

한국형 베이일리 영유아 발달검사 3판 소근육 운동척도 예비 연구*

A Preliminary Study for Standardizing the Fine Motor Scale of
the Korean-Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Third Edition*

이순행(Lee, Soon Hang)¹⁾

안소현(Ahn, So Hyun)²⁾

이은지(Lee, Eun Ji)³⁾

방희정(Bang, Hee Jeong)⁴⁾

ABSTRACT

The purpose of the present study was to conduct a preliminary study for developing a Korean version of the Fine Motor Scale of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, 3rd Edition(Bayley-III). The subjects for this study included 313 Korean infants and toddlers aged from 16 days to 42 months and 15 days. The results of this study were as follows. Firstly, the analysis of the degree of item difficulty indicated that the arrangement of the items corresponded with child development by age. Secondly, the analysis of the inter-item consistency, the test-retest reliability and the inter-rater reliability revealed a high degree of reliability of the scale. Thirdly, the Fine Motor Scale of K-Bayley-III score showed a significant high correlation with the Motor composite score but a significant moderate correlation with the Language composite score, providing evidence of its convergent and discriminant validity. This study demonstrated that the preliminary version of the

* 본 연구는 2012년 보건복지부 사회서비스 R&D ‘한국형 영유아 발달검사 서비스 개발’ 연구의 일부임.

¹⁾ 이화여자대학교 심리학과 박사과정

²⁾ 이화여자대학교 심리학과 석박사통합과정

³⁾ 이화여자대학교 심리학과 석박사통합과정

⁴⁾ 이화여자대학교 심리학과 교수

Corresponding Author : Bang, Hee Jeong, Department of Psychology, Ewha Womans University, 52 Ewhayeodae-gil, Seodaemun-gu, Seoul 120-750, Republic of Korea
E-mail : hjbang@ewha.ac.kr

© Copyright 2014, The Korean Society of Child Studies. All Rights Reserved.

K-Bayley-III Fine Motor Scales can be applied to assess the development of fine motor skills of Korean infants and toddlers.

Keywords : 한국형 베일리 영유아 발달검사 3판(Korean Bayley scales of Infant and Toddler Development-3rd Edition), 소근육 운동척도(fine motor scale), 문항 분석(item analysis), 신뢰도(reliability), 타당도(validity).

I. 서론

소근육 운동(fine motor)은 사물을 획득하고 조작하기 위해 손으로 수행되는 운동 기술들로 (Case-Smith, 1996), 시각과의 협응을 통해 섬세하고 정확한 손동작을 효율적으로 사용할 수 있는 능력을 의미한다. 이러한 소근육 운동은 생애 초기부터 아동기까지 일관되고 예측 가능한 방식으로 발달되며(Exner, 2013), 능숙하게 잡기, 사물 조작하기, 기능적으로 도구 사용하기와 같은 소근육 운동기술을 통해서 아동은 자조활동(self-care), 놀이, 학교활동 등에 참여할 수 있게 된다(Henderson & Pehoski, 2006).

초기 운동능력은 지각, 인지 및 언어 등 다른 영역의 발달과도 밀접한 관련이 있다. Wijnroks와 Van Veldhoven(2003)은 사물을 탐색하고 조작하는 활동이 인지발달과 관련됨을 제시하였으며, Burns, O'callaghan, McDonell과 Rogers (2004)는 1세 영아의 운동발달 수준이 1~4세의 인지 수행능력과 관련이 있음을 입증하였다. 또한, 새로운 운동기술의 출현은 18개월 이전의 영·유아에게 있어서 사물 및 타인과의 경험을 변화시키는 기회를 제공하며 이러한 변화는 일반적인 의사소통 능력의 발달과 언어 획득으로 이어진다(Iverson, 2010). 특히 소근육 운동기술의 발달은 언어발달과 유의한 관련성을 갖고 있다(LeBarton & Iverson, 2013). 한편, 영유아기는

발달의 가소성이 가장 커서 조기 중재로 인한 교육 및 치료 효과가 가장 높은 시기이다. 이에 따라 영유아기에 발생할 수 있는 다양한 발달적 문제들을 범주화하고 이를 조기에 판별 및 진단할 수 있는 검사도구의 필요성이 계속 대두되어 왔다. 또한 영유아기는 전 생애 발달의 출발점으로 신체, 인지, 언어, 정서, 생활습관 등 모든 요소가 기본적으로 발달하므로 발달 전 영역에 걸친 균형 잡힌 성장과 발달과업 성취가 중요한 시기이다. 특히 한 영역에서의 발달문제는 다른 영역의 발달에 영향을 미치므로, 영유아기 발달에 대한 접근은 영역별 개별적 접근보다는 다학제적이고 통합적인 관점에서 이루어져야 한다(Aylward, 2009).

현재 국내에서 사용되고 있는 영유아 발달검사 중 '소근육 운동'을 측정하고 있는 검사들은 크게 세 유형으로 분류할 수 있다. 첫째, 표준화된 발달선별검사의 하위 유형으로 '소근육 운동'을 측정하는 것이다. 선별이란, 정상적인 발달 범주 내에 들어가지 않는 아동을 확인하고 전문적인 진단이 필요한지를 결정하는 과정을 의미한다(Yi & Cho, 2004). 현재 우리나라에서 사용되고 있는 표준화된 발달검사들은 대부분이 발달선별검사이며, 그 예로는 한국형 덴버 발달선별검사-II(K-DDST-II; Shin, Han, Oh, Oh, & Ha, 2002), 한국형 영유아 발달검사(Korea Pediatrics, 2002), 한국형 유아 발달선별

검사(K-DIAL-3; Chun, Cho, Lee, Lee, & Lim, 2004), 부모 작성형 유아 모니터링 체계(K-ASQ; Heo, Squires, Lee, & Yi, 2006), 영유아 발달선별검사(K-CDR; Shin & Kim, 2006) 등이 있다. 이들 선별검사들은 영유아의 발달에 대한 개관을 제공하며, 비교적 짧은 시간 안에 발달적 문제들을 발견해 낼 수 있다는 장점이 있지만, 영유아의 구체적인 장점과 약점을 확인하고 문제의 원인을 밝히며 적절한 중재방법을 강구하기 위해서는 후속 진단이 뒤따라야 한다는 단점이 있다(Meisels, 1969; Yi, 2005에서 재인용). 둘째, 표준화된 종합 발달진단검사의 하위 검사로서 ‘소근육 운동’을 측정하고 있는 것이다. 발달진단이란 선별을 통해서 의뢰된 아동의 발달 문제의 특성과 정도를 정확히 판단하여 어떠한 중재가 필요한지를 결정하는 과정을 의미한다(Yi, 2005에서 재인용). 현재 우리나라에서 사용되고 있는 표준화된 종합 발달진단검사도구에는 한국형 베일리 영유아 발달검사 제 2판(Korean Bayley Scales of Infant Development-II; K-BSID-II, Cho & Park, 2004)이 있다. 그러나 K-BSID-II는 인지척도(mental scale)와 운동척도(motor scale)로만 나누어져 있어, 소근육 운동만을 정밀하게 평가하는 데에는 한계점이 있다. 또한 K-BSID-

II는 20년 전에 개발된 베일리 영유아 발달검사 제 2판(Bayley Scales of Infant Development-II; BSID-II, Bayley, 1993)을 표준화한 검사로, 21세기를 전후하여 급속하게 발전된 영유아 발달 연구의 최신 흐름을 포괄하지 못한다는 한계점이 있다. 마지막으로, 표준화되지는 않았지만 국내 임상현장에서 사용되고 있는 소근육 운동척도 관련 진단발달검사로 Peabody Development Motor Scales- Second edition(PDMS-2: Folio & Fewll, 2000), Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency(Bruininks & Bruininks, 2005), Erhardt Developmental Prehension Assessment(Erhardt, 1994) 등이 있다(Park & Yoo, 2002; Yoo, Jung, Park, & Choi, 2006). 하지만, 이들 검사는 국내에서 표준화되지 않았기 때문에 검사 기준이 제공되지 않아 검사결과를 해석하는데 어려움이 있고, 발달상의 문화적 차이가 고려되지 않는다는 제한점이 있다. 따라서 현재 국내에서 사용되고 있는 표준화된 검사 중에서 영유아의 소근육 운동발달을 통합적인 관점에서 정밀하게 평가할 수 있는 진단검사는 부족한 실정이며, 소근육 운동 하위척도를 세분화하여 평가하는 베일리 영유아 발달검사 제 3판(Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Bayley-III;

<Table 1> 2 scales of BSID-II and 5 distinct scales of Bayley-III

BSID-II		Bayley-III	
Area		Area	Subtest
Expansion of the scale	Motor scale	Motor scale	Gross motor Fine motor
	Mental scale	Cognitive scale	-
		Language scale	Receptive communication Expressive communication
Creation of the scale	None	Social-emotional scale Adaptive behavior scale	-

Bayley, 2006)의 국내 표준화 연구를 통해 영유아의 소근육 운동발달에 대한 조기 평가 및 개입이 보다 활발해질 것으로 기대한다.

베일리 영유아 발달검사 제 3판(Bayley Scales of Infant and Toddler Development, Bayley-III; Bayley, 2006)은 생후 16일부터 42개월 15일까지의 영유아를 대상으로, 현재 발달 수준을 통합적으로 측정하는 발달진단검사이다. Bayley-III는 미국장애인교육법의 기준(The Individuals with Disabilities Education Improvement Act of 2004, IDEA)에 따라 5가지 발달영역인 인지, 언어(수용언어, 표현언어), 운동(대근육 운동, 소근육 운동), 정서·사회성 발달 및 적응 행동영역을 측정하고 있으며, 다양한 발달 영역에 대한 종합적인 정보를 제공해줄 뿐만 아니라 영역간의 상대적인 강점과 약점을 통합적으로 파악하는 데에도 유용하다(Bayley, 2006). 특히, Table 1에 제시된 것처럼, 인지척도(cognitive scale)와 운동척도(motor scale)로 양분하여 개관적으로 측정하던 BSID-II에 비해 Bayley-III는 운동척도, 인지척도, 언어척도를 분리해 내고, 운동척도를 대근육 운동과 소근육 운동 하위검사로, 언어척도를 수용언어와 표현언어 하위검사로 세분화하여 측정함으로써 하위영역에서의 발달문제를 정밀하게 파악하는 기능을 더욱 강화하였다. 현재 Bayley-III는 전 세계적으로 가장 널리 사용되고 있는 발달진단검사로서, 2006년 미국에서 출판된 이래 영국(Moore, Johnson, Haider, Hennessy, & Marlow, 2012), 캐나다(Acton et al., 2011), 독일(Reuner, Fields, Wittke, Lopprich, & Pietz, 2013), 스페인(Esteban et al., 2010), 호주(Walker, Badawi, Halliday, & Laing, 2010), 태국(Yu et al., 2013) 등에서 표준화를 위한 비교문화 연구

가 활발히 진행되고 있다.

