

การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก  
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

ปริญญานิพนธ์

ของ

อำนาจ ทัดสวน

6 ก.ย. 2536

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

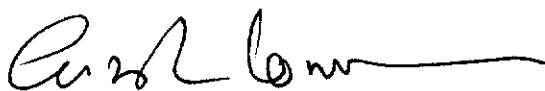
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา

ธันวาคม 2535

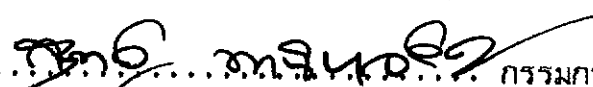
ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอก  
พลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการควบคุม

  
..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาดิต บิลมาศ)

  
..... กรรมการ

(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

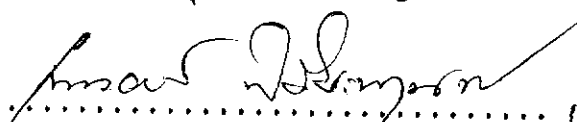
คณะกรรมการสอบ

  
..... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ผาดิต บิลมาศ)

  
..... กรรมการ

(อาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม)

  
..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์เทเวศร์ พิริยะพูนท์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

  
..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศ.ดร.สมพร บัวทอง)

วันที่ 30 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2535

## ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาณุต บิลมาศ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และอาจารย์สุทธิ พานิชเจริญนาม กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องและเพิ่มเติมสิ่งที่ เป็นประโยชน์ต่อการวิจัยในครั้งนี้ รวมทั้งรองศาสตราจารย์ เทเวศร์ พิริยะพจน์ ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการแต่งตั้งเพิ่มเติม ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิริยา บุญชัย หัวหน้าภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลาปัย สุวรรณธาดา หัวหน้าภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สมบูรณ์ และสุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์เสรี เอี่ยมผา อาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดกระต่ายเต้น รวมทั้งคณะครูภายในโรงเรียนที่ให้ความร่วมมือ และช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย จนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จลงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงเกิดจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูตาบูชาแก่ บิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อำนาจ ทัดสวน

## สารบัญ

| บทที่ |                                                   | หน้า |
|-------|---------------------------------------------------|------|
| 1     | บทนำ .....                                        | 1    |
|       | คำนำ .....                                        | 1    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....              | 3    |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า .....                 | 3    |
|       | ข้อตกลงเบื้องต้น .....                            | 3    |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า .....                    | 3    |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ .....                             | 4    |
| 2     | เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย .....              | 5    |
|       | คุณสมบัติของแบบทดสอบ .....                        | 5    |
|       | หลักการสร้างแบบทดสอบ .....                        | 8    |
|       | ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก .....              | 10   |
|       | องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก ..... | 11   |
|       | การวิจัยในต่างประเทศ .....                        | 13   |
|       | การวิจัยในประเทศไทย .....                         | 17   |
|       | สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า .....                  | 19   |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า .....                   | 20   |
|       | แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง .....                 | 20   |
|       | การสร้างแบบทดสอบ .....                            | 21   |
|       | เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล .....           | 22   |
|       | วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล .....                   | 23   |
|       | วิธีจัดกระทำกับข้อมูล .....                       | 23   |
|       | สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....             | 24   |

|   |                                            |    |
|---|--------------------------------------------|----|
| 4 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                 | 27 |
|   | ข้อตกลงเกี่ยวกับวิเคราะห์ข้อมูล .....      | 27 |
|   | สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 28 |
|   | ผลการศึกษาค้นคว้า .....                    | 29 |
| 5 | บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ..... | 37 |
|   | บทย่อ .....                                | 37 |
|   | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า .....       | 37 |
|   | วิธีดำเนินการวิจัย .....                   | 37 |
|   | วิธีจัดกระทำข้อมูล .....                   | 39 |
|   | สรุปผลการค้นคว้า .....                     | 39 |
|   | อภิปรายผล .....                            | 44 |
|   | ข้อเสนอแนะ .....                           | 49 |
|   | ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป .....        | 49 |
|   | บรรณานุกรม .....                           | 50 |
|   | ภาคผนวก .....                              | 53 |
|   | ประวัติย่อของผู้วิจัย .....                | 80 |

## บัญชีตาราง

| ตาราง                                                                                                                                                                                                         | หน้า |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาของแบบทดสอบความสามารถในการ<br>เรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                                                                                             | 29   |
| 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบ<br>ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนน<br>รวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ<br>คาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ..... | 30   |
| 3 แสดงค่าประสิทธิสัมพัทธ์ภายในระหว่างคะแนนของรายการทดสอบ<br>จากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับ<br>นักเรียนชายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                                          | 31   |
| 4 แสดงค่าประสิทธิสัมพัทธ์ภายในระหว่างคะแนนของรายการทดสอบ<br>จากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับ<br>นักเรียนหญิงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                                         | 33   |
| 5 แสดงระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ<br>นักเรียนชายระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 .....                                                                                                              | 35   |
| 6 แสดงระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ<br>นักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 .....                                                                                                             | 36   |
| 7 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก<br>ของนักเรียนชายจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                                                                                      | 67   |
| 8 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก<br>ของนักเรียนหญิง จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น .....                                                                                                    | 70   |
| 9 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก<br>ของนักเรียนชาย จากแบบทดสอบคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ .....                                                                                                | 74   |
| 10 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ<br>นักเรียนหญิง จากแบบทดสอบคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ .....                                                                                              | 77   |

## บทนำ

### คำนำ

การศึกษาในระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สำคัญ เด็กทุกคนจะต้องเข้าศึกษาเพื่อที่จะสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ซึ่งเห็นได้จากหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) (กรมวิชาการ. 2534 : 1) มีความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และทำงานอย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์แก่สังคมตามบทบาทและหน้าที่ของตน

พลศึกษาเป็นวิชาหนึ่งที่ถูกรับรู้ไว้ในหลักสูตรประถมศึกษา โดยจัดรวมเข้าอยู่ในกลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัยซึ่งเป็นกลุ่มประสบการณ์หนึ่งของหลักสูตร กลุ่มประสบการณ์นี้มีความมุ่งหวังที่จะสร้างนิสัย ค่านิยม เจตคติ และพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพที่ดี (กรมวิชาการ. 2534 : 29) และวิชาพลศึกษาก็เป็นส่วนสำคัญที่จะช่วยให้ความมุ่งหวังเหล่านั้นเกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้ เพราะว่าพลศึกษาเป็นการศึกษาโดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวของร่างกาย แต่การเปลี่ยนแปลงนั้นไม่เปลี่ยนแปลงเฉพาะทางร่างกายเท่านั้น แต่ครอบคลุมการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิศึกษา จริยศึกษา ทักษะศึกษา เมื่อการพลศึกษาสัมฤทธิ์ผลตามจุดหมายในตัวผู้เรียนแต่ละคนแล้วก็หมายถึงว่าผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้ทั้งสามด้าน บุคคลดังกล่าวจะเป็นบุคคลที่มีทักษะต่าง ๆ ดี มีสมรรถภาพร่างกายอยู่ในระดับสูง มีความรู้ทางกีฬาและการฝึกเพียงพอ และเป็นบุคคลที่มีวุฒิภาวะในการเป็นผู้เล่นที่ดี เมื่อวัตถุประสงค์ของการพลศึกษาบรรลุพร้อมกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาอื่น ๆ ในตัวบุคคลจะทำให้เกิดเป็นบุคคลที่เรียกว่า มีการศึกษาอย่างสมบูรณ์ (ผาณิต บิลมาศ. 2530 : 1 - 2)

การสอนพลศึกษาเป็นสิ่งสำคัญที่จะสามารถช่วยให้บรรลุถึงจุดประสงค์ หรือความมุ่งหมายทางพลศึกษาที่ได้ตั้งไว้ ดังนั้นในการสอนจึงจำเป็นต้องเลือกกิจกรรมและวิธีการสอนที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม ความต้องการ และความสนใจของนักเรียน

นอกจากนั้นแล้ว สิ่งสำคัญที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อีกอย่างหนึ่งคือ ความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งถือได้ว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่มีผลต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก (สมคิด ชิตประสงค์. 2521 : 17 - 18)

นักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในเรื่องของความสามารถที่จะเรียนรู้ ทักษะกลไกต่าง ๆ บางคนสามารถเรียนรู้และเข้าใจได้รวดเร็ว ในขณะที่บางคน เรียนรู้ได้ช้ากว่าคนอื่น ๆ ความสามารถนี้เป็นความสามารถที่มีอยู่ในตัวของแต่ละบุคคล บุคคลที่มีความสามารถชนิดนี้สูงก็จะสนองตอบหรือฝึกทักษะต่าง ๆ ได้รวดเร็ว (Borrow. 1977 : 168 - 170) ฉะนั้นการสอนพลศึกษา ครูผู้สอนจำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนด้วย ดังที่ สุชา จันทน์เอม (2518 : 127) เสนอแนะว่า การสอนครูจะต้องระลึกถึงความแตกต่างของเด็ก และ ดำเนินการสอนให้เด็กได้เรียนรู้เต็มความสามารถและเหมาะสมแก่เด็กแต่ละคน

การที่ครูผู้สอนจะทราบถึงความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนแต่ละคนได้นั้น จะต้องนำหลักและวิธีการวัดและประเมินผลทางพลศึกษาเข้ามาใช้ แบบทดสอบเป็นสิ่งสำคัญในการวัดและประเมินผล ผลที่ได้จะถูกต้องตรงตามวัตถุประสงค์ เพียงใดก็ขึ้นอยู่กับแบบทดสอบที่นำมาใช้เป็นเครื่องมือ ซึ่ง ผาณิต บิลมาศ (2530 : 7) กล่าวว่า ชนิดและคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ทดสอบเป็นสิ่งสำคัญในการวัดผล เครื่องมือที่ดีย่อมให้ผลการวัดที่เที่ยงตรง เมื่อนำผลที่วัดไปใช้ย่อมถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการวัดในครั้งนั้น ฉะนั้น การวัดความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา จึงจำเป็นที่จะต้องเลือกใช้แบบทดสอบที่มีคุณภาพและเหมาะสมกับสภาพของนักเรียนมาเป็นเครื่องมือ

ปัจจุบันแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาของไทยยังไม่มีการสร้างขึ้นเพื่อนำมาทดสอบ แบบทดสอบที่ใช้กันอยู่เป็นแบบทดสอบของต่างประเทศและมีอยู่น้อย อีกทั้งได้สร้างมาเป็นเวลานานแล้วจึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาของไทย เพราะว่าสภาพของนักเรียน การเรียนการสอน รวมทั้งสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนของไทยและต่างประเทศนั้นย่อมแตกต่างกัน ถ้านำแบบทดสอบของต่างประเทศมาใช้จะทำให้ผลที่ได้จากการทดสอบนั้นคลาดเคลื่อนไปจากความเป็นจริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความต้องการที่จะสร้างแบบทดสอบ



ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อที่จะนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาต่อไป

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

#### ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้มีแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3
2. สามารถนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เป็นเครื่องมือวัดความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 - 3

#### ข้อดกลง เบื้องต้น

นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบไม่เคยปฏิบัติตามรายการทดสอบในแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม

ตามระดับชั้นเรียน จำนวนชั้นละ 40 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน ภายในแต่ละกลุ่มจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา คือ ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ได้จากการทดสอบโดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### นิยามศัพท์เฉพาะ

ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) คือ ความสามารถของแต่ละบุคคลในการที่จะเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวใหม่ ๆ ได้เร็วหรือช้า

นักเรียน คือ นักเรียนชาย และนักเรียนหญิง ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 - 3

## บทที่ 2

### เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ ที่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการวิจัยจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยข้อมูลที่ศึกษานั้นครอบคลุมถึงองค์ประกอบของการเขียนงานวิจัยชิ้นนี้ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

1. คุณสมบัติของแบบทดสอบ
2. หลักการสร้างแบบทดสอบ
3. ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability)
4. องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability)
5. การวิจัยในต่างประเทศ
6. การวิจัยในประเทศไทย

#### คุณสมบัติของแบบทดสอบ

การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับขบวนการจัดการเรียนการสอน ดังที่ วิริยา บุญชัย (2529 : 22-24) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการวัดผลและประเมินผลไว้ว่า สามารถนำผลที่ได้นั้นมาประเมินสถานภาพความก้าวหน้าหรือความสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนและเพื่อประโยชน์อื่น ๆ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เกรด
2. เพื่อการแบ่งกลุ่มนักเรียน
3. เพื่อกำหนดสถานภาพต่าง ๆ ของผู้เรียน
4. เพื่อวัดความก้าวหน้า
5. เพื่อช่วยพิจารณาคะแนนอย่างมีประโยชน์
6. เพื่อการวิจัย

7. เพื่อเป็นการกระตุ้นการเรียนการสอน
8. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการค้นคว้าวิจัย
9. เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน
10. เพื่อเป็นการวัดโครงการพลศึกษา

ดังนั้น แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อที่จะนำมาเป็นเครื่องมือสำหรับใช้ในการวัดนั้น จะต้องมิตุณภาพที่ดี เพราะถ้าคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ดีแล้ว ผลที่ได้จากการวัดก็จะถูกต้องตามวัตถุประสงค์ นักวัดผลและประเมินผลหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ของแบบทดสอบที่ดีไว้ ซึ่งมีดังต่อไปนี้

วิลกูส (Willgoose, 1961 : 21 - 28) ได้เสนอแนะถึงคุณสมบัติต่าง ๆ ของแบบทดสอบที่ดีไว้ว่า แบบทดสอบที่ดีจะต้องมิตุณสมบัติ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)
2. ความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ความเป็นปรนัย (Objectivity)
4. เกณฑ์ (Norms)
5. ความประหยัด (Economy)
6. ดึงดูดความสนใจ (Interest)

ซึ่งสอดคล้องกับ จอห์นสัน และเนลสัน (Johnson and Neilson, 1986 : 43 - 44) ที่กล่าวว่า สิ่งสำคัญในการสร้างแบบทดสอบ คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย เกณฑ์ และ ชีแอน (Sheehan, 1971 : 47) ก็กล่าวในลักษณะเดียวกันว่า การสร้างแบบทดสอบนั้นต้องคำนึงถึง ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความประหยัด และความเป็นมาตรฐาน

เช่นเดียวกับ วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527 : 185 - 187) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบทางพลศึกษาที่ดีนั้นควรมิตุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. ความเที่ยงตรง
2. ความเชื่อมั่น
3. ความเป็นปรนัย
4. สามารถนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

5. ประหยัดเวลา ค่าใช้จ่าย และบุคลากรที่ต้องใช้
6. มีเกณฑ์
7. เหมาะสมในการนำไปใช้
8. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

