

# 한국 Wechsler 유아지능검사 4판(K-WPPSI-IV)의 표준화연구: 신뢰도와 타당도분석\*

A Study on Standardization of K-WPPSI-IV: Analyses of Reliability and Validity

박혜원<sup>1</sup> 이경옥<sup>2</sup> 이상희<sup>3</sup> 박민정<sup>4</sup>

Hyewon Park<sup>1</sup> KyungOk Lee<sup>2</sup> Sang-Hee Lee<sup>3</sup> Minjung Park<sup>4</sup>

\* 이 논문은 2014년 정부(교육부)  
의 재원으로 한국연구재단의 지원  
을 받아 수행된 연구임(NRF-20  
14S1A5A2A01013621).

## ABSTRACT

This study examined the reliability and validity evidence of the Korean version of Wechsler Primary & Preschool Scale for Intelligence(K-WPPSI-IV), which was standardized recently. Following the stratified sampling for Korean population in terms of region and maternal education level, 1,700 children aged 2.6~7.7 years were recruited for Korean norm development. The split-half reliability ( $N=1,700$ ) was high(Fisher's  $z(.75-.89)$ ) and test-retest reliability( $N=100$ ) was satisfactory ranging from .95 to .68. The inter-rater reliability( $N=110$ ) was very high(.96-1.0). Discriminant and convergent validities were revealed by correlational patterns among subtests and indices. Future studies are needed to extend both reliability and validity of K-WPPSI-IV by collecting data with a various sample group and a variety of instruments.

### 1 제1저자

울산대학교 교수

### 2 교신저자

덕성여자대학교 교수

(e-mail : oaklee@duksung.ac.kr)

### 3 공동저자

덕성여자대학교

아동콘텐츠연구센터 연구원

### 4 공동저자

울산대학교 연구교수

▶ **Key words** K-WPPSI-IV, Reliability, Validity, Standardization

## I. 서론

영유아용 지능검사는 영유아기의 발달 상황을 파악하고, 영재성이나 발달지체 등과 같은 특성을 조기에 발견하여 적절한 교육적 조치를 취함으로써 어린 아동의 잠재력을 고양하거나 문제를 예방할 수 있다는 점에서 그 필요성이 대두되었다(Hawthorne, Speer, & Buccellato, 1983; Ray & Ulissi, 1982; Schneider & Gervais, 1991; Thurlow & Ysseldyke, 1979). 교육현장에서 어린 아동을 대상으로 한 지능검사는 아동의 발달수준을 이해하고 적성 및 지능 특성을 파악하여 구체적인 교육방향을 제시하는데 활용될 수 있다. 또한 임상장면에서 지능검사는 기질적 뇌손상 유무, 뇌손상으로 인한 인지적 손상을 평가하는데 필요한 정보를 제공할 수 있으며 해당 특수아동의 치료계획을 세우는 과정에서 합리적인 치료목표를 설정하는데 도움이 된다(이영주, 2007).

무엇보다도 개인 지능검사는 아동이 검사상황에서 보여주는 태도나 행동 등을 관찰할 수 있

는 기회를 주는데 이때 임상적 진단에 필요한 추가적인 정보를 제공해준다. 즉 임상장면에서 지능검사는 개인의 복잡한 인지구조와 함께 개인의 성격적, 정서적 측면 그리고 신경학적 평가영역에서 중요한 정보를 제공해주는 장점을 가지고 있다(최해주, 2002). 이렇게 지능지수 자체의 측정뿐 아니라 인지적 기능의 특성과 지적 장단점을 자세히 분석할 수 있도록 개발된 도구로 전 세계에서 가장 널리 알려져 있는 것이 Wechsler 지능검사이다.

Wechsler 지능검사는 미국에서 1939년 처음 제작된 이후 학교 및 임상장면에서 가장 많이 사용되고 있는 개인용 지능검사이다. Wechsler(1939)는 지능을 “합목적적으로 행동하고 합리적으로 사고하며 자신을 둘러싼 환경을 효과적으로 처리해 나가는 종합적, 총체적인 능력”으로 정의하여 다양한 지능이론의 입장을 종합하였다. 그는 지능의 구성개념에 지적 요소뿐 아니라 성격적 요소, 정서사회성, 운동능력, 감각 능력 등을 포함한 포괄적인 지능검사를 개발하였고 지능검사가 지능수준뿐 아니라 성격 특성도 반영할 수 있는 역동적인 도구로 사용될 수 있는 기초를 마련하였다.

이러한 Wechsler 지능검사는 다양한 소검사로 구성되어 있고, 전체지능 외에 다양한 하위 영역(언어이해, 지각추리, 작업기억, 처리속도척도 등)에 대한 지능을 산출하는 방식을 취하고 있다. 검사대상도 유아용(Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence; WPPSI; 웨슬러 유아 지능검사), 아동용(Wechsler Intelligence Scale for Children; WISC; 웨슬러 아동지능검사), 성인용(Wechsler Adult Intelligence Scale; WAIS; 웨슬러 성인지능검사)으로 유아기부터 성인기까지 전 생애를 망라하여 측정할 수 있도록 구성되어있다. 각 검사도구는 1949년, 1955년, 1967년에 개발된 이래 재표준화 과정을 거치며 현재 WPPSI-IV(2012년 출판), WISC-V(2014년 출판), WAIS-IV(2008년 출판)가 미국에서 개발되어 사용되고 있다.

한국의 유아용 Wechsler 지능검사로는 K-WPPSI(박혜원, 광금주, 박광배, 1996)가 WPPSI-R(Wechsler, 1989)을 바탕으로 한국형으로 표준화되어 사용되고 있었으나 20년에 가까운 시간이 경과하여 현재 규준의 재표준화가 필요한 상황이다(Flynn, 1999). WPPSI는 1967년 처음 제작된 당시부터 2판 개정예 이르기까지는 언어성과 동작성으로 구분된 하위요인을 지녔으나 전통적인 Spearman의 지능이론에 기초하여 일반요인  $g$ 를 강조하는 전체지능지수의 산출이 주된 목적으로 하고 있다. 그러나 3판부터는 전체IQ외에도 인지의 다양한 영역을 세분화하여 VIQ(언어), PIQ(동작), PSQ(처리속도), GLC(일반능력)등으로 구분하여 제시하고, 연령범위를 2세 6개월로 낮추었다. 무엇보다도 2세 6개월에서 3세 11개월(2:6~3:11세)집단과 4세 0개월에서 7세 7개월(4:0~7:7세)집단의 두 연령대로 구분하여 소검사 자체를 다르게 구성함으로써 유아의 발달 수준에 맞추어 검사를 진행하기 용이하도록 하였다(이경옥, 박혜원, 이상희, 2015).

WPPSI-IV는 우선 이론적으로 볼 때 구조적 지능모델, 신경발달이론, 신경인지연구, 임상적 유용성 등을 고려하여 개발되었다(Carroll, 1993; 2012; Horn & Blankson, 2012; Salthouse, 2004; Wechsler, 2012, 재인용). 또한 최근에 개발된 다른 Wechsler 지능검사의 개정판인 Wechsler(2003), Wechsler(2008)와 동일하게 지능의 구조를 5개 요인으로 구성하여 다른 Wechsler 지능검사들과의 연관성을 높였다. 특히 최신의 인지 이론, 요인분석 연구, 임상적 조사에 기초하여 작업기억과 처리속도의 측정을 강조하였다(이경옥 등, 2015). 또한 3판보다도 측정 가능한 연령범위를 넓혀

만2세 6개월에서 7세 7개월까지 유아의 인지능력을 임상적으로 평가할 수 있도록 개발되었다.

그 결과 WPPSI-IV의 구조적 지능모델은 다양한 연구결과에 기초하여 전체척도 외에 언어이해, 시공간, 유동추론, 작업기억, 처리속도 등 인지능력의 포괄적인 평가를 얻을 수 있는 5가지 기본지표와 이론에 근거하여 제시한 어휘습득, 비언어, 일반능력, 인지효율성 등의 추가지표를 산출할 수 있도록 개정되었다. 이전 WPPSI-III의 소검사를 삭제, 수정, 보완하였는데 특히 작업기억과 처리속도를 측정하기 위한 새로운 소검사(그림기억, 위치찾기, 동형찾기, 선택하기, 동물 짝짓기)가 추가되었다.

한국 Wechsler 유아지능검사 4판(K-WPPSI-IV)은 이러한 WPPSI-IV를 한국어의 특성과 문화에 맞게 수정, 번안하여 제작한 도구를 사용하였다. 본 연구에 앞서 수행된 예비연구(이경옥 등, 2015)에서는 한국판 도구의 개발과정을 자세히 설명하고 있는데 문화적인 차이가 크게 나타나는 언어성 소검사(상식, 공통성, 어휘, 이해, 수용어휘, 그림명명)에서 많은 수정이 필요한 것으로 보고되었다. 자세한 수정내용은 본 연구의 연구도구 부분에서 제시하였다. K-WPPSI-IV의 표준화과정중의 연구보고는 현재까지 예비연구를 통한 도구(문항)의 개발(이경옥 등, 2015) 연구 외에도 도구의 공인타당도 검증(박혜원, 서예나, 이진숙, 2015; 황미선, 2015)에 대한 보고가 이루어진 상태이다.

