perspectives on Psychological Science*, 8, 340-357.
- Halari, R., Sharma, T., Hines, M., Andrew, C., Simmons, A., & Kumari, V. (2006). Comparable fMRI activity with differential behavioural performance on mental rotation and overt verbal fluency tasks in healthy men and women. *Experimental Brain Research*, 169, 1-14.
- Halpern, D. F. (2013). *Sex differences in cognitive abilities* (4th ed.). New York: Psychology Press.
- Harris, J., Hirsh-Pasek, K., & Newcombe, N. S. (2013). Understanding spatial transformations: Similarities and differences between mental rotation and mental folding. *Cognitive Processing*, 14, 105-115.
- Heil, M., Kavšek, M., Rolke, B., Beste, C., & Jansen, P. (2011). Mental rotation in female fraternal twins: Evidence for intra-uterine hormone transfer? *Biological Psychology*, 86, 90-93.
- Hines, M. (2010). Sex-related variation in human

- behavior and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 14, 448-456.
- Hirnstein, M., Freund, N., & Hausmann, M. (2015). Gender stereotyping enhances verbal fluency performance in men (and women). *Zeitschrift für Psychologie*, 220, 70-77.
- Hyde, J. S. (1981). How large are cognitive gender differences? A meta-analysis using w^2 and d . *American Psychologist*, 36, 892-901.
- Hyde, J. S. (2005). The gender similarities hypothesis. *American Psychologist*, 60, 581-592.
- Hyde, J. S., & Linn, M. C. (1988). Gender differences in verbal ability: A meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 104, 53-69.
- Irwing, P. (2012). Sex differences in g : An analysis of the US standardization sample of the WAIS-III. *Personality and Individual Differences*, 53, 126-131.
- Kramer, J. H., Delis, D. C., Kaplan, E., O'Donnell, L., & Prifitera, A. (1997). Developmental sex differences in verbal learning. *Neuropsychology*, 11, 577-584.
- Krüger, J. K., & Suchan, B. (2016). You should be the specialist! Weak mental rotation performance in aviation security screeners-reduced performance level in aviation security with no gender effect. *Frontiers in Psychology*, 7:333.
- Levine, S. C., Vasilyeva, M., Lourenco, S. F., Newcombe, N. S., & Huttenlocher, J. (2005). Socioeconomic status modifies the sex difference in spatial skill. *Psychological Science*, 16, 841-845.
- Lewin, C., Wolgers, G., & Herlitz, A. (2001). Sex differences favoring women in verbal but not in visuospatial episodic memory. *Neuropsychology*, 15, 165-173.
- Linn, M. C., & Petersen, A. C. (1985). Emergence and characterization of sex differences in spatial ability: A meta-analysis. *Child Development*, 56, 1479-1498.
- Lippa, R. A., Collaer, M. L., & Peters, M. (2010). Sex differences in mental rotation and line angle judgments are positively associated with gender equality and economic development across 53 nations. *Archives of Sexual Behavior*, 39, 990-997.
- Lynn, R., & Dai, X.-Y. (1993). Sex differences on the Chinese standardization sample of the WAIS-R. *The Journal of Genetic Psychology*, 154, 459-463.
- Mann, V. A., Sasanuma, S., Sakuma, N., & Masaki, S. (1990). Sex differences in cognitive abilities: A cross-cultural perspective. *Neuropsychologia*, 28, 1063-1077.
- Miller, D. I., & Halpern, D. F. (2014). The new science of cognitive sex differences. *Trends in Cognitive Sciences*, 18, 37-45.
- Moè, A., Meneghetti, C., & Cadinu, M. (2009). Women and mental rotation: Incremental theory and spatial strategy use enhance performance. *Personality and Individual Differences*, 46, 187-191.
- Peters, M., Laeng, B., Latham, K., Jackson, M., Zaiyouna, R., & Richardson, C. (1995). A redrawn Vandenberg and Kuse mental rotations test-different versions and factors that affect performance. *Brain and Cognition*, 28, 39-58.
- Peters, M., Lehmann, W., Takahira, S., Takeuchi,