นอกจากนี้ ชวาล แพร์ตกุล (2516 : 124 - 138) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบที่ดีจะต้องประกอบด้วย

1. ความเที่ยงตรงสูง
2. มีความยุติธรรม
3. ต้องถามลึก
4. มีลักษณะยาวๆ
5. มีความเจาะจงแจ่มชัด
6. มีความเป็นปรนัย
  - 6.1 เข้าใจความหมายของคำถามแจ่มชัด
  - 6.2 วิธีการตรวจให้คะแนนแจ่มชัด
  - 6.3 สามารถแบ่งความหมายของคะแนนได้แจ่มชัด
7. มีประสิทธิภาพ
8. มีอำนาจจำแนก
9. ความเชื่อมั่น
10. มีความยากง่ายพอเหมาะ

จากข้อเสนอแนะของนักวัดผลและประเมินผลที่ได้กล่าวมาแล้ว รวมทั้งข้อสรุปของนักวัดผลและประเมินผลอีกหลายท่าน เห็นได้ว่าคุณสมบัติที่สำคัญของแบบทดสอบและจำเป็นที่แบบทดสอบทุกฉบับจะต้องมีคือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความเป็นปรนัย นอกจากคุณสมบัติดังกล่าวแล้ว นักวัดผลและประเมินผลเหล่านั้นยังได้กล่าวถึงคุณสมบัติของแบบทดสอบอีกหลายประการ เช่น เกณฑ์ปกติ ความประหยัด อำนาจจำแนก ดึงดูดความสนใจ มีความยากง่ายพอเหมาะ เป็นต้น

## หลักการสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบ คือ ชุดของสิ่งเร้าที่นำไปใช้กระตุ้นให้บุคคลตอบสนองออกมา (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2533 : 101) ฉะนั้น แบบทดสอบที่ได้สร้างขึ้นเพื่อให้เป็น เครื่องมือหรือสิ่งเร้าที่จะนำไปทดสอบหรือกระตุ้นบุคคลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายนั้น จะต้องมีความถูกต้อง

หลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบนั้นเป็นสิ่งสำคัญประการหนึ่งที่จะช่วยให้แบบทดสอบเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพดีได้มีผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้หลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักและวิธีการสร้างแบบทดสอบไว้ ดังนี้

วิธียา บุญชัย (2529 : 29) เสนอแนะว่า การสร้างแบบทดสอบทางพลศึกษา ควรมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์เกมหรือลักษณะทางกาย เพื่อจะได้ทราบเกี่ยวกับทักษะหรือองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ
2. เลือกข้อทดสอบที่สามารถวัดคุณภาพที่ต้องการ โดยสามารถเลือกข้อทดสอบได้จากหลายทาง เช่น เลือกจากแบบทดสอบที่มีอยู่แล้ว เลือกจากข้อแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ หรือเลือกด้วยตนเองภายหลังจากวิเคราะห์ในขั้นที่หนึ่งแล้ว ผู้สร้างแบบทดสอบต้องระลึกไว้เสมอว่า ข้อทดสอบที่เลือกนั้นเป็นเพียงส่วนหนึ่งของคุณลักษณะทั้งหมด ข้อทดสอบในแต่ละทักษะควรแยกจากกันและไม่ยุ่งยากเกินไป เพราะผลที่ได้ อาจผิดพลาด
3. การดำเนินการทดสอบและการคิดคะแนน ในระยะแรกอาจจะมีการลองผิดลองถูกหลายครั้งหลังจากนั้นก็วางแผนดำเนินการและการคิดคะแนน โดยทดสอบกับกลุ่มบุคคลเพียง 2 - 3 คน วิธีการดำเนินการทดสอบและการคิดคะแนนควรชัดเจนและเข้าใจง่าย
4. ทดสอบความเชื่อมั่นของข้อทดสอบในแต่ละรายการ
5. ทดสอบความเป็นปรนัยของข้อทดสอบ โดยใช้ผู้ทดสอบอย่างน้อย 2 คน
6. สร้างความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ
7. ปรับปรุงแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้บันทึกวิธีการปฏิบัติ และการคิดคะแนน

8. สร้างเกณฑ์ปกติ โดยเปลี่ยนคะแนนให้เป็น คะแนนที (T-score) หรือ เปอร์เซนต์ไทล์

สอดคล้องกับ พาณิชย์ บิลมาต (2526 : 257 - 265; อ้างอิงมาจาก Scott and French, 1950 : 330 - 343) ที่กล่าวถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ ทางด้านกลไก ดังนี้

1. ศึกษาถึงปัญหาหรือความจำเป็นสำหรับการสร้างแบบทดสอบนั้น ๆ
2. วิเคราะห์ความสามารถ หรือทักษะที่จะทดสอบ
3. การเลือกข้อทดสอบไปทดลอง
4. การเลือกเกณฑ์เพื่อเปรียบเทียบกับแบบทดสอบใหม่
5. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่จะให้ทดลอง
6. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบและข้อย่อย
7. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบและข้อย่อย
8. การหาความสัมพันธ์ภายในของแบบทดสอบ
9. การหาค่าสหสัมพันธ์บุคคลของแบบทดสอบ และหาค่าสหสัมพันธ์ของ

แบบทดสอบกับเกณฑ์

10. การคำนวณหาสมการถดถอยของแบบทดสอบ
11. การหาเกณฑ์ (Norms) ของแบบทดสอบ

สุวิมล ตั้งสัจพจน์ (2526 : 26 - 27) ยังได้กล่าวถึงขบวนการในการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. วางแผนสร้างแบบทดสอบ
2. เตรียมงาน เขียนข้อสอบและลงมือ เขียนข้อสอบฉบับยกร่าง
3. ทดสอบข้อสอบเพื่อนำข้อมูลไปประเมินแบบทดสอบ
4. ประเมินแบบทดสอบ เป็นการตรวจคุณภาพข้อสอบรายข้อและทั้งฉบับ
  - 4.1 วิเคราะห์รายข้อ เพื่อคัดเลือกข้อไม่ดีไปปรับปรุง เขียนใหม่ และคัดเลือกข้อดีเก็บไว้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับ
  - 4.2 วิเคราะห์ทั้งฉบับ เป็นการตรวจคุณภาพข้อสอบทั้งรายข้อและทั้งฉบับ
  - 4.3 จัดพิมพ์ฉบับจริง

เช่นเดียวกับ พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2533 : 103) ที่ได้เสนอแนะถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการศึกษา คือ ต้องการอะไร กับใคร และเพื่ออะไร
2. กำหนดลักษณะแบบทดสอบที่จะใช้ให้สอดคล้องกับลักษณะที่ต้องการศึกษา
3. การสร้างแบบทดสอบ ต้องพิจารณาว่า คุณลักษณะที่ต้องการศึกษาประกอบด้วยองค์ประกอบพฤติกรรมใดบ้าง ต้องสร้างรายการให้ครอบคลุมแต่ละองค์ประกอบ
4. การสร้างตัวคำถาม ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ชัดเจน มีความเป็นปรนัย
5. ประเมินคุณภาพของแบบทดสอบ โดยประเมินความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น และความเป็นปรนัย

### ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก

นักศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ไว้ดังนี้

วิลกอส (Willgoose, 1961 : 224) กล่าวว่าไว้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก หมายถึง ความสามารถพิเศษในการเรียนรู้ทักษะกลไกต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว และแบร์โรว์ (Barrow, 1977 : 224) นั้นได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นความสามารถประจำตัวของแต่ละบุคคลในการที่จะเรียนรู้ทักษะกลไก ผู้ที่มีความสามารถขั้นสูงก็จะสามารถเรียนรู้ได้เร็ว ซึ่งเห็นได้ว่าสอดคล้องกับคำกล่าวของแมทธิว (Mathews, 1978 : 204) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก คือ การที่บุคคลสามารถเรียนรู้ทักษะการเคลื่อนไหวใหม่ ๆ ได้เป็นอย่างดีและรวดเร็ว จะสามารถนำผลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ทำนายทักษะต่าง ๆ ของผู้ที่เข้ารับการทดสอบเหล่านั้นได้ นอกจากนี้นักพลศึกษาของไทยหลายท่าน เช่น ผาณิต บิลมาต (2530 : 33) กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ทักษะกลไกใหม่ ๆ ของบุคคล คล้ายกับเป็นความถนัดของบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ ขวัญชัย เชาว์สุโข (2516 : 11) ที่ให้ความหมายว่า เป็นความ



สามารถทางการเปลี่ยนแปลง การยอมรับบทเรียนทางการปฏิบัติหรือทำกิจกรรมใหม่ ๆ ของผู้เรียน บางครั้งเรียกว่าเป็นคนผิ่ง่าย หรือเป็นคนมีพรสวรรค์ นอกจากนี้ สุวิมล ตั้งสัจจพจน์ (2526 : 95) ยังให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก หมายถึง ความสามารถในการเรียนทักษะกลไกใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็วและดีด้วย

จากคำกล่าวของนักพลศึกษาที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น จะเห็นได้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกนั้น เป็นความสามารถที่มีอยู่แล้วในตัวของแต่ละบุคคล ผู้ที่มีความสามารถชนิดนี้สูงก็จะสามารถเรียนรู้ทักษะกลไกใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็วกว่าผู้ที่มีความสามารถชนิดนี้ต่ำ

### องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก

จากการศึกษาค้นคว้าพบว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก ซึ่งนักพลศึกษาหลายท่านได้ศึกษาและให้ข้อสรุปไว้ดังต่อไปนี้

บราวน์ และเคนยอน (Brown and Kenyon, 1968 : 312 - 315) กล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. พลังที่ใช้เคลื่อนไหว
3. ความอ่อนตัว
4. ความคล่องตัว
5. ความสามารถในการเห็น
6. ความตั้งใจ
7. ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม
8. อารมณ์

นอกจากนี้ วิริยา บุญชัย (2529 : 175 - 177) ได้ศึกษาและพบว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก ซึ่งจะได้นำกล่าวต่อไปนี้

1. การเรียนรู้ถึงธรรมชาติของทักษะ คือ ความสามารถของบุคคลที่รู้ธรรมชาติของทักษะที่จะเรียน ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็ว
2. ความเข้าใจเกี่ยวกับระยะทาง คือ ความสามารถของบุคคลในการตัดสินระยะทางของวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่ เมื่อมองไปในที่ไกล ๆ แล้วเสมือนบอก หรือแปลความหมายออกมาได้
3. ความสามารถในการเคลื่อนไหว หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งขึ้นอยู่กับการทำงานของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ตำแหน่งของร่างกาย และส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย
4. ความสมดุล เป็นสิ่งสำคัญในการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ
5. ความสามารถในการหยั่งเห็น คือ ความสามารถของบุคคลในการมองเห็นวัตถุต่าง ๆ สามารถที่จะตีความหมายได้อย่างรวดเร็ว
6. การมองเห็นความสัมพันธ์ คือ ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุ และผู้ปฏิบัติในขณะนั้นกับสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไป
7. การประสานงานของส่วนต่าง ๆ คือ ความสามารถของการประสานงานระหว่าง ตา ศีรษะ แขน เท้า ในขณะที่ประกอบทักษะแต่ละกิจกรรม
8. การตัดสินใจ คือ ความสามารถของบุคคลในการตัดสินใจเกี่ยวกับ จังหวะ ความสูง ระยะทาง และทิศทางของวัตถุ
9. การประสานงานที่ดีเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้าม คือ ความสามารถของบุคคลที่จะปฏิบัติทักษะที่มีลักษณะตรงกันข้ามได้สำเร็จ
10. การประสานงานที่ดีเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่อง คือ ความสามารถของบุคคลในการเคลื่อนไหวที่รวมกันได้รวดเร็ว และมีความสำเร็จ
11. การเคลื่อนไหวของแขน หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้แขนได้อย่างถูกต้องในการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ

12. ความแม่นยำ คือ ความสามารถในการปฏิบัติทักษะต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำ และรวดเร็ว

13. จังหวะดี คือ ความสามารถในการให้จังหวะซึ่งเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวทั่ว ๆ ไป

14. ความเร็วในการตัดสินใจ คือ ความสามารถในการตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งต้องรู้ธรรมชาติของทักษะ ความสูง ระยะทาง และทิศทางของวัตถุได้เป็นอย่างดี

15. ทักษะดี คือ ความรู้สึกที่ดีต่อการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีก ที่ทำให้การเรียนรู้ทักษะกลไกประสบความสำเร็จ ได้แก่

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
2. การรู้จักใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ
3. ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง
4. ความอ่อนตัว
5. ความคล่องแคล่วว่องไว
6. น้ำหนักตัว

### การวิจัยในต่างประเทศ

งานวิจัยในเรื่องของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) นั้น มีนักวิจัยหลายท่านได้สนใจและได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้รวมทั้งได้สร้างแบบทดสอบเกี่ยวกับการวัดความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก และบางท่านก็ศึกษาเรื่องในลักษณะทำนองเดียวกันนี้ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

แมคคลอย (Mathews. 1978 : 204 - 208 ; citing McCloy)

ได้พยายามสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) โดยศึกษาจาก ท่ายืนหุ่ย 40 ท่า และคัดเหลือ 21 ท่า ดังนี้

1. ยืนขาเดียวก้มตัวศีรษะแตะพื้น
2. นอนด้วยเข่าขวาและแขนขวา
3. สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า
4. คูกเข่าด้วยขาข้างเดียว
5. ยืนขาเดียวหลับตา
6. กระโดดตบเท้าสองครั้ง
7. ไหว้ขาลูกยีน
8. กระโดดหมุนตัวทางซ้ายหนึ่งรอบ
9. ยืนด้วยขาข้างเดียวก้มตัวให้ศีรษะแตะพื้น
10. หลับตาศะโดดขาเดียวไปข้างหลัง
11. กระโดดเตะปลายมือ
12. นั่งยอง ๆ กระโดดหมุนแขน
13. ยืนด้วยขาซ้าย กระโดดหมุนตัวไปทางซ้ายครึ่งรอบ
14. ดันพื้น
15. กระโดดเตะด้านข้าง
16. คูกเข่ากระโดดยีน
17. เต้นรำรัสเซียน
18. กระโดดหมุนตัวไปทางขวาหนึ่งรอบ
19. หมุนลูกข้าง
20. นั่งยอง ๆ มือจับสะโพก
21. มือจับเท้ากระโดดข้าม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นนักเรียนชาย-หญิง ในระดับประถมศึกษา  
มัธยมศึกษาตอนต้น มัธยมศึกษาตอนปลาย จากการศึกษาพบว่า

