



12-31-2016

Preliminary Studies of the Developmental Motor Assessment Scale for Preschool Children: Development and Validation

YiHan Po

ChiaLing Chen

ChienJu Chang

PoHsi Chen

HsiehChing Chen

See next page for additional authors

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Po, YiHan; Chen, ChiaLing; Chang, ChienJu; Chen, PoHsi; Chen, HsiehChing; Chung, ChiaYing; Wang, ChiaChi; Fu, RenHuei; and Chou, LiTuan (2016) "Preliminary Studies of the Developmental Motor Assessment Scale for Preschool Children: Development and Validation," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 44: Iss. 2, Article 2.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2016.44\(2\)02](https://doi.org/10.6315/2016.44(2)02)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol44/iss2/2>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

Preliminary Studies of the Developmental Motor Assessment Scale for Preschool Children: Development and Validation

Authors

YiHan Po, ChiaLing Chen, ChienJu Chang, PoHsi Chen, HsiehChing Chen, ChiaYing Chung, ChiaChi Wang, RenHuei Fu, and LiTuan Chou

原著

學齡前兒童動作發展評估量表之初步研究：開發與驗證

柏憶涵^{1*} 陳嘉玲^{1,2*} 張鑑如³ 陳柏熹⁴ 陳協慶⁵ 鍾佳英² 汪家琦⁶
傅仁輝⁷ 周麗端³

長庚大學早期療育研究所¹ 財團法人林口長庚紀念醫院復健科²
台灣國立師範大學人類發展與家庭學系³ 台灣國立師範大學教育心理與輔導學系⁴
台北科技大學工業工程與管理系⁵ 台北馬偕兒童醫院兒科病房⁶
財團法人林口長庚紀念醫院新生兒科⁷
(*共同第一作者)

國外已發展專門施測學齡前動作發展評估量表，而目前國內並無學齡前粗大動作及精細動作之完整評估量表，因此本研究的目的在開發一份本土化的學齡前兒童動作發展評估量表。

本研究為橫斷性研究，共招募了 177 位正常發展之嬰幼兒(91 位男生、86 位女生)，其中有 54 位在一周內再進行學齡前兒童動作發展評估量表之評估，並隨機挑選 24 位接受皮巴迪動作量表第二版的臨床評估。學齡前兒童動作發展評估量表分為粗大動作和精細動作兩大部分，粗大動作包括穩定度、移位以及身體協調三個向度；精細動作包含抓握、手部操作以及視動整合三個向度。本研究使用試題反應理論檢測题目的難度估計值、均方誤，瞭解题目的適配度，進行量表的修訂。在信度方面，使用 Cronbach's α 瞭解量表的內部一致性和組內相關係數評斷再測信度；效度方面，使用專家效度評估題目內容，並以皮巴迪動作量表第二版作為效標關聯效度，使用皮爾森相關係數來檢測。另外，以每 12 個月為一組，使用 ANOVA 比較各年齡組間差異。

刪題後，粗大動作為 108 題，整體難度估計值介於-9.024~9.59；精細動作為 111 題，整體難度估計值介於-7.056~6.85。信度研究結果顯示，內部一致性介於 0.937~0.989、再測信度介於 0.975~0.993，表示具有良好的一致性和穩定性；在效度方面，專家效度介於 0.659~1.000；皮巴迪動作量表第二版與學齡前兒童動作發展評估量表呈中高程度相關($r=0.735\sim0.984, p<0.01$)。比較不同年齡層此量表之平均分數，其粗大動作、精細動作以及整體動作分數，在各年齡組皆有顯著差異($p<0.01$)。

本研究初步開發的學齡前兒童動作發展評估量表具有良好的信效度，且可分辨出不同年齡層兒童之動作發展，表示此量表在臨床上具有可行性，而本研究為初步結果，未來可再增加收案人數再進行驗證。
(台灣復健醫誌 2016；44(2)：71 - 80)

關鍵詞：學齡前兒童(preschool children)、動作發展評估量表(developmental motor assessment scale)、試題反應理論(item response theory)、信度(reliability)、效度(validity)

前 言

嬰幼兒的動作發展會遵循可預測的、順序的模式

發展，^[1]如頭足定律(cephalo-caudal principle)從頭和上半身開始再到四肢、近遠定律(proximo-distal principle)從身體中央發展再到身體周邊、層級整合定律(hierarchical integration principle)從簡單動作到整合複

投稿日期：105 年 6 月 13 日 修改日期：106 年 2 月 8 日 接受日期：106 年 2 月 24 日

通訊作者：陳嘉玲教授，林口長庚紀念醫院復健科，桃園市 333 龜山區復興街 5 號

電話：(02) 33281200 轉 8148 E-mail：clingchen@gmail.com

doi: 10.6315/2016.44(2)02

雜動作。^[2,3]而早期的能力其有可能會影響著未來日常生活及適應能力，如畫圖、使用餐具、跑跳等，^[4-6]幼兒的身體動作能力是未來發展與成長的重要能力之一。

動作領域可以分為粗大動作(gross motor)和精細動作(fine motor)，兩者的分向度(subdomain)因不同的研究學者，其分類也有所不同。粗大動作是指全身大肌肉的活動，可細分不同向度－穩定度(stability)指在動態或靜態的情況下，維持平衡的能力，如手臂承重臥姿、單腳站立；移位(locomotion)指從定點移動到另一個定點的能力，如爬行、跑步；物品操作(object manipulation)指接住物品或使力丟出、踢出物品的能力，如丟接球；身體協調(body coordination)指整合神經和肌肉完成更複雜動作的能力，如單腳跳、跳格子。^[2,7]精細動作是指小肌肉動作，可細分不同向度－抓握(grasp)指使用手抓握物品的能力，如抓取小物品、握筆方式；工具使用(tool use)指使用工具的能力，如旋轉瓶蓋、扣釦子；視動整合(visual motor integration)指手眼協調的能力，如串珠、剪紙；自我照顧(self-care)指完成日常生活的能力，如綁鞋帶、如廁。^[8]