박혜원 등(2015)은 현재 한국에서 사용되고 있는 지능검사 및 발달검사를 중심으로 K-WPPSI-IV의 공준타당도를 보고하고 있는데 K-ABC와 K-WPPSI-IV의 지표 간 상관은 .24~.58로 중간 정도의 유의한 상관을 보이고 각 지표와 전체지능간의 상관은 .47~.80의 범위로 높은 편임을 보고하였다. 언어적 표현능력을 최소화한 비언어성 검사인 K-CTONI-2와 K-WPPSI-IV간의 수행분석에서는 K-CTONI-2의 그림 및 도형 척도와 K-WPPSI-IV의 지표간의 상관인 .10~.49의 범위에 있는 것으로 보고되었다. 전반적으로 K-CTONI-2의 그림검사 보다 도형검사의 수행과 K-WPPSI-IV간의 상관성이 낮았고, 특히 K-WPPSI-IV의 작업기억지표(WMI), 처리속도지표(PSI)와의 상관성이 낮았다(박혜원 등, 2015). 한편, K-WPPSI-IV와 K-BSID-II 수행 간의 상관을 분석한 연구(황미선, 2015)에 따르면, 두 검사의 수행에서 각 소검사별로 .34~.58의 상관을 보여주었다. K-BSID-II의 인지발달척도는 K-WPPSI-IV의 소검사 중 상식 소검사(.58), 그림명명 소검사(.50), 수용어휘 소검사(.34)와 유의한 상관이 나타났고, 지표에서는 언어이해(.52), 어휘습득(.54), 일반능력(.43), 비언어성(.34) 및 전체지능(.38)과 유의한 상관이 나타났다. K-BSID-II의 동작발달지수와는 유의한 상관이 나타나지 않았다. 이상에서 K-WPPSI-IV의 공준타당도는 다양한 방법으로 밝혀져 있음을 알 수 있다.

본 연구에서는 원 도구인 미국 WPPSI-IV에서 언어 및 문화적인 차이로 최종 변경된 문항에 대한 소개와 함께, K-WPPSI-IV의 신뢰도를 새로이 보고하고 추가적인 타당도자료에 대해 보고하고자 한다. 신뢰도는 반분신뢰도, 측정의 표준오차, 검사-재검사 및 채점자간 신뢰도를 중심으로 살펴보았다. 타당도와 관련하여서는 기 발표된 공준타당도 외에 K-WISC-IV(곽금주, 오상우, 김청택, 2011)의 소검사와 지표수행 간 상관분석을 통하여 수렴타당도와 변별타당도를 추가로 분석하였다. 이를 통해 표준화된 K-WPPSI-IV가 교육 및 임상 현장에서 유용하게 활용될 수 있을 것으로 기대된다. 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. K-WPPSI-IV의 신뢰도는 어떠한가?

연구문제 2. K-WPPSI-IV의 타당도는 어떠한가?

## II. 연구방법

### 1. 연구대상

K-WPPSI-IV 표준화 연구를 위해서 전국적으로 30개월(2세 6개월) 이상 91개월(7세 7개월) 이하의 유아 1,700명을 2010년 인구통계연보에 기초하여 지역(서울, 경기, 충청, 경상, 호남 등 5개 지역)과 어머니의 학력수준을 고려하여 층화표집 하였다. 유아의 연령은 미국의 본 검사 제작방식과 마찬가지로 9개의 연령 집단(2:6~2:11세 200명, 3:0~3:5세 200명, 3:6~3:11세 200명, 4:0~4:5세 200명, 4:6~4:11세 200명, 5:0~5:5세 200명, 5:6세~5:11세 200명, 6:0~6:11세 200명, 7:0~7:7세 100명)으로 나누어 표집하였으며 각 연령집단별 남녀의 수는 동일하였다. 본 연구에 참여한 유아의 연령 분포와 어머니의 학력수준 및 지역 분포는 <표 1>과 같다.

<표 1> 연구대상의 사회 인구학적 특성

(N = 1,700)

연령	성별		모의 학력수준		지역						전체
	남	여	고졸이하	전문대졸이상	서울	경기	강원	충청	영남	호남	
2:6-2:11	100	100	80	120	30	67	4	22	54	23	200
3:0-3:5	100	100	80	120	34	61	6	21	53	25	200
3:6-3:11	100	100	82	118	30	71	3	23	51	22	200
4:0-4:5	100	100	84	116	28	68	8	21	51	24	200
4:6-4:11	100	100	83	117	31	72	0	21	54	22	200
5:0-5:5	100	100	85	115	28	76	2	21	50	23	200
5:6-5:11	100	100	88	112	36	69	1	21	49	24	200
6:0-6:11	100	100	84	116	31	70	2	22	53	22	200
7:0-7:7	50	50	38	62	14	33	0	11	30	12	100
전체	850	850	704	996	262	587	26	183	445	197	1,700

### 2. 연구도구

예비연구와 표준화연구 과정에서 문항난이도 분석 등을 통해 최종적으로 WPPSI-IV에서 수정된 K-WPPSI-IV의 문항내용이 <표 2>에 제시되어 있다. 원도구인 WPPSI-IV와 비교하면, 언어표현과 언어이해 측면을 측정하는 소검사(<표 3> 참조)인 상식, 공통성, 어휘, 수용어휘, 그림명명에서 수정사항이 많았다. 이외에 한국 유아의 소검사별 문항통과율을 분석하여 행렬추리, 그림

<표 2> WPPSI-IV에서 수정된 K-WPPSI-IV 문항

소검사	미국판 문항	대체된 문항
상식	1. 먹다(햄버거)	1. 먹다(사과)
	10. 흙	24. 낙엽
	28. 국수	25. 떡
공통성	10. 사과 - 오렌지	8. 버스 - 트럭
	15. 접시 - 그릇	19. 팔꿈치 - 무릎
	16. 차 - 트럭	22. 홍수 - 가뭄
어휘	5. 전화	8. 바퀴
	10. 빨리	12. 태풍
	17. 두배	21. 경쟁하다
수용어휘	3. 나비	4. 거미
	5. 달팽이	7. 잠자리
그림명명	4. 풍선	23. 트럼펫

기억, 공통그림찾기의 문항순서를 일부 수정하였다. 문항 배치의 수정은 유아가 너무 많은 문항으로 인해 검사에 대한 집중도가 떨어지는 것을 방지하기 위해 수행되었다.

K-WPPSI-IV는 기본지표를 산출하는 핵심소검사와 이를 보조할 수 있는 보충소검사로 구성되며, 연령군(2:6~3:11세와 4:0~7:7세)에 따라 수행하는 소검사와 지표가 다르게 구성되어있다. 2:6~3:11세용 검사는 ‘토막짜기’, ‘모양맞추기’, ‘그림기억’, ‘위치찾기’, ‘수용어휘’, ‘상식’ 등 6개의 핵심소검사와 보충소검사인 ‘그림명명’으로 구성되며, 전체 IQ 이외에 언어이해, 시공간, 작업기억 등 3개의 기본지표가 산출된다. 그 외에도 어휘습득, 비언어, 일반능력의 3개의 추가지표가 있다. 4:0~7:7세용 검사는 ‘토막짜기’, ‘행렬추리’, ‘동형찾기’, ‘상식’, ‘그림기억’, ‘공통성’, ‘공통그림찾기’, ‘선택하기’, ‘위치찾기’, ‘모양맞추기’ 등 10개의 핵심소검사와 ‘어휘’, ‘이해’, ‘수용어휘’, ‘그림명명’, ‘동물짜맞기’ 등 5개의 보충소검사로 구성되며, 전체 IQ 이외에 5개의 기본지표(시공간, 언어이해, 작업기억, 유동추론, 처리속도)와 4개의 추가지표(어휘습득, 비언어, 일반능력, 인지효율성)가 산출된다. 각 소검사가 사용되는 연령집단에 대한 설명은 <표 3>에 제시하였다.

### 3. 연구 절차

자료수집은 2014년 1월부터 7월까지 유아가 재원하고 있는 어린이집을 통해 부모에게 검사 시작 전 연구절차 등에 대해 설명하고 검사에 동의한 경우 검사를 진행하였다. 유아의 지능측정을 위해 워크샵에 참석하여 지능검사 실시에 대한 교육을 받고, 몇 차례 실시한 사전검사 결과에 대해 연구자들에게 피드백을 받은 검사자만이 본 검사에 참여하였다. 유아 1인당 평균 검사 시간은 2:6~3:11세 유아의 경우 평균 30분, 4:0~7:7세 유아의 경우 평균 1시간 정도였고, 검사장은 유아가 재원하고 있는 어린이집의 독립된 공간이었다.