Bayley-III 소근육 운동척도는 총 66문항으로, BSID-II에 있던 48개 문항과 최신 운동발달 연구의 흐름을 반영하는 18개의 새로운 문항으로 구성되어 있다. 소근육 운동척도는 안구운동 조절(ocular-motor control), 생애 초기 손 움직임(early hand and finger movement), 공간에서 손 뻗기(reach/movement of hands in space), 사물 잡기 및 조작(object grasping and manipulation), 양손 협응(bimanual coordination), 연필잡기 및 쓰기 전 기술(rewriting skills), 손가락 및 손 움직임 통제(controlled fingers and hand movement), 도구 사용 및 운동 계획(tool use and motor planning) 등 다각적 측면에서 소근육 운동발달을 측정하고 있다(Case-Smith & Alexander, 2010).

Bayley-III 소근육 운동척도는 널리 사용되는 운동발달 진단검사인 PDMS-2의 소근육 운동지수(fine motor quotient)와 유의미한 상관($r = .59, p < .05$)을 보여 구인적 타당성을 입증하였다(Bayley, 2006). 더하여, Bayley-III는 PDMS-2¹⁾에 비해 더 적은 문항과 더 적은 검사도구를 이용하여 소근육 운동발달의 전반적 측면을 측정하기 때문에 훨씬 더 효율적이라는 장점을 지닌다(Connolly, McClune, & Gatlin, 2012). 또한, Bayley-III는 다른 발달 영역과의 관계성을 고려하면서 통합적인 관점에서 소근육 운동능력을 정밀하게 해석할 수 있다는 측면에서 독보적인 위치에 있다(Bayley, 2006).

Bayley-III가 출판된 후, 우리나라에서도 Kim (2008)에 의해 소근육 운동척도 예비연구가 진행된 바 있으나 다음과 같은 한계점을 지니고 있다. 첫째, 문항 탐색의 범위가 제한적이었다. Kim(2008)의 연구는 16~38개월의 제한된 연

1) PDMS-2는 2개 하위영역(잡기 및 시각-운동 통합)으로 구성되어 있으며 98문항을 통해 소근육 운동발달을 측정한다.

령을 대상으로 진행되었다. 이로 인해 16개월 시행 이전 문항들(1~27번)에 대한 탐색이 전혀 이루어지지 못했으며, 39개월~42개월 15일의 유아가 포함되지 못하였으므로 천정 문항에 대한 검토가 충분히 이루어지지 못하였다. 둘째, 문항분석 연구 방법의 한계이다. Kim(2008)의 연구에서는 고전검사이론에 근거한 문항분석을 실시하였는데, 고전검사이론은 피험자 집단의 특성에 따라 문항 특성이 다르게 추정되는 제한점을 지닌다. 즉, 같은 문항일지라도 능력 수준이 높은 피험자 집단의 응답 결과에 의해 문항을 분석하면 그 문항은 쉬운 문항으로 판명되고, 능력 수준이 낮은 피험자 집단에 의해 문항을 분석하면 어려운 문항으로 판명된다(Seong, 2001). 그런데, Kim(2008)의 연구에서 피험자 집단의 척도점수(scale score)²⁾ 평균은 14.3점으로 미국 표준화 연구 집단의 척도점수 평균인 10.5점에 비해 무려 3.8점이 더 높았다. 따라서 평균점수가 더 높은 피험자 집단을 대상으로 고전검사이론에 기초한 문항분석을 실시하였으므로 문항의 특성이 그대로 분석되어 지지 못하였을 것으로 추정된다. 이러한 고전검사이론의 단점을 보완하기 위해 최근에는 문항반응이론(Item Response Theory: IRT)이 제안되어 널리 사용되고 있다(Seong, 2001). 고전검사이론의 문항난이도는 응답한 피험자 중 해당 문항의 답을 맞힌 피험자의 비율로 정의된다. 반면에, 문항반응이론의 문항 난이도는 문항특성곡선에 근거하여 해당 문항의 답을 맞힐 확률이 .5에 대응하는 능력 수준의 값으로 정의된다. 따라서 문항반응이론에 의한 문항특성 추정은 피험자 집단의 특성에 의해 영향을 받지 않는다

는 장점이 있다.

따라서 본 연구에서는 한국형 베일리 영유아 발달검사 제 3판(K-Bayley-III) 소근육 운동척도 예비연구본을 가지고 1개월~42개월 영유아를 대상으로 문항반응이론에 근거한 문항분석을 실시하고, 척도의 타당도와 신뢰도를 검증하여 국내의 적용 가능성을 모색해 보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 참여자는 서울 및 경기지역에 거주하는 생후 16일부터 42개월 15일에 해당하는 영유아이다. 미국의 예비연구 분포와 동일하게 17개 월령 집단을 구분하여 각 집단마다 남녀 각각 10명씩 분포하도록 하였고, 연령 및 성별에 따라 비교적 고르게 분포되도록 표집 하였다. 다만, 50일 이전의 영아들은 외출이나 외부인 출입을 극도로 제한하여 A~B 집단은 원래 계획보다 적은수의 표집이 이루어졌다. 월령에 따른 성별 표집 분포는 Table 3에 제시하였다. 한편, 어머니 학력에 따른 표본 분포는 국가통계포털(KOSIS)의 서울 및 경기지역 20~45세 여성의 인구통계학적 분포에 따라 표집하였는데, 그 분포는 고졸 이하 27%, 대졸 이하 65%, 대학원 재학 이상 8%로 구성하였다. 최종적으로 분석에 사용된 자료는 남아 154명(49%), 여아 159명(51%), 총 313명이다. 연구 참여자의 성별 및 모의 교육수준에 따른 표집 구성은 Table 2에 제시되었다.

2) Bayley-III에서는 척도점수(scales score), 합산점수(composite score), 백분위점수(percentile rank)의 3가지 유형의 환산점수를 제시하는데, Kim(2008)의 연구에서는 척도점수-원점수 총점을 평균 10점, 표준편차 3의 월령별 표준표에 따라 환산한 점수, 점수의 범위 1-19점-를 사용하여 한국 표집과 미국 표준화 연구의 평균 점수를 비교하였다.

〈Table 2〉 Demographic characteristics of the pilot study sample

(n = 313)

	Variables	n(%)
Sex	Male	154(49)
	Female	159(51)
Education of mother	High school	85(27)
	College	203(65)
	Graduate	25(8)

2. 연구도구

본 연구에서는 한국형 베일리 영유아 발달검사 3판(이하 K-Bayley-III)의 예비연구본을 사용하였다. Bayley-III는 생후 16일부터 42개월 15일 월령의 영유아를 대상으로 문항이 구성되어 있기 때문에, 효율적인 검사 시행을 위해 17개 월령 단계의 시작점을 정하고(Appendix 2 참조), 시작규칙과 중지규칙에 따라서 실시하도록 한다. 시작규칙은 시작문항(예, Q단계의 경우 43번)을 포함하여 연속적으로 3개 문항을 통과하면 그 문항을 기저선으로 이후 문항들을 계속하여 실시할 수 있고, 만약 연속적으로 3개 문항에서 통과하지 못한다면 이전 월령단계의 시작점(예, P단계 시작문항인 39번)으로 이동한다. 중지규칙이란 연속으로 5개 문항을 실패하면 검사를 종료하는 것을 말한다.

한편, Bayley-III에서는 실시 지침은 동일하지만 발달에 따라 요구되는 채점 기준이 다른 문항들을 ‘시리즈 문항’으로 규정하여 한 번의 시행으로 이들 문항을 동시에 채점할 수 있도록 구성하였다. 예를 들어, 소근육 운동척도 문항 13~15번은 ‘블록시리즈’ 문항으로, 실시 지침은 모두 동일하지만 채점 기준은 ‘블록을 향해 팔 뻗기(13번)’, ‘블록에 손닿기(14번)’, ‘손 전체로 잡기(15번)’와 같이 문항 순서에 따라 더 높

은 난이도의 수행을 요구하고 있다.

Bayley-III 문항의 채점은 문항을 통과하면 1점, 실패하면 0점으로 채점한다. 월령별 시작점 이후로 통과한 문항수와 시작점 이전의 기저선 점수를 더하여 원점수를 산출한다. 원검사 점수는 Table 1 구조에서 제시된 것처럼 하위척도 원점수(subtest raw score)와 영역 원점수(area raw score)로 나누어진다. 하위 척도 원점수는 Table 1 우측 열에 있는 수용 언어척도, 표현 언어척도, 대근육 운동척도, 소근육 운동척도의 각 하위 검사의 원점수를 말한다. 영역 원점수는 Table 1 중간 열에 있는 운동척도와 인지척도, 언어척도, 사회정서척도, 적응행동척도의 원점수를 말한다. K-Bayley-III 소근육 운동척도는 총 66개 문항으로 구성되어 있으므로 0~66점의 하위척도 원점수 범위를 갖는다. Bayley-III 운동척도 문항은 총 138개로, 66개 문항의 소근육 운동척도와 72개 문항의 대근육 운동척도로 구성되어 있다. 따라서 운동척도 영역 원점수는 소근육 운동 하위척도와 대근육 운동 하위척도의 원점수를 합하여 계산되므로 0~138점의 영역 원점수 범위를 갖는다. 그리고 K-Bayley-III 언어척도 문항은 총 97개로, 48개 문항의 수용 언어척도와 49개 문항의 표현 언어척도로 구성되어 있다. 따라서 언어척도 영역 원점수 역시 수용 언어 하위척도와 표현 언어 하위척도 원점

수를 합하여 계산되므로 0~97점의 영역 원점 수 범위를 갖는다.