簡略整理國內外較常使用的嬰幼兒動作發展評估量表其適用年齡及內容(表 1)，國內目前有嬰幼兒綜合發展量表(Comprehensive Developmental Inventory for Infants and Toddlers)包括動作、認知、語言、社會和自理五種能力測驗、^[9]學前兒童粗大動作品質量表(Preschooler Gross Motor Quality Scale)主要評估粗大動作能力、^[10]動作問卷簡易量表(Quick Motor Problem Inventory)評估動作技巧的基本能力；^[11]國外則有皮巴迪動作量表第二版(Peabody Developmental Motor Scales 2nd ed.)包括粗大動作和精細動作兩個測驗、^[12]貝利嬰幼兒發展量表第三版(Bayley Scales of Infant and Toddler Development 3rd ed.)包括動作、認知、語言、社會-情緒和適應能力五種領域、^[13]兒童動作 ABC 評量表第二版(Movement Assessment Battery for Children 2nd ed.)評估平衡能力、球類技巧和手部操作靈活度三種領域、^[14]布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作量表第二版(Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency 2nd ed.)主要評估動作障礙的兒童及青少年。^[15]現今許多疾病皆強調預防篩檢、早期介入和早期醫療的重要性，在嬰幼兒的動作能力發展領域上，相關人員通常會使用量表測驗來瞭解其發展情況，並找出需要協助的個案，因此選擇一套具有標準化且信效度良好的評量工具就變得相當重要。

評量工具的指標取決於其信度(reliability)和效度(validity)，信度反映測驗的一致性或穩定程度，包括

再測信度(test-retest reliability)、Cronbach's α 等；效度是指工具是否能測量出想預測的特質或問題，包括效標關聯效度(criterion-related validity)、專家效度(expert validity)等。^[16]若數值是在可接受範圍內，則代表此是一個良好的評量工具。近年，有學者^[17-19]使用試題反應理論(item response theory)來檢驗測驗試題是否符合理論的預期，認為受試者在試題上答對的機率是受到受試者的能力與試題參數所影響，此理論具有的優勢包括 1. 試題參數不因受試者樣本所影響；2. 可推估出個別受試者的能力估計值和測量標準誤；3. 可估計出同測驗中各分測驗受試者的能力值；4. 以試題和試卷訊息量的概念作為量表的準確度；5. 可推估出總分相同、得分反應不同的受試者之能力估計值；6. 使用適合度考驗值作為模式和資料是否異常的指標。^[20]這些克服了古典測驗理論的缺失，適合用於在編製測驗、檢驗量表品質等，目前已廣泛應用在醫療、心理、教育等領域。^[21]

近年已有許多歐美國家建置大型幼兒發展長期資料庫，長期追蹤瞭解幼兒的動作、語言、認知、情緒、社會發展，以及家庭、教保環境、健康等情形，因此在科技部補助下，由國立台灣師範大學教育研究與評鑑中心及人類發展與家庭學系執行，並結合各領域學者共同進行「幼兒發展資料庫先期研究」。本文部分作者為其研究團隊之一，主要任務是研發 0-6 歲幼兒身體動作發展量表，包括兩套工具－「學齡前兒童動作發展篩檢量表」和「學齡前兒童動作發展評估量表」。前者為篩檢量表，屬於問卷量表，由家長填寫；後者為評估量表，屬於個測量表，由專業人員實地施測幼兒，本篇研究主要為開發與驗證學齡前兒童動作發展評估量表之初步研究。由於目前國外已有發展 0-6 歲動作發展評估量表，如皮巴迪動作量表第二版，而國內常用的量表，如嬰幼兒綜合發展量表、學前兒童粗大動作品質量表，前者除了有動作領域外，還包含了認知、語言等不同領域的測驗；後者只針對 3-6 歲粗大動作的測驗，純屬 0-6 歲粗大和精細動作發展評估量表則較少。因此，本研究主要目的是開發一套具有信效度且適用於台灣「學齡前兒童動作發展評估量表」(Developmental Motor Assessment Scale for Preschool Children)，並以試題反應理論分析試題，建立初步的量表。

材料與方法

受試者

個案來自「幼兒發展資料庫前期研究」，主要收案地區以台北市及新北市的公共托嬰中心及幼兒園，共 7 所。以 0-6 歲學齡前兒童及其家長為對象，排除標準包括 1.經診斷為動作發展遲緩者；2.神經疾病或其他先天/後天疾病造成損傷者；3.已領有身心障礙手冊者；4.已診斷為特殊需求幼兒者；5.在測驗過程中無法配合完成測驗者。

研究設計及流程

本研究屬於橫斷性研究(cross-sectional study)，原招募了 189 位幼兒，在過程中有 8 位中途退出、有 4 位無法配合施測，最後研究的受試者共 177 位。其中，有 54 位幼兒在一周內進行學齡前兒童動作發展評估量表再測評估，做為再測信度；並隨機選取 24 位幼兒進行施測皮巴迪動作量表第二版，使用此量表當作標準化的評估工具和效標關聯效度。並且收集幼兒之家長基本資料，包括教育程度、職位等，以瞭解幼兒之家庭的社會階層，計算方式為教育程度乘上 4、職業地位乘上 7，可分為五個階層，階層 I 和階層 II 稱為中產階級(middle-class)，分數為 11~30 分，屬於專業人員和經理級人員，包括醫師、律師、教師、資訊工程師等；階層 III 到階層 V 則為勞動階級(working-class)，分數為 31~77 分，屬於技術性/半技術性/非技術性人員，包括美髮師、行政人員、保全、勞工等。^[22]在研究中訓練 2 位施測人員，以觀看施測 5 位幼兒之影片，進行施測者間信度(inter-rater reliability)和施測者內信度(intra-rater reliability)檢測。