K-WPPSI-IV의 반분신뢰도 분석에는 K-WPPSI-IV 표준화에 참여한 1,700명의 유아의 지능검사

〈표 3〉 K-WPPSI-IV 소검사 구성 및 내용

기본지표	소검사	문항수	내 용
시공간 <sup>ab</sup>	토막짜기 <sup>cd</sup>	17	제한시간 내에 제시된 모형이나 그림을 보고, 한 가지나 두 가지 색으로 된 토막을 사용하여 똑같은 모양을 만든다.
	모양맞추기 <sup>cd</sup>	13	제한시간 내에 사물의 표상을 만들기 위해 퍼즐조각을 맞춘다.
작업 기억 <sup>ab</sup>	그림기억 <sup>cd</sup>	35	일정시간 동안 하나 이상의 그림이 있는 자극페이지를 보고난 뒤, 보기페이지의 보기들 중에서 그 그림을 찾아낸다.
	위치찾기 <sup>cd</sup>	20	일정시간동안 울타리 안에 있는 하나 이상의 동물카드를 보고난 후, 각 카드를 보았던 위치에 동물카드를 배치한다.
언어 이해 <sup>ab</sup>	그림명명	24	그림으로 제시된 사물의 이름을 말한다.
	수용어휘 <sup>c</sup>	31	검사자가 읽어주는 단어를 가장 잘 표현하는 보기를 선택한다.
	상식 <sup>cd</sup>	29	일반적 상식에 관한 주제를 다루는 질문에 대한 반응으로 가장 적절한 보기를 선택하거나, 질문에 답한다.
	공통성 <sup>d</sup>	23	제시된 두 개의 사물과 같은 범주의 사물을 보기 중에서 선택하거나, 공통된 물체나 개념을 나타내는 두 개의 단어를 듣고 공통점을 말한다.
	어휘	23	소책자에 있는 그림의 이름을 말하거나, 검사자가 읽어 준 단어의 정의를 말한다.
	이해	22	일반적인 원칙과 사회적 상황에 대한 이해를 기초로 보기 중에 선택하거나 질문에 답한다.
유동 추론 <sup>b</sup>	행렬추리 <sup>d</sup>	26	완성되지 않은 행렬을 보고 행렬을 완성시키는 보기를 선택한다.
	공통그림 찾기 <sup>d</sup>	27	두 줄 또는 세 줄의 그림을 보고, 각 줄에서 공통된 특성을 지닌 그림을 하나씩 선택한다.
처리 속도 <sup>b</sup>	동형찾기 <sup>d</sup>	66	제한시간 내에 제시된 벌레그림과 같은 벌레그림을 보기 중에서 찾아 표시한다.
	선택하기 <sup>d</sup>	2	제한시간 내에 정렬 또는 비정렬된 그림들을 보고 목표그림을 선택한다.
	동물짜짓기	72	제한시간 내에 동물과 모양의 대응표를 보고, 동물그림에 해당하는 모양에 표시한다.

주1. a: 2세 6개월~3세 11개월용 지표

주2. b: 4세 0개월~7세7개월용 지표

주3. c: 2세 6개월~3세 11개월용 핵심소검사

주4. d: 4세 0개월~7세7개월용 핵심소검사

점수가 사용되었고, 표준화 검사를 통해 최종문항을 선정한 후 이에 대한 반분신뢰도를 검증하였다. 검사-재검사 신뢰도 분석은 2:6~7:7세 사이의 유아를 9개의 연령 집단으로 나누고 각 연령 집단에서 16명(남아 8명, 여아 8명)씩 총 144명의 유아를 대상으로 진행하였다. 그러나 1차 검사 이후 여러 가지 이유로 2차 검사가 이루어지지 않은 유아의 자료를 제외한 100명의 자료가 검사-재검사 신뢰도 분석에 사용되었다. 최초 검사와 재검사 간의 시간 간격은 평균 23일(10일~43일)이었다.

K-WPPSI-IV에 포함된 소검사 중 상식, 공통성, 어휘, 이해 및 그림명명 검사는 채점자가 피검자의 반응을 기록하고, 지침서에 제시된 기준에 따라 채점자가 점수를 부여하기 때문에 채점자의 주관성이 개입될 여지가 있다. 이에 수집된 유아의 반응을 종합하여, 언어성 소검사에 대한 채점기준을 수정하기 위한 총 6회에 걸친 전문가회의를 진행하였다. 전문가회의에서는 번안된 실시지침서에 제시되어 있지 않은 한국 유아의 반응에 대해서 채점기준을 협의하고 한국어의 특성으로 인해 점수획득이 어렵거나 쉬운 문항에 대한 채점기준을 수정하였다. 수정된 채점기준에 대해 훈련받은 2명의 채점자가 K-WPPSI-IV 표준화에 참여한 4:0~7:7세 사이의 유아 1,100명 중 무작위로 선정된 유아 100명의 소검사 채점결과를 독립적으로 채점한 후 채점자간 일치도를 산출하였다.

#### 4. 자료분석

자료분석은 SPSS 21.0을 이용하여 이루어졌다. K-WPPSI-IV 소검사의 환산점수 및 지표점수는 모두 한국기준으로 계산하였고, 검사의 신뢰도 및 타당도 측정은 미국 WPPSI-IV의 분석절차를 따랐다(Wechsler, 2012). 자료 분석방법은 다음과 같다. 첫째, 연구참여자의 일반적 특성 및 기초 자료 분석을 위하여 기술통계를 실시하였다. 둘째, 각 소검사와 지표의 신뢰도를 계산하기 위해 연령 집단에 따른 반분신뢰도를 산출하였고, 전체 점수는 WPPSI-IV의 연구과정에 따라 Fisher's  $z$ 를 산출하였다. 또한 소검사와 지표점수에 대한 측정의 표준오차를 산출하였다. 셋째, 검사-재검사 신뢰도를 검증하기 위해 두 번 실시한 결과의 상관계수를 산출하였다. 넷째, 채점자의 주관적 판단이 개입되는 언어성 소검사(상식, 공통성, 어휘, 이해, 그림명명)의 채점자간 신뢰도를 검증하기 위해서 서로 다른 채점자가 실시한 소검사 총점에 대한 상관분석을 실시하였다. K-WPPSI-IV의 수렴 및 변별타당도 분석을 위해 각 소검사와 지표점수 간 상관계수를 산출하였다.

### Ⅲ. 연구결과

#### 1. 한국 Wechsler 유아지능검사(K-WPPSI-IV)의 신뢰도

##### 1) 반분신뢰도

K-WPPSI-IV의 신뢰도계수는 반분신뢰도 방법을 사용하여 도출하였고, 소검사의 반분신뢰도 계수는 전체 소검사에 대한 Spearman-Brown공식에 의해 산출된 반분된 두 검사 총점 간의 상관이다(Crocker & Algina, 1986; Li, Rosenthal, & Rubin, 1996). 지표점수의 내적합치도 계수는 Guilford(1954) 및 Nunnally와 Bernstein(1994)이 제안한 공식을 사용하여 연령별 반분신뢰도를 산출하였다.

<표 4>에 연령 집단과 전체표본에 대한 소검사 및 지표점수의 신뢰도계수를 제시하였다. 평균

신뢰도계수는 Fisher의 z변환을 사용하여 산출하였다(Silver & Dunlap, 1987; Strube, 1988). 단 동형찾기, 선택하기, 동물짜짓기 소검사와 같은 처리속도지표의 경우는 반분신뢰도를 산출하기에 적절하지 않으므로(Wechsler, 2012) 생략하였다.

각 연령 집단의 소검사 신뢰도에 대한 평균을 Fisher's z로 산출한 결과 .71~.89의 양호한 신뢰도 수준을 보였으며 이는 미국판 표준화 연구에 제시된 소검사 신뢰도(.75~.93)와 유사하게 나타나 K-WPPSI-IV 소검사의 신뢰도가 적절한 것으로 평가되었다. 각 연령 집단별로 소검사 신뢰도를 살펴보면, 2:6~2:11세 집단은 .78~.92, 3:0~3:5세 집단은 .74~.91, 그리고 3:6~3:11세 집단은 .68~.93의 신뢰도 수준을 보이고 있고 각 연령 집단에서 가장 낮은 신뢰도를 보이는 소검사는 세 집단 모두 토막짜기 소검사로 나타났다. 4:0~4:5세 집단은 .73~.92, 4:6~4:11세 집단은 .69~.90, 5:0~5:5세 집단은 .74~.91, 5:6~5:11세 집단은 .70~.94, 6:0~6:11세 집단은 .41~.89, 그리고 7:0~7:7세 집단은 .47~.85의 소검사 신뢰도를 보여주었고 6:0~6:11세 그리고 7:0~7:7세의 집단에서 모양맞추기의 신뢰도가 낮은 것으로 나타났다. 각 지표별 신뢰도계수의 경우에도 언어이해지표는 .90, 시공간

〈표 4〉 K-WPPSI-IV의 연령 집단과 전체표본의 반분신뢰도 (N = 1,700)

	연령									전체 <sup>a</sup>
	2:6-	3:0-	3:6-	4:0-	4:6-	5:0-	5:6-	6:0-	7:0-	
	2:11 (n=200)	3:5 (n=200)	3:11 (n=200)	4:5 (n=200)	4:11 (n=200)	5:5 (n=200)	5:11 (n=200)	6:11 (n=200)	7:7 (n=100)	
상식	.88	.91	.87	.83	.81	.80	.79	.80	.82	.84
공통성	-	-	-	.86	.87	.85	.85	.89	.82	.86
어휘	-	-	-	.84	.85	.83	.86	.87	.81	.84
이해	-	-	-	.86	.82	.81	.76	.78	.77	.80
수용어휘	.86	.89	.93	.89	.88	.85	.81	.85	.78	.87
그림명명	.92	.90	.83	.83	.81	.76	.74	.75	.74	.82
토막짜기	.79	.74	.68	.73	.72	.81	.77	.75	.75	.75
모양맞추기	.78	.83	.79	.77	.69	.74	.70	.41	.47	.71
행렬추리	-	-	-	.89	.88	.90	.89	.86	.84	.88
공통그림찾기	-	-	-	.92	.90	.91	.94	.87	.76	.89
그림기억	.89	.91	.88	.86	.87	.88	.87	.87	.85	.88
위치찾기	.87	.90	.79	.74	.84	.77	.71	.67	.71	.79
언어이해	.90	.93	.93	.89	.90	.88	.89	.91	.88	.90
시공간	.80	.86	.80	.83	.77	.81	.78	.70	.81	.80
유동추론	-	-	-	.93	.93	.93	.94	.91	.85	.92
작업기억	.91	.92	.89	.82	.89	.90	.87	.87	.85	.88
전체지능	.91	.94	.90	.92	.83	.84	.82	.74	.82	.86

주. a 신뢰도계수 평균은 Fisher의 z변환 공식( $z = \frac{1}{2} \log_e \left( \frac{1+r_{XY}}{1-r_{XY}} \right)$ )을 사용하여 산출한다.