3. 연구절차

1) 소근육 운동척도 번안

영어로 제작된 Bayley-III 소근육 운동척도 원검사와 한글로 번역된 K-Bayley-III 소근육 운동척도 검사 문항이 동일한 의미를 지닐 수 있도록 국제검사위원회(International Test Commissions: ITC)의 검사번안 지침서에 따라 기술적 동등성, 개념적 동등성, 표현의 적절성을 확보하려고 노력하였다. 기술적 동등성이란 문법과 구문에 관한 차이가 없는 것이고, 개념적 동등성이란 원문과 번역된 평가도구 간의 개념적인 차이가 없는 것을 말한다. 우선, 기술적 동등성 확보를 위하여 심리학 전공의 이중 언어 석사생 3인 및 통번역 전공생이 번역 및 역번역을 실시하고, 원문과 역번역 간의 차이를 비교 하였다. 특히 번안된 문항들이 원문항에서 평가하고자 하는 내용을 제대로 전달하고 있는지, 검사자가 번안된 문항의 평가 내용을 쉽게 파악할 수 있는지에 중점을 두고 수정작업이 이루어졌다. 그 다음으로 개념적 동등성 확보를 위해 소근육 운동 영역 전문가인 재활의학과 교수, 작업치료전공 교수, 작업치료전문가, 발달심리전문가에게 지시문 및 용어에 대한 자문을 받았으며, 발달심리 전공 교수 및 석박사생으로 구성된 위원회를 통해 검증을 받았다. 이 과정에서 재활치료 분야에서 사용하는 용어가 반영될 수 있도록 하였고, 평가하고자 하는 행동과 채점 기준을 검사자가 명확히 이해할 수 있도록 하였다. 특히, 소근육 운동척도 문항 중 잡기기능의 발달을 평가하는 시리즈 문항(블록시리즈, 과자조각 및 연필 잡기 시리즈)의 경우, 검사자들이 각 문항에서 측정하고자

하는 내용을 정확히 이해할 수 있도록 문항명을 수정하였다. 예를 들면 14번 ‘touches block’은 ‘블록에 손닿기’로, 18번 ‘partial thumb opposition’은 ‘엄지 일부를 사용하여 마주잡기’로, 22번 ‘thumb-fingertip grasp’은 ‘엄지와 손끝으로 마주잡기’로 수정하였다. 번안 수정 및 전문가 자문을 통해 최종 변경된 문항명은 Appendix 2에 제시되어 있다. 마지막으로, 표현의 적절성을 위하여 국문학 전공자와 발달심리전문가, 영아보육 및 유아교육을 담당하는 교사들이 영유아에게 친근한 우리말 표현이 되도록 지시문을 수정하였고, 현장 조사를 통하여 어색한 문장을 수정하였다.

2) 검사자 훈련

본 연구는 보건복지부 K-Bayley-III 서비스 개발의 일부로서, 2013년 5월부터 7월까지 총 3차례에 걸쳐 검사자를 모집하였다. 이를 통해 심리학, 언어병리학, 특수교육학, 재활 의학, 소아 의학 관련 분야에 종사하는 석사과정 이상의 검사자 86명이 지원 및 추천을 통해 선발되었다. 선발된 검사자들은 검사 전반에 대한 오리엔테이션과 검사 실시 및 채점 방법에 대한 강의, 그리고 모의 검사실습으로 구성된 2일간의 검사자 훈련에 참석하였다. 훈련을 마친 검사자들은 숙련된 검사자들의 실제 검사 현장을 관찰하는 과정을 통해 실제 검사 및 채점에 대해 숙지하였다. 2주간의 관찰을 완료한 검사자들만이 실제로 검사에 투입되었으며, 연구가 진행되는 동안에는 격주로 총 7회의 집단 슈퍼비전 모임을 통해 검사 실시 및 채점 과정에 대한 지속적인 교육을 제공하였다.

3) 참여자 모집 및 검사 실시

예비 연구를 위한 자료 수집은 2013년 5월~8월에 걸쳐 진행되었다. 검사 실시는 서울 E 병

원 및 E 대학교 검사실에서 이루어졌다. 소근육 운동척도 검사에 소요되는 시간은 6개월 이전 영아의 경우 10~15분, 6~18개월의 경우 20~30분, 18개월 이후는 30~40분 정도이다. A~C 단계 신생아(생후 16일~4개월 15일)에 대해서는 방문 검사를 병행하였다. 육아 카페, 어린이 집, 서울 소재 소아과 등에 참여 홍보문을 게시하였고, 참여를 희망하는 영유아의 보호자가 인터넷 홈페이지를 통해 직접 참가신청을 하는 방식으로 참가자를 모집하였다. 신청 시 월령, 성별, 어머니 학력 및 거주 지역에 따라 정해진 인원만큼만 예약할 수 있게 하는 표집 프로그램을 사용하여 각 월령단계별 표집수가 인구통계학적 분포와 유사하도록 조정하였다. 표집 프로그램의 내용은 2010년 국가통계포털(KOSIS)의 서울 및 경기 지역의 어머니 학력(고졸/대졸/대학원)에 따른 인구통계학적 분포를 따랐으며 (Table 2 참조), 월령집단별(17개 월령집단), 성별(남/녀), 거주 지역별(강동/강서/강남/강북) 표집인원이 고르게 분포될 수 있도록 예약 조건을 미리 설정하였다.

4. 자료 분석

본 연구를 위한 분석절차는 다음과 같다.

첫째로, 연구 참여자의 일반적 특성 및 기초 자료를 분석하기 위하여 기술통계치를 산출하였다. 그리고 영유아 성별 및 모의 학력에 따른 집단 평균의 차이가 있는지 알아보기 위하여 *t* 검증을 실시하였다.

둘째로, 문항 양호도를 검증하기 위해 문항분석을 실시하였다. 각 문항의 난이도를 확인하기 위해 문항반응이론(Logistic Item Response Theory: IRT) 모형을 이용하여 베이지안 추정법으로 문항특성을 분석하였다. 그 다음에는 월령단계별

시작점 및 기저선 문항이 적절히 배치되어 있는지 확인하기 위해 고전검사이론을 통해 각 월령 단계별 문항통과율을 검토하였다.

셋째로, 척도의 신뢰도 검증을 위해 문항내적합치도(Cronbach's α)와 검사-재검사 신뢰도, 평정자간 일치도를 산출하였다. 문항내적합치도는 문항별, 연령대별로 산출하였으며, 검사-재검사 신뢰도와 평정자간 일치도를 알아보기 위해 Pearson 상관계수를 산출하였다.

마지막으로, 척도의 타당도 검증을 위해서 내용타당도, 내적구조에 근거한 구인타당도를 실시하였다. 내적 구조에 근거한 구인타당도 검토를 위해 K-Bayley-III 운동척도 및 언어척도와 의 상관계수를 산출하였다. 본 연구의 자료는 IBM SPSS Version 21.0과 BILOG-MG3(Zimmowski, Muraki, Mislevy, & Bock, 2003), Mplus 2.14 (Muthen & Muthen, 1998~2003)를 이용하여 분석하였다.

III. 결과분석

1. 기초통계분석

검사도구가 측정하고자 하는 내용과 참여자의 반응이 얼마나 일치하는지를 기본적으로 확인하기 위하여 월령단계별, 성별, 모의 학력별 영유아 수행의 평균과 표준편차를 살펴보았다. 먼저, Bayely-III에서 제안된 17개 월령단계에 따른 아동 수행의 평균과 표준편차를 알아본 결과, Table 3에 제시된 것처럼 연령이 증가할수록 소근육 운동척도 원점수의 평균점수도 높아지고 있음을 확인할 수 있었다. 이는 본 검사가 연령이 증가함에 따라 발달하는 영유아의 소근육 운동 능력을 적절하게 측정하고 있음을 보여준다.

〈Table 3〉 Means and standard deviations by age group (n = 313)

Age group	Age band	n			Male		Female		Total	
		M	F	T	M	SD	M	SD	M	SD
A	16 days~1 month 15 days	1	-	1	4	-	-	-	4	-
B	1months 16days~2months 5days	4	5	9	5.75	2.06	6.80	1.30	6.33	1.66
C	2months 16days~3months 15days	8	8	16	8.88	1.36	8.88	2.74	8.88	2.09
D	3months 16days~4months 15days	9	9	18	10.89	3.66	11.00	2.74	10.94	3.13
E	4months 16days~5months 15days	11	10	21	13.64	5.18	13.50	5.17	13.57	5.05
F	5months 16days~6months 15days	9	12	21	18.78	1.99	19.33	1.78	19.10	1.84
G	6months 16days~8months 30days	11	10	21	23.73	2.15	24.20	2.10	23.95	2.09
H	9months~10months 30days	10	10	20	26.80	1.99	27.00	1.56	26.90	1.74
I	11months~13months 15days	9	8	17	29.22	3.49	30.25	1.67	29.71	2.76
J	13months 16days~16months 15days	8	11	19	32.88	1.73	33.91	1.51	33.47	1.65
K	16months 16days~19months 15days	11	10	21	33.82	1.78	35.60	3.86	34.67	3.02
L	19months 16days~22months 15days	12	10	22	37.92	3.06	37.30	2.06	37.64	2.61
M	22months 16days~25months 15days	8	9	17	40.63	4.93	39.89	4.20	40.24	4.42
N	25months 16days~28months 15days	8	11	19	43.38	4.00	45.00	5.39	44.32	4.80
O	28months 16days~32months 30days	12	13	25	42.58	5.62	48.38	6.16	45.60	6.49
P	33months~38months 30days	14	11	25	51.21	5.19	55.36	3.56	53.04	4.93
Q	39months~42months 15days	9	12	21	57.00	2.60	57.67	5.98	57.38	4.74
Total	16days~42months 15days	154	159	313	31.23	14.94	32.77	15.89	32.02	15.43

두 번째로, 남녀 성별에 따른 평균과 표준편차를 알아본 결과, 남아 평균은 31.23, 표준편차는 14.94로 나타났고, 여아 평균은 32.77, 표준편차는 15.89로 나타났으며, 성별에 따른 소근육 운동 점수 차이는 유의미하지 않은 것으로 나타났다. 또한 아동 연령에 따른 성차가 있는지 알아본 결과, O단계(28개월 16일~32개월 30일)에서만 여아의 수행(Mean: 48.38)이 남아의 수행(Mean: 42.58)보다 유의미하게 더 높게 나타났을 뿐($t = -2.45, p < .05$), 다른 월령단계에서는 성별에 따른 유의미한 차이가 나타나지 않았

다. 마지막으로, 어머니 학력에 따른 아동들의 소근육 운동 점수에는 유의미한 차이가 없었다.