研究工具

一、學齡前兒童動作發展評估量表

蒐集國內外相關動作發展書籍與文獻做為背景知識^[2,8,23]及參考國內外相關動作臨床評估工具題目及兒童發展里程碑，^[7,9,12,24]並定期召開專家會議討論評估量表之向度及試題。擬定初稿總共 256 題，可分為粗大動作和精細動作兩大部分，前者分為穩定度、移位以及身體協調三個向度，共 122 題；後者分為抓握、手部操作以及視動整合三個向度，共 134 題。計分方式為二元計分(dichotomous scoring)，0 分表示完全不會或幼兒不願表現動作；1 分則代表幼兒可以完成動作。平均施測所需時間約 30 至 40 分鐘。

二、皮巴迪動作量表第二版

此量表由 Folio 和 Fewell^[12]編製而成，適用對象為出生到 72 個月齡嬰幼兒，共有兩個分測驗－粗大動作和精細動作，前者包括反射、穩定能力、移位及物體

操作；後者包括抓握以及視動協調。計分方式為三點量表，0 分為不會或無法完成施測動作；1 分為部份符合施測標準；2 分為完全符合施測標準。

資料與統計分析

本研究使用 ConQuest 軟體^[25]進行試題反應理論的分析，採用二元計分模式中的單參數對數模式(one-parameter logistic model)又可稱之為 Rasch 模式，^[20]以檢視題目的難度估計值以及均方誤(mean square error)，題目適配度評判標準為均方誤若小於 0.50 或大於 1.5，則視作該試題為不符合模式的預期。^[26,27]

以鑑別度來瞭解題目是否具有區辨能力高低的作用，公式為 $D = P_H - P_L$ ， D 為鑑別度指數； P_H 為高分組答對百分比； P_L 為低分組答對百分比。當 $D \geq 0.40$ 表示非常優良； D 介於 0.30~0.39 表示優良，但需要修改； D 介於 0.20~0.29 表示尚可，但建議修改； $D \leq 0.19$ 表示劣質，需要修改或刪除。^[28]

以 SPSS 軟體^[29]進行統計分析，以內部一致性(Cronbach's α)和再測信度做為信度的評估指標，當 $\alpha > 0.9$ 表示優良； $0.9 \geq \alpha > 0.8$ 表示良好； $0.8 \geq \alpha > 0.7$ 表示可接受； $0.7 \geq \alpha > 0.6$ 表示有疑慮； $0.6 \geq \alpha > 0.5$ 表示欠佳； $\alpha < 0.5$ 則為不能接受。^[30]而再測信度愈高，則表示前後兩次的評估結果穩定性愈高，使用組內相關係數(intra-class correlation coefficient)來評斷，當 $r \geq 0.8$ 表示高度相關； $0.8 > r \geq 0.6$ 為中度相關； $r < 0.6$ 則為低度相關。^[31]在效度方面，使用專家效度和效標關聯效度做為評估指標，專家效度是請 2 位專家針對每個試題進行內容上的評分，評分項目包括正確性、適切性及了解性，為五點量表(1 分代表非常不同意；5 分代表非常同意)，可分為試題內容效度指標(Item-Level Content Validity Index)和量表內容效度指標(Scale-Level Content Validity Index)。前者為專家評分 3 分以上之同意次數除以專家總人數；後者為專家評分 3 分以上之題數除以總題數，其數值達 0.8 以上，表示優良；數值在 0.6~0.8 之間為尚可，建議做適當修改；若數值為 0.6 以下則建議刪除。^[32]當效標關聯效度愈高，則可代表此兩套量表具有高度相關，使用皮爾森相關係數(Pearson correlation coefficient)， $r \geq 0.75$ 表示高度相關； $0.5 \leq r < 0.75$ 表示中度相關； $0.25 \leq r < 0.5$ 表示低度相關； $r \leq 0.25$ 表示沒有或極低度相關。^[28]另外，將受試者以月齡分組，以 12 個月為一組別，共 6 組，採用變異數分析(ANOVA)以及事後分析比較組間差異，顯著水準訂 $p < 0.01$ 。

表 1. 國內外動作發展評估量表

國內外	量表	適用年齡	量表內容
國內	嬰幼兒綜合發展量表	3-71 個月	分為五個分測驗，包括動作能力、認知能力、語言能力、社會能力和自理能力。
	學前兒童粗大動作品質量表	3-6 歲	評估粗大動作領域，包括移位、物品傳接、平衡能力。
	動作問卷簡易量表	5-10 歲	評估五種動作技巧的基本能力，包括反射反應之整合、肌肉拮抗作用/穩定度、平衡、動作計畫、動作協調。
	皮巴迪動作量表第二版	0-72 個月	分為粗大動作和精細動作兩個領域，前者包括反射(reflex)、穩定度(stationary control)、移位(locomotion)、物品操作(object manipulation)；後者包括抓握(grasping)、視動協調(visual-motor integration)。
國外	貝利嬰幼兒發展量表第三版	1-42 個月	分為五個領域，包括動作(motor)、認知(cognitive)、語言(language)、社會-情緒(social-emotional)、適應能力(adaptive behavior)。
	兒童動作 ABC 評量表第二版	4-12 歲	分為三個領域，平衡能力(static and dynamic balance)、球類技巧(ball skills)、手部操作靈活度(manual dexterity)。
	布魯茵克斯-歐西瑞斯基動作量表第二版	4-21 歲	分為八個分測驗，粗大動作包括雙邊協調(bilateral coordination)、平衡(balance)、跑步的速度和敏捷度(running speed and agility)、力量(strength)；精細動作包括精細動作精確度(fine motor precision)、精細動作整合(fine motor integration)、手部靈巧度(manual dexterity)、上肢協調(upper-limb coordination)。