지표는 .80, 유동추론지표는 .92, 그리고 작업기억지표는 .88로 적절한 것으로 나타났고, 미국판 (.86~.94)과 비슷한 수준인 것으로 나타났다.

2) 측정의 표준오차(SEM)

측정의 표준오차(SEM)(이하 표준오차)는 관찰된 아동의 검사점수에 오차의 추정값을 제공하며, 신뢰도가 증가하면 표준오차는 감소하기 때문에 관찰된 검사점수의 정확성에 대한 신뢰구간은 증가한다. 표준오차는  $SEM = SD\sqrt{1-r_{xx}}$  의 공식으로 산출된다. 이때 SD는 척도의 관찰된 표준편차이며  $r_{xx}$ 는 도구의 신뢰도계수를 말한다. <표 5>는 K-WPPSI-IV의 표준오차(SEM)을 제시하고 있다.

<표 5>에서 나타난 바와 같이, 표준오차는 유아의 연령과 소검사에 따라 다르게 나타났다. 소검사의 경우 연령에 따라 0.82~1.95의 범위를 가지는 것으로 나타났다. 전체지능의 경우 3:0~3:5세

<표 5> 소검사 및 지표점수 측정의 표준오차 (N = 1,700)

소검사 및 지표점수	연령									전체 평균
	2:6- 2:11 (n=200)	3:0- 3:5 (n=200)	3:6- 3:11 (n=200)	4:0- 4:5 (n=200)	4:5- 4:11 (n=200)	5:0- 5:5 (n=200)	5:6- 5:11 (n=200)	6:0- 6:11 (n=200)	7:0- 7:7 (n=100)	
상식	1.04	.92	1.09	1.23	1.32	1.33	1.39	1.34	1.28	1.22
공통성				1.12	1.09	1.17	1.18	.98	1.29	1.14
어휘				1.20	1.17	1.25	1.12	1.09	1.30	1.19
이해				1.11	1.27	1.30	1.47	1.40	1.44	1.33
수용어휘	1.14	1.00	.82	.97	.98	1.18	1.30	1.28	1.45	1.12
그림명명	.84	.97	1.23	1.23	1.32	1.48	1.53	1.51	1.53	1.29
소 토막짜기	1.38	1.54	1.53	1.57	1.59	1.30	1.43	1.49	1.51	1.48
검 모양맞추기	1.40	1.24	1.37	1.44	1.50	1.54	1.64	1.64	1.64	1.49
사 행렬추리				.98	1.02	.93	.99	1.11	1.19	1.04
공통그림찾기				.86	.95	.91	.73	1.08	1.47	1.00
그림기억	1.01	.92	1.04	1.11	1.08	1.02	1.10	1.10	1.17	1.06
위치찾기	1.07	.95	1.36	1.53	1.22	1.44	1.61	1.62	1.62	1.50
동형찾기				.88	1.65	1.95	1.80	1.39	1.39	1.62
선택하기				.93	1.18	1.33	1.70	1.50	1.50	1.43
동물짜짓기				.72	1.28	1.80	1.20	.85	.85	1.18
언어이해	4.67	4.08	3.94	4.95	4.84	5.15	5.04	4.62	5.24	4.73
지 시공간	6.69	5.65	6.79	6.18	7.22	6.54	7.04	8.23	6.54	6.77
표 유동추론	-	-	-	3.88	4.08	3.91	3.58	4.45	5.75	4.28
점 작업기억	4.45	4.14	4.93	6.31	4.91	4.81	5.49	5.32	5.89	5.14
수 처리속도	-	-	-	5.39	7.38	7.36	7.84	5.57	5.57	6.52
전체지능	4.50	3.76	4.74	6.20	6.00	6.35	6.04	6.35	7.71	5.74

의 유아가 3.76으로 가장 낮은 표준오차를 나타냈고, 7:0~7:7세의 유아가 7.71로 가장 높은 표준 오차를 나타냈다. 소검사에 따른 표준오차는 1.00~1.62의 범위를 가지는 것으로 나타났다. 가장 낮은 SEM을 보고한 소검사는 공통그림찾기(1.00)였고, 가장 높은 SEM을 보고한 소검사는 동형 찾기(1.62)였다. 지표점수에 따른 표준오차는 4.28~6.77의 범위를 가지는 것으로 나타났다. 가장 낮은 SEM을 보고한 지표점수는 유동추론(4.28)이었고, 가장 높은 SEM을 보고한 지표점수는 시 공간지표(6.77)였다. 전체척도의 표준오차는 5.74로 나타났다. WPPSI-IV의 표준오차는 소검사의 경우 0.8~1.52의 범위이고, 지표점수의 경우 3.60~5.71이고 전체지능의 경우 3.90이었음을 볼 때 (Wechsler, 2012), K-WPPSI-IV의 경우 표준오차가 조금 높지만 신뢰할 만한 것으로 나타났다.

### 3) 검사-재검사 신뢰도

검사-재검사 신뢰도는 전 연령을 대상으로 피어슨의 적률상관계수를 사용하여 추정하였다. <표 6>에서 제시된 바와 같이 2:6~7:7세 유아의 K-WPPSI-IV의 검사와 재검사의 수행 간 상관은

<표 6> K-WPPSI-IV의 검사-재검사 상관

소검사 및 지표점수	n	1차 검사		2차 검사		r
		평균	표준편차	평균	표준편차	
토막짜기	100	10.76	3.11	10.96	2.53	.85*
상식	100	10.67	3.15	11.00	3.18	.82*
행렬추리	67	10.08	2.77	10.38	2.64	.81*
동형찾기	67	10.99	2.38	11.61	2.62	.83*
그림기억	100	10.62	2.72	10.60	2.81	.77*
공통성	67	11.08	3.07	11.33	2.81	.76*
소 공통그림찾기	67	11.14	2.46	11.35	2.49	.86*
검 선택하기	67	10.73	2.29	11.40	2.16	.82*
사 위치찾기	100	10.56	2.09	10.86	2.11	.68*
모양맞추기	100	10.67	2.72	11.03	1.93	.75*
어휘	67	9.41	3.24	9.41	3.02	.82*
동물짝짓기	67	10.69	3.40	11.03	3.06	.91*
이해	67	9.30	3.15	9.56	3.12	.87*
수용어휘	100	11.17	3.21	11.37	3.22	.95*
그림명명	100	10.61	3.00	10.70	3.12	.93*
언어이해	100	105.09	16.66	106.79	16.31	.88*
지 시공간	100	104.32	13.34	105.82	12.97	.80*
표 유동추론	67	102.21	14.46	102.73	14.39	.88*
점 작업기억	100	102.41	13.68	102.72	13.75	.75*
수 처리속도	67	104.54	12.31	105.36	12.25	.79*
전체지능	100	104.19	12.87	106.19	13.29	.90*

\* $p < .01$ .

.68~.95로 나타났다. 수용어휘, 그림명명, 그리고 동물짜짓기 소검사는 .95~.91의 높은 상관을 보이고 있고, 이해, 어휘, 공통그림찾기, 토막짜기, 상식, 행렬추리, 동형찾기, 선택하기 소검사는 .87~.81로 비교적 높은 상관을 보이고, 그림기억, 공통성, 모양맞추기 소검사는 .77~.75였으며, 위치찾기 소검사는 .68의 상관을 보이고 있다. 5개의 인지지표 및 전체지능의 검사, 재검사 수행간의 상관도 .90~.75의 상관을 보이고, 언어이해지표(.88)의 상관은 시공간지표(.80)와 작업기억지표(.75)보다 높은 것으로 나타났다.

이러한 결과는 K-WPPSI-IV가 모든 연령에 걸쳐 적절한 측정의 안정성을 나타냄을 보여준다. 또한 그림기억 소검사를 제외한 모든 소검사에서 재검사의 전체 평균수행이 1차 검사 시의 점수보다 모두 높은 것으로 나타났는데, 재검사 신뢰도의 추정을 위해서는 동일한 피험자에게 동일한 검사를 일정한 시간간격을 두고 두 번 실시하기 때문에 소검사 간의 연습효과를 추정할 수 있다(문수백, 2000; Wechsler, 2012).