1. เพอร์เซ็นต์ของแต่ละบุคคลที่ปฏิบัติผ่านท่าโยคะเพิ่มเป็นสัดส่วนกับอายุ
2. รายการทดสอบมีความสัมพันธ์ต่ำกับการวัดความแข็งแรง ขนาดของร่างกาย วุฒิภาวะ และกำลัง
3. แบบทดสอบมีความสัมพันธ์สูงกับความสามารถทางกรีฑาประเภทลาน

ในปี ค.ศ. 1932 จอห์นสัน (Mathews. 1978 : 208 - 211 ; citing Johnson. 1932 : 128 - 134) ได้สร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก เพื่อจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน แบบทดสอบนี้มีความเที่ยงตรง (Validity) เท่ากับ .69 รายการทดสอบทั้งหมดมี 10 รายการ ดังนี้

1. กระโดดแยกเท้า
2. ก้าวกระโดดซิกแซก
3. กระโดดซิกแซก
4. ก้าวกระโดดไปข้างหน้า
5. ม้วนหน้า
6. กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ
7. ม้วนหลัง
8. กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบไปทางซ้ายและขวา
9. ม้วนหน้าหนึ่งครั้ง และม้วนหลังหนึ่งครั้ง
10. กระโดดหมุนตัวหนึ่งรอบ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1937 คูบ (Clarke. 1967 : 278 ; citing Koob. 1937) ได้ศึกษาแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก โดยนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการศึกษพบว่าแบบทดสอบของ จอห์นสัน (Johnson test) มีความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .95 นอกจากนั้นพบว่า มีความสัมพันธ์กับกรีทาประเภทลู่อูและลาน เท่ากับ .81

นอกจากนั้น ไกร์ และ เอสเพนชาด (Clarke. 1967 : 278 ; citing Gire and Espenshade. 1942 : 43) ได้ทำการศึกษา โดยนำแบบทดสอบของ จอห์นสัน (Johnson test) มาทดสอบกับนักเรียนหญิงระดับมัธยมศึกษา ได้ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ .61

ในปี ค.ศ. 1938 เมทเธนีย์ (Clarke. 1967 : 278-279 ; citing Metheny. 1938 : 105) ได้ศึกษาแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของจอห์นสัน (Johnson test) พบว่า รายการทดสอบสำหรับนักเรียนชาย 4 รายการ คือ ม้วนหลัง ม้วนหน้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดหมุนตัวหนึ่งรอบ มีค่าความ

*Metheny*

สัมพันธ์กับคะแนนรวมเท่ากับ .977 นอกจากนั้นยังพบว่า รายการทดสอบ 4 รายการดังกล่าวยังมีความสัมพันธ์กับคะแนนการเรียนรู้ในท่าหกคะเมน (Tumble) เท่ากับ .934 สำหรับนักเรียนหญิง เมทเธนี (Metheny) ปรับปรุงให้ใช้รายการทดสอบ 3 รายการ ม้วนหลัง ม้วนหน้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ พบว่า คะแนนที่ได้จากการทดสอบมีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมที่ได้จากรายการทดสอบจากแบบทดสอบของ จอห์นสัน (Johnson test) เท่ากับ .868

อดัม (Willgoose, 1961 : 270; citing Adam, 1954) ได้ศึกษาเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก โดยกล่าวว่า ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกในท่ายิโดฮุ่น (Stunt) แตกต่างจากความสามารถในการเรียนรู้ทักษะทางกีฬาและมีความสัมพันธ์กันต่ำ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักศึกษาชาย ระดับอุดมศึกษา โดยเลือกทักษะกีฬา 4 รายการ จากทักษะทั้งหมด 49 รายการ ประกอบด้วย

1. ตีบอลกระทบฝาผนัง
2. นอนราบกับพื้นรับลูกเทนนิส
3. การทรงตัวรับบอล
4. การยิงประตูบาสเกตบอล

คาร์เพนเตอร์ (วีริยา บุญชัย, 2529 : 191 - 192 ; อ้างอิงมาจาก Carpenter, n.d.) เป็นผู้ปรับปรุงแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น ซึ่งประกอบด้วยรายการทดสอบ 6 รายการ ดังนี้

1. สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า
2. คูกเข้าด้วยขาข้างเดียว
3. โกวขว้างลูกขึ้นยืน
4. กระโดดหมุนตัว
  - 4.1 กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ
  - 4.2 กระโดดหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ
5. หลับตากระโดดขาเดียวไปข้างหลัง
6. คูกเข้ากระโดดยืน

## การวิจัยในประเทศไทย

ในประเทศไทยนี้มีผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับเรื่องความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ไม่มากนัก แต่ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของทักษะกลไกของร่างกายไว้หลายเรื่อง ซึ่งส่วนหนึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ดังจะนำมากล่าวดังนี้

สุวิมล ตั้งสัจจพงษ์ (2522 : บทคัดย่อ) ได้ทำการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักเรียนตาบอด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักเรียนตาบอด และเพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนตาบอดสนิท และตาบอดเลือนลาง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนตาบอดโรงเรียนสอนคนตาบอด ญาไท กรุงเทพฯ ประกอบด้วยตาบอดเลือนลางหญิง 15 คน ตาบอดสนิทหญิง 16 คน ตาบอดเลือนลางชาย 22 คน และตาบอดสนิท 28 คน พบว่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วยรายการทดสอบ 7 รายการ คือ วิ่ง 50 เมตร ยืนกระโดดไกล ลูกนั่ง 30 วินาที นั่งงอตัว ต้นข้อ 30 วินาที สควอททรัสส์ 30 วินาที และวิ่งอยู่กับที่ 5 นาที มีค่าเท่ากับ .589 ค่าความเชื่อมั่นของแต่ละรายการทดสอบเท่ากับ .901, .867, .742, .924, .668, .585 และ .506 ตามลำดับ ส่วนความเที่ยงตรงของแบบทดสอบประกอบด้วยรายการทดสอบ 3 รายการ คือ วิ่ง 50 เมตร ยืนกระโดดไกล และวิ่งอยู่กับที่ 5 นาที มีค่าเท่ากับ .537 ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แบบทดสอบที่ประกอบด้วยรายการทดสอบ 7 รายการ แบบทดสอบฉบับเดียวกันนี้เมื่อนำไปใช้กับนักเรียนตาบอดหญิง ไม่มีความเที่ยงตรง แต่มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .700, .767, .661, .825, .560, .372 และ .522 ตามลำดับ รายการทดสอบสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิงตาบอดเลือนลาง กับตาบอดสนิทแตกต่างกันในด้านวิ่ง 50 เมตร และต้นข้อ 30 วินาที ส่วนสมรรถภาพทางกายของนักเรียนชายตาบอดเลือนลาง กับตาบอดสนิทแตกต่างกัน ในด้านรายการวิ่ง 50 เมตร และยืนกระโดดไกล

ต่อมา เขมชาติ วิริยาภิรมย์ (2524 : บทคัดย่อ) ทำการสร้างแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อนำ

ไปใช้ทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชาย จำนวน 120 คน และหญิง จำนวน 120 คน จากโรงเรียนวัดสระแก้ว จังหวัดนครราชสีมา และจากโรงเรียนวัดประดิษฐาราม กรุงเทพมหานคร พบว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของผู้วิจัยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง เท่ากับ .871 สำหรับนักเรียนชาย และสำหรับนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ .849 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น เท่ากับ .962 สำหรับนักเรียนชาย และ .962 สำหรับนักเรียนหญิง

ในปี พ.ศ. 2527 โกมล นวลย่อง (2527 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทักษะกลไกของไอโอวา เบรช สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาจากโรงเรียนวัดสุทธาราม กรุงเทพมหานคร แบ่งเป็นนักเรียนชาย 45 คน และนักเรียนหญิง 45 คน นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ได้แบบทดสอบใหม่ของผู้วิจัย สำหรับนักเรียนชายประกอบด้วยรายการทดสอบสี่รายการ คือ การทรงตัวบนเข่าข้างเดียว การกระโดดหมุนตัวด้วยเท้าซ้ายครึ่งรอบ การกระโดดขึ้นยืนจากท่าคุกเข่า และการกระโดดเตะมือ ส่วนแบบทดสอบของผู้วิจัยสำหรับนักเรียนหญิง ประกอบด้วยรายการทดสอบสี่รายการ คือ การกระโดดถอยหลัง การกระโดดเตะมือ การกลิ้งตัวด้านข้าง และการเตะด้านข้าง หลังจากได้แบบทดสอบของผู้วิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้นำมาหาค่าความเที่ยงตรง โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของไอโอวา เบรช เป็นเกณฑ์ และหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัย

จากการศึกษาพบว่า

1. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรงเท่ากับ .746 สำหรับนักเรียนชาย และ .886 สำหรับนักเรียนหญิงที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01
2. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัย มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น เท่ากับ .855 สำหรับนักเรียนชาย และ .954 สำหรับนักเรียนหญิงที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .01



3. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัยแต่ละรายการ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ทุกรายการ ทั้งแบบทดสอบสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

#### สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรงอยู่ในระดับสูง

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการดำเนินการวิจัยมีกลุ่มตัวอย่าง การสร้างแบบทดสอบ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลตลอดจนการวิเคราะห์ข้อมูลมีรายละเอียดดังนี้

#### แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 - 3

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่มตามระดับชั้นเรียน จำนวนชั้นละ 40 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน ภายในแต่ละกลุ่มจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

### การสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างรายการทดสอบให้ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability)
3. นำรายการทดสอบแต่ละรายการที่สร้างขึ้นมาทำการตรวจสอบ โดยประธานและกรรมการควบคุมปริญาณิพนธ์
4. นำรายการทดสอบแต่ละรายการไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา ปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนบ้านดงเสลา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด กาญจนบุรี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 15 คน นักเรียนหญิง 15 คน
5. แก้ไขปรับปรุงแบบทดสอบให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง และนำมาให้ประธานและกรรมการควบคุมปริญาณิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง
6. นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

6.1 รองศาสตราจารย์ ดร.วิริยา บุญชัย ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

6.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

7. นำแบบทดสอบที่ได้แก้ไขปรับปรุงแล้วมาใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา ชั้นปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด กาญจนบุรี จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน

8. วิเคราะห์รายการทดสอบแต่ละรายการของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนระดับประถมศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบดังนี้

- 1.1 หลับตาเดินต่อปลายเท้า
- 1.2 ม้วนหน้า
- 1.3 จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า
- 1.4 กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว
- 1.5 กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า
- 1.6 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ
- 1.7 กระโดดตบเท้า

2. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ (Carpenter Stunts tests) ประกอบด้วยรายการทดสอบ ดังนี้

- 2.1 สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า
- 2.2 คูกเข้าด้วยขาข้างเดียว
- 2.3 ไขว่ขานั่งลุกขึ้นยืน
- 2.4 กระโดดหมุนตัว
  - 2.4.1 กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ
  - 2.4.2 กระโดดหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ
- 2.5 หลับตากระโดดขาเดียวไปข้างหลัง
- 2.6 คูกเข้ากระโดดยืน

3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

- 3.1 แผ่นผ้าใบ ขนาด  $4 \times 1.25$  เมตร จำนวน 1 แผ่น
- 3.2 ใบบันทึกคะแนนจากผลการทดสอบ
- 3.3 นาฬิกาจับเวลา

### วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดของแบบทดสอบ เตรียมอุปกรณ์สถานที่ใช้ทำการทดสอบ
2. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลไปยังอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี
3. อธิบายรายละเอียดและสถิติวิธีการปฏิบัติให้แก่นักเรียนที่เข้ารับการทดสอบ เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีการทดสอบ และการให้คะแนน
4. นำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เตรียมไว้ จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน
5. นำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดิม
6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อนำมาใช้สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

### วิธีจัดกระทำข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแยกจัดกระทำข้อมูลระหว่างคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ดังนี้

1. นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient)
2. นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาคำนวณหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณหา

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ (Carpenter Stunts tests) โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Inter Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนของแต่ละรายการจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

3. แบ่งระดับคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้ คะแนนทีปกติ (Normalized T-score) จากการเปิดตาราง

4. ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ คะแนนเฉลี่ย ค่าความแปรปรวน โดยใช้สูตรดังนี้

1.1 คะแนนเฉลี่ย (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.2 ความแปรปรวน (Variance)

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

|       |                |     |                                   |
|-------|----------------|-----|-----------------------------------|
| เมื่อ | $s^2$          | แทน | ความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง       |
|       | $X$            | แทน | ค่าอันดับแต่ละตัวในกลุ่มทดลอง     |
|       | $\Sigma X^2$   | แทน | ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละตัว  |
|       | $(\Sigma X)^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมดที่ยกกำลังสอง |
|       | $N$            | แทน | จำนวนนักเรียนทั้งหมด              |

2. หาค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือโดยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[ 1 - \frac{\Sigma S_1^2}{\Sigma S_2^2} \right]$$

|       |          |     |                                           |
|-------|----------|-----|-------------------------------------------|
| เมื่อ | $\alpha$ | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเชื่อมั่น |
|       | $n$      | แทน | จำนวนของข้อสอบ                            |
|       | $S_1^2$  | แทน | ความแปรปรวนรายข้อ                         |
|       | $S_2^2$  | แทน | ความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ              |

3. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ใช้สูตร

$$r = \frac{N \Sigma XY - \Sigma X \Sigma Y}{\sqrt{[N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2][N \Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2]}}$$

|       |              |     |                                    |
|-------|--------------|-----|------------------------------------|
| เมื่อ | $r$          | แทน | สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์             |
|       | $\Sigma X$   | แทน | ผลรวมของคะแนนชุด X                 |
|       | $\Sigma Y$   | แทน | ผลรวมของคะแนนชุด Y                 |
|       | $\Sigma X^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนน X แต่ละตัวยกกำลังสอง |
|       | $\Sigma Y^2$ | แทน | ผลรวมของคะแนน Y แต่ละตัวยกกำลังสอง |
|       | $\Sigma XY$  | แทน | ผลรวมของผลคูณระหว่าง X กับ Y       |
|       | $N$          | แทน | จำนวนคน                            |

4. แบ่งระดับความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียน โดยใช้สูตร

$$\text{ช่วงเกรด} = \frac{\text{ค่าพิสัยของคะแนนที่ปกติ}}{\text{จำนวนเกรด}}$$



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ข้อตกลงเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยแยกจัดกระทำระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. หาความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient)
2. หาความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณหา
  - 2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ (Carpenter Stunts Test) โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)
  - 2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Inter Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนของแต่ละรายการและคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)
3. แบ่งระดับคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้คะแนนทีปกติ (Normalized T-Score) จากการเปิดตาราง