- Y., & Jordan, K. (2006). Mental rotation test performance in four cross-cultural samples (N=3367): Overall sex differences and the role of academic program in performance. *Cortex*, 42, 1005-1014.
- Puts, D. A., Cárdenas, R. A., Bailey, D. H., Burriss, R. P., Jordan, C. L., & Breedlove, S. M. (2010). Salivary testosterone does not predict mental rotation performance in men or women. *Hormones and Behavior*, 58, 282-289.
- Puts, D. A., McDaniel, M. A., Jordan, C. L., & Breedlove, S. M. (2008). Spatial ability and prenatal androgens: meta-analyses of congenital adrenal hyperplasia and digit ratio (2D: 4D) studies. *Archives of Sexual Behavior*, 37, 100-111.
- Reilly, D. (2012). Gender, culture, and sex-typed cognitive abilities. *PLoS ONE*, 7, e39904.
- Snow, W. G., & Weinstock, J. (1990). Sex differences among non-brain-damaged adults on the Wechsler Adult Intelligence Scales: A review of the literature. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 12, 873-886.
- Sommer, I. E., Aleman, A., Bouma, A., & Kahn, R. S. (2004). Do women really have more bilateral language representation than men? A meta-analysis of functional imaging studies. *Brain*, 127, 1845-1852.
- Springer, S. P., & Deutsch, G. (1998). *Left brain, right brain: Perspectives from cognitive neuroscience*. New York: WH Freeman & Co.
- Stoet, G., & Geary, D. C. (2013). Sex differences in mathematics and reading achievement are inversely related: Within-and across-nation assessment of 10 years of PISA data. *PLoS ONE*, 8, e57988.
- Van Der Elst, W., Van Boxtel, M. P., Van Breukelen, G. J., & Jolles, J. (2005). Rey's verbal learning test: Normative data for 1855 healthy participants aged 24-81 years and the influence of age, sex, education, and mode of presentation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11, 290-302.
- Vandenberg, S. G., & Kuse, A. R. (1978). Mental rotations, a group test of three-dimensional spatial visualization. *Perceptual and Motor Skills*, 47, 599-604
- Voyer, D., Voyer, S., & Bryden, M. P. (1995). Magnitude of sex differences in spatial abilities: A meta-analysis and consideration of critical variables. *Psychological Bulletin*, 117, 250-270.
- Vuoksima, E., Kaprio, J., Kremen, W. S., Hokkanen, L., Viken, R. J., Tuulio-Henriksson, A., & Rose, R. J. (2010). Having a male co-twin masculinizes mental rotation performance in females. *Psychological Science*, 21, 1069-1071.
- Willems, R. M., Van der Haegen, L., Fisher, S. E., & Francks, C. (2014). On the other hand: including left-handers in cognitive neuroscience and neurogenetics. *Nature Reviews Neuroscience*, 15 193-201.

1차원고접수 : 2017. 04. 13.

심사통과접수 : 2017. 09. 20.

최종원고접수 : 2017. 09. 20.

Sex Differences in Verbal and Spatial Ability among Korean Young Adults

Hongkeun Kim

Department of Rehabilitation
Psychology Daegu University

Yongsuk Kim

Department of Nursing
Daegu Haany University

The aim of this study was to investigate whether and to what extent Korean young men and women differ in their verbal and spatial ability. To this end, 204 Korean adults (106 men, 98 women) were tested on two verbal tests, Word Fluency and Vocabulary, and two spatial tests, Mental Rotation and Block Design. The height of each participant was also measured to compare the magnitude of sex differences in verbal and spatial ability to that of height. The main results were as follows. First, Korean young women were superior to their male counterparts in both verbal tests. The effect size for Word Fluency was $d=-0.27$ and that for Vocabulary was $d=-0.24$, approximately amounting to 1/10 of the effect size for height, $d=2.51$. Second, Korean young men were superior to their female counterparts in Mental Rotation but equal to them in Block Design. The effect size for Mental Rotation was $d=1.35$, slightly exceeding 1/2 of the effect size for height. In conclusion, sex differences in verbal ability, probed by Word Fluency or Vocabulary, are relatively small and thus may be of scientific, but not necessarily practical, significance. In contrast, sex differences in spatial ability, probed by Mental Rotation, is relatively large and thus, may be of both scientific and practical significance.

Key words : sex difference, verbal ability, spatial ability, mental rotation