#### 4) 채점자간 신뢰도

채점자간 신뢰도계수는 McGraw와 Wong(1996)과 Shrout와 Fleiss(1979)가 제안한 방식에 따라 각 채점자가 주관적으로 채점한 문항에 기초한 점수가 분석에 사용되었다. 각 소검사 반응에 대한 채점자간 일치도에 대한 Pearson 상관분석을 실시한 결과, 상식 1.0, 공통성 .997, 어휘 .998, 이해 .968, 그리고 그림명명은 1.0으로 나타났다. 이는 채점자들 간의 채점기준에 일관성이 있음을 보여주는 결과이다. WPPSI-IV의 경우는 .96~.99의 상관을 제시하였다(Wechsler, 2012).

## 2. 한국 Wechsler 유아지능검사(K-WPPSI-IV)의 타당도

Campbell와 Fiske(1959)의 고전적 논문에서 수렴타당도와 변별타당도에 대한 근거를 제공해주는 다특성-다방법 행렬 상관패턴의 해석에 기초한 이론적인 방법론을 제시하였는데 이 논문은 검사타당화에 있어 가장 영향력 있는 것 중의 하나이다(Eid & Nussbeck, 2009). 이들이 제시한 방법은 어떤 변인들은 비교적 높은 상관(즉, 수렴타당도)이 예측되고 다른 변인들은 비교적 낮은 상관(즉, 변별타당도)이 예측되는 행렬로 나타나는 상관패턴을 검토하는 것이다. K-WPPSI-IV는 유아의 뇌발달, 신경발달 구조를 고려하여 4세를 기준으로 산출하는 지표와 소검사에 차이를 두고 있기 때문에 소검사, 처리점수, 지표점수의 평균 상관은 연령군에 따라 2:6~3:11세, 4:0~7:7세로 나누어 <표 7>과 <표 8>에 제시하였다.

<표 7>에서 제시된 모든 소검사 간 상관은 통계적으로 유의하였다. 또한 상관의 양상은 WPPSI-IV 및 다른 Wechsler 지능검사에서 나타난 것과 매우 유사하였다(Wechsler, 2002; 2003; 2008). <표 7>에서 보면 2:6~3:11세의 경우, 각 소검사간에는 .14~.63사이의 유의한 상관을 보였다. 언어이해 소검사간에 가장 높은 상관을 나타낸다. 언어이해와 시공간 소검사 간이나 언어이해와 작업기억소검사 간에도 낮거나 중간 수준의 상관이 나타났다.

<표 8>에서 4:0~7:7세의 경우, 언어이해 소검사는 서로 가장 높은 상관을 보였다. 언어이해 소검사와 시공간 및 유동추론의 소검사 간에는 낮은 정도의 상관이 있었다(.176~.289). 언어이해 소

<표 7> 2:6~3:11세 집단의 소검사, 처리점수, 지표점수 간 상관관계 (N = 600)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
2	.34													
3	.35	.63												
4	.22	.26	.22											
5	.22	.46	.44	.26										
6	.21	.48	.36	.26	.38									
7	.14	.32	.21	.15	.27	.34								
8	.82	.81	.59	.30	.41	.43	.27							
9	.28	.46	.42	.76	.82	.40	.28	.45						
10	.22	.50	.36	.25	.40	.86	.77	.44	.42					
11	.58	.75	.59	.58	.70	.72	.37	.81	.81	.69				
12	.80	.59	.83	.27	.41	.36	.21	.86	.43	.36	.71			
13	.30	.57	.46	.59	.71	.76	.63	.53	.83	.86	.89	.46		
14	.64	.74	.59	.63	.73	.49	.32	.85	.86	.50	.95	.75	.80	
M	9.6	10.4	10.2	10.5	9.8	10.0	10.6	101.9	99.9	102.8	101.4	101.9	101.1	101.1
SD	3.0	2.9	3.3	2.9	3.3	3.7	2.9	14.6	14.7	16.7	15.2	15.0	14.8	14.8

주1. 소검사: 1.수용어휘 2.상식 3.그림명명 4.토막짜기 5.모양맞추기 6.그림기억 7.위치찾기  
 지표점수: 8.언어이해 9.시공간 10.작업기억 11.전체지능 12.어휘획득 13.비언어 14.일반능력  
 주2. 모든 상관이  $p < .001$ 의 유의도를 나타냄.

검사와 작업기억 소검사 간의 상관은 낮거나 중간 수준이다(.143~.241). 어린 연령군에서 관찰된 바와 같이, 언어이해 소검사는 위치찾기보다 그림기억과 더 높은 상관을 보였다. 언어이해 소검사와 처리속도 소검사 간의 상관은 낮은 수준이다(.126~.204). 언어이해 소검사와 동형찾기 간의 상관은 선택하거나 동물짜짓기와의 상관보다 약간 더 높았다.

<표 7>에서 제시된 모든 소검사 간 상관은 통계적으로 유의하였다( $p < .001$ ). 또한 상관의 양상은 WPPSI-IV 및 다른 Wechsler 지능검사에서 나타난 것과 매우 유사하였다(Wechsler, 2002; 2003; 2008). <표 7>에서 보면 2:6-3:11세의 경우, 언어이해 소검사간에는 서로 매우 높은 상관(.81~.82)을 나타낸다. 언어이해와 시공간 소검사 간에도 중간 수준의 상관이 나타났다(.22~.46). 언어이해와 작업기억 소검사 간의 상관도 중간 수준이었다(.21~.48). 언어이해 소검사는 위치찾기(.14~.32)보다 그림기억(.21~.48) 소검사와 더 높은 상관을 나타냈다.

시공간 소검사들은 다른 지표 소검사에 비해 서로 매우 높은 상관을 보였다. 시공간과 유동추론 소검사 간의 상관은 중간 수준이었다. 행렬추리와 시공간 소검사 간의 상관은 그림명명과 시공간 소검사간의 상관보다 좀 더 높았다. 시공간과 작업기억 소검사 간의 상관은 낮은 수준에서 중간 수준인데, 이들은 그림기억과 시공간 소검사 간의 상관이 위치찾기와 시공간 소검사 간의 상관보다 비교적 더 높았다. 시공간과 처리속도 소검사 간 상관은 중간 수준이었다. 시공간 소검사와 동형찾기 간의 상관이 선택하거나 동물짜짓기와의 상관보다 다소 높았다.

<표 8> 4:0-7:7세 집단의 소검사, 처리, 지표 점수간 상관관계 (N = 1,100)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27		
2	.47**																												
3	.46**	.51**																											
4	.42**	.45**	.52**																										
5	.28**	.26**	.17**	.17**																									
6	.24**	.18**	.13**	.18**	.36**																								
7	.29**	.25**	.19**	.15**	.36**	.26**																							
8	.27**	.23**	.20**	.21**	.29**	.21**	.33**																						
9	.24**	.21**	.16**	.17**	.22**	.19**	.26**	.22**																					
10	.15**	.14**	.08*	.07*	.22**	.19**	.21**	.18**	.22**																				
11	.18**	.20**	.12**	.15**	.25**	.23**	.20**	.21**	.26**	.25**																			
12	.13**	.17**	.12**	.16**	.16**	.20**	.16**	.18**	.19**	.11**	.43**																		
13	.16**	.14**	.13**	.13**	.18**	.18**	.19**	.22**	.26**	.27**	.47**	.34**																	
14	.47**	.38**	.31**	.32**	.31**	.27**	.27**	.27**	.21**	.19**	.24**	.21**	.21**																
15	.50**	.37**	.36**	.29**	.22**	.17**	.28**	.21**	.24**	.07*	.08**	.06*	.11**	.39**															
16	.09**	.14**	.10**	.14**	.13**	.17**	.14**	.15**	.14**	.10**	.40**	.92**	.31**	.19**	.06														
17	.15**	.19**	.13**	.17**	.16**	.19**	.16**	.20**	.19**	.11**	.40**	.91**	.33**	.18**	.07*	.73**													
18	.86**	.86**	.57**	.51**	.32**	.24**	.31**	.29**	.26**	.17**	.23**	.17**	.18**	.49**	.51**	.14**	.20**												
19	.31**	.27**	.18**	.21**	.86**	.80**	.37**	.31**	.25**	.25**	.29**	.21**	.22**	.35**	.23**	.18**	.21**	.34**											
20	.35**	.29**	.24**	.22**	.39**	.28**	.80**	.83**	.30**	.24**	.26**	.20**	.25**	.33**	.30**	.18**	.22**	.37**	.42**										
21	.25**	.23**	.16**	.16**	.28**	.25**	.30**	.26**	.79**	.77**	.33**	.19**	.34**	.26**	.20**	.16**	.19**	.28**	.32**	.34**									
22	.19**	.23**	.14**	.19**	.24**	.25**	.21**	.23**	.26**	.21**	.85**	.84**	.48**	.27**	.09**	.77**	.77**	.24**	.30**	.27**	.31**								
23	.65**	.63**	.42**	.40**	.66**	.39**	.63**	.42**	.58**	.32**	.57**	.33**	.38**	.50**	.45**	.28**	.34**	.75**	.64**	.64**	.58**	.54**							
24	.58**	.45**	.40**	.36**	.31**	.26**	.33**	.29**	.27**	.15**	.20**	.16**	.19**	.84**	.83**	.15**	.15**	.60**	.35**	.38**	.28**	.21**	.57**						
25	.40**	.36**	.26**	.27**	.67**	.39**	.67**	.66**	.59**	.33**	.60**	.35**	.41**	.41**	.32**	.30**	.34**	.44**	.66**	.82**	.60**	.56**	.89**	.44**					
26	.71**	.70**	.47**	.42**	.70**	.37**	.68**	.41**	.33**	.26**	.31**	.22**	.24**	.51**	.48**	.19**	.24**	.82**	.66**	.66**	.38**	.31**	.92**	.59**	.76**				
27	.26**	.28**	.18**	.21**	.32**	.31**	.31**	.30**	.62**	.57**	.76**	.67**	.51**	.33**	.17**	.61**	.63**	.32**	.38**	.38**	.77**	.84**	.69**	.30**	.71**	.42**			
M	10.6	10.1	9.9	10.1	10.6	10.7	10.3	10.1	10.2	10.5	10.4	10.3	10.1	10.8	10.5	10.1	10.1	10.2	10.4	10.3	10.2	10.6	10.1	10.4	10.1	10.2	10.5	10.1	
SD	2.9	2.9	3.2	2.9	3.2	2.8	3.1	3.3	2.8	2.7	3.1	3.0	3.2	2.8	2.7	3.0	3.0	14.6	14.8	15.3	13.4	14.5	13.9	13.9	14.6	14.5	14.6		

\*  $p < .01$ , \*\*  $p < .001$ .