2. 문항 분석

1) 문항난이도 분석

Bayley-III 소근육 운동척도는 개인의 소근육 운동능력 수준을 집단의 규준에 비추어 상대적 서열을 판단하는 규준검사이므로 검사 문항들이 난이도 수준에 따라 다양하게 분포하고 있고 순차적으로 배치되어 있도록 제작되었다. 원척도의

〈Table 4〉 Difficulty(*b*) parameter for items of fine motor subtest

No.	Item	<i>b</i>	No.	Item	<i>b</i>
1	Hands are fisted	-0.89	34	Grasp series: Transitional grasp	0.29
2	Eyes follow moving person	-1.15	35	Coins in slot	0.21
3	Eyes follow ring (horizontal)	-0.89	36	Connecting blocks: Apart	0.36
4	Eyes follow ring (vertical)	-0.96	37	Grasp series: Intermediated (tripod) grasp	0.65
5	Attempts to bring hand to mouth	-0.98	38	Block stacking series: 6 blocks	0.68
6	Retains ring	-0.93	39	Uses hand to hold paper in place	0.60
7	Eyes follow ring (circular)	-0.91	40	Imitates stroke series: Horizontal	0.81
8	Head follows ring	-0.86	41	Imitates stroke series: Vertical	0.87
9	Eyes follow rolling ball	-0.85	42	Connecting blocks: Together	0.58
10	Keeps hands open	-0.72	43	Imitates stroke series: Circular	0.82
11	Rotates wrist	-0.64	44	Builds train of blocks	0.88
12	Grasps suspended ring	-0.63	45	Strings 3 blocks	0.99
13	Block series: Reaches for block	-0.63	46	Imitates hand movement	1.28
14	Block series: Touches block	-0.57	47	Snips paper	0.90
15	Block series: Whole hand grasp	-0.54	48	Grasp series: Dynamic grasp	1.67
16	Reaches unilaterally	-0.50	49	Tactilely discriminates shapes	1.22
17	Food pellet series: Raking grasp	-0.42	50	Builds wall	1.16
18	Block series: Partial thumb opposition	-0.38	51	Cuts paper	1.19
19	Transfers ring	-0.23	52	Builds bridge	1.25
20	Food pellet series: Whole hand grasp	-0.40	53	Imitates plus sign	1.37
21	Transfers block	-0.12	54	Block stacking series: 8 blocks	1.02
22	Block series: Thumb-fingertip grasp	-0.10	55	Cuts on line	1.42
23	Brings spoons or blocks to midline	-0.11	56	Builds T	1.61
24	Food pellet series: Partial thumb opposition	-0.16	57	Buttons 1 button	1.70
25	Lifts cup by handle	-0.10	58	Builds steps	1.89
26	Food pellet series: Thumb-fingertip grasp	-0.03	59	Traces designs	1.71
27	Turns pages of book	-0.11	60	Imitates square	2.18
28	Grasp series: Palmar grasp	-0.17	61	Copies plus sign	1.61
28	Isolates extended index finger	0.06	62	Taps finger	2.08
30	Scribbles spontaneously	0.12	63	Places 20 pellets in bottle	3.58
31	Block stacking series: 2 blocks	0.29	64	Cuts circle	2.43
32	Imitates stroke series: Random	0.41	65	Cuts square	2.53
33	Places 10 pellets in bottle (60 seconds)	0.48	66	Copies square	2.31

이러한 특성이 한국형으로 제작한 소근육 운동척도에서도 나타나고 있는지 확인하기 위하여 문항반응이론을 적용하여 소근육 운동척도 문항의 난이도를 분석하였다³⁾. Bayesian EAP(Expected a-posteriori) 방식으로 모수를 추정한 문항 난이도 분석 결과는 Table 4에 제시하였다.

소근육 운동척도 총 66개 문항에 대한 난이도 분석 결과, 난이도 지수가 전체적으로 ‘쉽다(-0.89)’에서 ‘매우 어렵다(2.31)’의 범위 안에 위치하고 있으며, 쉬운 문항부터 어려운 문항까지 고르게 분포되어 있었다. 또한 전반적으로 문항 1번부터 66번까지 난이도가 순차적으로 높아지는 경향성을 보였다. 다만 문항난이도에 따라 문항의 순서를 재배열하였을 때, 원척도보다 5문항 이상 차이가 나는 문항들이 있었다. 예를 들어 42번 ‘레고블록: 끼우기’와 54번 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’ 문항은 난이도가 낮아져서 원척도보다 5문항 이상 앞으로 이동한 반면, 46

번 ‘손동작 모방하기’와 48번 ‘연필잡기 시리즈: 능숙한 엄지-검지 잡기’ 문항은 난이도가 높아져서 원척도보다 5문항 이상 뒤로 이동하였다. 따라서 이들 문항에 대한 수정 혹은 재배치 필요성이 시사되며, 이를 위해서는 검사 실시 및 채점 기준에 대한 확인 및 문화차이에 대한 선행 연구 검토가 요구된다.

한편 K-Bayley-III 예비연구본에서 시리즈 문항 순서는 미국 영유아를 대상으로 하여 설정된 순서를 그대로 사용하였다. 따라서 K-Bayley-III 예비연구본의 시리즈 문항 순서가 우리나라 영유아에게도 적용될 수 있는지 확인하기 위하여 시리즈 문항의 난이도를 좀 더 자세히 살펴보았다. Table 5에 제시된 바와 같이, 모든 시리즈 문항들이 순서에 따라 난이도가 높아지는 경향을 볼 수 있는데, 이는 우리나라 영유아에게도 시리즈 문항의 순서를 유용하게 적용할 수 있음을 의미한다.

〈Table 5〉 Difficulty parameter(*b*) for series items of fine motor subtest

Series items	Item number	<i>b</i>	Series items	Item number	<i>b</i>
Block series	13	-0.625	Block stacking series	31	0.289
	14	-0.571		38	0.676
	15	-0.544		54	1.018
	18	-0.375			
	22	-0.100			
Food pellet series	17	-0.420	Imitate stroke series	32	0.414
	20	-0.397		40	0.809
	24	-0.158		41	0.868
	26	-0.032		43	0.820
Grasp series	28	-0.170			
	34	0.293			
	37	0.646			
	48	1.673			

3) IRT에서는 대개 -2.0 이하는 ‘매우 쉽다’, -2.0~-0.5는 ‘쉽다’, -0.5~+0.5는 ‘중간이다’, +0.5~+2.0은 ‘어렵다’, +2.0이상은 ‘매우 어렵다’로 해석한다(Seong, 2001).

2) 월령단계별 문항통과율⁴⁾ 분석

Bayley-III는 자신의 월령에 적절한 문항을 효율적으로 검사할 수 있도록 각 월령단계별로 시작점과 기저선 규칙을 제시하고 있다. 시작점 문항이란 월령단계별로 검사를 시작하는 문항으로, 각 월령에서 95%의 문항통과율을 보이는 문항으로 이루어져 있다. 기저선 규칙이란, 시작점 문항을 포함하여 연속적으로 3문항을 통과해야만 각 월령단계의 기저선 능력을 획득한 것으로 간주하는 규칙이다. 따라서 각 월령단계별 시작점 및 기저선 문항이 각 월령의 기저선 능력을 측정할만큼 적절한 통과율을 갖지 못한다면, 상당수의 아동이 자신의 월령단계보다 이전 단계로 거슬러 올라가서 검사를 받게 되므로 시행의 효율성이 감소되는 상황이 발생하게 된다.

K-Bayley-III 예비연구분의 시작문항 및 기저선 문항은 미국 영유아를 대상으로 설정된 기준을 그대로 사용하였다. 따라서 각 월령단계별로 시작점 문항 및 기저선 문항이 우리나라 영유아에게 적용될 수 있는지 확인하기 위하여 월령단

계별 시작점 문항 및 기저선 문항의 문항통과율을 검토하였다. 소근육 운동척도의 월령 단계별 시작점 문항 및 기저선 문항통과율은 Table 6에 제시하였다. Table 6에서 보듯이, 거의 대부분의 월령단계에서 시작점 문항은 95% 이상의 문항통과율을 보여 시작점 문항으로 적절한 것으로 나타났다. 또한 대부분의 기저선 문항도 90% 이상의 문항통과율을 보이고 있어서 적절한 것으로 보인다. 다만, I단계(11개월~13개월15일)와 M단계(22개월 16일~25개월 15일), 그리고 O단계(28개월 16일~32개월 30일)에서 일부 기저선 문항이 80% 이하의 통과율을 보이고 있어서 이들 월령단계의 기저선 문항의 조정이 필요한 것으로 나타났다.

3. 신뢰도

척도의 신뢰도를 알아보기 위하여 내적 일관성(Cronbach's α)과 검사-재검사 신뢰도, 평정자간 일치도를 살펴보았다.

<Table 6> P values* of start point and basal items by age groups

Age group	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Start point		1.00	0.94	0.94	0.83	1.00	1.00	0.95	0.94
Basal item ①		1.00	1.00	1.00	0.89	1.00	1.00	1.00	0.76
Basal item ②		1.00	1.00	0.89	0.89	1.00	1.00	0.85	0.94
Age band	J	K	L	M	N	O	P	Q	
Start point	0.95	0.95	1.00	1.00	0.94	1.00	1.00	0.95	
Basal item ①	0.95	0.81	1.00	0.76	0.94	0.81	1.00	1.00	
Basal item ②	0.95	0.95	1.00	0.88	0.89	0.73	0.92	0.95	

*P value: Proportion of the total number of examinees who answered the item correctly.

4) IRT에 근거한 문항난이도(b)와 구분하기 위하여, 고전검사이론에 근거한 문항난이도는 여기부터는 ‘문항통과율(P)’로 지칭한다.