表 2. 受試者人數分配表

		學齡前兒童動作發展評估量表		皮巴迪動作量表第二版
		初試(N=177)	再測(N=54)	(N=24)
性別	男	91	29	12
	女	86	25	12
月齡	0-12 個月	30	12	3
	13-24 個月	32	9	3
	25-36 個月	19	7	1
	37-48 個月	29	8	5
	49-60 個月	35	10	8
	61-73 個月	32	8	4

表 3. 學齡前兒童動作發展評估量表信效度資料分析結果

向度	題數	內部一致性 ^a (N=177)	再測信度 ^b (N=54)	施測者間信度 ^b (N=5)	專家效度 ^c (N=2)	專家效度 ^d (N=2)	鑑別度
粗大動作	108	0.989	0.993	0.98	0.923	0.855	—
穩定度	24	0.937	0.975	0.99	1.000	1.000	0.14~0.88
移位	45	0.983	0.992	0.97	0.941	0.874	0.25~0.89
身體協調	39	0.968	0.981	0.97	0.855	0.744	0.11~0.86
精細動作	111	0.992	0.992	0.99	0.844	0.736	—
抓握	20	0.956	0.985	0.99	0.925	0.850	0.31~0.86
手部操作	61	0.987	0.992	0.98	0.784	0.659	0.32~0.90
視動整合	30	0.977	0.978	0.99	0.911	0.822	0.39~0.89

a：Cronbach's α ；b：組內相關係數；c：試題內容效度指標；d：量表內容效度指標

註：專家效度數值為正確性、適切性及了解性三個評分項目之平均分數

表 4. 學齡前兒童動作發展評估量表與皮巴迪動作量表第二版皮爾森相關分析

學齡前兒童 動作發展評估量表		皮巴迪動作量表第二版(N=24)							整體總分
		粗大動作				精細動作			
		穩定度	移位	物品操作	總分	抓握	視動整合	總分	
粗大動作	穩定度	.926**	.925**	.735**	.918**	.936**	.910**	.919**	.922**
	移位	.917**	.977**	.920**	.981**	.926**	.951**	.952**	.974**
	身體協調	.804**	.858**	.844**	.876**	.777**	.809**	.808**	.853**
	總分	.911**	.960**	.900**	.967**	.907**	.927**	.928**	.956**
精細動作	抓握	.926**	.935**	.900**	.922**	.964**	.960**	.965**	.944**
	手部操作	.923**	.938**	.878**	.952**	.898**	.926**	.926**	.946**
	視動整合	.942**	.944**	.863**	.956**	.919**	.933**	.935**	.952**
	總分	.948**	.959**	.885**	.968**	.932**	.951**	.953**	.967**
整體總分		.946**	.975**	.920**	.984**	.936**	.956**	.957**	.978**

** : $p < 0.01$

表 5. 各年齡組粗大、精細及整體動作之平均分數及事後比較

學齡前兒童動作發展評估量表(總分)	年齡組 ^a						事後比較 ^b
	1(N=30)	2(N=32)	3(N=19)	4(N=29)	5(N=35)	6(N=32)	
粗大動作 穩定度(24)	8.00(4.03)	13.84(0.45)	14.26(0.73)	18.55(2.31)	20.26(2.79)	22.81(1.23)	6>5>4>3,2>1
粗大動作 移位(45)	3.53(2.74)	12.94(4.77)	21.53(3.15)	31.31(4.62)	38.69(4.33)	42.19(2.02)	6>5>4>3>2>1
粗大動作 身體協調(39)	0.03(0.18)	1.78(1.91)	5.63(2.91)	12.79(3.38)	20.06(5.14)	26.56(3.69)	6>5>4>3>2,1
粗大動作 總分(108)	11.57(6.70)	28.56(6.60)	41.42(5.77)	62.66(7.24)	79.00(10.76)	91.56(5.80)	6>5>4>3>2>1
精細動作 抓握(20)	6.70(4.82)	14.63(2.28)	18.05(1.27)	19.07(0.80)	19.91(0.37)	20.00(0.00)	6,5,4,3>2>1
精細動作 手部操作(61)	1.57(2.10)	7.03(3.39)	15.37(4.07)	32.17(5.74)	45.06(6.10)	54.25(3.46)	6>5>4>3>2>1
精細動作 視動整合(30)	0.70(1.39)	4.72(2.25)	10.63(2.77)	17.10(3.76)	25.40(3.00)	27.06(2.05)	6,5>4>3>2>1
精細動作 總分(111)	8.97(7.66)	26.38(7.09)	44.05(7.52)	68.34(9.42)	90.37(8.56)	101.31(4.69)	6>5>4>3>2>1
整體總分(219)	20.53(13.97)	54.94(13.23)	85.47(12.72)	131.00(14.02)	169.37(16.46)	192.86(64.60)	6>5>4>3>2>1

a : 平均分數(標準差) ; b : $p < 0.01$

困難度	個案	題目
10		
9		100 106
8		108
7		105
6		X 99
5		X 69 96 98
4		XX 101
3		XXXX 24 94 102
2		XXXXXXXXXX 68 86 103 104
1		XXXX 65 87
0		XXXXXXXXXX 23 67
-1		XXXX 62 66 89 91 93 97
-2		XXXX 18 19 63 64 82
-3		XXXX 59 60 61 80 90 95
-4		XXXXXX 16 22 56 57 79 81 84 92
-5		XXXXXX 20 54 58 83 88
-6		XXXXXX 21 55 77 85
-7		XXXXXX 15 17 48 53
-8		XX 47 49 50 51 52 76 78
-9		XX 46
-10		XXXXXX 45 73 74 75
-11		XXXXXX
-12		XXXXXX 40 41 42 43 44 72
-13		XXXXXX 39 71
-14		XX 35 36 37 38 70
-15		XXXXXX 33 34
-16		XX 14 31 32
-17		XXXXXXXXXX 13
-18		XX
-19		X 10 11 12 28 29 30
-20		XX 7 8 9 27
-21		6 26
-22		XXXX 5 25
-23		XXXXXX 4
-24		
-25		2 3
-26		1
-27		X
-28		
-29		
-30		X
-31		
-32		