주1. 소검사: 1.상식 2.공통성 3.어휘 4.이해 5.도막짜기 6.모양맞추기 7.행렬추리 8.공통그림찾기 9.그림기억 10.위치 찾기 11.동형찾기 12.선택하기 13.동물짜짓기 14.수용어휘 15.그림명명

주2. 처리점수: 16.비정렬 17.정렬

주3. 지표점수: 18.언어이해 19.시공간 20.유동적추론 21.작업기억 22.처리속도 23.전체지능 24.어휘획득 25.비언어 26.일반능력 27.인지능력

유동추론 소검사는 서로 중간 수준에서 높은 수준의 상관을 나타냈다. 또한 유동추론과 언어 이해 소검사 간에는 중간 수준에서 높은 수준의 상관이 나타났는데, 이 중 몇 가지는 행렬추리와 그림명명간의 상관보다 높았다. 유동추론 소검사와 시공간 소검사 간의 상관도 중간 수준이

었다. 유동추론과 작업기억 소검사들은 서로 낮은 수준에서 중간 수준의 상관을 가졌는데, 유동추론 소검사와 그림기억 간 상관이 위치찾기와의 상관보다 상대적으로 더 높았다. 유동추론과 작업기억 소검사 간의 상관은 시공간과 작업기억 소검사 간의 상관보다 약간 더 높았다. 유동추론과 처리속도 소검사 간 상관은 낮은 수준에서 중간 수준이었다. 언어이해와 시공간 소검사에서 관찰된 것처럼, 유동추론 소검사는 선택하기나 동물짜짓기보다 동형찾기와 다소 더 높은 상관을 보였다.

작업기억 소검사는 서로 중간 수준의 상관을 보였다. 위치찾기의 경우, 그림기억과 위치찾기 간의 상관이 가장 높은 상호관련성을 보였지만, 그 역은 성립하지 않는다. 그림기억은 상식, 공통성, 어휘, 행렬추리와의 상호상관이 위치찾기와의 상관과 유사하거나 그보다 더 높은 수준이었다. 작업기억과 처리속도 소검사는 낮은 수준에서 중간 수준의 상관을 보였다. 다른 척도와 마찬가지로, 작업기억 소검사와 동형찾기 간의 상관은 작업기억 소검사와 선택하기나 동물짜짓기 간의 상관보다 더 높았다. 처리속도 소검사는 서로 가장 높은 상관을 보였다. 낮은 정도에서 중간 정도의 상관이 처리속도 소검사와 언어이해, 시공간, 유동추론 소검사 간 관계에서 나타났다. 처리속도 소검사는 유동추론 소검사보다 시공간 소검사와 약간 더 높은 상관을 보였다. 마지막으로, 선택하기와 해당척도의 처리점수 간의 상관이 높았다.

## IV. 논의 및 결론

지능 검사는 학업이나 직업에서의 훈련 가능성, 적응력 및 유연성을 예측할 수 있고 진단 및 중재에 필요한 중요한 정보를 제공해 주기 때문에 교육적, 임상적 목적뿐만 아니라 연구조사에서도 큰 의미를 갖는다(Kaufman, 1973; Salvia, & Ysseldyke, 1988). 최근 개발된 K-WPPSI-IV(박혜원, 이경옥, 안동현, 2016)의 예를 살펴보면 전체 지능 외에도 인지적인 특성에 따라 9개의 요인에 따른 능력을 산출하게 되어 있다. 따라서 본 지능검사에서는 지능을 구성하는 다양한 영역을 측정함으로써 지능에 대한 다차원적이고 총체적인 평가를 할 수 있으며 모든 문화, 다양한 출신 배경을 가진 아동에게 사용할 수 있다.

본 연구는 만 2:6~7:7세 사이의 유아의 지능을 측정하고자 새로이 표준화되는 K-WPPSI-IV의 신뢰도와 타당도를 검증하는데 그 목적이 있다. 연구에 사용된 K-WPPSI-IV는 WPPSI-IV를 한국 아동을 대상으로 적절하게 수정하고 총화표집을 통해 전국에서 1,700명의 아동을 대상으로 규준을 제작하는 과정을 거쳤다. 예비연구(이경옥 등, 2015)를 통한 1차 문항수정 과정을 거쳤고 또한 본 표준화 연구에서 수집된 자료를 바탕으로 문항난이도 분석을 통해 원래의 검사문항을 충분히 반영하면서도 한국 아동의 능력을 가장 적절히 평가할 수 있는 최종 문항을 개발하였다. 문항의 수정이 이루어진 소검사는 상식, 공통성, 어휘, 이해, 수용어휘와 그림명명이며, 문항순서가 변경된 소검사는 행렬추리, 그림기억, 공통그림찾기 등이었다. 본 연구의 결과에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, K-WPPSI-IV의 신뢰도를 검증하기 위하여 반분신뢰도, 측정의 표준오차, 검사-재검사 수

행 및 채점자간 일치도를 살펴본 결과 만족할 만한 결과를 나타냈다. K-WPPSI-IV의 반분신뢰도는 소검사 수준에서는 .71~.89로 그리고 지표수준에서는 80~.92으로 Alfonso와 Flanagan (2009)이 제안한 기준에 따르면 양호한 것으로 나타났다. 또한 이는 WPPSI-IV(Wechsler, 2012)의 반분신뢰도 결과인 .75~.93과 K-ABC의 반분신뢰도 결과인 .78~.95(문수백, 2000)와 비교하여 적절한 것으로 나타나, 새로이 개발된 K-WPPSI-IV가 한국 영유아의 지능측정에 적절한 도구임을 확인할 수 있다. 신뢰도가 낮게 나타난 소검사는 토막짜기와 모양맞추기 소검사로 모두 시공간 지능과 운동능력이 필요한 소검사이다. 운동 능력이 요구되는 소검사의 신뢰도가 낮게 나타난 것은 기존의 Wechsler 지능검사(박혜원 등, 1996; 광금주, 박혜원, 김청택, 2002; Wechsler, 2002; 2003; 2008; 2012)의 결과와 동일하다. 모양맞추기가 13문항으로 구성되고, 토막짜기가 17문항으로 구성되어 동작성 지능에 해당되는 소검사의 문항수가 언어성 지능에 속하는 소검사(예, 상식-29문항)의 문항수에 비해 적고, 6세 이후의 경우 시작문항이 늦어서 실제로 유아가 수행하는 문항수가 적은 것이 그 이유일 수 있다.

Glutting, Mcdermott 그리고 Stanley(1987)가 제안한 방법에 따라 산출한 K-WPPSI-IV의 측정의 표준오차(SEM)는 소검사 수준에서 1.00~1.62의 범위이고, 지표점수 수준에서 4.28~6.77으로 그리고 전체지능의 경우는 5.74로 나타났다. 이는 기존의 유아용 지능검사인 K-WPPSI(박혜원 등, 1996)와 K-ABC(문수백, 2000) 그리고 K-WISC-III(광금주 등, 2002)의 결과와 비교했을 때, 매우 신뢰로운 수준인 것으로 나타났다.

검사-재검사 신뢰도 분석결과 전체 유아의 K-WPPSI-IV검사와 재검사의 소검사 수행 간 상관은 .68~.95로 나타났다. 5개의 지표 및 전체지능의 검사-재검사 수행 간의 상관도 .75~.90의 상관을 보이는 것으로 나타났다. 검사-재검사의 수행을 비교하면, 그림기억을 제외한 모든 소검사에서 재검사의 점수가 높은 것으로 나타났다. 재검사 신뢰도 추정을 위해서는 동일한 피험자에게 동일한 검사를 일정한 시간간격을 두고 두 번 실시되기 때문에 연습효과를 추정할 수 있다(문수백, 2000; Wechsler, 2012). 그림기억 소검사의 경우, 기억과제의 특성상 이전 과제에 대한 잔존효과에 의해 기인될 수 있고(Wechsler, 2012), 그림기억은 기존의 Wechsler 지능검사의 기억과제와는 달리 시각적 기억을 측정하는 새로운 검사로 이에 대한 후속연구가 더 필요할 것으로 생각된다.