1) 내적 일관성 신뢰도

척도를 구성하고 있는 문항의 일관성을 알아보기 위하여 소근육 운동척도 전체문항의 내적 일관성을 살펴본 결과, 소근육 운동척도 전체 문항의 Cronbach's α 는 .98로 전체적으로 매우 동질적인 내용으로 구성되어 있음을 보여주고 있다. 또한 월령단계별 소근육 운동척도의 내적 일관성을 알아본 결과, Table 7에 제시된 것처럼 월령단계별 평균 Cronbach's α 는 .69로 적절한 것으로 나타났다.

2) 재검사 신뢰도

K-Bayley-III의 시간에 따른 안정성을 확인하기 위하여 본 검사 실시 이후에 1~2주일 간격으로 재검사를 실시하였다. Bayley-III 미국 표준화 연구(Bayley, 2006)에서 표집 인원의 약 10%를 대상으로 재검사를 실시한 것을 바탕으로, 본 연구에서는 예비연구 전체 아동의 약 7%

인 27명을 선출하였다.5) Pearson 상관 계수를 통해 산출한 소근육 운동척도의 검사-재검사 신뢰도는 Table 8과 같다. Table 8에서와 같이, 소근육 운동척도의 검사-재검사 신뢰도는 .99로 매우 높은 수준으로 시간에 따라 안정적으로 측정이 가능함을 확인할 수 있었다.

3) 평정자간 일치도

Bayley-II 국내 표준화 예비연구(Park, Cho, & Choi, 2003)에서 11명~20명을 대상으로 평정자간 일치도를 본 것을 바탕으로, 본 연구에서는 예비연구 전체 아동의 약 6%인 총 21명을 대상으로 평정자 간 일치도를 산출하였다. 제 1 검사자가 검사를 실시하는 동안 제 2의 검사자가 아동의 반응을 관찰하면서 독립적으로 채점을 하여, 두 검사자의 평정에 대한 Pearson 상관 계수를 산출하였다. 평정자간 일치도 표본은 무작위로 배정되었으며, 양육자의 동의하에 관찰

<Table 7> Reliability coefficients of fine motor subtest by age group

A	B	C	D	E	F	G	H	I
.	.77	.90	.80	.75	.57	.58	.72	.75
J	K	L	M	N	O	P	Q	Mean
.21	.79	.65	.91	.86	.92	.92	.88	.69

<Table 8> Test-retest stability coefficients of fine motor subtest (n = 27)

First testing		Second testing		r_{12}
Mean	SD	Mean	SD	
17.20	8.04	18.30	8.76	0.99**

** $p < .01$.

5) 재검사 신뢰도 및 평정자간 신뢰도의 표집은 17개의 월령단계를 4개의 범주(A~E, F~I, J~M, N~Q)로 묶어서 월령단계에 걸쳐 고르게 표집도록 하였지만 각 범주 내에서는 무작위로 선발되었다(알파벳에 해당하는 월령은 Table 4 참조).

<Table 9> Inter-rater reliability coefficients of fine motor subtest (n = 21)

First rator		Second rator		<i>r</i> ₁₂
<i>Mean</i>	<i>SD</i>	<i>Mean</i>	<i>SD</i>	
25.69	13.42	25.19	11.94	0.997**

***p* < .01.

<Table 10> Intercorrelation of fine motor subtests (n = 360)

K-Bayley-III	Fine motor subtest			
	Ages 0:16-6:15	Ages 6:16-13:15	Ages 13:16-25:15	Ages 25:16-42:15
Motor scale	.96**	.84**	.88**	.82**
Language scale	.48**	.39**	.60**	.65**

***p* < .01.

을 실시하였다. Table 9에 제시된 결과와 같이, 소근육 운동척도의 평정자간 일치도는 .997로 매우 높은 수준이었다.

4. 타당도

선행연구(Kim, 2008)에서 Bayley-III 소근육 운동척도와 한국형 영유아 발달검사(Korea Pediatricrcs, 2002) 미세운동영역 간의 상관(*r* = .44, *p* > .05)을 통해 소근육 운동척도의 수렴적 타당도를 검증한 바 있다. 이에 본 연구에서는, K-Bayley-III의 내적 구조에 근거해서 소근육 운동척도의 구인타당도를 살펴보고자 하였다. 내적 구조에 근거해서 소근육 운동척도 구인을 검증하는 방법은 K-Bayley-III 구인 간의 수렴타당도와 변별타당도를 통해 확인할 수 있다. 수렴타당도는 소근육 운동척도와 이론적으로 유사한 구인을 측정하는 상위 구인인 운동척도와의 높은 관련성을 통해 수렴 근거를 제공받으며, 변별타당도는 소근육 운동척도와 이론적으로 다른 구인을 측정

하는 상위 구인인 언어척도와 관련성이 높지 않으면 변별 근거를 제공받는 것으로 가정하였다 (Bayley, 2006).

이를 위하여 본 연구에서는 Bayley-III 요인 분석 연구에서 사용했던 방식과 유사하게 4가지 월령집단(0~6개월, 7~12개월, 13~25개월, 26~42개월)으로 묶어서 K-Bayley-III의 내적 구조를 살펴보았다. Table 10에 제시된 것처럼, 소근육 운동척도는 전반적으로 이론적으로 관련성이 높은 상위 구인인 운동척도와는 상호상관이 높게 나왔고, 이론적으로 관련성이 중간정도인 상위 구인인 언어척도와는 상호상관이 중간정도로 나와서 수렴 및 변별 타당도를 입증하였다.

IV. 논의 및 결론

본 연구는 Bayley-III 소근육 운동척도를 한국형으로 표준화하기 위한 예비연구로서, K-Bayle-III

예비연구본을 제작한 후 서울 및 경기지역에 거주하는 생후 16일부터 42개월 15일에 해당하는 영유아를 대상으로 연구를 실시하였다.

본 연구의 결과에 따른 논의점을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, K-Bayley-III 소근육 운동척도는 연령이 증가할수록 원점수의 평균점수도 높아지고 있어서 발달하는 영유아의 소근육 운동 능력을 적절하게 측정하고 있는 것으로 나타났다. 또한 대부분의 월령단계에서 성별 및 어머니 학력에 따른 아동 수행의 집단 간 차이가 없는 것으로 나타났다. 17개 월령집단 중 0단계(28개월 16일~32개월 30일)에서만 성별에 따른 소근육 운동수행의 차이가 유의한 것으로 나타났는데, 이는 K-BSID-II 표준화 연구(Cho & Park, 2004)의 동작척도에서 30개월 여아가 남아보다 우수한 수행을 보인 것과 일치하는 결과이다. Bayley-III 미국 규준에서는 성별 및 모의 학력에 따른 별도의 규준을 제공하고 있지 않지만, 앞으로 우리나라 표준화 연구에서 특정 문항이 성별 및 모의 학력에 따라 문항 기능의 편향이 나타나는지 검토할 필요가 있을 것으로 보인다.

둘째, 문항반응 이론을 적용하여 소근육 운동척도의 문항 난이도를 확인한 결과, 총 66개 문항이 모두 쉬운 문항에서부터 어려운 문항까지 고르게 분포되어 있었으며 비교적 순차적으로 배치되어 있었다. 그러나 문항난이도에 따라 문항순서를 재배열하였을 때 문항 배치가 원척도에 비해 5문항 이상 차이가 나는 문항이 있어서, 이들 문항에 대한 검토 혹은 재배치의 논의가 제기되었다. 42번 ‘레고블록: 끼우기’와 54번 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’ 문항은 난이도가 낮아져서 원척도에 비해 5문항 이상 앞으로 이동한 문항들이다. 먼저, 54번 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’

문항은 ‘도구의 기능적 사용’ 중 블록 관련한 문항으로, 50번 ‘벽 만들기’, 52번 ‘다리 만들기’, 56번 ‘T 만들기’, 58번 ‘계단만들기’ 등의 문항이 해당된다(각 문항의 난이도는 Table 4 참조). 미국 표준화 연구에서는 54번 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’($b = 1.02$) 문항이 50번 ‘벽 만들기’($b = 1.16$)나 52번 ‘다리 만들기’($b = 1.25$) 문항에 비해 난이도가 높은 것으로 나타나 54번으로 배치되어 있으나, 우리나라 예비 연구 결과에서는 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’($b = 1.02$) 문항이 ‘벽 만들기’($b = 1.16$)나 ‘다리 만들기’($b = 1.25$) 문항보다 난이도가 더 낮은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 동일한 문항 내용을 측정하고 있는 K-BSID-II 표준화 연구 결과(Cho & Park, 2004)와 일치하는 내용으로, ‘블록 8개 쌓기’ 문항이 ‘벽 만들기’나 ‘다리 만들기’ 문항보다 통과율(P)이 더 높아서 앞쪽에 배치되었다. 결론적으로, 난이도 결과와 선행연구 결과를 고려할 때, 우리나라 표준화 연구본에서는 ‘블록쌓기 시리즈: 8개’ 문항을 ‘벽 만들기’나 ‘다리 만들기’ 문항보다 앞쪽에 배치하는 것이 바람직해 보인다.

또한 42번 ‘레고블록: 끼우기’ 역시 도구의 기능적 사용 중에서 레고블록 관련 문항에 속한다. Table 4에 제시된 것처럼, 42번 ‘레고블록: 끼우기’($b = 0.58$)는 36번 ‘레고블록: 떼기’($b = 0.36$) 이후 가장 난이도가 낮은 문항으로 나타났다. 우리나라 아동들의 경우 ‘레고블록: 끼우기’($b = 0.58$)가 37번 ‘연필잡기 시리즈: 서투른 엄지-검지-중지 잡기’($b = 0.65$)나 40번 ‘선 따라 그리기 시리즈: 수평선’($b = 0.81$) 수행보다 더 쉬운 것으로 나타났다. 이는 24개월 이전부터 레고와 원목 블록 같은 조작구성 놀잇감의 보유율이 높은 양육 환경적 특성(Yoo, 2000)이 한국 영유아의 수행수준에 유의한 영향을 미친

것으로 보이나, 문화 간 발달적 차이로 설명하기 위해서는 추후 연구가 필요할 것이다. 따라서, 표준화 연구본에서는 42번 ‘레고블록: 끼우기’ 문항의 난이도를 고려하여 앞 문항으로 전지 배치시키되, 36번 ‘레고블록: 떼기’($b = 0.36$)의 다음에 배치하여 시행의 효율성을 함께 고려할 수 있기를 제안한다.