圖 1. 刪題後粗大動作試題分佈

困難度	個案	題目
9		
8		XX
7		X
6		XX 61 103
5		XXXXXXXXXX 105 107 111
4		XXXXXXXXXX 69 104 108
3		XXXXXXXXXX 31 37 62 66 92 98 99 109 110
2		XXXXXX 34 35 58 68 96 106
1		XXXXXXXXXX 59 60 67 93 97
0		XXXXXX 26 29 83 89 91 95 100 101 102
-1		X 22 36 57 63 65
-2		XXXXXX 17 30 38 55 88
-3		XXXXXXXXXX 18 53 54 64 86 90
-4		X 28 32 51 87 94
-5		X 33 50 52 56 82 84 85
-6		X 21 27 80
-7		XXXXXX 15 20 24 25 48 81
-8		XXXXXX 49
-9		XXXXXX 23 45 47 78 79
-10		XXXXXX 16 43 44 46
-11		XXXXXX 14 19 75 76 77
-12		XX 13
-13		XXXXXXXXXX 12 41
-14		XXXXXX 8 40 42 74
-15		X 9 10 11 39 72
-16		X 6 7 71 73
-17		X 5
-18		XX 3 4 70
-19		XXXXXX 1 2
-20		
-21		XX
-22		XX
-23		
-24		
-25		X
-26		
-27		

圖 2. 刪題後精細動作試題分佈

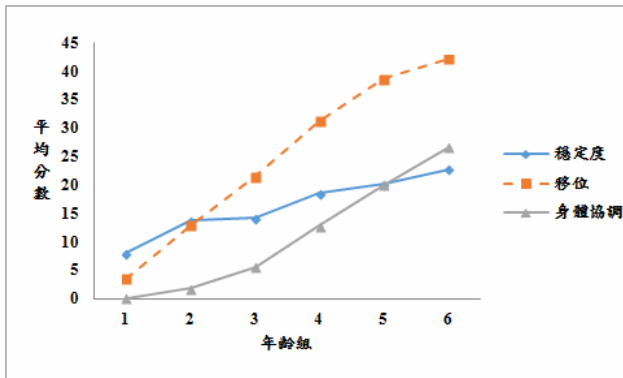


圖 3. 各年齡組粗大動作各向度之平均分數

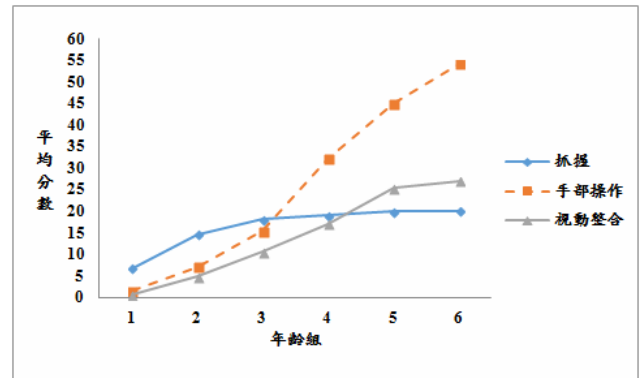


圖 4. 各年齡組精細動作各向度之平均分數

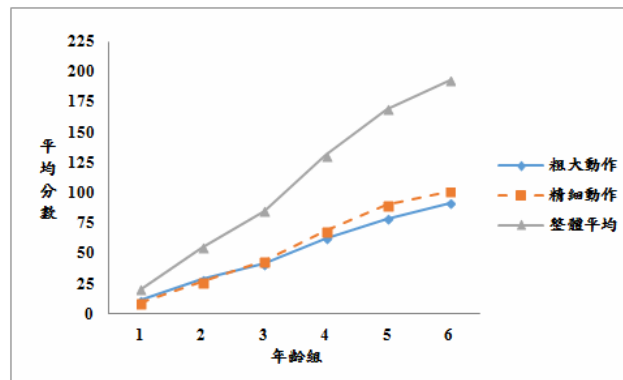


圖 5. 各年齡組粗大、精細及整體動作之平均分數

結果

受試者之人口學資料

本研究之人口學分配上(表 2)，91 位男生，86 位女生，共 177 位，平均月齡為 37.23 個月(最小 2 個月；最大 73 個月)，以 49-60 個月組人數最多(35 人)，最少則為 25-36 個月組(19 人)。其中，有 54 位一周內再接受施測，29 位男生，25 位女生。隨機隨取 24 位施測皮巴迪動作量表第二版，男女人數各為 12 位，以 49-60 個月組人數最多(8 人)。

受試者之父母親學歷皆以大專 / 二技佔最多，分別為 29.9%和 42.4%，以教育程度和職業地位計算父母親的社會階層，父母親皆以階層 II 地位佔最多，分別為 49.7%和 37.3%。