유아지능검사의 경우 아동이나 성인을 대상으로 하는 검사보다 채점자간 신뢰도의 검증이 더욱 중요하다(박혜원 등, 1996). K-WPPSI-IV의 소검사 중 채점자의 주관성에 따라 평가가 달라질 수 있는 언어성 소검사에 대한 채점자간 신뢰도를 산출한 결과 .97~1.0으로 높은 신뢰도를 나타내었다. 이는 채점자들 간의 채점기준에 일관성이 있음을 보여주는 결과이고, 검사도구에 대한 일반화가능성을 높여준다 하겠다. 또한 이러한 결과는 K-WPPSI를 표준화한 박혜원 등(1996)의 신뢰도 결과인 .92~.97보다 높았고, K-WISC-III의 채점자간 신뢰도 결과인 .91~.93(광금주 등, 2002)보다도 높았다. 이는 표준화연구 동안 이루어진 검사자에 대한 반복적인 훈련과 채점기준의 명료화에 기인한 것으로 생각되고, 추후 K-WPPSI-IV를 유아 대상으로 실시하기 전 충분한 검사자 훈련이 필요함을 의미한다.

다음으로, 소검사 및 지표 간의 상관유형 분석을 통해서 수렴타당도와 변별타당도를 확인하였

다. 두 연령 집단 모두에서 대부분의 경우 지표 내 소검사간 상관의 높았고 소검사와 일반요인(g) 즉 전체지능과의 상관도 높은 것으로 나타났다. 2:6-3:11세의 경우, 예상했던 바와 같이 g요인과 상관의 가장 높은 것으로 알려진(박혜원 등, 2016; Wechsler, 2012) 언어이해 소검사간에는 서로 높은 상관을 나타냈다. 또한 언어이해와 시공간 소검사 간에 존재하는 중간 수준의 상관은 모든 소검사가 g요인과 높은 상관을 가졌기 때문에 예상한 바와 같다. 언어이해와 작업기억 소검사 간의 상관도 중간 수준인데 언어이해 소검사는 위치찾기보다는 그림기억 소검사와 더 높은 상관을 나타낸다. 이는 그림기억이 g요인과 높은 상관을 지님을 시사한다. 혹은, 소검사들이 모두 그림을 자극으로 활용하기 때문에, 이러한 결과는 그림을 사용하는 자극제시 방식과도 관련이 있을 것이다.

시공간 지표내 소검사간 상관의 양상을 보면 모양맞추기의 경우, 같은 지표내의 소검사인 토막짜기보다 언어이해인 상식과 보다 높은 상관을 나타낸다. 이는 이 연령군의 언어이해 소검사와 모양맞추기 소검사가 g요인과 비교적 높은 관련이 있음을 의미하며, 나이든 연령군보다 어린 연령군 아동의 인지능력이 덜 분화된 것과 관련이 있을 것이다(Morgan et al., 2009; Tideman & Gustafsson, 2004; Ward, Bergman, & Herbert, 2012). 시공간과 작업기억 소검사간에도 낮은 정도에서 중간 정도의 상관이 나타났다. 그림기억과 시공간 소검사 간의 상관은 위치찾기와 시공간 소검사 간의 상관보다 더 높았다. 이론적으로는 반대의 상관이 예측되는데, 왜냐하면 도구의 사용으로 인해 토막짜기, 모양맞추기, 위치찾기 간의 부분적으로 공유된 방법의 변량뿐만 아니라 그림명명에 비해 위치찾기에서 더 명백한 시공간적 요구가 주어지기 때문이다. 작업기억 소검사인 위치찾기의 경우, 그림기억과 가장 높은 상관관계를 보였지만 그림기억과 언어이해 소검사(상식) 및 시공간 소검사(모양맞추기)와의 상관은 위치찾기와의 상관과 유사하거나 더 높은 경향도 보였다. 이 또한 그림기억이 위치찾기보다 g요인과 상관이 더 높다는 사실을 반영하는 것이다. 이 자료들은 유사한 인지능력을 측정하고자 만들어진 소검사가 다른 인지능력을 측정하고자 만들어진 소검사보다 더 높은 상관을 보인다는 예상을 지지하고 있으며, 이는 수렴타당도 및 변별타당도에 대한 기초적인 근거가 된다.

4:0~7:7세 집단에서도 2:6~3:11세 집단과 유사한 결과를 보였다. 즉 각 소검사는 속한 지표내의 다른 소검사와 보다 높은 상관을 보였고 전체 지능(g요인)과 가장 높은 상관을 보였다. 그러나 전반적으로 어린 연령 집단에서보다 상호상관은 낮은 경향을 보여 이 시기동안 지능이 분화하고 있음을 잘 보여주었다. 또한 어린 연령 집단에서와 마찬가지로 언어이해척도 소검사간 상호관련성이 가장 높았고 언어이해 소검사와 시공간 및 유동추론 소검사 간에는 유의하지만 낮은 상관이 있었다. 언어이해 소검사와 작업기억 소검사 간의 상관은 낮거나 중간 수준이다. 어린 연령군에서 관찰된 바와 같이, 언어이해 소검사는 위치찾기보다 그림기억과 더 높은 상관을 갖는데, 이는 그림기억이 위치찾기보다 g요인과 더 높은 상관을 가지고 있음을 시사한다. 언어이해 소검사와 처리속도 소검사 간의 상관은 낮은 정도에서 중간 정도다. 언어이해 소검사와 동형찾기 간의 상관은 선택하거나 동물짜짓기와의 상관보다 약간 더 높다. 이러한 양상은 동형찾기가 선택하거나 동물짜짓기보다 g요인과 더 높은 상관을 지님을 시사한다.

시공간 소검사(토막짜기, 모양맞추기)와 유동추론(행렬추리, 공통그림찾기) 소검사 간의 상관은 중간 수준이었다. 행렬추리와 시공간 소검사 간의 상관은 공통그림찾기와 시공간 소검사간의



상관보다 좀 더 높는데, 이는 공통그림찾기에 비해 행렬추리에서 더 높은 수준의 공간지각 능력이 요구되기 때문이다(Sattler, 2008). 공통그림찾기와 달리, 행렬추리의 일부 문항은 추상적이며 시공간 소검사와 공유하는 특성인 추상적 그림의 배치와 위치를 구별할 것을 요구한다. 시공간과 작업기억 소검사 간의 상관은 낮은 수준에서 중간 수준인데, 이들은 그림기억소검사와 시공간 소검사 간의 상관이 위치찾기와 시공간 소검사 간의 상관보다 비교적 더 높았다. 그림기억보다 위치찾기에서 좀 더 명백한 시공간 능력이 요구되기 때문에, 반대되는 양상이 예상되었다. 시공간과 정보처리 소검사 간 상관은 중간 수준이었는데 시공간 소검사와 동형찾기 간의 상관이 선택하거나 동물짜짓기와의 상관보다 다소 높았다.

유동추론 소검사는 서로 중간 수준에서 유의한 상관을 지녔다. 또한 유동추론과 언어이해 소검사 간에는 중간 수준에서 높은 수준의 상관이 나타났는데, 이 중 몇 가지는 행렬추리와 공통그림찾기 간의 상관보다 높았다. 두 지표의 소검사는  $g$ 요인과 상관이 높으므로, 이러한 결과는 예상된 것과 일치한다. 유동추론 소검사와 시공간 소검사 간의 상관도 중간 수준이었다. 유동추론과 작업기억 소검사는 서로 낮은 수준에서 중간 수준의 상관을 나타냈는데, 유동추론 소검사와 그림기억간 상관이 위치찾기와의 상관보다 상대적으로 더 높았다. 유동추론과 작업기억 소검사 간의 상관은 시공간과 작업기억 소검사 간의 상관보다 약간 더 높았다. 이러한 결과는 유동추론 과제의 작업기억이 지니고 있는 역할과 두 능력에 대한 전두엽 피질의 공유된 중요성을 시사한다. 유동추론과 처리속도 소검사 간 상관은 낮은 수준에서 중간 수준이다. 언어이해와 시공간 소검사에서 관찰된 것처럼, 유동추론 소검사는 선택하거나 동물짜짓기보다 동형찾기와 다소 더 높은 상관을 보였다.

작업기억 소검사(위치찾기, 그림기억)는 서로 유의하지만 낮은 수준의 상관을 보였다. 위치찾기 소검사의 경우, 그림기억소검사와 가장 높은 상호관련성을 보였지만 그림기억은 상식, 공통성, 어휘, 행렬추리와의 상호상관이 위치찾기와의 상관과 유사하거나 그보다 더 높은 수준이었다. 작업기억과 처리속도 소검사는 낮은 수준에서 중간 수준의 상관을 보였다. 다른 척도와 마찬가지로, 작업기억 소검사와 동형찾기 소검사간의 상관은 작업기억 소검사와 선택하거나 동물짜짓기 간의 상관보다 더 높다. 낮은 정도에서 중간 정도의 상관이 처리속도 소검사와 언어이해, 시공간, 유동추론 소검사 간 관계에서 나타났다. 처리속도 소검사는 유동추론 소검사보다 시공간 소검사와 약간 더 높은 상관을 보였는데, 이는 해당 소검사가 시지각적 처리능력을 요구한다는 것을 의미한다. 마지막으로, 선택하기와 해당척도의 처리점수 간의 상관이 높다. 이 결과는 공통된 문항내용에 기초하며, 예상된 것으로 기존 연구와도 일치한다(Wechsler, 2003; 2008).