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

|          |     |                                       |
|----------|-----|---------------------------------------|
| $X_1$    | แทน | หลับตาเดินต่อปลายเท้า                 |
| $X_2$    | แทน | ม้วนหน้า                              |
| $X_3$    | แทน | จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า              |
| $X_4$    | แทน | กระโดดถอยหลังสองเท้า ลงยืนเท้าเดียว   |
| $X_5$    | แทน | กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า      |
| $X_6$    | แทน | กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ                 |
| $X_7$    | แทน | กระโดดตบเท้า                          |
| $X_8$    | แทน | คะแนนรวมจากแบบทดสอบของผู้วิจัย        |
| $n$      | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน |
| $N$      | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง          |
| $\alpha$ | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา                  |

### ผลการศึกษาค้นคว้า

1. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient)

ตาราง 1 แสดงค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | $\alpha$ |
|---------------|----|----------|
| นักเรียนชาย   | 60 | .796*    |
| นักเรียนหญิง  | 60 | .742*    |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 แสดงว่า แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $\alpha = .796$  และ  $.742$  ตามลำดับ)

## 2. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้การ คำนวณหา

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบ  
ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบ  
ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์

ตาราง 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบความ  
สามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบ  
ความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์

| กลุ่มตัวอย่าง | N  | r     |
|---------------|----|-------|
| นักเรียนชาย   | 60 | .759* |
| นักเรียนหญิง  | 60 | .493* |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถในการ  
เรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบความ  
สามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ มีความสัมพันธ์กันทาง  
บวกระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .759$ ) และคะแนนรวมของ  
แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนหญิงกับ  
แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ มี  
ความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05  
( $r = .493$ ) แสดงว่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรง อย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนของรายการทดสอบจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (ตาราง 3 และ ตาราง 4)

ตาราง 3 แสดงค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนของรายการทดสอบจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนชายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (N = 60)

| ตัวแปร | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ | $X_8$ |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $X_1$  | 1     | -.118 | .193  | .478* | .428* | .468* | .497* | .582* |
| $X_2$  |       | 1     | .270* | .183  | .149  | .161  | .112  | .346* |
| $X_3$  |       |       | 1     | .322* | .461* | .153  | .322* | .623* |
| $X_4$  |       |       |       | 1     | .531* | .593* | .556* | .769* |
| $X_5$  |       |       |       |       | 1     | .550* | .523* | .801* |
| $X_6$  |       |       |       |       |       | 1     | .668* | .752* |
| $X_7$  |       |       |       |       |       |       | 1     | .793* |
| $X_8$  |       |       |       |       |       |       |       | 1     |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 แสดงว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวก ระดับสูงกับคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มและปลายเท้า กระโดดตบเท้า กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว และกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .801, .793, .769$  และ  $.752$  ตามลำดับ)

และคะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า หลังตาเดินต่อปลายเท้า และม้วนหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .632, .582$  และ  $.346$  ตามลำดับ)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการนั้น รายการทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ได้แก่ รายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบกับกระโดดตบเท้า มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .668$ ) รายการทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รองลงมา ได้แก่ รายการทดสอบกระโดดหมุนรอบตัวครึ่งรอบกับกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดตบเท้ากับกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบกับกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียวกับกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า และกระโดดตบเท้ากับกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า ตามลำดับ รายการทดสอบแต่ละคู่จะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .593, .556, .550, .531$  และ  $.523$  ตามลำดับ) ส่วนรายการทดสอบที่มีค่าความสัมพันธ์กันต่ำคือ รายการทดสอบม้วนหน้ากับจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า คือ มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .270$ )

ตาราง 4 แสดงค่าประสิทธิ์สหพันธ์ภายในระหว่างคะแนนของรายการทดสอบจาก  
แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนหญิงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น  
(N = 60)

| ตัวแปร | $X_1$ | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ | $X_8$ |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| $X_1$  | 1     | .272* | .370* | .358* | .579* | .479* | .274* | .652* |
| $X_2$  |       | 1     | -.093 | .334* | .223  | .222  | .286* | .434* |
| $X_3$  |       |       | 1     | .249  | .384* | .195  | .148  | .552* |
| $X_4$  |       |       |       | 1     | .477* | .478* | .435* | .703* |
| $X_5$  |       |       |       |       | 1     | .487* | .526* | .795* |
| $X_6$  |       |       |       |       |       | 1     | .495* | .709* |
| $X_7$  |       |       |       |       |       |       | 1     | .731* |
| $X_8$  |       |       |       |       |       |       |       | 1     |

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวก  
ระดับสูงกับคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดด  
ตบเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว อย่างมี  
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .795, .731, .709$  และ  $.703$  ตามลำดับ)  
และคะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนของ  
รายการทดสอบหลังเท้าเดินต่อปลายเท้า จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า และม้วนหน้า อย่าง  
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .652, .552$  และ  $.434$  ตามลำดับ)

ค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์ระหว่างคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการนั้น  
รายการทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหพันธ์สูงสุดได้แก่ รายการทดสอบกระโดดยืนเท้า

เดี่ยวกับแกะปลายเท้ากับหลับตาเดินต่อปลายเท้า มีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .579$ ) รายการทดสอบที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รองลงมาได้แก่ รายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดี่ยวกับแกะปลายเท้ากับกระโดดตบเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบกับกระโดดตบเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบกับกระโดดยืนเท้าเดี่ยวกับแกะปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบกับกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว และกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กับกระโดดยืนเท้าเดี่ยวกับแกะปลายเท้า ตามลำดับรายการทดสอบแต่ละคู่ จะมีความสัมพันธ์กันทางบวก ระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .526, .495, .487, .478$  และ  $.477$  ตามลำดับ) ส่วนรายการทดสอบที่มีค่าความสัมพันธ์กันต่ำสุดคือ รายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้ากับม้วนหน้า คือ มีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .272$ )



3. แบ่งระดับคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้คะแนนที่ปกติ (Normalized T-Score) จากการเปิดตาราง

ตาราง 5 แสดงระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนชาย ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

| ความสามารถในการเรียนรู้ | ระดับคะแนน |              |
|-------------------------|------------|--------------|
|                         | คะแนนดิบ   | คะแนนที่ปกติ |
| เรียนรู้เร็วมาก         | 64 ขึ้นไป  | 65 ขึ้นไป    |
| เรียนรู้เร็ว            | 53 - 63    | 55 - 65      |
| เรียนรู้ปานกลาง         | 37 - 52    | 45 - 55      |
| เรียนรู้ช้า             | 20 - 36    | 35 - 45      |
| เรียนรู้ช้ามาก          | ต่ำกว่า 20 | ต่ำกว่า 35   |

หมายเหตุ คะแนนที่ปกติที่ตรงกับจุดแบ่งคะแนน ให้ได้ระดับคะแนนข้างมาก

จากตาราง 5 แสดงว่า ระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนชายระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยใช้คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้ เรียนรู้เร็วมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ 64 ขึ้นไป หรือคะแนนที่ปกติที่ 65 ขึ้นไป เรียนรู้เร็ว เท่ากับคะแนนดิบที่ 53 - 63 หรือคะแนนที่ปกติที่ 55 - 65 เรียนรู้ปานกลาง เท่ากับคะแนนดิบที่ 37 - 52 หรือคะแนนที่ปกติที่ 45 - 55 เรียนรู้ช้า เท่ากับคะแนนดิบที่ 20 - 36 หรือคะแนนที่ปกติที่ 35 - 45 เรียนรู้ช้ามาก เท่ากับคะแนนดิบที่ ต่ำกว่า 20 หรือคะแนนที่ปกติที่ ต่ำกว่า 35

ตาราง 6 แสดงระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนหญิง  
ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

| ความสามารถในการเรียนรู้ | ระดับคะแนน |              |
|-------------------------|------------|--------------|
|                         | คะแนนดิบ   | คะแนนที่ปกติ |
| เรียนรู้เร็วมาก         | 62 ขึ้นไป  | 63.5 ขึ้นไป  |
| เรียนรู้เร็ว            | 52 - 61    | 54.5 - 63.5  |
| เรียนรู้ปานกลาง         | 44 - 51    | 45.5 - 54.5  |
| เรียนรู้ช้า             | 28 - 43    | 36.5 - 45.5  |
| เรียนรู้ช้ามาก          | ต่ำกว่า 28 | ต่ำกว่า 36.5 |

หมายเหตุ คะแนนที่ปกติตรงกับจุดแบ่งคะแนน ให้ได้ระดับคะแนนข้างมาก

จากตาราง 6 แสดงว่า ระดับคะแนนความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนหญิงระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยใช้คะแนนที่ปกติของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้ เรียนรู้เร็วมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ 62 ขึ้นไป หรือคะแนนที่ปกติที่ 63.5 ขึ้นไป เรียนรู้เร็ว เท่ากับคะแนนดิบที่ 52 - 61 หรือคะแนนที่ปกติที่ 54.5 - 63.5 เรียนรู้ปานกลาง เท่ากับคะแนนดิบที่ 44 - 51 หรือคะแนนที่ปกติที่ 45.5 - 54.5 เรียนรู้ช้า เท่ากับคะแนนดิบที่ 28 - 43 หรือคะแนนที่ปกติที่ 36.5 - 45.5 ต่ำมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ต่ำกว่า 28 หรือคะแนนที่ปกติที่ ต่ำกว่า 36.5

## บทที่ 5

### บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

✱ ในบทนี้กล่าวถึง ความมุ่งหมายในการศึกษาค้นคว้า วิธีดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

#### บทย่อ

#### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน และนักเรียนหญิง 60 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม ตามระดับชั้นเรียน จำนวนชั้นละ 40 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 20 คน นักเรียนหญิง 20 คน แต่ละกลุ่มจะใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ ซึ่งมีรายการทดสอบ ดังต่อไปนี้

1. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยรายการทดสอบดังนี้

- 1.1 กลับตาเดินต่อปลายเท้า
- 1.2 ม้วนหน้า
- 1.3 จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า
- 1.4 กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว
- 1.5 กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า
- 1.6 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ
- 1.7 กระโดดตบเท้า

2. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ ประกอบด้วยรายการทดสอบ ดังนี้

- 2.1 สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า
- 2.2 คูกเข้าด้วยขาข้างเดียว
- 2.3 ไขว่ขานั่งลุกขึ้นยืน
- 2.4 กระโดดหมุนตัว
  - 2.4.1 กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ
  - 2.4.2 กระโดดหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ
- 2.5 กลับตากะโดดขาเดียวไปข้างหลัง
- 2.6 คูกเข้ากระโดดยืน

การดำเนินการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลถึงอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี ต่อจากนั้นได้นำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาใช้ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่เตรียมไว้ หลังจากทดสอบเสร็จแล้วผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ มาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งหนึ่ง และนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์เพื่อนำผลมาใช้ในการสรุปผลการวิจัยและอภิปรายผลต่อไป

### วิธีจัดการทำข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแยกจัดการทำข้อมูลระหว่างคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ดังนี้

1. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient)

2. หาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบ โดยใช้การคำนวณหา

2.1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

2.2 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Inter Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนนของแต่ละรายการและคะแนนรวมจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

3. แบ่งระดับคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability) ออกเป็น 5 ระดับ โดยใช้คะแนนทีปกติ (Normalized T-score) จากการเปิดตาราง

### สรุปผลการค้นคว้า

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นปรากฏผลดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $\alpha$  = .796 และ .742 ตามลำดับ)

2. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

2.1 ผลการศึกษาค่าความเที่ยงตรงโดยการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรวมของจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับคะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ พบว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบของคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .759$ ) และคะแนนรวมจากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนหญิงกับคะแนนรวมจากแบบทดสอบของคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ มีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .493$ ) แสดงว่า แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการศึกษาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนของแต่ละรายการและคะแนนรวม จากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวิธีของเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient) พบว่า

2.2.1 ค่าประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนของแต่ละรายการและคะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนชายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

คะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงกับคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดตบเท้า กระโดดตบหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว และกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .801, .793, .769$  และ  $.752$  ตามลำดับ) และคะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนรายการทดสอบงัดข้อเท้าเดินไปข้างหน้า หลับตาเดินต่อปลายเท้า และม้วนหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .632, .582$  และ  $.346$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .478, .428, .468$  และ  $.479$  ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .193$ ) นอกจากนี้ ยังมีความสัมพันธ์ทางลบระดับต่ำกับรายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้า อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = -.118$ )

รายการทดสอบม้วนหน้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .183, .149, .161$  และ  $.112$  ตามลำดับ) และยังมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .270$ )

รายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .332, .461$  และ  $.322$  ตามลำดับ) และยังมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .153$ )

รายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียวมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .531, .593$  และ  $.556$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .550$ , และ  $.523$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .668$ )

2.2.2 ค่าประสิทธิสัมพัทธ์ภายในระหว่างคะแนนของแต่ละรายการและคะแนนรวมของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนหญิงมีดังนี้

คะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงกับคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดตบเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .795, .731, .709$  และ  $.703$  ตามลำดับ) และคะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับคะแนนรายการทดสอบหลังตาเดินต่อปลายเท้า จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า และม้วนหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .652, .552$  และ  $.434$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบหลังตาเดินต่อปลายเท้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า และกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .370, .358, .579$  และ  $.479$  ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบม้วนหน้า และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .272$  และ  $.274$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบม้วนหน้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .334$  ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .286$ ) นอกจากนี้ยังมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียว ก้มแตะปลายเท้า และกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .223$ , และ  $.222$  ตามลำดับ) และยังมีความสัมพันธ์ทางลบระดับต่ำกับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้าอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = -.093$ )



รายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มและปลายเท้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .384$ ) และมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับต่ำกับรายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .249, .195$  และ  $.148$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียวมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียว ก้มและปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .477, .478$  และ  $.435$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มและปลายเท้ามีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .487$ , และ  $.526$  ตามลำดับ)

รายการทดสอบกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .495$ )

3. แบ่งระดับคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก ออกเป็น 5 ระดับ โดยให้ คะแนนปกติ (Normalized T-score) จากการเปิดตารางได้ดังนี้

3.1 จากการแบ่งระดับความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนชาย พบว่า เรียนรู้เร็วมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ 64 ขึ้นไป หรือคะแนนปกติที่ 65 ขึ้นไป เรียนรู้เร็ว เท่ากับคะแนนดิบที่ 53 - 63 หรือคะแนนปกติที่ 55 - 55 เรียนรู้ปานกลาง เท่ากับคะแนนดิบที่ 37 - 52 หรือคะแนนปกติที่ 45 - 55 เรียนรู้ช้า เท่ากับคะแนนดิบที่ 20 - 36 หรือคะแนนปกติที่ 35 - 45 เรียนรู้ช้ามาก เท่ากับคะแนนดิบที่ ต่ำกว่า 20 หรือคะแนนปกติที่ ต่ำกว่า 35