試題反應理論分析

採用二元計分單參數對數模式，在粗大動作方

面，整體難度估計值介於-8.969~9.679，均方誤介於 0.27~1.38；在精細動作方面，整體難度估計值介於-9.001~9.671，均方誤介於 0.33~1.84。本研究參考均方誤和鑑別度刪除不適合的題目外，並從臨床評估過程中，刪除在施測過程中有困難和安全性上有疑慮的題目。刪題後，題目難易度值與受試者能力值對應表(圖 1、圖 2)，粗大動作為 108 題，整體難度估計值介於-9.024~9.59，均方誤介於 0.31~1.41；精細動作為 111 題，整體難度估計值介於-7.056~6.85，均方誤介於 0.28~1.85。

信效度

初步討論以及刪題後其信效度結果(表 3)，在粗大動作方面，穩定性、移位、身體協調和整體粗大動作的內部一致性介於 0.937~0.989，再測信度介於 0.975~0.993，施測者間信度介於 0.97~0.99 和施測者內信度皆達 0.971 以上，專家效度中試題內容效度介於 0.855~1.000，而量表內容效度介於 0.744~1.000，鑑別度方面則介於 0.11~0.89。在精細動作方面，抓握、手

部操作、視動整合和整體精細動作的內部一致性介於 0.956~0.987，再測信度介於 0.978~0.992，施測者間信度介於 0.98~0.99 和施測者內信度皆達 0.987 以上，專家效度中試題內容效度介於 0.784~0.925，而量表內容效度介於 0.659~0.850，鑑別度方面則介於 0.31~0.90。在效標關聯效度上，使用皮巴迪動作量表第二版進行皮爾森相關係數分析(表 4)，在兩者的粗大動作，其各向度相關介於 0.735~0.977，皆達顯著相關；精細動作各向度相關介於 0.898~0.964，皆達顯著相關；在粗大動作總分、精細動作總分及整體總分皆達顯著相關，分別為 0.967、0.953 以及 0.978。

年齡組間差異

在刪題後，將受試者分為共 6 個年齡組，以每 12 個月為一組別。粗大、精細動作各向度的發展以及整體動作發展(圖 3、圖 4、圖 5)，其平均分數隨著年齡增加而顯著增加，而各向度的發展順序和速度也有所不同。在粗大動作中，除了穩定度在 2 到 3 歲之間的平均分數趨勢較為平緩外，其移位以及身體協調的平均分數，皆隨年齡越大分數越高；在精細動作中，抓握在 2 歲以後趨於平緩，而在 2 歲之後開始較快速發展手部操作以及視動整合的能力。

年齡組事後比較分析(表 5)，在粗大動作各向度中，穩定度在 2、3 年齡組中以及身體協調在 1、2 年齡組中無顯著差異；精細動作各向度中，抓握在 3、4、5、6 年齡組中以及視動整合在 5、6 年齡組中無顯著差異；而在粗大動作、精細動作以及整體動作總分平均分數，在各年齡組皆有顯著差異($p < 0.01$)。

討 論

本研究是國內第一篇以試題反應理論來研發本土化的學齡前兒童動作發展評估量表，量表包括粗大動作和精細動作領域，初步分析結果顯示本量表再測信度 0.975 以上，與皮巴迪動作量表第二版相關 0.735 以上，具有良好的信效度，且量表粗大動作、精細動作以及整體動作分數在各年齡組皆有顯著差異，表示此量表可分辨出不同年齡層兒童之動作發展，具有臨床上之應用性及可行性。

學齡前兒童動作發展評估量表可分為粗大動作和精細動作，粗大動作向度包括穩定度、移位及身體協調；精細動作向度則包括抓握、手部操作及視動整合。而皮巴迪動作量表第二版^[12]分為粗大動作和精細動作，其粗大動作向度包括反射、穩定度、移位及物品操作；精細動作向度則有抓握及視動整合。兩量表的

穩定度、移位、抓握及視動整合向度，其評估項目內容相似；在皮巴迪動作量表第二版的物品操作向度，主要在評估球類活動，而本量表的身體協調向度除了評估球類活動項目外，還包括了單腳雙腳向前跳等其他題目，主要在評估身體不同系統的整合動作；本量表並未設計原始反射相關題目，此與皮巴迪動作量表第二版中反射向度較為不同。另外，本量表將抓握及視動整合中操作物品相關題目獨立成為手部操作向度，^[8]主要在評估手部是否能正確的操作工具或物品。

本研究使用試題反應理論中的二元計分單參數對數模式分析量表試題，參考分析試題困難度分佈、均方誤的結果、考量施測過程中情況等，進行試題的刪題。刪題後粗大動作為 108 題；精細動作為 111 題，前者整體難度估計值介於 -9.024~9.59，均方誤介於 0.31~1.41；後者整體難度估計值介於 -7.056~6.85，均方誤介於 0.28~1.85。均方誤若小於 0.50 或大於 1.5，則視作該試題為不符合模式的預期，^[26,27]與專家討論題目在動作發展上的重要性，如嬰兒肚子貼地匍匐的向前爬行、使用拇指及食指側邊抓拿取物品等，建議部分低於 0.5 或高於 1.5 的試題給予保留。從刪題後的試題分佈得知，粗大動作中困難度 -9~-11、-1、-5 和精細動作中困難度 -8~-10、7~8 之間有個案的分布，但卻沒有相對應的題目，未來可再增修簡單或困難的試題。

學齡前動作發展評估量表在刪題後的信度方面，其內部一致性介於 0.937~0.989，表示具有良好的信度；再測信度介於 0.975~0.993，顯示前後兩次評估結果具有高度相關，代表量表評估的結果相當穩定。在效度方面，其專家效度介於 0.659~1.000，表示量表具有中等至良好的內容效度，部分題目需做修改；本研究在開發量表時，並未設計動作原始反射的相關題目，因此沒有與皮巴迪動作量表第二版的反射向度進行相關分析，本量表與皮巴迪動作量表第二版檢驗效標關聯效度，其各向度皆呈現中度至高度相關($r=0.735\sim0.984, p < 0.01$)，此量表具有良好效度。