한편, 46번 ‘손동작 모방하기’($b = 1.28$), 48번 ‘연필잡기 시리즈: 능숙한 엄지-검지 잡기’($b = 1.67$), 63번 ‘병에 과자조각 20개 넣기: 15초’($b = 3.58$) 문항은 높은 난이도로 인해 원칙도에 비해 5문항 이상 뒤로 이동한 문항들이다. 46번 ‘손동작 모방하기’ 문항은 검사자가 특정한 동작을 시범 보이고 난 후 아동이 그 동작을 따라서 수행하는 과제이다. 그런데, 많은 아동들이 검사자가 자신을 쳐다보고 있는 상황에서 익숙지 않은 동작을 모방하는 것에 부끄러움을 느끼고 수행을 거부하는 경향이 있었다. 즉, ‘손동작 모방하기’ 문항은 아동의 수행 능력 보다는 아동의 성향(소극적 성격)이나 상황적 요인(낯선이가 지켜보고 있음)에 의해 문항통과율이 낮아진 것으로 추측된다. ‘손동작 모방하기’ 문항은 P단계(39개월~42개월)의 아동들이 수행하는 과제로서, 이 연령대는 성인이 자신을 보고 있는 상황에서 자기인식 정서 및 자기평가 정서가 활발하게 나타나는 시기이다(Lewis, Stanger, & Sullivan, 1989). Doh와 Park(1992)의 연구에 따르면 한국 아동의 수줍음이 3세부터 점차 증가하기 시작하여 4세~5세 사이에 가장 높아지고 그 이후에는 감소하는 경향을 보인다고 보고되었다. 또한, 타이완에서 진행된 Bayle-III 표준화 연구에서도 아동들이 낯선 이와 상호작용 하는 것에 어려움이 있었으나 부모들은 아동들이 집에서 더 잘 말하고 더 잘 반응한다고 보고하였다고 한다(Yu et al., 2013). 이는,

집에서 자녀를 양육하는 타이완의 양육 관습으로 인해 낯선 환경이나 낯선 이에 익숙지 않은 아동이 검사 상황에서 아동-검사자간 상호작용 행동을 더 적게 보였기 때문이라고 설명하였다. 이와 같이 P단계 아동의 정서적 특성 및 비교 문화적 연구 결과를 검토할 때, 손동작 모방하기는 낯선 상황에서 낯선 검사자가 자신을 주시하고 있는 상황에서 자기 인식 및 평가 정서의 증가가 아동 수행에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다. 이에 표준화 연구에서는 검사자 훈련 시 P단계 아동의 정서적 특성을 고려하여 상황적 요인에 의한 영향을 최소화할 수 있도록 충분한 관계 형성을 강조하며, 특히 수줍음이 심한 아동이라면 충분한 관계를 형성한 후에 이 문항을 시행할 것을 제안한다.

63번 ‘병에 과자조각 20개 넣기: 15초’ 문항은 소근육 운동척도 66문항 중 가장 높은 난이도($b = 3.58$)를 나타내었다. 또한 통과율도 매우 낮아 이 문항을 성공한 아동은 단 1명이었다. 병에 과자조각 넣기 문항은 통제된 손가락과 손 움직임(controlled fingers and hand movement)을 측정하는 문항의 하나로, 관련 문항(33번 ‘과자조각 10개 넣기: 60초’, 49번 ‘촉각으로 모양 알아맞히기’) 및 주변 문항들(57번 ‘단추 끼우기’, 62번 ‘손가락 두드리기’)의 문항 난이도(b)는 Table 4를 참조하기 바란다. 63번 문항의 수행에 실패한 대부분의 아동들이 제한시간 내에 과제를 끝내지 못하거나 제한 시간이 남아 있음에도 20개의 과자조각을 모두 넣지 않고 수행을 중단하였다. 유사한 내용을 측정하는 33번 ‘병에 과자조각 10개 넣기: 60초’ 문항의 경우 L단계(19개월 16일~22개월 15일) 아동도 77%가 통과할 만큼 도전적인 과제인 반면, 63번 ‘병에 과자조각 20개 넣기: 15초’ 문항은 P단계 아이들조차 10개를 집어넣고 나서는 더 이상

시도를 잘 하지 않았다. PDMS-2(Folio & Fewll, 2000)에 포함된 과자조각 넣기 문항(62번: 41~42개월)의 경우 30초에 10조각이라는 기준을 고려해 볼 때, P단계(33개월~8개월 30일) 아동들에게 15초 내에 20개 과자조각을 병에 넣는 과제는 해당 연령의 유아들이 수행하기에 다소 어려울 수 있으며, 단순한 수행 반복으로 인해 흥미가 감소되거나 성취동기가 유발되지 않을 수도 있다. 따라서 표준화 연구에서는 이 문항을 천정문항(66번)으로 재배치할 것을 제안한다.

다음으로, 월령단계별 문항통과율을 바탕으로 시작점 및 기저선 문항의 적절성을 검토하였다(Table 6 참조). K-Baylye-III 예비연구 결과, 모든 월령단계의 시작점 문항이 95% 이상의 통과율을 보여 시작점 문항으로 적절한 것으로 나타났다. 대부분의 기저선 문항 역시 90% 이상의 통과율을 보여 기저선 문항으로 적절한 것으로 나타났다. 다만, I단계(11개월~13개월 15일)와 M단계(22개월 16일~25개월 15일), 그리고 O단계(28개월 16일~32개월 30일)의 기저선 문항에 대한 검토가 요구되었다. 첫 번째, I단계(11개월~13개월 15일)의 경우, 첫 번째 기저선인 23번 ‘순가락이나 블록을 몸 중심으로 가져오기’ 문항의 통과율이 76%로 나타나 I단계의 기저선 문항으로 적절하지 못한 것으로 나타났다. 따라서 I단계 시작점을 20번 문항으로 끌어올려서 시작점 및 기저선에 해당하는 20~22번 문항이 모두 90% 이상의 통과율이 되도록 배치할 것을 제안한다. 두 번째, M단계(22개월 16일~25개월 15일)의 경우에도, 첫 번째 기저선인 32번 ‘선 따라 그리기 시리즈: 선긋기’ 문항의 통과율이 76%로 나타나 M단계의 기저선 문항으로 적절하지 못한 것으로 나타났다. 이에 M단계의 시작점을 28번으로 끌어올려 시작점 및 기저선 문항인 28~30번 문항이 모두 90%

이상의 통과율이 되도록 배치할 것을 제안한다. 이렇게 되면, Baylye-III에서는 M단계와 N단계의 시작점이 동일하게 배치하였으나, K-Baylye-III 표준화 예비연구에서는 L단계와 동일한 시작점으로 조정되는 것을 의미한다. 마지막으로, O단계의 경우에도 시작점을 제외한 2개의 기저선 문항의 통과율이 모두 80% 전후이므로 기저선 문항으로 적절하지 못한 것으로 나타났다. O단계의 시작점 및 기저선 문항 역시 앞쪽으로 32~34번으로 전진 배치할 것을 제안한다. 문항 난이도 그리고 시작점 및 기저선 문항의 통과율에 대한 논의점을 바탕으로 최종 수정된 문항순서 및 시작점은 Appendix 2에 제시되어 있다.

셋째, 본 연구는 척도의 신뢰도 검토를 위해 검사-재검사 신뢰도와 평정자간 신뢰도를 확인하였고 문항 내적 일관성 계수인 Cronbach's α 를 구하였다. K-Baylye-III 소근육 운동척도의 검사-재검사 신뢰도와 평정자간 신뢰도는 매우 높은 수준으로 시간 및 평정자의 변화에 따라 안정적임을 보여주었다. K-Baylye-III 소근육 운동척도 전체 문항의 Cronbach's α 값은 .98로 문항들이 동질적인 내용으로 구성되어 있음을 확인하였다. 그러나 소근육 운동척도의 연령별 내적 일관성 계수는 C단계(2개월 16일~3개월 15일, Cronbach's $\alpha = .90$)나 O단계(28개월 16일~32개월 30일, Cronbach's $\alpha = .92$)처럼 매우 높은 수치부터 F단계(5개월 15일~6개월 15일, Cronbach's $\alpha = .57$)나 G단계(6개월 16일~8개월 30일, Cronbach's $\alpha = .58$)처럼 약간 낮은 수치까지 다양하였다. 특히, J단계(13개월 16일~16개월 15일)의 내적 일관성 계수는 두드러지게 낮은 수치를 보였다(Cronbach's $\alpha = .21$). 이는 미국 표준화 연구 소근육 운동척도의 J단계 Cronbach's α 값이 .79가 나온 것과 상당히 차이가 나는 결과이다(Baylye, 2006). 이에 J단계

문항을 세부적으로 분석해 본 결과, 31번, 35번, 36번 문항이 제거되었을 때 J단계 문항의 신뢰도가 높아지므로 이들 문항에 대한 제거가 요구되나, 본 연구가 미국에서 제작된 Bayley-III의 국내 적용 가능성을 탐색하는 예비연구이므로 이들 문항의 실시 및 채점을 먼저 검토하고, 선행 연구를 토대로 수정 및 보완할 점을 논의하는 방향으로 하였다. 이를 위해 예비연구에 참여했던 검사자 10명을 대상으로 초점집단인터뷰(Focused Group Interview: FGI)를 실시하여 검사 결과에서 부적절한 문항으로 발견된 문항에 대한 심층 토론을 하였다. 문항에 대한 아동의 반응과 검사 지시문의 적절성, 그리고 실시 방법에 대한 논의를 통해 수정 및 보완이 필요한 부분을 발견하였다. 35번(동전 넣기) 문항은 J단계 영아의 84%가 통과했던 문항으로 주변 문항에 비해 갑자기 통과율이 증가하는 문항이었다. 이 문항에서는 손가락 끝으로 동전 집기와 정확한 지점에서 내려놓기, 그리고 저금통 구멍에 맞추어 동전의 방향을 맞출 수 있도록 손목과 팔을 사용하는 능력을 측정하도록 고안되었으나(Case-Smith & Alenxander, 2010), FGI 결과, 이 문항을 실시할 때 동전을 바닥에서 집어 아이들의 손에 주기도 하고 저금통의 배치를 수월하게 바꿔주기도 하였다는 보고를 하였다. 사회적, 물리적, 문화적 맥락이 행동 가능성을 증가시키고 운동발달에 영향을 미친다는 시스템 이론에 따르면(Case-Smith & Alenxander, 2010), 사회 물리적 검사환경이 수행 결과에 영향을 미쳤을 가능성을 배제할 수 없다. 이에 35번 문항 실시의 적절성을 보완하기 위하여 표준화 검사를 위한 검사자 훈련 시에는 아동 스스로 손가락 끝으로 동전을 집도록 하고, 저금통 구멍을 일정한 방향으로 배치하는 것에 대한 지침을 추가할 것이 제안한다. 한편, 31번(블록 쌓기 시리

즈: 2개), 36번(레고 블록: 떼기)은 블록을 이용하여 정교한 손가락 집기 및 적절한 지점에 놓기 등을 측정하는 문항들로서, 이들 문항들은 검사 지침서 및 실시에서의 문제점은 보고되지 않았다. 다만 블록이나 레고의 사용이 영유아의 경험과 관련된 문항이라서 J집단 내에서 문항의 변별력을 떨어뜨려서 Cronbach's α 값에 영향을 미쳤을 것으로 추측된다. 본 연구의 Cronbach's α 값이 소수의 표집의 점수 분산에서 산출되었기 때문에, 각 연령집단 당 100명의 참여자(남녀 각각 50명씩)를 대상으로 진행되는 표준화 연구에서 J단계의 내적 일관성 계수에 대한 면밀한 검토가 요구된다.

