



บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบที่นำมาใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเองจำนวน ๕๒ ข้อ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอนุบาล ๒ แห่ง อายุ ๓ ปีครึ่ง ถึง ๕ ปีครึ่ง จำนวน ๕๐ คน เป็นชาย ๒๕ คน หญิง ๒๕ คน แล้วนำคำตอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนตามเทคนิค ๒๗% ได้จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ รวมกลุ่มละ ๑๔ คน กลุ่มต่ำมีคะแนนระหว่าง ๓๐ - ๔๘ คะแนน กลุ่มสูงมีคะแนนระหว่าง ๔๐ - ๘๕ คะแนน เมื่อนำผลการวิเคราะห์ข้อไปคำนวณหาระดับความยากและอำนาจจำแนกแล้วปรากฏว่า ในจำนวนข้อสอบตอนแรก ๕๒ ข้อ มีข้อที่มีระดับความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ และครอบคลุมเนื้อหาที่ตองการทั้งหมดจำนวน ๓๘ ข้อ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๓ ภาคผนวก ข.) นับว่าข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด ข้อสอบดังกล่าวมีความยากระหว่าง ๒๕% - ๓๕% และมีอำนาจจำแนกระหว่าง .๒๑ - .๘๒ ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์รายข้อในรูปกราฟไว้ด้วยในภาคผนวก ข. คัดจากตารางที่ ๓

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแบบทดสอบจากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ และการวิเคราะห์ทั่วไป มีข้อสอบที่ต้องตัดทิ้งไป ๑๔ ข้อ คือ ข้อ ๑, ๔, ๑๑, ๑๘, ๒๒, ๒๔, ๒๘, ๓๒, ๔๐, ๕๐, ๕๑, ๖๖, ๗๕, และ ๗๘ ส่วนข้อสอบที่ต้องทำการปรับปรุง มี ๑๒ ข้อ คือ ข้อ ๒, ๓, ๕, ๘, ๒๐, ๒๗, ๓๑, ๖๕, ๗๒, ๘๓, ๘๖ และ ๘๖ นอกจากนั้นได้ปรับปรุงภาพในข้ออื่น ๆ ให้ชัดเจนขึ้นเป็นบางข้อ จึงได้ข้อสอบที่จะนำไปทดสอบครั้งที่ ๒ จำนวน ๓๘ ข้อ และปรับปรุงข้อสอบในส่วนที่สองทั้ง ๑๓ ข้อใหม่ให้มีรูปแบบไม่ซ้ำซ้อน ง่ายต่อการชี้คั่น

ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงนี้ไปทดสอบนักเรียนชั้นอนุบาล ๕ แห่ง อายุ ๓ ปีครึ่ง ถึง ๕ ปีครึ่ง จำนวน ๑๐๐ คน เป็นชาย ๕๐ คน และ หญิง ๕๐ คน แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียน ตามเทคนิค ๒๗% ได้ จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำกลุ่มละ ๑๔ คน กลุ่มสูงมีคะแนนอยู่ระหว่าง ๖๒-๗๓ คะแนน และกลุ่มต่ำ มีคะแนนอยู่ระหว่าง ๓๓-๔๕ คะแนน เมื่อนำ ผลการทดสอบไปคำนวณ หาคาระดับความยากและอำนาจจำแนกแล้วปรากฏว่าใน จำนวนข้อสอบ ๗๔ ข้อ มีข้อที่มีระดับความยากและอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้และครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการทั้งหมดจำนวน ๖๖ ข้อ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๕ ในภาคผนวก ข.) และได้เสนอการวิเคราะห์รายชื่อในรูปกราฟไว้ เช่นเดียวกัน

หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ปรับปรุงแบบทดสอบจากข้อมูลที่ได้จากกรวิเคราะห์ ข้อถูก มีข้อทดสอบที่ต้องทิ้งไป ๑๒ ข้อ คือข้อ ๓, ๖, ๑๐, ๒๐, ๒๓, ๓๐, ๓๓ ๓๕, ๔๓, ๔๔, ๕๒ และ ๕๖ เหลือข้อสอบที่เก็บไว้ทดสอบก่อนและหลังทำบทฝึก แบบโปรแกรมจำนวน ๖๖ ข้อ นำไปหาความเชื่อมั่นได้ ๐.๘๖ โดยใช้สูตร คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน ๒๑ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๕ ในภาคผนวก ข.)

ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทฝึกแบบโปรแกรม

๑. ผลการวิเคราะห์บทฝึกแบบโปรแกรมขั้น ๑ ข้อ ๑ ปรากฏว่า สามารถทำแบบทดสอบก่อนเรียน ๒๔ ข้อ และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ ๔๑ ข้อ คิดเป็นร้อยละ ๖๒.๑๒ และตอบคำถามในบทฝึกได้คิดเป็นร้อยละ ๗๗ พบว่ามีภาพ บางภาพไม่ชัดเจน และคำสั่ง คำอธิบายในเครื่องบันทึกเสียงยังต้องปรับปรุงอีก มาก เช่น ความชัดของเสียง การเว้นช่วงพัก และคำอธิบายบางตอนยังคลุมเครือ

๒. ผลการวิเคราะห์ชั้นกลุ่มเล็ก เมื่อได้ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องจากข้อมูลในการทดลองชั้น ๑ คนแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทฝึกไปทดลองกับนักเรียน ๑๐ คน จากโรงเรียนอนามาลเรือนทอง เป็นนักเรียนชาย ๕ คน หญิง ๕ คน ระดับอายุระหว่าง ๓ ปีครึ่ง ถึง ๕ ปีครึ่ง โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วจึงเริ่มทำบทฝึกเมื่อทำบทฝึกเสร็จแล้ว ได้ให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน มีผลการทดลองตามที่ปรากฏในตารางที่ ๑

ตารางที่ ๑ แสดงผลการทดลองชั้นกลุ่มเล็ก จำนวน ๑๐ คน

คนที่	คะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (๖๖๐)	คะแนนทดสอบ หลังเรียน (๖๖๐)	คะแนนความ ก้าวหน้า	คะแนนไขว่ฝึก (%)
๑	๔๓	๕๘	๑๖	๕๒.๘๒
๒	๔๔	๕๘	๑๔	๕๒.๒๗
๓	๓๔	๖๑	๒๗	๕๖.๓๗
๔	๓๘	๕๗	๑๘	๕๒.๓๐
๕	๓๘	๕๔	๑๕	๔๖.๖๘
๖	๔๔	๖๑	๑๗	๔๘.๓๕
๗	๒๘	๕๒	๒๓	๕๐.๗๔
๘	๓๘	๕๕	๑๖	๔๖.๖๘
๙	๓๒	๕๓	๒๑	๕๐.๑๖
๑๐	๔๖	๕๗	๑๑	๕๐.๗๔
รวม	๓๘๘	๕๖๗	๑๗๘	
เฉลี่ย	๓๘.๘๐	๕๖.๗๐	๑๗.๘	๔๘.๗๖
ร้อยละ	๕๘.๘๔	๘๕.๘๐	๒๖.๘๗	

จากตารางที่ ๑ แสดงว่านักเรียนตอบคำถามในบทฝึกได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ ๘๘.๗๖ และทำแบบทดสอบหลังทำบทฝึกได้ถูกต้องร้อยละ ๘๕.๕๐ มีคะแนนความก้าวหน้าเฉลี่ย ๑๗.๘ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ ๒๖.๘๗ ใช้เวลาทำบทฝึก เฉลี่ย ๓๑ ชั่วโมง ๒๐ นาที

เมื่อพิจารณาผลการทดลองพบว่า นักเรียนตอบคำถามในบทฝึกได้ไม่ถึง เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐ ตัวแรก และทำแบบทดสอบหลังทำบทฝึกได้ไม่ถึง เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐ ตัวหลัง ทั้งนี้เป็นเพราะมีข้อบกพร่องเกี่ยวกับการอธิบายวิธีการ และความ บกพร่องเกี่ยวกับการกระระยะเวลาพัก ซึ่งมีไม่เหมาะสมกับความยากง่ายของแต่ละ ตอน

ในการปรับปรุงแก้ไขบทฝึกแบบโปรแกรมนี้ ผู้วิจัยได้คัดกรอบที่ไม่ ชัดเจนและไม่จำเป็นออกบาง ทำให้มีจำนวนกรอบของบทฝึกทั้งสิ้น ๑๗๘๒ กรอบ และเป็นกรอบคำถาม ๘๖๑ กรอบ (ดังแสดงไว้ในตารางที่ ๒ ในภาคผนวก ข.)