在粗大動作向度方面，穩定度在 13-36 個月之間沒有統計學上的差異，其可能因為鑑別度不足，建議再增修題目的難易度；身體協調在 0-24 個月之間沒有統計學上的差異，因此向度的動作主要是在 25 個月過後才逐漸開始發展，^[33]因此在小年齡的分數之間沒有差異。而精細動作向度方面，抓握在 25-73 個月之間沒有統計學上的差異，可能因為抓握動作在 36 個月前大多發展成熟，^[34,35]因此在大年齡層組分數之間沒有差異；視動整合在 49-73 個月之間沒有統計學上的差異，可能因為在此年齡層組的題目鑑別度不足，缺少較困難的題目，建議再增修題目。在粗大動作、精細

動作以及整體動作平均分數，量表總分平均隨著年齡增加而顯著增加，各年齡組皆有顯著差異，表示此量表是可以分辨出不同年齡層兒童之動作發展。

研究限制

本研究之研究限制有 1.為小樣本的初步研究，在招募受試者人數上相對較少，且人數分布不均，建議之後可以增加樣本數，可以更詳細瞭解各月齡動作發展的變化；2.樣本主要來自台北市、新北市地區，未來可在擴大全台灣地區收案，瞭解不同地區動作發展是否存在差異；3.主要招募正常發展學齡前兒童，並未招募特殊需求幼兒，如發展遲緩、發展協調障礙 (developmental coordination disorder)等，未來可招募不同類別的特殊需求幼兒，對量表的敏感度(sensitivity)和特異度(specificity)進行探討。

結 論

本研究目的在於開發適用於台灣學齡前兒童動作發展評估量表，使用試題反應理論瞭解試題困難度分布和均方誤，檢驗量表的品質，做為刪題及未來增加題目的依據。根據刪題後的研究結果顯示，有小部分年齡間有鑑別度不足之情形，建議未來可再增修題目。整體而言，學齡前兒童動作發展評估量表是具有良好的信效度的測驗工具，可以有效評估 0-6 歲正常發展幼兒之動作發展。

致 謝

本研究感謝科技部「幼兒發展資料庫先期研究計畫」(NSC100-2410-H-003-058-MY2)，以及林口長庚研究計畫(CMRPG3D1271-3、CMRP 3A0541-3)之支持，作者群特別感謝計畫研究人員及助理對於研究進行之協助。

參考文獻

1. 周弘傑：漫談嬰幼兒的生長與發展（上）。健康世界 2005；232：31-3。
2. Gallahue DL, Ozmun JC. Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults. 6th ed. Boston: McGraw-Hill; 2006.p.123-38.
3. Ruffin NJ. Human growth and development: A matter of Principles. Virginia Polytechnic Institute and Stat University, Virginia cooperative extension publication; 2001. p.350-3.
4. Piek JP, Baynam GB, Barrett NC. The relationship between fine and gross motor ability, self-perceptions and self-worth in children and adolescents. Human Movement Science 2006;25:65-75.
5. Barela JA. Fundamental motor skill proficiency is necessary for children's motor activity inclusion. Motriz, Rio Claro 2013;19:548-51.
6. Bardid F, Deconinck FJA, Descamps S, et al. The effectiveness of a fundamental motor skill intervention in pre-schoolers with motor problems depends on gender but not environmental context. Research in Developmental Disabilities 2013;34:4571-81.
7. Deitz JC, Kartin D, Kopp K. Review of the Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency, Second Edition (BOT-2). Physical & Occupational Therapy in Pediatrics 2007;27:87-102.
8. Case-Smith J, Heaphy T, Marr D, et al. Fine motor and functional performance outcomes in preschool children. American Journal of Occupational Therapy 1998;52:788-96.
9. 王天苗：嬰幼兒綜合發展測驗指導手冊。教育部特殊教育小組出版；2003。
10. 孫世恆、吳昇光、林千惠：學前兒童粗大動作品質量表之研發。國科會專題研究計畫；2009。p.1-12。
11. 羅鈞令：動作問卷簡易量表指導手冊。台北：心理出版社；2010。
12. Folio MR, Fewell RR. Peabody developmental motor scales: examiner's manual. 2nd ed. Austin, TX: PRO-ED; 2000.
13. Bayley N. Bayley scales of infant and toddler development: administration manual. 3rd ed. San Antonio, TX: Harcourt Assessment; 2006.
14. Henderson SE, Sugden DA, Barnett AL. Movement assessment battery for children. 2nd ed. London: The Psychology Corporation; 2007.
15. Bruininks RH. Bruininks-Oseretsky test of motor proficiency: examiner's manual. 2nd ed. Minneapolis, MN: NCS Pearson; 2005.
16. Gregory RJ. Psychological testing: History, principles, and applications. 6th ed. Boston : Allyn & Bacon; 2011. p87-109.
17. 王佳琪、鄭英耀、劉昆夏等：以 Rasch 分析檢驗「多向度幽默感量表」之信效度。測驗學刊 2011；58：691-713。