넷째, Bayley-III 소근육 운동척도의 타당도를 확인하였다. 먼저, 언어 및 소근육 운동 영역 전문가의 자문을 받으며 번안의 기술적 동등성, 개념적 동등성, 표현의 적절성을 확보하였다. 또한 기존 연구(Kim, 2008)에서 16~42개월 영유아를 대상으로 한국형영유아발달검사(Korean Pediatrics, 2002)의 미세운동영역과 K-Bayley-III 소근육 운동척도 간의 수렴적 타당도를 검증하였으므로, 본 연구에서는 내적 구조에 근거한 구인타당도를 살펴보았다. 소근육 운동척도와 이론적으로 관련성이 높은 상위 구인인 운동척도와는 높은 상호상관($r = .82 \sim .90$)을 보인 반면, 이론적으로 관련성이 중간 정도인 상위 구인인 언어척도와는 중간정도의 상호상관($r = .38 \sim .64$)을 보이고 있어서 내적 구조에 근거한 소근육 운동척도의 수렴 및 변별 타당도가 입증되었다. 미국의 표준화연구(Bayley, 2006)에서도 Bayley-III 소근육 운동척도와 운동척도와의 상호상관은 .69이었으며, 언어척도와의 상호상관은 .45로 본 예비연구 결과와 전반적으로 유사한 패턴을 보였다.

본 연구의 제한점과 후속 연구를 위한 제언

들은 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 월령, 성별, 모학력에 따른 층화표집을 통해 각 단계별로 20명 내외의 표집을 하였으나, 문항 분석 및 월령별 문항 합치도를 살펴보기 위한 충분한 사례수는 아니라고 할 수 있다. 본 연구에서 제안된 개별 문항에 대한 지침 및 채점 기준의 변경은 표준화 연구 결과에서 다시 한 번 검토할 것을 제안한다. 또한 신뢰도 및 타당도 검증을 위하여 향후 표준화 연구에서는 연구 참여자를 충원할 필요가 있다. 둘째, 본 척도가 발달진단검사라는 특성을 고려하여 이후 이루어질 연구에서는 임상집단을 분류할 수 있는 진단기준점을 산출하여 임상적 타당성을 확보할 수 있기를 기대한다. 셋째, 표준화 연구에서는 검사문항들이 문화별(미국/한국), 지역별, 성별, 모학력에 따라 동일한 의미를 지니고 동일한 문항 특성을 지니고 있는지 확인하여 검사의 동등성을 확보할 수 있기를 기대한다.

References

- Acton, B. V., Biggs, W. S. G., Creighton, D. E., Penner, K. A. H., Switzer, H. N., & Thomas, J. H. P. (2011). Overestimating neurodevelopment using the Bayley-III after early complex cardiac surgery. *Pediatrics*, *128*(4), 794-800.
- Aylward, G. P. (2009). Developmental screening and assessment: What are we thinking?. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, *30*(2), 169-173.
- Bayley, N. (1993). *Bayley scales of infant development-2nd edition: Manual*. San Antonio: Harcourt Brace & Company.
- Bayley, N. (2006). *Bayley scales of infant and toddler development-3rd edition: Technical manual*. San Antonio, TX: Harcourt Assessment.
- Bruininks, R., & Bruininks, B. (2005). *Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency (2nd ed)*. Minneapolis, MN: NCS Pearson.
- Burns, Y., O'Callaghan, M., McDonnell, B., & Rogers, Y. (2004). Movement and motor development in ELBW infants at 1 year is related to cognitive and motor abilities at 4 years. *Early Human Development*, *80*(1), 19-29.
- Case-Smith, J. (1996). Fine motor outcomes in preschool children who receive occupational therapy services. *American Journal of Occupational Therapy*, *50*(1), 52-61.
- Case-Smith, J., & Alexander, H. (2010). The Bayley-III Motor Scale. In L. G. Weiss, T. Oakland, & G. Aylward (Eds.), *Bayley-III clinical use and interpretation* (pp.77-146). CA: Academic Press.
- Cho, B. H., & Park, H. W. (2004). The standardization study (1) of Korean Bayley Scales of Infant Development (K-BSID-2): Analyses of Korean infants' performance of K-BSID-2 in terms of demographical variables. *The Korean Journal of Developmental Psychology*, *17*(1), 191-206.
- Chun, B. U., Cho, K. S., Lee, K. H., Lee, E. S., & Lim, J. T. (2004). *Korean Developmental Indicators for the Assessment of Learning-3 (K-DIAL-3)*. Publication of special education.
- Connolly, B. H., McClune, N. O., & Gatlin, R. (2012). Concurrent validity of the Bayley-III and the Peabody developmental motor scale-2.

- Pediatric Physical Therapy*, 24(4), 345-352.
- Doh, H. S., & Park, S. Y. (1992). A study on shyness in Korean preschoolers. *Journal of the Korean Home Economics Association*, 30(1), 325-338.
- Erhardt, R. P. (1994). *Erhardt developmental prehension assessment (Revised)*. San Antonio, Texas: Psychological Corporation.
- Esteban, F. J., Padilla, N., Sanz-Cortes, M., Miras, J. R. D., Bagallo, N., & Villoslade, P. (2010). Fractal-dimension analysis detects cerebral changes in preterm infants with and without intrauterine growth restriction. *Neuroimages*, 53(4), 1225-1232.
- Exner, C. E. (2013). Evaluation and intervention to develop hand skills. In J. Case-Smith & J. C. O'Brien (Eds.), *Occupational therapy for children* (pp. 275-324). Elsevier Health Sciences.
- Folio, M. R., & Fewell, R. R. (2000). *Peabody developmental motor scales: Examiner's manual*. Second Edition. Austin: Pro-ed.
- Henderson, A., & Pehoski, C. (2006). *Hand function in the child: Foundations for remediation*. Elsevier Health Sciences.
- Heo, K. H., Squires, J., Lee, S. Y., & Yi, J. S. (2006). *K-ASQ: Korean Ages and Stages Questionnaires*. Seoul: Seoul community rehabilitation center.
- Iverson, J. M. (2010). Developing language in a developing body: The relationship between motor development and language development. *Journal of Child Language*, 37(2), 229-261.
- Kim, K. J. (2008). A preliminary study for the standardization of the Korean fine motor scale of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development, third edition - focused on infants and toddlers between 16-38 months. Unpublished master's thesis, Ewha Womans University, Seoul, Korea.
- Korean Statistical Information Service. www.kosis.kr.
- Korea Pediatrics (2002). *Korean infant and child developmental screening test*.
- LeBarton, E. S., & Iverson, J. M. (2013). Fine motor skill predicts expressive language in infant siblings of children with autism. *Developmental Science*, 16(6), 815-827.
- Lewis, M., Stanger, C., & Sullivan, M. W. (1989). Deception in 3-year-olds. *Developmental Psychology*, 25(3), 439-443.
- Moore, T., Johnson, S., Haider, S., Hennessy, E., & Marlow, N. (2012). Relationship between test scores using the second and third editions of the Bayley scales in extremely preterm children. *Journal of Pediatrics*, 160(4), 553-558.
- Muthen, L., & Muthen, B. (1998-2003). MPlus (Version 2.14) [Computer Software]. Los Angeles: Muthen & Muthen.
- Park, H. W., Cho, B. H., & Choi, H. J. (2003). A pilot study - The standardization of Korean Bayley Scales of Infant Development (K-BSID-II). *The Korean Journal of Developmental Psychology*, 16(4), 121-134.
- Park, S. Y., & Yoo, E. Y. (2002). The use of occupational therapy assessment tool by Korean occupational therapist. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 10(2), 99-108.
- Reuner, G., Fields, A. C., Wittke, A., Lopprich, M., & Pietz, J. (2013). Comparison of the developmental tests Bayley-III and Bayley-II

- in 7-month-old infants born preterm. *European Journal of Pediatrics*, 172(3), 393-400.
- Seong, T. J. (2001). *The understanding and application of item response theory*. Seoul: Koyookbook.
- Shin, H. S., & Kim, J. M. (2006). A study to standardize the child development review (CDR) in Korea. *Child Health Nursing Research*, 12(3), 333-340.
- Shin, H. S., Han, K. J., Oh, K. S., Oh, J. S., & Ha, M. N. (2002). *Korean Denver-II manual*. Seoul: Hyunmoonsa.
- Walker, K., Badawi, N., Halliday, R., & Laing, S. (2010). Brief report: Performance of Australian children at one year of age on the Bayley Scales of Infant and Toddler Development (Version III). *Australian Educational and Developmental Psychologist*, 27(1), 54-58.
- Wijnroks, L., & Veldhoven, N. V. (2003). Individual differences in postural control and cognitive development in preterm infants. *Infant Behavior and Development*, 26(1), 14-26.
- Yi, J. S. (2005). A validation study of motor area of developmental screening inventory. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 6(3), 93-111.
- Yi, J. S., & Cho, K. S. (2004). Review about developmental screening and assessment tests for young children in Korea. *The Journal of Special Education: Theory and Practice*, 5(1), 1-26.
- Yoo, E. Y. (2000). A survey on toys for infant and toddler at home. Unpublished master's thesis, Yonsei University, Seoul, Korea.
- Yoo, E. Y., Jung, M. Y., Park, S. Y., & Choi, E. H. (2006). Current trends of occupational therapy assessment tool by Korean occupational therapist. *Journal of Korean Society of Occupational Therapy*, 14(3), 27-37.
- Yu, Y. T., Hsieh, W. S., Hsu, C. H., Lee, W. T., Chiu, N. C., Wu, Y. C., et al. (2013). A psychometric study of the Bayley scales of infant and toddler development-3rd edition for term and preterm Taiwanese infant. *Research in Development Disabilities*, 34(11), 3875-3883.
- Zimowski, M. F., Muraki, E., Mislevy, R. J., & Bock, R. D. (2003). BILOG-MG 3 for Windows: Multiple-group IRT analysis and test maintenance for binary items [Computer software]. Skokie, IL: Scientific Software International, Inc.