3.2 จากการแบ่งระดับความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนหญิง พบว่า เรียนรู้เร็วมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ 62 ขึ้นไป หรือคะแนนปกติที่ 63.5 ขึ้นไป เรียนรู้เร็ว เท่ากับคะแนนดิบที่ 52 - 61 หรือคะแนนปกติที่

54.5 - 63.5 เรียนรู้ปานกลาง เท่ากับคะแนนดิบที่ 44 - 51 หรือคะแนนที่ปกติที่  
 45.5 - 54.5 เรียนรู้ต่ำ เท่ากับคะแนนดิบที่ 28 - 43 หรือคะแนนที่ปกติที่  
 36.5 - 45.5 เรียนรู้ต่ำมาก เท่ากับคะแนนดิบที่ ต่ำกว่า 28 หรือคะแนนที่ปกติที่  
 ต่ำกว่า 36.5

### อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 นั้น มีประเด็นสำคัญที่ควรนำมาอภิปราย ดังนี้

1. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาอยู่ในระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือแบบทดสอบนักเรียนชายมีค่าเท่ากับ .796 และแบบทดสอบนักเรียนหญิงมีค่าเท่ากับ .742 แสดงว่า แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสำหรับนักเรียนชายและนักเรียนหญิง มีความเชื่อมั่น ดังนั้นแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถที่จะนำไปใช้ทดสอบนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

คะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนชายมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ทางบวก ระดับสูง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .759$ ) และคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถทางกลไกสำหรับนักเรียนหญิง มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ทางบวก ระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .493$ ) แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่ทำคะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้

ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ได้สูงก็จะทำคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัยได้สูงด้วย ในขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ได้ต่ำ ก็จะทำคะแนนจากแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัยได้ต่ำด้วยเช่นกัน กล่าวคือ แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของผู้วิจัยมีความสัมพันธ์ทางบวก ระดับสูง และระดับปานกลาง กับแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่มีความเที่ยงตรงอยู่แล้ว ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบในครั้งนี้ คือ แบบทดสอบของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเช่นเดียวกันกับแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ ดังนั้น จึงสามารถที่จะนำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ทดสอบนักเรียนระดับประถมศึกษาทั้งชายและหญิงได้

3. ค่าประสิทธิสหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนรวมของแบบทดสอบกับคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการ และระหว่างคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการในแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนชาย มีดังนี้

คะแนนรวมของแบบทดสอบมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับสูงกับรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดตบเท้า กระโดดดอยหลังสองเท้า ลงยืนเท้าเดียว และกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .801, .793, .769$  และ  $.752$  ตามลำดับ) และมีความสัมพันธ์ทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า หลับตาเดินต่อปลายเท้า และม้วนหน้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .632, .582$  และ  $.346$  ตามลำดับ) แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนในรายการทดสอบใดรายการหนึ่งได้สูงก็จะทำให้คะแนนรวมสูงไปด้วย ในขณะเดียวกันถ้าทำคะแนนในรายการทดสอบได้ต่ำก็จะทำให้คะแนนรวมต่ำด้วย ฉะนั้นจึงสรุปได้ว่า คะแนนรวมของแบบทดสอบจะมากหรือน้อยจะขึ้นอยู่กับคะแนนของรายการทดสอบในแต่ละรายการ

ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของรายการทดสอบส่วนใหญ่จะมีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หมายความว่า ส่วนใหญ่ของกลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนได้สูงหรือต่ำในรายการทดสอบหนึ่งก็จะได้คะแนนสูง

หรือต่ำกว่าในรายการอีกรายการหนึ่งด้วย เช่น รายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียว กับแตะปลายเท้ามีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับปานกลางกับรายการทดสอบหลับตาเดิน ต่อปลายเท้า จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = .428, .461, .531, .550$  และ  $.523$  ตามลำดับ) แสดงว่า กลุ่มตัวอย่าง ที่ทำคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวกับแตะปลายเท้าได้สูง ก็จะทำ คะแนนของรายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้าจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า กระโดด ถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า ได้สูง ในขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนของรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวกับแตะ ปลายเท้าได้ต่ำ ก็จะทำคะแนนของรายการทดสอบดังที่กล่าวมาได้ต่ำด้วย ฉะนั้น จึง สามารถเลือกใช้รายการทดสอบใดรายการทดสอบหนึ่งแทนกันได้ ซึ่งสอดคล้องกับที่ สก็อต และแฟรตซ์ (Scott and French, 1950 : 41 - 42) กล่าวว่าไว้ว่า รายการทดสอบสองรายการที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในสูง สามารถเลือกแบบ ทดสอบรายการใดรายการหนึ่งมาใช้วัดทักษะแทนกันได้ เพื่อที่จะประหยัดเวลาในการ ทดสอบ ซึ่งในการพิจารณาเลือกรายการทดสอบนั้นควรเลือกรายการที่ส่งผลต่อคะแนน รวมสูงกว่า เช่น รายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวกับแตะปลายเท้ากับรายการ ทดสอบกระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว หรือ รายการทดสอบกระโดดยืนเท้า เดียวกับแตะปลายเท้ากับรายการทดสอบกระโดดตบเท้า ควรเลือกรายการทดสอบ กระโดดยืนเท้าเดียวกับแตะปลายเท้า เนื่องจากรายการทดสอบนี้มีความสัมพันธ์กับ คะแนนรวมสูงกว่า ( $r = .801$ ) เป็นต้น ยกเว้น คะแนนของแบบทดสอบบางรายการ ที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ คะแนน ของรายการทดสอบม้วนหน้ากับรายการทดสอบจับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า มีค่าความ สัมพันธ์เท่ากับ  $.270$  และคะแนนของรายการทดสอบที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับ ต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่น คะแนนของรายการทดสอบกระโดด ยืนเท้าเดียวกับแตะปลายเท้ากับรายการทดสอบม้วนหน้า มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ  $.149$  เป็นต้น หรือรายการทดสอบที่มีความสัมพันธ์กันทางลบระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 คือ รายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้ากับรายการทดสอบม้วนหน้า มีค่าความสัมพันธ์เท่ากับ  $-.118$  รายการทดสอบที่มีลักษณะดังที่ได้กล่าวมานี้เป็นรายการ

ทดสอบที่วัดในสิ่งที่ต่างกันถือว่ารายการทดสอบทั้งสองรายการเหมาะสมที่จะนำไปใช้ทดสอบนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับที่ บาโรว์ และแมกกี้ (ผาณิต บิลมาศ (2526 : 264 : อ้างอิงมาจาก Barrow and McGee. 1979) ที่ได้กล่าวว่า ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อทดสอบย่อยแต่ละข้อทดสอบควรมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในระดับต่ำหรือไม่มีเลย เพราะว่า เมื่อความสัมพันธ์ของคะแนนข้อทดสอบย่อยต่ำ แสดงว่าข้อทดสอบย่อยนั้นวัดในสิ่งที่ต่างกัน นอกจากที่ได้กล่าวมาแล้วนั้นยังมีข้อสังเกตอีกว่า รายการทดสอบคู่หนึ่งจะมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นลบ คือ รายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้ากับรายการทดสอบม้วนหน้าจะมีความสัมพันธ์กันทางลบระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ( $r = -.118$ ) ซึ่งหมายถึงว่า กลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนของรายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้าได้สูงจะทำคะแนนของรายการทดสอบม้วนหน้าได้ต่ำ หรือกลุ่มตัวอย่างที่ทำคะแนนของรายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้าได้ต่ำก็จะทำคะแนนของรายการทดสอบม้วนหน้าได้สูง

จากทั้งหมดที่กล่าวมาพอที่จะสรุปได้ว่า แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนชายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถที่จะนำรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้ามาใช้แทนรายการทดสอบหลับตาเดินต่อปลายเท้า จันทข้อเท้าเดินไปข้างหน้า กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้าได้ เพราะว่ารายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้ามีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับรายการทดสอบดังกล่าวอยู่ในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมสูงกว่ารายการทดสอบอื่น ๆ แต่ไม่สามารถที่จะทดสอบแทนรายการทดสอบม้วนหน้าได้ เพราะว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับรายการทดสอบม้วนหน้าอยู่ระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ถ้าต้องการให้เกิดความสะดวก และประหยัดเวลาในการทดสอบ ควรใช้รายการทดสอบเพียงสองรายการคือ รายการทดสอบม้วนหน้า และรายการทดสอบกระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างคะแนนรวมของแบบทดสอบกับคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการ และระหว่างคะแนนของรายการทดสอบแต่ละรายการในแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนหญิง มีดังนี้

ทดสอบม้วนหน้าอยู่ในระดับต่ำ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ถ้าต้องการให้เกิดความสะดวก และประหยัดเวลาในการทดสอบ ควรใช้รายการทดสอบ เพียงสองรายการเช่นเดียวกับ แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก สำหรับนักเรียนชาย คือ รายการทดสอบม้วนหน้า และรายการทดสอบกระโดดยืน เท้าเดียวกันและปลายเท้า

#### ข้อเสนอแนะ

ถ้าต้องการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนชาย และนักเรียนหญิง เพื่อให้เกิดความสะดวกและประหยัดเวลา ควรใช้รายการทดสอบ เพียงสองรายการ คือ รายการทดสอบม้วนหน้า และรายการทดสอบกระโดดยืน เท้าเดียวกันและปลายเท้า

#### ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรที่จะมีการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก เพื่อให้ทดสอบนักเรียนในระดับอื่นต่อไป
2. ควรที่จะนำแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัย สร้างขึ้นไปหาความสัมพันธ์กับทักษะกีฬาของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ต่อไป

## บรรณานุกรม

### บรรณานุกรม

- โกมล นวลย่อง. การวิเคราะห์แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทักษะกลไกของไอโอวา เบรช สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527. อัดสำเนา.
- ขวัญัท เทวสุโข. การสร้างสมรรถภาพทางกาย. ยะลา : วิทยาลัยพลศึกษายะลา, 2515.
- งามชาติ วิริยาภิรมย์. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524. อัดสำเนา
- ชวาล แพร่ตกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2516.
- บุญส่ง นิลแก้ว. การวัดผลทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : แพร่พิทยา, 2519.
- ประสงค์ กรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- ผาณิต ปิณฑส. การทดสอบและประเมินผลทางผลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- \_\_\_\_\_. การวัดทักษะกีฬา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เจริญผล, 2533.
- วศักดิ์ เขียวทอง. หลักและการสอนวิชาพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- วิชาการ, กรม. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2534.
- วิเชียร บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางผลศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2529.



ศรีนครินทรวิโรฒ, มหาวิทยาลัย. คู่มือการเขียนบทนิพนธ์. กรุงเทพฯ : โอเดียน  
สแควร์, 2534.

สมคิด ทิตยประสงค์. หลักการสอนพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :  
ไทยวัฒนาพาณิช, 2521.

สมคิด บุญเรือง. การวัดผลในวิชาพลศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงเรียนสตรีเนติศึกษา,  
2520.

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4.  
กรุงเทพฯ : ม.ป.ท., 2518.

สุวิมล ตั้งสัจจพจน์. แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักเรียนตาบอด. ปริญญานิพนธ์  
กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.  
อัสสัมชัญ.

\_\_\_\_\_. การวัดผลและประเมินผลพลศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์, 2526.

Barrow, Harold M. Man and Movement. 2nd ed. Philadelphia :  
 Lea and Febiger, 1977.

Brown, Roscoe and Gerrals S. Kenyon. Classical Study on  
Physical Activity. Englewood Cliffs, New Jersey :  
Prentice Hall, 1968.

Clarke, Harrison H. Application of Measurement to Health and  
Physical Education. 4th ed. New Jersey : Englewood  
Cliffs Prentice Hall, 1967.

Corbin, Charles B. and other. Concepts in Physical Education.  
2nd ed. California : Wm.C. Brown Company, 1970.

Johnson, Parry L. and Jack K. Neilson. Practical Measurements  
for Evaluation in Physical Education. 4th ed. Minneapolis :  
 Burgess Publishing Company, 1986.

Kircher, Glenn. Physical Education for Elementary School  
Children. 6th ed. Iowa : Wm.C. Brown Company, 1985.

Kirkendall, Don R. and others. Measurement and Evaluation for Physical Educators. 2nd ed. Iowa : Wm.C. Brown Company, 1982.

Mathews, Donald K. Measurement in Physical Education. 5 th. ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1978.

Scott, Gladys M. and French, Esther. Evaluation in Physical Education. St. Louis; the C.v. Mosby Company, 1950.

Sheehan, Thomas J. An Introduction to the Evaluation of Measurement Data in Physical Education. Massachusetts : Addison Wasley Publishing Company, Inc., 1971.

Willgoose, Carl E. Evaluation in Health Education and Physical Education. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1961.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก (Motor Educability)  
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีดังนี้

- 1.1 หลับตาเดินต่อปลายเท้า
- 1.2 ม้วนหน้า
- 1.3 จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า
- 1.4 กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว
- 1.5 กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า
- 1.6 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ
- 1.7 กระโดดตบเท้า

#### อุปกรณ์

ผ้าใบ ขนาดกว้าง 1.25 เมตร ยาว 4.00 เมตร แบ่งเป็นช่องสี่เหลี่ยม  
10 ช่อง แต่ละช่องมีขนาด 40 x 40 เซนติเมตร เส้นขอบช่องสี่เหลี่ยมกว้าง 2.5  
เซนติเมตร ช่องสี่เหลี่ยมทั้งหมดแบ่งออกเป็น 3 แถว ดังนี้

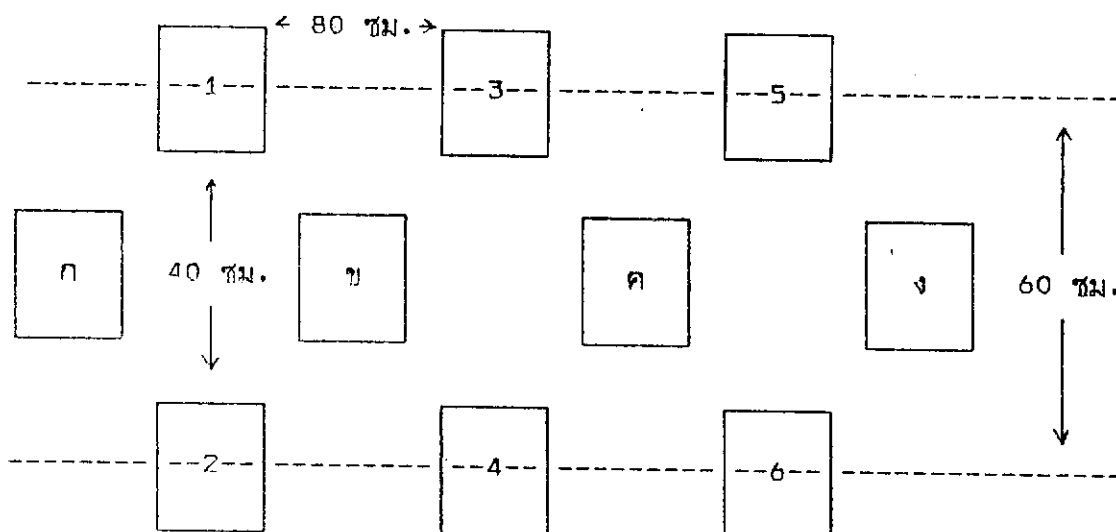
แถวที่ 1 มีช่องสี่เหลี่ยม 1 ช่องสี่เหลี่ยม 3 ช่องสี่เหลี่ยม 5

แถวที่ 2 มีช่องสี่เหลี่ยม ก ช่องสี่เหลี่ยม ข ช่องสี่เหลี่ยม ค

ช่องสี่เหลี่ยม ง

แถวที่ 3 มีช่องสี่เหลี่ยม 2 ช่องสี่เหลี่ยม 4 ช่องสี่เหลี่ยม 6

ระยะห่างระหว่างช่องสี่เหลี่ยมในแถวที่ 1 กับแถวที่ 3 ห่างกัน 40 เซนติเมตร  
ตรงกลางของผ้าใบทำช่องกว้าง 60 เซนติเมตร โดยเขียนเป็นเส้นปะเอาไว้  
ดังรูปต่อไปนี้



รายละเอียดของแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

#### 1. กลับตาเดินต่อปลายเท้า

เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสาน  
การทำงานของอวัยวะ

วิธีการปฏิบัติ ให้ยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ก กลับตาลแล้วเดินต่อปลายเท้าไปข้าง  
หน้าบนผ้าใบ 10 ก้าว การเดินให้เอาส้นเท้าซ้ายวางไว้หน้าหัวแม่เท้าขวา ก้าวเท้า  
ขวาให้ส้นเท้าขวาวัดกับหัวแม่เท้าซ้าย ปฏิบัติเช่นนี้จนครบ 10 ครั้ง

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ในการเดินแต่ละก้าวจะได้ครั้งละ  
1 คะแนน ให้หักคะแนนครั้งละ 1 คะแนน ในการผิดไปนี้

1. เสียการทรงตัว โดยส้นเท้าของเท้าข้างหนึ่งกับปลายเท้าของเท้า  
อีกข้างหนึ่งแยกออกจากกัน
2. ไม่กลับตาขณะเดิน

## 2. ม้วนหน้า

เพื่อวัดความแข็งแรง ความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

วิธีการปฏิบัติ ให้ยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ก ทำม้วนหน้า 1 ครั้ง และยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ข ทำม้วนหน้าอีก 1 ครั้ง

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ในการทำม้วนหน้าจะได้คะแนนครั้งละ 5 คะแนน ให้หักคะแนนในกรณีต่อไปนี้

1. ส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายล้ำแนวของเส้นปะที่กำหนดไว้หักครั้งละ 2 คะแนน
2. ม้วนหน้าไม่ได้หักครั้งละ 5 คะแนน

## 3. จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า

เพื่อวัดความอ่อนตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

วิธีการปฏิบัติ ให้ยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ก ก้มตัวลงนำมือซ้ายจับที่ข้อเท้าซ้ายและมือขวาจับที่ข้อเท้าขวา เข่าทั้งสองข้างตึงแล้วเดินไปข้างหน้าจนถึงช่องสี่เหลี่ยม ง

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ให้หักคะแนนครั้งละ 1 คะแนน ในกรณีต่อไปนี้

1. เข่างอในขณะที่เดิน
2. มือไม่ได้จับที่ข้อเท้าหรือหลุดออกจากข้อเท้าในขณะที่เดิน

## 4. กระโดดลอยหลังสองเท้า ลงยืนเท้าเดียว

เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

วิธีการปฏิบัติ ให้ยืนด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งบนช่องสี่เหลี่ยม ก หลังตาแล้วกระโดดลอยหลังไปบนผ้าใบ 10 ก้าว

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ในการกระโดดจะได้คะแนน

ถ้าวละ 1 คะแนน ให้หักคะแนนครั้งละ 1 คะแนน ในการต่อไปนี้

1. เสียการทรงตัวโดยเอาเท้าอีกข้างหนึ่งแตะพื้น
2. ไม่หลบตาขณะกระโดด

#### 5. กระโดดยืนเท้าเดียวก้มและปลายเท้า

เพื่อวัดการทรงตัว ความอ่อนตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนด้วยเท้าทั้งสองข้างหน้าช่องสี่เหลี่ยม ก โดยหันหน้าให้ช่องสี่เหลี่ยม ก
2. กระโดดด้วยเท้าทั้งสองข้างไปที่ช่องสี่เหลี่ยม ก ขณะลงสู่พื้นให้ยืนด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่ง จากนั้นให้ก้มตัวลงใช้มือข้างเดียวกับเท้าที่ยืนแตะที่ปลายเท้าที่ยืน ขณะก้มและปลายเท้าขาข้างที่ยืนจะต้องไม่จรเข้า หลังจากแตะปลายเท้าได้แล้วให้กลับมายืนในลักษณะเดิมและวางเท้าข้างที่ยืนพ่นพื้นลง เตรียมกระโดดไปที่ช่องสี่เหลี่ยม 1 ต่อไป
3. ปฏิบัติเช่นเดียวกับขั้นตอนที่ 2 ต่อไปที่ช่องสี่เหลี่ยม 1 ช่องสี่เหลี่ยม 2 ช่องสี่เหลี่ยม ข ช่องสี่เหลี่ยม 3 ช่องสี่เหลี่ยม 4 ช่องสี่เหลี่ยม ค ช่องสี่เหลี่ยม 5 ช่องสี่เหลี่ยม 6 และช่องสี่เหลี่ยม ง ตามลำดับ

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ให้หักคะแนนครั้งละ 1 คะแนน

ในการต่อไปนี้

1. กระโดดไม่ตรงทิศทางที่กำหนดให้
2. เสียการทรงตัว โดยส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายสัมผัสถูกพื้น ยกเว้นเท้าที่ยืน
3. เท้าของเท้าข้างที่ใช้ยืนไม่ตั้งในขณะที่ก้มและปลายเท้า
4. แตะปลายเท้าไม่ได้
5. กระโดดไม่ลงในช่องสี่เหลี่ยมหรือเท้าข้างที่ยืนพ้นจากเส้นขอบสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้



## 6. กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ

เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสาน  
การทำงานของอวัยวะ

### วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนตัวเท้าทั้งสองข้างหน้าช่องสี่เหลี่ยม ก โดยหันหน้าให้ช่อง  
สี่เหลี่ยม ก
2. กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบให้ไปยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ก หลังจาก  
กระโดดแล้วให้หันหน้าไปทิศทางเริ่มต้นในการกระโดด โดยให้เท้าทั้งสองข้างถึงพื้น  
พร้อมกัน
3. หันหน้าไปทางช่องสี่เหลี่ยม 2 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบไปที่ช่อง  
สี่เหลี่ยม 2 ปฏิบัติลักษณะเดียวกันไปที่ช่องสี่เหลี่ยม 1 ช่องสี่เหลี่ยม ข ช่องสี่เหลี่ยม 4  
ช่องสี่เหลี่ยม 3 ช่องสี่เหลี่ยม ค ช่องสี่เหลี่ยม 6 ช่องสี่เหลี่ยม 5 และช่องสี่เหลี่ยม ง  
ตามลำดับ

การคาดคะเน ค่ะแนเต็ม 10 ค่ะแน ให้หักครึ่งละ 1 ค่ะแน  
ในกรณีต่อไปนี้

1. กระโดดไม่ตรงทิศทางที่กำหนดให้
2. กระโดดไม่ลงในช่องสี่เหลี่ยมหรือเท้าพ้นจากเส้นขอบช่องสี่เหลี่ยม  
ที่กำหนดให้
3. หมุนตัวได้มากกว่าหรือน้อยกว่าครึ่งรอบ
4. เท้าทั้งสองข้างขึ้นหรือลงถึงพื้นไม่พร้อมกัน

## 7. กระโดดตบเท้า

เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสาน  
การทำงานของอวัยวะ

### วิธีการปฏิบัติ

1. ยืนหน้าช่องสี่เหลี่ยม ก โดยหันหน้าไปทางช่องสี่เหลี่ยม ก
2. กระโดดไปที่ช่องสี่เหลี่ยม ก ขณะที่เท้าพื้นให้เอาเท้าทั้งสอง  
กระแทกกัน 1 ครั้ง แล้วจึงลงยืนบนช่องสี่เหลี่ยม ก

3. หันหน้าไปทางช่องสี่เหลี่ยม 1 และกระโดดเช่นเดียวกันกับขั้นตอนที่ 2 ไปยังช่องสี่เหลี่ยม 1 ช่องสี่เหลี่ยม 2 ช่องสี่เหลี่ยม ข ช่องสี่เหลี่ยม 3 ช่องสี่เหลี่ยม 4 ช่องสี่เหลี่ยม ค ช่องสี่เหลี่ยม 5 ช่องสี่เหลี่ยม 6 และช่องสี่เหลี่ยม ง ตามลำดับ

การคิดคะแนน คะแนนเต็ม 10 คะแนน ให้หักครั้งละ 1 คะแนน

ในการนี้ต่อไปนี้

1. กระโดดไม่ตรงทิศทางที่กำหนดให้
2. กระโดดไม่ลงในช่องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้หรือเท้าล้ำเส้นขอบของช่องสี่เหลี่ยม
3. กระโดดตบเท้าไม่ได้

**ภาคผนวก ข**

**แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ  
คาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์**

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของ คาร์เพนเตอร์ สตันท์ เทสต์ (Carpenter Stunts test) ประกอบด้วย 6 รายการ ดังนี้

1. สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า
2. คูกเข้าด้วยขาข้างเดียว
3. ใช้ขานั่งลุกขึ้นยืน
4. กระโดดหมุนตัว
  - 4.1 กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ
  - 4.2 กระโดดหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ
5. กลับตากกระโดดขาเดียวไปข้างหลัง
6. คูกเข้ากระโดดยืน

การคิดคะแนน ให้ปฏิบัติรายการทดสอบละสองครั้ง ถ้าปฏิบัติถูกต้องทั้งสองครั้งได้ 2 คะแนน ปฏิบัติถูกต้องครั้งเดียวจะได้ 1 คะแนน ถ้าปฏิบัติไม่ถูกต้องทั้งสองครั้งจะไม่ได้คะแนน

#### รายละเอียดและวิธีปฏิบัติ

1. สอดแขนระหว่างขาไปข้างหลังมาจับกันข้างหน้า

วิธีปฏิบัติ ให้ยืนส้นเท้าชิดกัน ก้มตัวลงสอดแขนเข้าไประหว่างขา แล้วอ้อมมาจับมือกันที่หน้าหัวเข่า ยืนอยู่ในท่านั้นเป็นเวลา 5 วินาที

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. เสียการทรงตัว
2. นิ้วมือทั้งสองไม่ยึดกัน
3. อยู่ในลักษณะดังกล่าวไม่ถึง 5 วินาที

## 2. กดเข้าด้วยขาข้างเดียว

วิธีปฏิบัติ ให้นั่งคุกเข่าข้างใดข้างหนึ่ง ยกเท้าอีกข้างหนึ่งขึ้นจากพื้นเหยียดแขนทั้งสองไปข้าง ๆ โดยการเหยียดตรง ให้อยู่ในลักษณะนี้ 5 วินาที

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายสัมผัสพื้น
2. อยู่ในลักษณะดังกล่าวไม่ถึง 5 วินาที

## 3. ไขว้ขา นั่งลุกขึ้นยืน

วิธีปฏิบัติ ให้เอามือกดออก ยืนขาไขว้ นั่งลง แล้วลุกขึ้นยืนโดยไม่ให้มือหลุดออกจากกัน และไม่ขยับเท้าเพื่อช่วยในการทรงตัว

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. มือหลุดจากกัน
2. เสียการทรงตัว
3. ลุกไม่ขึ้น

## 4. (1) กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ

วิธีปฏิบัติ ให้ยืนเท้าชิดกัน กระโดดหมุนตัวไปทางซ้าย 1 รอบ โดยให้มายืนอยู่ในที่เดิม ขณะที่เท้าตกลงสู่พื้น ควรจะแยกห่างจากกันโดยไม่ให้เสียการทรงตัว หรือขยับเท้าหลังจากที่เท้าแตะพื้นแล้ว

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. หมุนตัวไปทางซ้ายไม่ครบ 1 รอบ
2. ขยับเท้าหลังจากที่เท้าถึงพื้นแล้ว
3. เสียการทรงตัว

#### 4. (2) กระโศกหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ

วิธีปฏิบัติ ให้ยืนเท้าชิดกัน กระโศกหมุนตัวไปทางขวา 1 รอบ ให้มาอยู่ในตำแหน่งเดิมที่เริ่มต้น โดยลงมายืนอยู่ในลักษณะเท้าแยกจากกัน โดยไม่เลี้ยวการทรงตัว

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. หมุนตัวไปทางขวาไม่ครบ 1 รอบ
2. ขยับเท้าหลังจากที่ลงมาอยู่ในลักษณะยืนแล้ว
3. เลี้ยวการทรงตัว

#### 5. หลับตากระโศกขวาเดียวไปข้างหลัง

วิธีปฏิบัติ ให้ยืนด้วยขาข้างใดข้างหนึ่ง หลับตา แล้วกระโศกไปข้างหลัง

5 ก้าว

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. ไม่หลับตา
2. เอาเท้าอีกข้างหนึ่งแตะพื้น

#### 6. ลูกเข่ากระโศกขึ้น

วิธีปฏิบัติ ให้นั่งคุกเข่าให้หลังเท้าติดพื้น แกว่งแขนกระโศกขึ้นยืนโดยไม่ให้

เลี้ยวการทรงตัว ไม่โยกตัวไปข้างหน้าหรือข้างหลัง

ผู้ที่ไม่ผ่านการทดสอบ

1. หัวแม่เท้าพับ และโยกตัวไปข้างหลังหรือข้างหน้า
2. กระโศกไม่ขึ้นและขยับเท้าหลังจากที่มาอยู่ในท่าขึ้นแล้ว

ภาคผนวก ค

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความสามารถ  
ในการเรียนรู้ทางกลไก

### ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก

แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกจากเอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และจากแบบทดสอบเดิมที่เคยมีผู้สร้างไว้ก่อนหน้านี้
2. สร้างรายการทดสอบให้ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก โดยการศึกษาจากแบบทดสอบเดิมที่มีอยู่แล้ว
3. คัดเลือกรายการทดสอบที่เหมาะสมกับประชากร โดยนำแบบทดสอบไปทดลองให้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นนักเรียนชาย 15 คน และนักเรียนหญิง 15 คน
4. นำรายการทดสอบที่คัดเลือกไว้มาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
5. นำรายการทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน และนักเรียนหญิง 60 คน เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบต่อไป

### รายละเอียดของขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก

1. ศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกจากเอกสารหรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแบบทดสอบเดิม ซึ่งสรุปได้ 6 องค์ประกอบ ดังต่อไปนี้
  - 1.1 ความแข็งแรง ✓
  - 1.2 ความอ่อนตัว ✓
  - 1.3 ความคล่องตัว ✓
  - 1.4 การทรงตัว ✓
  - 1.5 ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม ✓
  - 1.6 การประสานการทำงานของอวัยวะ ✓



2. สร้างรายการทดสอบให้ครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 6 องค์ประกอบ ซึ่งมีทั้งหมด 18 รายการ ดังนี้

✓ 2.1 ม้วนหน้า เพื่อวัดความแข็งแรง ความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.2 กระโดดถอยหลังเท้าเดียวลงยืนสองเท้า เพื่อวัดความแข็งแรง ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.3 กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.4 กระโดดหมุนตัว 1 รอบ เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.5 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.6 ยืนเท้าเดียวกระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.7 กระโดดแยกเท้าสลับชิดเท้าไปข้างหน้า เพื่อวัดความแข็งแรง ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.8 กระโดดแยกเท้าสลับชิดเท้าถอยหลัง เพื่อวัดความแข็งแรง ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.9 เต้นปู เพื่อวัดความแข็งแรง ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.10 จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า เพื่อวัดความอ่อนตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.11 กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า เพื่อวัดการทรงตัว ความความอ่อนตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.12 หลับตากระโดดไปข้างหน้าสองเท้าลงยืนเท้าเดียว เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.13 กลับตากระโตถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.14 กลับตากระโตขาเดียวไปข้างหลัง เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.15 กลับตาเดินต่อปลายเท้า เพื่อวัดการทรงตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.16 นั่งบนส้นเท้ากระโตถอยหลัง เพื่อวัดความแข็งแรง ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

✓ 2.17 กระโดดตบเท้า 1 ครั้ง เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

2.18 กระโดดตบเท้า 2 ครั้ง เพื่อวัดความคล่องตัว ความเข้าใจในเทคนิคของกิจกรรม และการประสานการทำงานของอวัยวะ

3. นำรายการทดสอบทั้งหมดไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 15 คน และนักเรียนหญิง 15 คน เพื่อลดจำนวนของรายการทดสอบลง โดยพิจารณาจากความยากง่ายของการปฏิบัติในแต่ละรายการเพื่อให้เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง และพิจารณาความซ้ำซ้อนของรายการทดสอบที่วัดในองค์ประกอบอย่างเดียวกัน หลังจากที่ได้ทดลองใช้แล้วได้คัดเลือกรายการทดสอบเหลือจำนวน 7 รายการ ดังต่อไปนี้

3.1 กลับตาเดินต่อปลายเท้า

3.2 ม้วนหน้า

3.3 จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า

3.4 กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว

3.5 กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า

3.6 กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ

3.7 กระโดดตบเท้า

4. นำรายการทดสอบทั้ง 7 รายการ ที่ได้คัดเลือกไว้มาให้ผู้เชี่ยวชาญ  
ทำการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ทำการตรวจสอบมีดังนี้

4.1 รองศาสตราจารย์ ดร.วิริยา บุญชัย ภาควิชาพลศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน

4.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิลปชัย สุวรรณธาดา ภาควิชาพลศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. นำรายการทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาทดสอบ  
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 120 คน เป็นนักเรียนชาย 60 คน นักเรียนหญิง 60 คน  
เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบต่อไป

ภาคผนวก ง

แสดงคะแนนของความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก

การแสดงคะแนนการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในการดำเนินการวิจัยจะใช้สัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

- $X_1$  แทน กลับตาเดินต่อปลายเท้า
- $X_2$  แทน ม้วนหน้า
- $X_3$  แทน จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า
- $X_4$  แทน กระโดดถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว
- $X_5$  แทน กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า
- $X_6$  แทน กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ
- $X_7$  แทน กระโดดตบเท้า
- $X_8$  แทน คะแนนรวมของการทดสอบ

ตาราง 7 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียนชาย จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_t$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 1     | 9           | 8     | 2     | 6     | 1     | 6     | 1     | 33    |
| 2     | 8           | 10    | 5     | 3     | 7     | 5     | 5     | 43    |
| 3     | 10          | 8     | 6     | 7     | 6     | 1     | 8     | 46    |
| 4     | 7           | 10    | 5     | 5     | 5     | 3     | 2     | 37    |
| 5     | 9           | 6     | 0     | 2     | 0     | 8     | 10    | 35    |
| 6     | 8           | 10    | 0     | 4     | 2     | 4     | 9     | 37    |
| 7     | 7           | 8     | 0     | 0     | 1     | 2     | 1     | 19    |
| 8     | 9           | 8     | 0     | 10    | 0     | 5     | 5     | 37    |
| 9     | 3           | 8     | 2     | 1     | 0     | 5     | 0     | 19    |
| 10    | 3           | 8     | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     | 11    |
| 11    | 4           | 8     | 1     | 2     | 3     | 2     | 0     | 20    |
| 12    | 8           | 6     | 2     | 2     | 10    | 1     | 0     | 29    |
| 13    | 8           | 10    | 9     | 7     | 3     | 5     | 7     | 49    |
| 14    | 9           | 10    | 3     | 1     | 0     | 5     | 4     | 32    |
| 15    | 10          | 6     | 7     | 8     | 2     | 6     | 10    | 49    |
| 16    | 10          | 8     | 0     | 1     | 0     | 7     | 9     | 35    |
| 17    | 10          | 8     | 0     | 7     | 8     | 10    | 8     | 51    |
| 18    | 10          | 7     | 5     | 7     | 6     | 10    | 9     | 54    |
| 19    | 9           | 8     | 7     | 5     | 4     | 6     | 4     | 43    |
| 20    | 10          | 10    | 3     | 5     | 4     | 9     | 7     | 48    |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_8$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 21    | 9           | 10    | 9     | 4     | 7     | 9     | 9     | 57    |
| 22    | 10          | 6     | 7     | 5     | 10    | 8     | 10    | 56    |
| 23    | 10          | 6     | 0     | 1     | 0     | 5     | 0     | 22    |
| 24    | 9           | 10    | 5     | 8     | 9     | 9     | 5     | 55    |
| 25    | 10          | 10    | 10    | 6     | 7     | 4     | 9     | 56    |
| 26    | 10          | 6     | 0     | 3     | 6     | 8     | 10    | 43    |
| 27    | 10          | 10    | 0     | 6     | 8     | 9     | 7     | 50    |
| 28    | 10          | 10    | 0     | 7     | 8     | 10    | 9     | 54    |
| 29    | 10          | 6     | 0     | 9     | 9     | 8     | 9     | 51    |
| 30    | 10          | 6     | 0     | 3     | 10    | 9     | 9     | 47    |
| 31    | 7           | 10    | 0     | 1     | 0     | 4     | 0     | 22    |
| 32    | 9           | 0     | 5     | 1     | 0     | 0     | 0     | 15    |
| 33    | 8           | 3     | 0     | 3     | 0     | 7     | 6     | 27    |
| 34    | 5           | 8     | 10    | 2     | 8     | 8     | 9     | 50    |
| 35    | 10          | 10    | 10    | 10    | 10    | 10    | 8     | 68    |
| 36    | 10          | 10    | 5     | 6     | 8     | 8     | 9     | 56    |
| 37    | 10          | 8     | 10    | 6     | 8     | 8     | 10    | 60    |
| 38    | 9           | 6     | 5     | 3     | 7     | 5     | 8     | 43    |
| 39    | 8           | 6     | 0     | 6     | 2     | 5     | 8     | 35    |
| 40    | 10          | 10    | 5     | 8     | 9     | 9     | 10    | 61    |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_8$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 41    | 8           | 7     | 0     | 7     | 7     | 10    | 9     | 48    |
| 42    | 10          | 7     | 10    | 8     | 10    | 10    | 10    | 65    |
| 43    | 10          | 10    | 8     | 10    | 9     | 10    | 9     | 66    |
| 44    | 10          | 8     | 6     | 6     | 8     | 9     | 9     | 56    |
| 45    | 8           | 8     | 7     | 9     | 9     | 10    | 10    | 61    |
| 46    | 9           | 6     | 0     | 10    | 3     | 10    | 9     | 47    |
| 47    | 8           | 8     | 0     | 5     | 3     | 10    | 6     | 40    |
| 48    | 10          | 6     | 0     | 4     | 7     | 9     | 8     | 44    |
| 49    | 10          | 7     | 10    | 8     | 9     | 10    | 9     | 63    |
| 50    | 9           | 9     | 7     | 9     | 9     | 10    | 9     | 62    |
| 51    | 7           | 7     | 3     | 3     | 4     | 6     | 6     | 36    |
| 52    | 5           | 10    | 0     | 5     | 4     | 8     | 9     | 41    |
| 53    | 10          | 6     | 0     | 6     | 7     | 9     | 0     | 38    |
| 54    | 10          | 7     | 9     | 5     | 10    | 8     | 8     | 57    |
| 55    | 10          | 3     | 0     | 8     | 9     | 9     | 9     | 48    |
| 56    | 10          | 3     | 0     | 5     | 5     | 6     | 7     | 36    |
| 57    | 10          | 10    | 8     | 7     | 10    | 10    | 10    | 65    |
| 58    | 9           | 8     | 0     | 5     | 6     | 8     | 7     | 43    |
| 59    | 9           | 10    | 5     | 9     | 7     | 10    | 10    | 60    |
| 60    | 9           | 7     | 3     | 8     | 9     | 8     | 9     | 53    |



ตาราง 8 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียน  
หญิง จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_8$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 1     | 9           | 8     | 10    | 8     | 6     | 5     | 0     | 46    |
| 2     | 7           | 6     | 5     | 5     | 1     | 0     | 0     | 24    |
| 3     | 8           | 6     | 0     | 7     | 3     | 10    | 4     | 38    |
| 4     | 10          | 6     | 7     | 7     | 7     | 8     | 0     | 45    |
| 5     | 10          | 9     | 0     | 6     | 1     | 5     | 5     | 36    |
| 6     | 9           | 10    | 0     | 3     | 5     | 7     | 9     | 43    |
| 7     | 10          | 5     | 8     | 2     | 6     | 3     | 5     | 39    |
| 8     | 6           | 3     | 9     | 8     | 7     | 6     | 10    | 49    |
| 9     | 8           | 8     | 0     | 6     | 6     | 3     | 2     | 33    |
| 10    | 10          | 9     | 5     | 9     | 7     | 6     | 5     | 51    |
| 11    | 9           | 6     | 0     | 5     | 3     | 6     | 0     | 29    |
| 12    | 10          | 8     | 10    | 7     | 7     | 8     | 9     | 59    |
| 13    | 9           | 3     | 10    | 7     | 7     | 8     | 0     | 44    |
| 14    | 8           | 7     | 0     | 4     | 6     | 7     | 8     | 40    |
| 15    | 7           | 6     | 0     | 2     | 5     | 1     | 3     | 24    |
| 16    | 10          | 10    | 0     | 5     | 5     | 8     | 9     | 47    |
| 17    | 9           | 3     | 5     | 9     | 7     | 5     | 9     | 47    |
| 18    | 10          | 6     | 10    | 3     | 6     | 6     | 4     | 45    |
| 19    | 8           | 5     | 0     | 1     | 4     | 3     | 0     | 21    |
| 20    | 5           | 3     | 0     | 2     | 0     | 7     | 0     | 17    |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_8$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 21    | 10          | 10    | 7     | 10    | 9     | 8     | 10    | 64    |
| 22    | 10          | 6     | 7     | 8     | 8     | 8     | 10    | 57    |
| 23    | 10          | 10    | 10    | 9     | 8     | 7     | 10    | 64    |
| 24    | 10          | 7     | 0     | 4     | 8     | 7     | 7     | 43    |
| 25    | 10          | 10    | 10    | 9     | 10    | 10    | 10    | 69    |
| 26    | 10          | 8     | 5     | 7     | 7     | 10    | 10    | 57    |
| 27    | 10          | 10    | 0     | 7     | 10    | 10    | 10    | 57    |
| 28    | 10          | 5     | 0     | 9     | 9     | 10    | 10    | 53    |
| 29    | 10          | 7     | 0     | 7     | 10    | 8     | 7     | 49    |
| 30    | 10          | 10    | 0     | 7     | 9     | 9     | 5     | 50    |
| 31    | 10          | 7     | 10    | 8     | 7     | 9     | 0     | 51    |
| 32    | 9           | 10    | 7     | 4     | 6     | 7     | 0     | 43    |
| 33    | 10          | 3     | 7     | 7     | 8     | 9     | 7     | 51    |
| 34    | 9           | 10    | 7     | 10    | 10    | 10    | 8     | 64    |
| 35    | 8           | 5     | 0     | 8     | 0     | 8     | 0     | 29    |
| 36    | 8           | 5     | 7     | 4     | 7     | 3     | 4     | 38    |
| 37    | 8           | 10    | 0     | 10    | 9     | 4     | 8     | 49    |
| 38    | 7           | 10    | 0     | 3     | 1     | 6     | 1     | 28    |
| 39    | 10          | 10    | 0     | 7     | 9     | 10    | 3     | 49    |
| 40    | 10          | 3     | 7     | 3     | 6     | 10    | 8     | 47    |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |       |       |       |       |       |       | $X_8$ |
|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|       | $X_1$       | $X_2$ | $X_3$ | $X_4$ | $X_5$ | $X_6$ | $X_7$ |       |
| 41    | 9           | 8     | 9     | 6     | 8     | 10    | 10    | 60    |
| 42    | 9           | 10    | 7     | 7     | 10    | 8     | 10    | 61    |
| 43    | 10          | 8     | 9     | 8     | 7     | 9     | 9     | 60    |
| 44    | 10          | 8     | 5     | 9     | 10    | 10    | 10    | 62    |
| 45    | 10          | 6     | 7     | 7     | 7     | 5     | 5     | 47    |
| 46    | 9           | 8     | 3     | 7     | 7     | 5     | 1     | 40    |
| 47    | 10          | 7     | 7     | 6     | 7     | 8     | 5     | 50    |
| 48    | 9           | 10    | 7     | 9     | 4     | 10    | 10    | 59    |
| 49    | 9           | 10    | 0     | 10    | 4     | 9     | 9     | 51    |
| 50    | 6           | 10    | 0     | 6     | 0     | 3     | 7     | 32    |
| 51    | 6           | 3     | 0     | 3     | 2     | 1     | 2     | 17    |
| 52    | 9           | 8     | 0     | 9     | 8     | 10    | 7     | 51    |
| 53    | 9           | 8     | 0     | 5     | 1     | 4     | 2     | 29    |
| 54    | 10          | 7     | 7     | 6     | 8     | 10    | 10    | 58    |
| 55    | 10          | 8     | 7     | 8     | 8     | 8     | 7     | 56    |
| 56    | 9           | 8     | 7     | 9     | 8     | 10    | 10    | 61    |
| 57    | 7           | 3     | 0     | 6     | 5     | 8     | 8     | 37    |
| 58    | 7           | 7     | 5     | 4     | 6     | 8     | 7     | 44    |
| 59    | 9           | 10    | 3     | 7     | 8     | 7     | 8     | 52    |
| 60    | 7           | 10    | 0     | 7     | 7     | 8     | 10    | 49    |

การแสดงคะแนนการทดสอบของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ใช้แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์ ในการดำเนินการวิจัยจะใช้สัญลักษณ์ ดังต่อไปนี้

- $X_{1.1}$  แทน สอดแนมระหว่างขาจับกันข้างหน้า
- $X_{2.2}$  แทน ดอกเข้าด้วยขาข้างเดียว
- $X_{3.3}$  แทน ไหว้ขานั่งลุกขึ้นยืน
- $X_{4.4}$  แทน กระโดดหมุนตัว
- $X_{5.5}$  แทน กลับตากระโดดขาเดียวไปข้างหลัง
- $X_{6.6}$  แทน ดอกเข้ากระโดดยืน
- $X_{7.7}$  แทน คะแนนรวมของการทดสอบ

ตาราง 9 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียน  
ชาย จากแบบทดสอบคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์

| ลำดับ | รายการทดสอบ |          |          |          |          |          | $X_{\Sigma}$ |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
|       | $X_{11}$    | $X_{22}$ | $X_{33}$ | $X_{44}$ | $X_{55}$ | $X_{66}$ |              |
| 1     | 2           | 0        | 1        | 0        | 2        | 2        | 7            |
| 2     | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9            |
| 3     | 2           | 1        | 2        | 0        | 1        | 2        | 8            |
| 4     | 0           | 0        | 2        | 0        | 2        | 1        | 5            |
| 5     | 2           | 0        | 2        | 0        | 0        | 2        | 6            |
| 6     | 0           | 0        | 2        | 0        | 0        | 2        | 4            |
| 7     | 2           | 0        | 2        | 0        | 0        | 2        | 6            |
| 8     | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9            |
| 9     | 2           | 0        | 1        | 1        | 0        | 2        | 6            |
| 10    | 1           | 0        | 1        | 0        | 0        | 0        | 2            |
| 11    | 2           | 0        | 2        | 0        | 0        | 1        | 5            |
| 12    | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 2        | 7            |
| 13    | 2           | 0        | 1        | 2        | 2        | 2        | 9            |
| 14    | 2           | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 6            |
| 15    | 2           | 0        | 1        | 2        | 2        | 2        | 9            |
| 16    | 2           | 1        | 2        | 0        | 0        | 0        | 5            |
| 17    | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 1        | 6            |
| 18    | 2           | 0        | 1        | 1        | 1        | 1        | 7            |
| 19    | 2           | 0        | 2        | 1        | 1        | 1        | 7            |
| 20    | 2           | 0        | 2        | 1        | 2        | 2        | 9            |

ตาราง 7 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |          |          |          |          |          | $X_{tot}$ |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
|       | $X_{11}$    | $X_{22}$ | $X_{33}$ | $X_{44}$ | $X_{55}$ | $X_{66}$ |           |
| 21    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 1        | 8         |
| 22    | 2           | 2        | 2        | 0        | 1        | 1        | 8         |
| 23    | 2           | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 2         |
| 24    | 2           | 1        | 0        | 2        | 2        | 1        | 8         |
| 25    | 2           | 0        | 2        | 0        | 0        | 2        | 6         |
| 26    | 2           | 0        | 2        | 1        | 2        | 1        | 8         |
| 27    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11        |
| 28    | 2           | 1        | 2        | 2        | 2        | 2        | 11        |
| 29    | 2           | 0        | 1        | 2        | 2        | 2        | 9         |
| 30    | 2           | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 9         |
| 31    | 0           | 1        | 1        | 0        | 0        | 0        | 2         |
| 32    | 2           | 0        | 2        | 0        | 2        | 1        | 7         |
| 33    | 1           | 0        | 2        | 1        | 0        | 1        | 5         |
| 34    | 2           | 1        | 2        | 0        | 0        | 2        | 7         |
| 35    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11        |
| 36    | 2           | 1        | 2        | 1        | 1        | 2        | 9         |
| 37    | 2           | 1        | 2        | 1        | 2        | 2        | 10        |
| 38    | 2           | 1        | 0        | 0        | 2        | 1        | 6         |
| 39    | 2           | 1        | 0        | 0        | 2        | 1        | 6         |
| 40    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11        |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |          |          |          |          |          | $X_{66}$ |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       | $X_{11}$    | $X_{22}$ | $X_{33}$ | $X_{44}$ | $X_{55}$ | $X_{66}$ |          |
| 41    | 2           | 1        | 1        | 0        | 2        | 2        | 8        |
| 42    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 43    | 2           | 2        | 2        | 0        | 2        | 2        | 10       |
| 44    | 2           | 0        | 2        | 1        | 1        | 2        | 8        |
| 45    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 46    | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 1        | 6        |
| 47    | 2           | 1        | 2        | 0        | 1        | 1        | 7        |
| 48    | 2           | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 6        |
| 49    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9        |
| 50    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9        |
| 51    | 2           | 1        | 0        | 0        | 2        | 2        | 7        |
| 52    | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 2        | 7        |
| 53    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 1        | 8        |
| 54    | 2           | 0        | 2        | 1        | 2        | 1        | 8        |
| 55    | 1           | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 8        |
| 56    | 2           | 1        | 2        | 0        | 1        | 2        | 8        |
| 57    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 1        | 10       |
| 58    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9        |
| 59    | 2           | 2        | 2        | 0        | 2        | 2        | 10       |
| 60    | 1           | 1        | 2        | 1        | 1        | 2        | 8        |

ตาราง 10 แสดงคะแนนการทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกของนักเรียน  
หญิง จากแบบทดสอบคาร์เพนเตอร์ สแตนท์ เทสต์

| ลำดับ | รายการทดสอบ |          |          |          |          |          | $X_{\Sigma t}$ |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------------|
|       | $X_{11}$    | $X_{22}$ | $X_{33}$ | $X_{44}$ | $X_{55}$ | $X_{66}$ |                |
| 1     | 1           | 0        | 2        | 0        | 0        | 1        | 4              |
| 2     | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 2        | 7              |
| 3     | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9              |
| 4     | 2           | 1        | 0        | 1        | 1        | 2        | 7              |
| 5     | 0           | 2        | 2        | 0        | 2        | 2        | 8              |
| 6     | 2           | 0        | 2        | 2        | 1        | 1        | 8              |
| 7     | 2           | 1        | 2        | 1        | 2        | 2        | 10             |
| 8     | 0           | 0        | 2        | 2        | 2        | 2        | 8              |
| 9     | 2           | 2        | 2        | 0        | 1        | 1        | 8              |
| 10    | 2           | 2        | 2        | 0        | 1        | 1        | 8              |
| 11    | 2           | 1        | 2        | 0        | 1        | 1        | 7              |
| 12    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 1        | 8              |
| 13    | 1           | 0        | 2        | 1        | 2        | 1        | 8              |
| 14    | 2           | 0        | 2        | 0        | 2        | 2        | 8              |
| 15    | 2           | 1        | 2        | 0        | 1        | 2        | 8              |
| 16    | 2           | 0        | 2        | 2        | 2        | 2        | 10             |
| 17    | 0           | 0        | 2        | 0        | 2        | 0        | 4              |
| 18    | 0           | 1        | 1        | 0        | 2        | 2        | 6              |
| 19    | 2           | 1        | 2        | 0        | 0        | 1        | 6              |
| 20    | 2           | 0        | 1        | 0        | 2        | 0        | 5              |



ตาราง 10 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |          |          |          |          |          | $X_{11}$ |
|-------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|       | $X_{11}$    | $X_{22}$ | $X_{33}$ | $X_{44}$ | $X_{55}$ | $X_{66}$ |          |
| 21    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9        |
| 22    | 1           | 1        | 2        | 0        | 2        | 0        | 6        |
| 23    | 2           | 2        | 2        | 1        | 1        | 1        | 9        |
| 24    | 1           | 2        | 2        | 0        | 2        | 1        | 8        |
| 25    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 26    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 27    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 28    | 2           | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 12       |
| 29    | 2           | 0        | 2        | 0        | 1        | 1        | 6        |
| 30    | 1           | 1        | 2        | 2        | 2        | 1        | 9        |
| 31    | 2           | 1        | 2        | 2        | 2        | 1        | 10       |
| 32    | 1           | 0        | 2        | 1        | 2        | 2        | 8        |
| 33    | 1           | 1        | 2        | 1        | 2        | 1        | 8        |
| 34    | 2           | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        | 12       |
| 35    | 2           | 1        | 2        | 0        | 2        | 2        | 9        |
| 36    | 2           | 2        | 2        | 0        | 0        | 2        | 8        |
| 37    | 2           | 1        | 2        | 1        | 2        | 2        | 10       |
| 38    | 2           | 2        | 2        | 1        | 2        | 2        | 11       |
| 39    | 1           | 1        | 1        | 1        | 2        | 2        | 8        |
| 40    | 2           | 1        | 2        | 1        | 2        | 1        | 9        |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ลำดับ | รายการทดสอบ |           |           |           |           |           | $X_{t,t}$ |
|-------|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|       | $X_{1,1}$   | $X_{2,2}$ | $X_{3,3}$ | $X_{4,4}$ | $X_{5,5}$ | $X_{6,6}$ |           |
| 41    | 2           | 2         | 2         | 0         | 2         | 1         | 9         |
| 42    | 2           | 1         | 0         | 2         | 2         | 2         | 9         |
| 43    | 2           | 2         | 2         | 1         | 2         | 1         | 10        |
| 44    | 2           | 2         | 2         | 1         | 2         | 2         | 11        |
| 45    | 2           | 1         | 2         | 2         | 2         | 2         | 11        |
| 46    | 1           | 1         | 1         | 1         | 2         | 0         | 6         |
| 47    | 2           | 0         | 2         | 1         | 2         | 2         | 9         |
| 48    | 2           | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| 49    | 2           | 2         | 1         | 2         | 2         | 2         | 11        |
| 50    | 2           | 2         | 2         | 0         | 1         | 0         | 7         |
| 51    | 0           | 1         | 1         | 0         | 1         | 0         | 3         |
| 52    | 2           | 2         | 1         | 1         | 1         | 1         | 8         |
| 53    | 2           | 1         | 2         | 1         | 1         | 1         | 8         |
| 54    | 2           | 2         | 0         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| 55    | 2           | 1         | 2         | 1         | 2         | 2         | 10        |
| 56    | 2           | 0         | 2         | 1         | 1         | 2         | 8         |
| 57    | 2           | 0         | 2         | 2         | 2         | 2         | 10        |
| 58    | 2           | 1         | 2         | 1         | 1         | 2         | 9         |
| 59    | 2           | 1         | 2         | 0         | 2         | 2         | 9         |
| 60    | 2           | 2         | 2         | 1         | 2         | 2         | 11        |

### ประวัติย่อของผู้วิจัย

|                     |                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ-สกุล           | นายอำนาจ ทัดสวน                                                     |
| วัน เดือน ปี เกิด   | 25 พฤษภาคม 2508                                                     |
| ภูมิลำเนา           | อำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี                                        |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 49 หมู่ 2 ตำบลท่าไม้ อำเภอดงหลวง จังหวัดกาญจนบุรี                   |
| สถานที่ทำงาน        | โรงเรียนบ้านดงเสลา อำเภอศรีสวัสดิ์ จังหวัดกาญจนบุรี<br>71230        |
| ประวัติการศึกษา     |                                                                     |
| พ.ศ. 2525           | ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนท่ามะกาวิทยาคม<br>จังหวัดกาญจนบุรี |
| พ.ศ. 2529           | ครูศาสตร์บัณฑิต (พลศึกษา) จากวิทยาลัยครูจังหวัดกาญจนบุรี            |
| พ.ศ. 2535           | การศึกษามหาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร       |

การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไก  
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา

บทคัดย่อ  
ของ  
อำนาจ ทัดสวน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา  
ธันวาคม 2535

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อสร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ซึ่งประกอบด้วย รายการทดสอบหลักตามเดินต่อปลายเท้า ม้วนหน้า จับข้อเท้าเดินไปข้างหน้า กระโดด ถอยหลังสองเท้าลงยืนเท้าเดียว กระโดดยืนเท้าเดียวก้มแตะปลายเท้า กระโดดหมุนตัวครึ่งรอบ และกระโดดตบเท้า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ของโรงเรียนวัดกระต่ายเต้น สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 120 คน แบ่งเป็นนักเรียนชาย 60 คน และนักเรียนหญิง 60 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

ผลการศึกษพบว่า

1. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์
2. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นเท่ากับ .796 สำหรับนักเรียนชาย และ .742 สำหรับนักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. แบบทดสอบความสามารถในการเรียนรู้ทางกลไกสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าสัมประสิทธิ์ของความเที่ยงตรงเท่ากับ .759 สำหรับนักเรียนชาย และ .493 สำหรับนักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A CONSTRUCTION OF MOTOR EDUCABILITY TEST FOR  
ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

AN ABSTRACT

BY

AMNAJ TUDSUAN

Presented in partial fulfillment of the requirements for the  
Master of Education degree in Physical Education  
at Srinakharinwirot University

December 1992

The purpose of this study was to establish a motor educability test for elementary school students. The motor educability test comprising seven items : Closed eyes-straight-line-walk, Front-roll, Stiff-legs-walk, Backward-hop, Forward-hop-touch-hand, Jumping-half-turn and Single-heel-click. The subjects were 60 boys and 60 girls from the elementary school students, randomly samples from Wat Kratayten School, Under the Office of Kanchanaburi Provincial Primary Education. The subjects were obtained a stratified random sampling technique.

From the study it was found that :

1. The motor educability test for elementary school students were face validity.
2. The reliability correlation coefficients of the motor educability test for boys and girls were .796 and .742 respectively and were significant at .05
3. The validity correlation coefficients between the motor educability test and the carpenter stunts test were .759 for boys and .493 for girls, and were significant at .05