K-WPPSI-IV를 표준화하는 과정에서 연구자들은 미국의 WPPSI-IV의 장점을 최대한 살리고 국제적인 연구를 위해 가능한 원 문항을 유지하고자 하였다. 그 이유는 많은 연구가 축적된 미국의 Wechsler 지능검사의 연구결과, 특히 WPPSI-IV의 연구들을 활용하기 위한 것이다. 그러나 일부 문항의 경우 보다 한국 아동에게 적합한 문항으로 대체하지 못한 아쉬움이 있다. 앞으로 신뢰도와 타당도에 대한 보다 많은 자료를 수집하여 K-WPPSI-IV의 심리측정적인 특성을 더 명확히 이해할 필요가 있다. 예로 미국의 경우 WPPSI-III, Bayley-III, WISC-IV, DAS-II, NNAT2, NEPSY-II, WIAT-III, BASC-2, PRS 등 다양한 검사와의 공준타당도가 보고되어 있다(Wechsler,

2012)는 것을 감안할 때 K-WPPSI-IV의 경우도 앞으로 더 다양한 검사와의 상관을 분석하여 타당도를 넓힐 필요가 있다. 특히 소검사 및 지표 간의 상관유형 분석은 각 소검사 간의 상관관계 분석에 기초하고 있어 제 1종 오류를 범할 우려가 높으므로 추후 각 소검사 간의 요인구조분석 등 다양한 분석 방법을 모색할 필요가 있다. 또한 유아의 연령변화에 따른 지능의 안정성에 대한 검증이 더 요구되는 바, 미국의 종단연구(Watkin & Smith, 2013)와 유사한 종단연구를 통한 안정성 검증이 필요하고, 본 지능검사의 결과를 바탕으로 다양한 집단에 대한 프로파일 해석 등과 같은 질적 해석방법이 개발되는 것이 추후의 연구과제가 될 것이다.

이러한 수많은 과제에도 불구하고 K-WPPSI-IV의 경우, 비교적 미국의 원검사인 WPPSI-IV와 유사한 시기에 표준화를 마침으로써 향후 본 검사의 결과를 미국의 자료와 비교하는 문화 간 연구를 하는데 유용한 자료를 많이 배출할 수 있을 것으로 기대된다. 또한 15가지의 소검사의 결과 뿐 아니라 이를 합산하여 5가지 지표점수 및 전체지능에 대한 정보를 알 수 있고 이전의 K-WPPSI(박혜원 등, 1996)보다 유아에 대한 보다 많은 정보를 알 수 있기에 교육 및 임상현장에서 더 유용하게 사용할 수 있을 것으로 기대된다.

## 참고문헌

- 곽금주, 박혜원, 김청택 (2002). 한국 웨슬러 아동지능검사 (K-WISC-3) 표준화 연구(1): 신뢰도와 구성타당도. **한국심리학회지: 발달**, 15(1), 19-33.
- 곽금주, 오상우, 김청택 (2011). **K-WISC-IV 전문가지침서**. 서울: 학지사 심리검사연구소.
- 문수백 (2000). 한국판 K-ABC의 이론적 배경 및 심리측정적 특성분석. **미래유아교육학회지**, 7(1), 47-84.
- 박혜원, 곽금주, 박광배 (1996). 한국형 유아지능검사(WPPSI)의 표준화. **한국심리학회지: 발달**, 9(1), 60-70.
- 박혜원, 서예나, 이진숙 (2015). 한국 웨슬러 유아지능검사 4판(K-WPPSI-IV)의 공준타당도 연구. **아동학회지**, 36(1), 65-83.
- 박혜원, 이경옥, 안동현 (2016). **한국 웨슬러 유아지능검사 실시지침서**. 서울: 학지사 심리검사연구소.
- 이경옥, 박혜원, 이상희 (2015). 한국 웨슬러 유아지능검사(K-WPPSI-IV) 표준화를 위한 예비연구. **열린유아교육연구**, 20(1), 811-832.
- 이영주 (2007). 비언어성과 언어성 지능검사 평가치 비교: NNAT와 RIAS를 중심으로. **정서·행동 장애연구**, 23(3), 327-341.
- 최해주 (2002). 한국 웨슬러 유아지능검사와 아동·청소년 행동평가척도간의 상관 연구. 울산대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 황미선 (2015). K-WPPSI-IV와 K-BSID-II 수행간의 상관. 울산대학교 대학원 석사학위논문.
- Alfonso, V. C., & Flanagan, D. P. (2009). Assessment of preschool children. In B. A. Mowder, F. Rubinsons, & A. E. Yasik (Eds.), *Evidence-based practice in infant and early childhood psychology* (pp. 129-166). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

- Bernstein, I. H., & Nunnally, J. C. (1994). *Psychometric theory*. NY: McGraw-Hill.
- Campbell, D. T., & Fiske, D. W. (1959). Convergent and discriminant validation by the multitrait-multimethod matrix. *Psychological Bulletin*, *56*(2), 81-105.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies*. NY: Cambridge University Press.
- Carroll, J. B. (2012). The three-stratum theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 883-890). NY: Guilford Press.
- Crocker, L., & Algina, J. (1986). *Introduction to classical and modern test theory*. NY: Holt.
- Eid, M., & Nussbeck, F. W. (2009). The multitrait-multimethod matrix at 50!. *Methodology*, *5*(3), 71-75.
- Flynn, J. R. (1999). Searching for justice: The discovery of IQ gains over time. *American Psychologist*, *54*(1), 5-20.
- Glutting, J. J., Mcdermott, P. A., & Stanley, J. C. (1987). Resolving differences among methods of establishing confidence limits for test scores. *Educational and Psychological Measurement*, *47*(3), 607-614.
- Guilford, J. P. (1954). *Psychometric methods* (2nd ed.). NY: McGraw-Hill.
- Hawthorne, L. W., Speer, S. K., & Buccellato, L. (1983). Appropriateness of the Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence for gifted children. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, *51*(3), 463-464.
- Horn, J. L., & Blankson, A. N. (2012). Foundations for better understanding of cognitive abilities. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment: Theories, tests, and issues* (3rd ed., pp. 73-98). NY: Guilford.
- Kaufman, A. S. (1973). The Relationship of WPPSI IQs to sex and other background variables. *Journal of Clinical Psychology*, *29*(3), 354-357.
- Li, H., Rosenthal, R., & Rubin, D. B. (1996). Reliability of measurement in psychology: From Spearman-Brown to maximal reliability. *Psychological Methods*, *1*(1), 98-107.
- McGraw, K. O., & Wong, S. P. (1996). Forming inferences about some intraclass correlation coefficients. *Psychological Methods*, *1*(1), 30-46.
- Morgan, D. G., Crossley, M., Kirk, A., D'Arcy, C., Stewart, N., Biem, J., et al. (2009). Improving access to dementia care: Development and evaluation of a rural and remote memory clinic. *Aging and Mental Health*, *13*(1), 17-30.
- Ray, S., & Ulissi, S. M. (1982). *An adaptation of the WPPSI for deaf children*. Port Saint Lucie, FL: Steven Ray Publishing.
- Salthouse, T. A. (2004). Localizing age-related individual differences in a hierarchical structure. *Intelligence*, *32*(6), 541-561.

- Salvia, J., & Ysseldyke, J. (1988). *Assessment in special and remedial education*. Boston, MA: Houghton Mifflin.
- Sattler, J. M. (2008). *Assessment of children: Cognitive foundations*. San Diego, CA: JM Sattler.
- Schneider, B. H., & Gervais, M. D. (1991). Identifying gifted kindergarten students with brief screening measures and the WPPSI-R. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9(3), 201-208.
- Shrout, P. E., & Fleiss, J. L. (1979). Intraclass correlations: Uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin*, 86(2), 420-428.
- Silver, N. C., & Dunlap, W. P. (1987). Averaging correlation coefficients: Should Fisher's z transformation be used?. *Journal of Applied Psychology*, 72(1), 146-148.
- Strube, M. J. (1988). Some comments of the use of magnitude-of-effect estimates. *Journal of Counseling Psychology*, 35, 342-345.
- Thurlow, M. L., & Ysseldyke, J. E. (1979). Current assessment and decision-making practices in model LD programs. *Learning Disability Quarterly*, 2(4), 15-24.
- Tideman, E., & Gustafsson, J. E. (2004). Age-related differentiation of cognitive abilities in ages 3-7. *Personality and Individual Differences*, 36(8), 1965-1974.
- Ward, L. C., Bergman, M. A., & Hebert, K. R. (2012). WAIS-IV subtest covariance structure: Conceptual and statistical considerations. *Psychological Assessment*, 24(2), 328-340.
- Watkin, M. W., & Smith, L. G. (2013). Long-term stability of the Wechsler Intelligence Scale for Children-Forth Edition. *Psychological Assessment*, 25(2), 477-483.
- Wechsler, D. (1939). *Wechsler-Bellevue Intelligence Scale*. NY: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1989). *WPPSI-R Manual*. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2002). *Wechsler Preschool and Primary Scale of Intelligence* (3rd ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2003). *Wechsler Intelligence Scale for Children* (4th ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (2008). *Wechsler Adult Intelligence Scale* (4th ed.). San Antonio, TX: Psychological Corporation Google Scholar.
- Wechsler, D. (2012). *Technical and interpretative manual: WPPSI-IV*. NY: Pearson Inc.

논문투고:16.02.15  
수정원고접수:16.07.25  
최종게재결정:16.08.01