๓. ผลการวิเคราะห์ขั้นสนาม ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขบทฝึกจาก ข้อมูลที่ได้จากการทดลองชั้นกลุ่มเด็ก แล้วนำบทฝึกไปทดลองกับนักเรียน ๑๐๐ คน เป็นชาย ๕๐ คน หญิง ๕๐ คน อายุระหว่าง ๓ ปีครึ่ง ถึง ๕ ปีครึ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๒ แสดงจำนวนนักเรียนในโรงเรียนต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบชั้น
สนาม

โรงเรียน	จำนวน นักเรียนชาย	จำนวน นักเรียนหญิง	รวม
อนุบาลมาลินี	๘	๑๐	๑๘
อนุบาลเรือทอง	๑๘	๑๒	๓๐
บุษยามงคล	๑๐	๑๐	๒๐
สตรีประชากร	๑๐	๘	๑๘
ศรีวิกรม์	๘	๑๐	๑๘
รวม	๕๐	๕๐	๑๐๐

ผลการทดลองชั้นสนาม เมื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนแรกจำนวน
๖๖ ข้อแล้ว ปรากฏว่านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนทำบทฝึกไครอยละ ๕๒.๓๑ ทำ
แบบทดสอบหลังทำบทฝึกไครอยละ ๕๐.๒๓ มีค่าความก้าวหน้าร้อยละ ๓๗.๕๒
(ตั้งแสดงไว้ในตารางที่ ๕ ในภาคผนวก ข.) และนักเรียนตอบคำถามในบทฝึก
ได้ถูกต้องร้อยละ ๕๑.๓๑ (ตั้งแสดงไว้ในตารางที่ ๘ ในภาคผนวก ข) ซึ่งได้
สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐

จากตารางเทียบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในการทำแบบทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียน ของแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ๖๖ ข้อ ตั้งแสดงไว้ใน
ตารางที่ ๕ ในภาคผนวก ข. ได้ข้อมูลสำหรับนำมาดำเนินการทดสอบค่า z ตาม
ลำดับขั้นดังต่อไปนี้

๑. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

๒. คำนวณค่ามัธยฐานเลขคณิตของผลต่าง (\bar{d})

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

d = ผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังทำบทฝึก

$\sum d$ = คะแนนรวมของผลต่างของคะแนนสอบก่อนและ
หลังทำบทฝึก

N = จำนวนผู้ทำการทดสอบ

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{๒๔.๗๖}{๑๐๐} \\ &= ๒๔.๗๖\end{aligned}$$

๓. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

$$S.D.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2}$$

$S.D.d$ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$S.D.d = \sqrt{\frac{๖๓๔.๕๘}{๑๐๐} - \left(\frac{๒๔.๗๖}{๑๐๐}\right)^2}$$

$$= \sqrt{๖๓๔.๕๘ - (๒๔.๗๖)^2}$$

$$= \sqrt{๖๓๔.๕๘ - ๖๑๓.๘๖}$$

$$= \sqrt{๒๐.๗๒}$$

$$\begin{aligned}
 S.D._d &= ๘.๕๕ \\
 \sigma_{\bar{d}} &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 \sigma_{\bar{d}} &= \text{ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง} \\
 \sigma_{\bar{d}} &= \frac{๘.๕๕}{\sqrt{๑๐๐-๑}} \\
 &= \frac{๘.๕๕}{\sqrt{๙๙}} \\
 &= \frac{๘.๕๕}{๙.๙๕} \\
 &= ๐.๘๖
 \end{aligned}$$

๘. ค่าจำนวนค่าอัตราส่วนวิกฤต (z)