Received July 30, 2014

Revision received October 19, 2014

Accepted October 20, 2014

〈Appendix 1〉 Mean, corrected item-total correlation, internal consistency of fine motor subtest

Item	Mean	Std. Deviation	Corrected item-total correlation	Cronbach's α if item deleted	Item	Mean	Std. Deviation	Corrected item-total correlation	Cronbach's α if item deleted
fm1	0.994	0.080	.130	.976	fm35	0.540	0.499	.808	.975
fm3	0.997	0.057	.103	.976	fm36	0.463	0.499	.768	.975
fm4	0.984	0.126	.230	.976	fm37	0.350	0.478	.719	.975
fm5	0.990	0.098	.139	.976	fm38	0.320	0.467	.752	.975
fm6	0.984	0.126	.220	.976	fm39	0.353	0.479	.750	.975
fm7	0.971	0.168	.299	.976	fm40	0.275	0.447	.728	.975
fm8	0.955	0.208	.352	.976	fm41	0.256	0.437	.717	.975
fm9	0.951	0.215	.364	.976	fm42	0.356	0.480	.780	.975
fm10	0.906	0.292	.488	.976	fm43	0.269	0.444	.732	.975
fm11	0.883	0.321	.550	.976	fm44	0.246	0.431	.713	.975
fm12	0.880	0.325	.560	.976	fm45	0.220	0.415	.696	.975
fm13	0.880	0.325	.566	.976	fm46	0.152	0.360	.589	.976
fm14	0.867	0.340	.594	.976	fm47	0.239	0.427	.721	.975
fm15	0.858	0.350	.609	.976	fm48	0.084	0.278	.470	.976
fm16	0.838	0.369	.623	.976	fm49	0.168	0.375	.630	.976
fm17	0.806	0.396	.676	.976	fm50	0.172	0.378	.657	.976
fm18	0.786	0.411	.694	.975	fm51	0.162	0.369	.654	.976
fm19	0.728	0.446	.753	.975	fm52	0.152	0.360	.637	.976
fm20	0.796	0.404	.692	.975	fm53	0.123	0.329	.598	.976
fm21	0.686	0.465	.772	.975	fm54	0.194	0.396	.701	.975
fm22	0.683	0.466	.778	.975	fm55	0.117	0.321	.569	.976
fm23	0.686	0.465	.765	.975	fm56	0.084	0.278	.487	.976
fm24	0.709	0.455	.769	.975	fm57	0.074	0.263	.464	.976
fm25	0.676	0.469	.768	.975	fm58	0.055	0.228	.405	.976
fm26	0.647	0.479	.785	.975	fm59	0.068	0.252	.451	.976
fm27	0.683	0.466	.765	.975	fm60	0.029	0.168	.316	.976
fm28	0.706	0.457	.755	.975	fm61	0.078	0.268	.497	.976
fm29	0.605	0.490	.782	.975	fm62	0.045	0.208	.365	.976
fm30	0.579	0.494	.807	.975	fm63	0.010	0.098	.151	.976
fm31	0.498	0.501	.786	.975	fm64	0.016	0.126	.242	.976
fm32	0.437	0.497	.779	.975	fm65	0.019	0.138	.257	.976
fm33	0.405	0.492	.780	.975	fm66	0.019	0.138	.263	.976
fm34	0.498	0.501	.779	.975					

〈Appendix 2〉 Suggested order of item number and start point for standardization edition of fine motor subtest of K-Bayley-III

Start point	Bayley-III item	Item name (English/Korean)	Suggestion
A,B,C	1	Hands Are Fisted 주먹 쥐기	
	2	Eyes Follow Moving Person 움직이는 사람을 눈으로 따라가기	
	3	Eyes Follow Ring (Horizontal) 고리를 눈으로 따라가기(수평)	
	4	Eyes Follow Ring (Vertical) 고리를 눈으로 따라가기(수직)	
D	5	Attempts to Bring Hand to Mouth 입으로 손 가져오려 하기	
	6	Retains Ring 고리 잡고 있기	
	7	Eyes Follow Ring (Circular) 고리를 눈으로 따라가기 (원)	
E	8	Head Follows Ring 고리를 고개로 따라가기	modification of the start point of E
	9	Eyes Follow Rolling Ball 굴러가는 공을 눈으로 따라가기	
	10	Keeps Hands Open 손을 펴고 있기	
	11	Rotates Wrist 손목 돌리기	
	12	Grasps Suspended Ring 매달린 고리 잡기	
F	13	Block Series: Reaches for Block 블록시리즈: 블록을 향해 팔 뻗기	
	14	Block Series: Touches Block 블록시리즈: 블록에 손닿기	
G	15	Block Series: Whole Hand Grasp 블록시리즈: 손 전체로 잡기	
	16	Reaches Unilaterally 한 손 뻗기	
	17	Food Pellet Series: Raking Grasp 과자조각 시리즈: 긁어모으기	
H	18	Block Series: Partial Thumb Opposition 블록시리즈: 엄지 일부를 사용하여 마주잡기	modification of the start point of H
	19	Transfers Ring 고리 옮기기	
I	20	Food Pellet Series: Whole Hand Grasp 과자조각 시리즈: 손 전체로 잡기	modification of the start point of I
	21	Transfers Block 블록 옮기기	

〈Appendix 2〉 Continued

Start point	Bayley-III item	Item name (English/Korean)	Suggestion
	22	Block Series: Thumb-Fingertip Grasp 블록시리즈: 엄지와 손끝으로 마주잡기	
	23	Brings Spoons or Blocks to Midline 숟가락이나 블록을 몸 중심으로 가져오기	
	24	Food Pellet Series: Partial Thumb Opposition 과자조각 시리즈: 엄지 일부를 사용하여 마주잡기	
	25	Lifts Cup by Handle 손잡이로 컵 들기	
J/K	26	Food Pellet Series: Thumb-Fingertip Grasp 과자조각 시리즈: 엄지와 손끝으로 마주잡기	modification of the start point of K
	27	Turns Pages of Book 책장 넘기기	
L/M	28	Grasp Series: Palmar Grasp 연필잡기 시리즈: 손바닥으로 잡기	modification of the start point of M
	29	Isolates Extended Index Finger 검지손가락만 펴기	
	30	Scribbles Spontaneously 낙서하기	
N	31	Block Stacking Series: 2 Blocks 블록쌓기 시리즈: 블록 2개	
O	32	Coins in Slot 동전 넣기	modification of order of item number and guideline for administration
	33	Imitates Stroke Series: Random 선 따라 그리기 시리즈: 선긋기	
	34	Places 10 Pellets in Bottle (60 Seconds) 병에 과자조각 10개 넣기: 60초	
	35	Grasp Series: Transitional Grasp 연필잡기 시리즈: 엄지를 일부 사용하여 잡기	
	36	Connecting Blocks: Apart 레고블록: 떼기	
	37	Connecting Blocks: Together 레고블록: 끼우기	modification of order of item number
	38	Grasp Series: Intermediated (Tripod) Grasp 연필 잡기 시리즈: 서투른 엄지-검지-중지 잡기	
P	39	Block Stacking Series: 6 Blocks 블록 쌓기 시리즈: 블록 6개	modification of the start point of P
	40	Uses Hand to Hold Paper in Place 손으로 종이 고정시키기	
	41	Imitates Stroke Series: Horizontal 선 따라 그리기 시리즈: 수평선	

〈Appendix 2〉 Continued

Start point	Bayley-III item	Item name (English/Korean)	Suggestion
	42	Imitates Stroke Series: Vertical 선 따라 그리기 시리즈: 수직선	
Q	43	Imitates Stroke Series: Circular 선 따라 그리기 시리즈: 동그라미	
	44	Builds Train of Blocks 블록으로 기차 만들기	
	45	Block Stacking Series: 8 Blocks 블록 쌓기 시리즈: 블록 8개	modification of order of item number
	46	Strings 3 Blocks 끈에 블록 끼우기	
	47	Imitates Hand Movement 손동작 모방하기	
	48	Snips Paper 싹둑 자르기	
	49	Grasp Series: Dynamic Grasp 연필 잡기 시리즈: 능숙한 엄지-검지 잡기	
	50	Tactilely Discriminates Shapes 촉각으로 모양 알아맞히기	
	51	Builds Wall 블록으로 벽 만들기	
	52	Cuts Paper 종이 자르기	
	53	Builds Bridge 블록으로 다리 만들기	
	54	Imitates Plus Sign + 따라 그리기	
	55	Cuts on line 선 따라 자르기	
	56	Builds T 블록으로 'T' 만들기	
	57	Buttons 1 Button 단추 채우기	
	58	Builds Steps 블록으로 계단 만들기	
	59	Traces Designs 선 사이로 그리기	
	60	Imitates Square 네모 따라 그리기	
	61	Copies Plus Sign + 보고 그리기	
62	Taps Finger 검지손가락 두드리기		
63	Cuts Circle 동그라미 오리기		
64	Cuts Square 네모 오리기		
65	Copies Square 네모 보고 그리기		
66	Places 20 Pellets in Bottle 병에 과자조각 20개 넣기: 15초	modification of order of item number	