18. DeWitt EM, Stucky BD, Thissen D, et al. Construction of the eight item PROMIS pediatric physical function scales: built using item response theory. *Journal of Clinical Epidemiology* 2011;64:794-804.
19. 陳錫鴻、郭伯臣、劉湘川：智能障礙學生數學能力評估電腦化適性測驗建置之研究。中華民國特殊教育學會年刊；2005。p.275-87。
20. 余民寧：試題反應理論(IRT)及其應用。初版。台北：心理出版社；2009。p.1-92。
21. 王文中：Rasch 測量理論與其在教育和心理之應用。教育與心理研究 2004；27：637-94。
22. Rin H, Schooler C, Caudill WA. Culture, social structure and psychopathology in Taiwan and Japan. *The Journal of Nervous and Mental Disease* 1973;157:296-312.
23. Haywood K, Getchell N. Life span motor development. 6th ed. *Human Kinetics*; 2014. p.101-85.
24. Gerber RJ, Wilks T, Erdie-Lalena C. Developmental milestones: motor development. *Pediatrics in Review* 2010;31:267-77.
25. Wu ML, Adams RJ, Wilson MR, et al. Acer ConQuest: generalised item response modelling software. Version 2. Camberwell, Victoria: Australian Council for Educational Research. 2007.
26. Krumlinde Sundholm L, Holmefur M, Kottorp A, et al. The assisting hand assessment: current evidence of validity, reliability, and responsiveness to change. *Developmental Medicine & Child Neurology* 2007;49:259-64.
27. Linacre JM, Wright BD. Reasonable mean-square fit values. *Rasch Measurement Transactions* 1994;8:370.
28. Ebel RL, Frisbie DA. *Essentials of educational measurement*. 5th ed. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1991. p.55-99.
29. IBM Corp. *IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0*. Armonk, NY: IBM Corp. 2012.
30. George D, Mallery P. *SPSS for windows step by step: A simple study guide and reference, 9.0 update*. 2nd ed. Boston: Allyn & Bacon; 2000. p.269-80.
31. Shrout PE, Fleiss JL. Intraclass correlations: uses in assessing rater reliability. *Psychological Bulletin* 1979;86:420-28.
32. Polit DF, Beck CT. The content validity index: are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing & Health* 2006; 29:489-97.
33. Schneiberg S, Sveistrup H, McFadyen B, et al. The development of coordination for reach-to-grasp movements in children. *Experimental Brain Research* 2002;146:142-54.
34. Humphry R, Jewell K, Rosenberger RC. Development of in-hand manipulation and relationship with activities. *The American Journal of Occupational Therapy* 1995;49:763-71.
35. von Hofsten C, Rönnqvist L. Preparation for grasping an object: A developmental study. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 1988;14:610-21.

Preliminary Studies of the Developmental Motor Assessment Scale for Preschool Children: Development and Validation

Yi-Han Po,^{1*} Chia-Ling Chen,^{1,2*} Chien-Ju Chang,³ Po-Hsi Chen,⁴ Hsieh-Ching Chen,⁵
Chia-Ying Chung,² Chia-Chi Wang,⁶ Ren-Huei Fu,⁷ Li-Tuan Chou³

¹Graduate Institute of Early Intervention, Chang Gung University, Taoyuan;

²Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou, Taoyuan;

³Department of Human Development and Family Studies, National Taiwan Normal University, Taipei;

⁴Department of Educational Psychology and Counseling, National Taiwan Normal University, Taipei;

⁵Department of Industrial Engineering and Management, National Taipei University of Technology, Taipei;

⁶Pediatric Ward, MacKay Children's Hospital, Taipei;

⁷Department of Neonatology, Chang Gung Memorial Hospital, Linkou, Taoyuan.

(*Co-first authors)

Many countries have developed comprehensive developmental motor assessment scale for preschool children (DMASPC). At present, there is no comprehensive gross motor and fine motor assessment scales for preschool children in Taiwan. The purpose of this study is to develop a DMASPC specifically for Taiwanese preschool children.

This study is a cross-sectional study. One hundred and seventy-seven children with typical development (91 boys and 86 girls) were enrolled and received the DMASPC test. Fifty-four of the recruited children then received a second DMASPC test within the first week after recruitment, while the other 24 children were randomly selected and received clinical assessment of Peabody Developmental Motor Scales, Second Edition (PDMS-2). The DMASPC is divided into two parts: gross motor and fine motor. The gross motor assessment includes three domains: stability, locomotion and coordination. The fine motor assessment contains three domains: grasp, hand manipulation and visual-motor integration. This study used item response theory to determine the estimation of item difficulty, mean square error, item goodness-of-fit and the revision of the scale. In regards to reliability, Cronbach's α and the intra-class correlation coefficient were used to assess the internal consistency of the scale and the test-retest reliability respectively. In terms of validity, item contents were evaluated based on the expert validity in this study. The PDMS-2 was used as the criterion-related validity and correlation was evaluated using the Pearson correlation coefficient. Participants were classified into six age groups. ANOVA was used to compare the differences between each age group.

After deleting items, the gross motor assessment has 108 items and an estimation of overall item difficulty between -9.024 and 9.59. The fine motor assessment has 111 items and an estimation of overall item difficulty between -7.056 and 6.85. The reliability results show that the internal consistency ranges from 0.937 to 0.989 and the test-retest reliability ranges from 0.975 to 0.993, indicating satisfactory consistency and stability respectively. In terms of validity, the expert validity is between 0.659 and 1.000 and the criterion-related validity of PDMS-2 is moderately to highly correlated with DMASPC ($r = 0.735-0.984$, $p < 0.01$). Comparing the average scores of different age groups, the scores for the gross motor, fine motor and overall motor functions are significantly different between each age group ($p < 0.01$).

In summary, the DMASPC has good reliability and validity and can distinguish the differences in motor development between age groups. This means that the scale is feasible in clinical practice. This study presents the preliminary results only and verification in the future requires further recruitment of subjects. (Tw J Phys Med Rehabil 2016; 44(2): 71 - 80)

Key Words: preschool children, developmental motor assessment scale, item response theory, reliability, validity

Correspondence to: Chia-Ling Chen, MD, PhD, Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Linkou Chang Gung Memorial Hospital, No. 5, Fuxing Street, Gueishan District, Taoyuan 333, Taiwan.

Tel : (02) 33281200 ext 8148 E-mail : clingchen@gmail.com

doi: 10.6315/2016.44(2)02