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\
 &= \frac{๒๘.๗๖}{๐.๘๖} \\
 &= ๕๓.๔๓
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ ค่า z จากตารางมาตรฐาน = ๒.๕๘
 ค่า z ที่คำนวณได้ = ๕๓.๔๓ ซึ่งมีความมากกว่า ค่า z จากตาราง
 จึงแสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ทำแบบทดสอบก่อนและหลังทำบทฝึก ต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ สรุปได้ว่านักเรียนทำบทฝึกแบบโปรแกรมเพื่อพัฒนาความ
 พร้อมด้านภาษาสำหรับเด็กเริ่มเรียนในชุดที่ ๑.๑ ถึง ๒.๒ แล้วมีความรู้เพิ่มขึ้น
 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ผลการทดลองชั้นสนามเมื่อให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่สองจำนวน ๑๓ ข้อ แล้วปรากฏว่า นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนทำบทฝึกไครอยละ ๔๔.๒๖ ทำแบบทดสอบหลังทำบทฝึกไครอยละ ๖๒.๔๓ มีค่าความก้าวหน้า ๑๘.๒๘ (คังแสดงไว้ในตารางที่ ๘, ๑๐ และ ๑๑ ในภาคผนวก ข.)

จากตารางเทียบค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของแบบทดสอบตอนที่ ๒ จำนวน ๑๓ ข้อ คังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๑ ในภาคผนวก ข. ได้ข้อมูลสำหรับนำมาดำเนินการทดสอบค่า z ตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

๑. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

๒. คำนวณค่ามัธยเทศของผลต่าง (\bar{d})

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

$$\begin{aligned} \bar{d} &= \frac{๑๑๘๘}{๑๐๐} \\ &= ๑๑.๘๘ \end{aligned}$$

๓. คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} S.D._d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left(\frac{\sum d}{N}\right)^2} \\ &= \sqrt{\frac{๑๖๓.๓๗}{๑๐๐} - \left(\frac{๑๑๘๘}{๑๐๐}\right)^2} \\ &= \sqrt{๑.๖๓๓๗ - ๑๔๑.๓๗} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{\bar{d}} &= \sqrt{\frac{22}{100}} \\
 &= 0.469 \\
 &= \text{S.D.}_{\bar{d}} \\
 &= \frac{\text{S.D.}_d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{4.69}{\sqrt{100-1}} \\
 &= \frac{4.69}{\sqrt{99}} \\
 &= \frac{4.69}{9.95} \\
 &= 0.47
 \end{aligned}$$

๔. ค่าของค่าอัตราส่วนวิกฤต (z)

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\bar{d}}{\sigma_{\bar{d}}} \\
 &= \frac{0.44}{0.47} \\
 &= 0.936
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .๐๑ ค่า z จากตารางมาตรฐาน = ๒.๕๘

ค่า z ที่คำนวณได้ = ๐.๙๓๖ มีค่ามากกว่า ค่า z จากตาราง

จึงแสดงว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นำแบบทดสอบก่อนและหลังทำบทฝึกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ สรุปได้เช่นเดียวกันว่าเมื่อนักเรียนทำบทฝึกในครั้งที่ ๖.๒ ถึง ๖.๔ แล้ว นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

สำหรับเวลาที่ใช้ในการทำบทฝึกแบบโปรแกรมตั้งแต่ชุดที่ ๑.๑ ถึงชุดที่ ๖.๑ นั้น นักเรียนใช้เวลาทำโดยเฉลี่ย ๒๕ ชั่วโมง ๒๑ นาที (คังแสดงไว้ในตารางวง ที่ ๑๒ ในภาคผนวก ข.) และ เวลาที่นักเรียนใช้ในการทำบทฝึกชุดที่ ๖.๒ ถึง ๖.๔ มีค่าเฉลี่ย ๒ ชั่วโมง ๔๔ นาที (คังแสดงไว้ในตารางที่ ๑๓ ในภาคผนวก ข)

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยปรากฏว่าบทฝึกแบบโปรแกรมเพื่อพัฒนาความพร้อมด้าน ภาษาสำหรับเด็กเริ่มเรียน ชุดที่ ๑.๑ ถึง ๖.๑ มีประสิทธิภาพ ๘๑.๗๑/๘๐.๒๓ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้ และชุดที่ ๖.๒ ถึง ๖.๔ ก็สามารถพัฒนาการเขียน ของนักเรียนให้ดีขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญที่ .๐๑ ผู้วิจัยมีความเชื่อมั่นว่าบทฝึกนี้จะสามารถ ยังประโยชน์ให้แก่เด็กเริ่มเรียนและครูสอนได้มากคุ้มค่า

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย