

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การสร้างแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

1. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.1 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 2.2 กิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.3 ทักษะการเปรียบเทียบ สำหรับเด็กปฐมวัย
2. แบบทดสอบ
 - 2.1 ความหมายของแบบทดสอบ
 - 2.2 ประเภทของแบบทดสอบ
 - 2.3 ประเภทแบบทดสอบวัดความพร้อมสำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.4 แบบทดสอบเชิงรูปภาพ
 - 2.5 การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้
 - 2.6 การหาคุณภาพของแบบทดสอบ
3. เกณฑ์ปกติ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

การศึกษาปฐมวัยเน้นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิด ถึง 5 ปี บนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องต่อธรรมชาติ และพัฒนาการของเด็กแต่ละคนตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคม วัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ ด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็ก พัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 5)

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการ ตลอดจนการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือบุคคลที่มีความรู้

ความสามารถในการอบรมเลี้ยงดู และให้การศึกษาเด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของการพัฒนาทุกด้านอย่างสมดุล และเต็มตามศักยภาพ โดยกำหนดหลักการดังนี้

1. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกประเภท
2. ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดู และให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและวิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคม และวัฒนธรรมไทย
3. พัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่น และกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย
4. จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีคุณภาพ และมี

ความสุข

5. ประสานความร่วมมือระหว่างครอบครัว ชุมชน และสถานศึกษาในการพัฒนาเด็กหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3 - 5 ปีเป็นการจัดการศึกษา ในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 25-40) ดังนี้

ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย และมีสุขนิสัยที่ดี

1. กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วและประสานสัมพันธ์กัน
2. มีสุขภาพจิตดี และมีความสุข
3. มีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตใจที่ดีงาม
4. ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี การเคลื่อนไหว และรักการออกกำลังกาย
5. ช่วยเหลือตนเองได้เหมาะสมกับวัย
6. รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และความเป็นไทย
7. อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม ในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย
9. มีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาได้เหมาะสมกับวัย
10. มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์
11. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้

สาระการเรียนรู้ใช้เป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรมให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ ที่สมบูรณ์ ทั้งนี้สาระการเรียนรู้ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการ และ

คุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม ความรู้สำหรับเด็กอายุ 3 - 5 ปีจะเป็นเรื่องราวที่ เกี่ยวข้องกับตัวเด็ก บุคคลและสถานที่ที่แวดล้อมเด็ก ธรรมชาติรอบตัว และสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็กที่ เด็กมีโอกาสใกล้ชิดหรือมีปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันและเป็นสิ่งที่เด็กสนใจ จะไม่นำเนื้อหา การท่องจำในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทักษะหรือกระบวนการจำเป็นต้องบูรณาการทักษะที่สำคัญและ จำเป็นสำหรับเด็ก เช่น ทักษะการเคลื่อนไหว ทักษะทางสังคม ทักษะการคิด ทักษะการใช้ภาษา คณิตศาสตร์และ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น ขณะเดียวกันควรปลูกฝังให้เด็กเกิดเจตคติที่ดี มีค่านิยมที่พึง ประสงค์ เช่น ความรู้สึกที่ดีต่อตนเองและผู้อื่น รักการเรียนรู้ รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และมี คุณธรรม จริยธรรมที่เหมาะสมกับวัย เป็นต้น ผู้สอนหรือผู้จัดการศึกษา อาจนำสาระการเรียนรู้มา จัดในลักษณะหน่วย การสอนแบบบูรณาการหรือเลือกใช้วิธีการที่สอดคล้องกับปรัชญาและ หลักการจัดการศึกษาปฐมวัย สาระการเรียนรู้กำหนดเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. ประสบการณ์สำคัญ

ประสบการณ์สำคัญเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาเด็กทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และ สติปัญญาช่วยให้เด็กเกิดทักษะที่สำคัญสำหรับการสร้าง องค์ความรู้ โดย ให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ บุคคลต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ไปพร้อมกันด้วยประสบการณ์สำคัญ มีดังนี้

- 1.1 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย ได้แก่
 - 1.1.1 การทรงตัวและการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อใหญ่
 - 1.1.2 การประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็ก
 - 1.1.3 การรักษาสุขภาพ
 - 1.1.4 การรักษาความปลอดภัย
- 1.2 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์และจิตใจ ได้แก่
 - 1.2.1 ดนตรี
 - 1.2.2 สุนทรียภาพ
 - 1.2.3 การเล่น
 - 1.2.4 คุณธรรม จริยธรรม
- 1.3 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคม
- 1.4 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ได้แก่
 - 1.4.1 การคิด
 - 1.4.2 การใช้ภาษา

1.4.3 การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ

1.4.4 จำนวน

1.4.5 มิติสัมพันธ์ (พื้นที่ / ระยะ)

1.4.6 เวลา

2. สาระที่ควรเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้ เป็นเรื่องราวรอบตัวเด็กที่นำมาเป็นสื่อในการจัดกิจกรรม ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา ผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียดขึ้นเองให้สอดคล้องกับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก โดยให้เด็กได้เรียนรู้ผ่าน ประสบการณ์สำคัญที่ระบุไว้ข้างต้น ทั้งนี้อาจยืดหยุ่นเนื้อหาได้ โดยคำนึงถึงประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงของเด็ก สาระที่เด็กอายุ 3 - 5 ปี ควรเรียนรู้ มีดังนี้

2.1 เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรรู้จักชื่อ นามสกุล รูปร่าง หน้าตา รู้จักอวัยวะต่าง ๆ วิธีระมัดระวังร่างกายให้สะอาด ปลอดภัย เรียนรู้ที่จะเล่นและทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองคนเดียว หรือกับผู้อื่น ตลอดจนเรียนรู้ที่จะแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก และแสดงมารยาทที่ดี

2.2 เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรได้มีโอกาสรู้จักและรับรู้เรื่องราวเกี่ยวกับครอบครัว สถานศึกษา ชุมชน รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ที่เด็กต้องเกี่ยวข้อง หรือมีโอกาสใกล้ชิดและมีปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวัน

2.3 ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรจะได้เรียนรู้สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต รวมทั้งความเปลี่ยนแปลงของโลกที่แวดล้อมเด็กตามธรรมชาติ เช่น ฤดูกาล กลางวัน กลางคืน ฯลฯ

2.4 สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก เด็กควรจะได้รู้จักสี ขนาด รูปร่าง รูปทรง น้ำหนัก ผิวสัมผัสของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว สิ่งของเครื่องใช้ ยานพาหนะ และการสื่อสารต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน

การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยอายุ 3 - 5 ปี จะไม่จัดเป็นรายวิชาแต่จัดในรูปแบบของกิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงเกิดความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเกิดการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาโดยมีหลักการ และแนวทางการจัดประสบการณ์ ดังนี้

3. หลักการจัดประสบการณ์

3.1 จัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กโดยองค์รวมอย่าง

ต่อเนื่อง

3.2 เน้นเด็กเป็นสำคัญ สนองความต้องการ ความสนใจ ความแตกต่าง ระหว่างบุคคลและบริบทของสังคมที่เด็กอาศัยอยู่

3.3 จัดให้เด็กได้รับการพัฒนาโดยให้ความสำคัญทั้งกับกระบวนการและผลผลิต

3.4 จัดการประเมินพัฒนาการให้เป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์

3.5 ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก

4. แนวทางการจัดประสบการณ์

4.1 จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับจิตวิทยาพัฒนาการ คือ เหมาะกับอายุ วุฒิภาวะและระดับพัฒนาการ เพื่อให้เด็กทุกคนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ

4.2 จัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของเด็กวัยนี้คือ เด็กได้ลงมือกระทำ เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้เคลื่อนไหว สำรวจ เล่น สังเกต สืบค้น ทดลองและคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง

4.3 จัดประสบการณ์ในรูปแบบบูรณาการ คือ บูรณาการทั้งทักษะและสาระการเรียนรู้

4.4 จัดประสบการณ์ให้เด็กได้ริเริ่ม คิด วางแผน ตัดสินใจ ลงมือกระทำ และนำเสนอความคิด โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุน อำนวยความสะดวก และเรียนรู้ร่วมกับเด็ก

4.5 จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่น กับผู้ใหญ่ ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ในบรรยากาศที่อบอุ่นมีความสุขและเรียนรู้การทักิจกรรมแบบร่วมมือในลักษณะต่าง ๆ กัน

4.6 จัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย และอยู่ในวิถีชีวิตของเด็ก

4.7 จัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมลักษณะนิสัยที่ดีและทักษะการใช้ชีวิตประจำวัน ตลอดจนสอดแทรกคุณธรรมจริยธรรมให้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

4.8 จัดประสบการณ์ทั้งในลักษณะที่มีการวางแผนไว้ล่วงหน้าและ แผนที่เกิดขึ้นในสภาพจริงโดยไม่ได้คาดการณ์ไว้

4.9 ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดประสบการณ์ ทั้งการวางแผน การสนับสนุนสื่อการสอน การเข้าร่วมกิจกรรม และการประเมินพัฒนาการ

4.10 จัดทำสารนิเทศน์ด้วยการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการและ การเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล นำมาไตร่ตรองและใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเด็กและการวิจัยในชั้นเรียน

5. การจัดหลักสูตรสถานศึกษา

สถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยต้องดำเนินการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาร่วมกับครอบครัว ชุมชน ท้องถิ่น หน่วยงาน และสถานศึกษาทั้งภาครัฐและเอกชน กำหนดจุดหมายของหลักสูตรที่มุ่งให้เด็กมีการพัฒนาทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา อย่างเหมาะสมกับวัยความสามารถ และความแตกต่างของบุคคล เพื่อพัฒนาเด็กให้เกิดความสุขในการเรียนรู้ เกิดทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต รวมทั้งการปลูกฝัง คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่พึงประสงค์ให้แก่เด็ก

หลักสูตรสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยจะต้องสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมเศรษฐกิจ และปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องกับธรรมชาติและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ดังนั้นสถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยควรดำเนินการจัดทำหลักสูตร ดังนี้

5.1 ศึกษาทำความเข้าใจเอกสารหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยและเอกสารหลักสูตรอื่น ๆ รวมทั้งศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กและครอบครัว สภาพปัจจุบัน ปัญหาความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น

5.2 จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยกำหนด วิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะที่ พึงประสงค์ สาระการเรียนรู้รายปี การจัดประสบการณ์ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ การประเมินพัฒนาการสื่อและแหล่งการเรียนรู้ รวมทั้งจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ ทั้งนี้สถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กปฐมวัยอาจกำหนดหัวข้ออื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสมและความจำเป็นของสถานศึกษาแต่ละแห่ง

5.3 การประเมิน เป็นขั้นตอนของการตรวจสอบหลักสูตรของสถานศึกษา แบ่งออก เป็นการประเมินก่อนนำหลักสูตรไปใช้ เป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรองค์ประกอบของหลักสูตรหลังจากที่ได้จัดทำแล้ว โดยอาศัยความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ การประเมินระหว่างการดำเนินการใช้หลักสูตรเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบว่าหลักสูตรสามารถนำไปใช้ได้ดีเพียงใด ควรมีการปรับปรุงแก้ไขในเรื่องใด และการประเมินหลังการใช้หลักสูตรเป็นการประเมินเพื่อตรวจสอบหลักสูตรทั้งระบบหลังจากที่ใช้หลักสูตรครบแต่ละช่วงอายุเพื่อสรุปผลว่าหลักสูตรที่จัดทำควรมีการปรับปรุงหรือพัฒนาให้ดีขึ้นอย่างไร

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 สามารถสรุปได้ดังนี้ การจัดการศึกษาปฐมวัยเป็นการจัดการศึกษาในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล ตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคม วัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ ด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็ก พัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเองและสังคม โดยเด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการ ตลอดจนการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือบุคคลที่มีความรู้ความสามารถในการอบรมเลี้ยงดู และให้การศึกษาเด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเอง ตามลำดับขั้นของการพัฒนาทุกด้านอย่างสมดุลต่อไป

ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ สำหรับเด็กปฐมวัย

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ควรฝึกให้กับเด็กปฐมวัยมีอยู่หลายทักษะ ดังจะกล่าวต่อไปนี้

แฮมมอนด์ (Hammond, 1967 : 215 – 220) ได้กล่าวถึงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยไว้ว่า ควรฝึกให้เด็กเกิดทักษะ ดังต่อไปนี้

1. คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ (Vocabulary) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คำแสดงจำนวนต่าง ๆ ที่ไม่ได้แสดงถึงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การใช้คำที่มีความหมายแทนจำนวนการใช้คำคุณศัพท์เปรียบเทียบต่าง ๆ เช่น ใหญ่-เล็ก มาก – น้อย มากกว่า – มากที่สุด หนัก – เบา และสูง – ต่ำ เป็นต้น
2. การนับ (Counting) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง 1 ต่อ 1 การบอกขนาดของกลุ่มที่มีขนาดเท่ากันโดยไม่ต้องนับ การเข้าใจความหมายของจำนวน 1 – 2 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของขนาดและรูปร่าง การเข้าใจความหมายของการนับ การนับโดยใช้ลำดับที่ การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน และการเข้าใจรูปทรงต่าง ๆ
3. การแบ่ง (Fractions) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งอย่างง่าย ความหมายของส่วนเต็ม และส่วนย่อย การใช้คำที่แสดงจำนวนครึ่ง เช่น ครึ่งถ้วย ตรงกลาง เป็นต้น
4. รูปทรง (Shape) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรงและสิ่งของขนาดต่าง ๆ ที่มักพบในสิ่งแวดล้อม เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม เป็นต้น การใช้คำศัพท์ที่แสดงถึงขนาดและรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก ขนาดกลาง สูง ต่ำ หนา บาง อ้วนและผอม เป็นต้น

การใช้คำแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก เต็ม – ว่างเปล่า ยาว – สั้น และกลม – สี่เหลี่ยม เป็นต้น

5. การวัด (Measurement) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับที่ว่าง ระยะทาง ทิศทาง ที่ตั้ง เช่น ในห้อง – นอกห้อง ข้างหน้า – ข้างหลัง และข้างบน – ข้างล่าง เป็นต้น อุณหภูมิ เช่น ร้อน – เย็น อบอุ่น – แฉง ฤดูร้อน – ฤดูฝน และฤดูหนาว เป็นต้น เวลา เช่น เดียวนี้ กลางวัน กลางคืน สัปดาห์ วันในหนึ่งสัปดาห์ ชั่วโมงและนาที เป็นต้น และน้ำหนัก เช่นหนัก – เบา และ ลอย – จม เป็นต้น

6. เงินและค่าของเงิน (Money and Money Values) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับ คำศัพท์ของเงิน การวัดค่าของเงิน วิธีใช้เงิน เช่น การซื้อ ขาย บาท สตางค์ และราคา เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 18 – 21) ได้กล่าวถึงประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การคิดโดยการรับรู้ แสดงความรู้สึก ความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน
2. การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ โดยการสำรวจและอธิบายความเหมือนความต่างของสิ่งต่าง ๆ การจับคู่ การจำแนก การจับกลุ่ม การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การใช้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
3. จำนวน โดยการเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน การนับสิ่งต่าง ๆ การจับคู่ 1 ต่อ 1 การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวน หรือปริมาณ
4. มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) โดยการต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก การบรรจุและ การเทออกการอธิบายในเรื่องของตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันการสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ ด้วยภาพวาดภาพถ่าย และรูปถ่าย
5. เวลา โดยการเริ่มต้น และการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ การเปรียบเทียบเวลา การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ

นิตยา ประพฤติกิจ (2541 : 17 – 19) ได้กล่าวว่า ขอบข่ายทางคณิตศาสตร์ ในระดับ ปฐมวัยควรประกอบด้วยทักษะ ดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่ได้รู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1 – 10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักเลขที่เห็น หรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่น ที่เกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับ และคิดเอง โดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกันหรืออยู่ประเภทเดียวกัน
 4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติสิ่งต่าง ๆ ว่า มีความแตกต่าง หรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่าง ๆ ได้
 5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่ง หรือมากกว่า รู้จักใช้ศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า เบากว่า ฯลฯ
 6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่ง หรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่งที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากต่ำไปสูง
 7. รูปร่างหรือเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อที่ตามการเล่นปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับ วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึก - ตื้น กว้างและแคบ
 8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตัวเอง ให้รู้จักความยาว และระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนัก และรู้จักการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้รู้จักเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน
 9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่ายจากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภทแยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น
 10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนรู้เศษส่วนมักเริ่มในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง
 11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกการสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์
 12. การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาตร (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ ก็คือเด็กได้มีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า จะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม
- เยาพาโคเชคูปต์ (2542 : 87 – 88) ได้เสนอการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ที่ครูควรศึกษาเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้
1. การจัดกลุ่มหรือเซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การจัดคู่ 1 : 1 การจับคู่สิ่งของ การรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข

2. จำนวน 1 – 10 การเขียน 1 – 10 จำนวนคู่ จำนวนคี่
3. ระบบจำนวน (Number System) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ
5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)
6. ลำดับที่สำคัญและประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึง

จำนวนปริมาตร คุณภาพต่าง ๆ เช่น มาก – น้อย สูง – ต่ำ ฯลฯ

7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กสามารถวิเคราะห์ปัญหาง่าย ๆ ทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่เป็นจำนวน

8. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งของที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุณหภูมิรวมถึงมาตราส่วน และเครื่องมือในการวัด

9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบ รูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสิ่งของที่มีมิติต่าง ๆ จากการเล่นเกม และจากการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว

10. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึกทำแผนภูมิการเปรียบเทียบต่าง ๆ

สิริมา ภิญโญนนตพงษ์ (2545 : 109) กล่าวถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการด้านสติปัญญาประกอบด้วย

1. การรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5
2. การจำแนกเปรียบเทียบ
3. การจัดหมวดหมู่
4. การเรียงลำดับ
5. การหาความสัมพันธ์
6. การแก้ปัญหา
7. การรู้ค่าจำนวน
8. การใช้ภาษา
9. ความคิดสร้างสรรค์

ณัฐนันท์ คัมภีร์ภัทร (ม.ป.ป. : 32) ได้กล่าวถึง แนวทางในการวัดและประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลโดยไม่ใส่ความคิดของผู้สังเกตลงไป

2. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งประเภทสิ่งของ โดยหาเกณฑ์ หรือสร้างเกณฑ์ในการแบ่งขึ้น เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสิ่งของมีอยู่ 3 อย่าง คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ร่วม

3. ทักษะการเปรียบเทียบ หมายถึง กระบวนการที่เด็กสืบเสาะ และอาศัย ความสัมพันธ์ของสิ่งของ บนพื้นฐานคุณสมบัติบางอย่าง มีลักษณะเฉพาะอย่าง

4. การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการสังเกตความเหมือนและความแตกต่าง และคุณสมบัติอื่น ๆ แล้วจัดกลุ่มสิ่งของเป็นกลุ่มต่าง ๆ

5. การเรียงลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่าง ๆ

6. การวัด หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนและการกะปริมาณ ซึ่งการวัด สำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ อุณหภูมิ เวลา ระยะทาง ความยาว น้ำหนัก ปริมาณ

จากทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก สรุปได้ว่า การฝึกให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น ควรจะต้องให้ครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้คือ การใช้คำคุณศัพท์ที่แสดงจำนวน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ การนับจำนวน การวัด อุณหภูมิ น้ำหนัก รูปทรงต่าง ๆ การแบ่ง ค่าของเงิน มิติสัมพันธ์ และเวลา ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 4 ด้าน ดังนี้คือ การจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และการรู้ค่าจำนวน

กิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 32) ได้กล่าวถึง กิจกรรมคณิตศาสตร์ไว้ในแนวการจัดการ ประสพการณ์ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ว่า ควรมีวัสดุอุปกรณ์สื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมให้เด็กได้ มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สำรวจ ค้นคว้า แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่น ๆ และผู้ใหญ่ ครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม เตรียมกิจกรรม จัดหาสื่อให้ คอยสังเกตพฤติกรรมเด็ก ตั้งคำถามกระตุ้นให้เด็กคิด ให้ข้อเสนอแนะและให้ความช่วยเหลือ

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 31) ได้กล่าวถึง คณิตใน กิจกรรมประจำวันไว้ในแนวการจัดการประสพการณ์ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ ดังนี้

1. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราสามารถแบ่งเป็นประเภท ชนิด ตามขนาด สี รูปร่าง
2. สามารถนับสิ่งต่าง ๆ ว่า มีจำนวนเท่าใด
3. เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ตามขนาด จำนวน น้ำหนัก
4. สามารถจัดเรียงลำดับของตามขนาด ตำแหน่ง ลักษณะที่ตั้งได้
5. สามารถเพิ่มลดสิ่งของออกจากจำนวน
6. เราใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวันเช่น เงิน โทรศัพท์ บ้านเลขที่

7. สิ่งที่จะช่วยเราในการวัดมีหลายอย่าง เช่น ไม้บรรทัด ถ้วยตวง ช้อนตวง บางอย่าง เราอาจใช้การคาดคะเนหรือกะประมาณได้

8. ใช้เงินซื้อสิ่งต่าง ๆ อาหาร เสื้อผ้า

9. ใช้เวลาพูดถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เช่น เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ วันนี้ ตอนเช้า ตอนบ่าย ตอนเย็น

10. การนับปากเปล่า 1 – 30

11. การรู้ค่าจำนวน 1 – 10

สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2543 : 45) แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของ หน่วยศึกษานิเทศก์ ฉบับทดลอง ได้กิจกรรมทางคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อนุบาลปีที่ 1

1. สังเกต และจำแนกความเหมือน ความแตกต่าง ตามลักษณะรูปร่าง สิ่งที่มีสัมพันธ์กัน จำแนกคุณสมบัติโดยใช้ประสาทสัมผัส

2. เรียงลำดับขนาดใหญ่ – เล็ก เหตุการณ์ ความเข้มของสี

3. การฝึกทักษะการหาเหตุผล จำแนก เปรียบเทียบและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง

4. การเปรียบเทียบใกล้-ไกล หน้า-เบา จำนวนไม่เกิน 5 ร้อน – เย็น ใหญ่ – เล็ก

5. การนับปากเปล่า 1 – 20

6. รู้ค่าจำนวน 1 – 5

7. การจัดหมวดหมู่ตามประเภท

8. การรู้ตำแหน่งบน – ล่าง หน้า – หลัง ก่อน – หลัง

9. การรู้จักมาก – น้อย

10. การรู้จักรูปเรขาคณิต วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม

อนุบาลปีที่ 2

1. การสังเกต และการจำแนกสิ่งของตามคุณลักษณะ สิ่งที่มีความสัมพันธ์ ตามรูปร่าง จำแนกประเภท

2. เรียงลำดับเหตุการณ์ก่อน – หลัง หน้า – เบา

3. การฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล การคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งของ การสังเกต และเสาะแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง การลงความเห็น

4. การเปรียบเทียบจำนวนมาก – น้อย ระยะใกล้ – ไกล ขนาดและน้ำหนัก มีและไม่มี ร้อน – เย็น สั้น – ยาว หนา – บาง ใหญ่ – เล็ก

5. การนับปากเปล่า 1 – 50
6. รู้ค่าจำนวน 1 – 10
7. การสังเกตและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง และการฝึกทักษะการสังเกต

เปรียบเทียบและการจำแนกประเภทจากการปฏิบัติทดลอง

8. การนับเพิ่ม-ลด ภายในจำนวน 1 – 10
9. การรู้จักรูปเรขาคณิต
10. การรู้ทิศทางซ้าย – ขวา
11. การรู้ตำแหน่ง ข้างใน – ข้างนอก บน – ล่าง
12. การรู้พื้นฐานการบวก
13. การรู้ความหมาย ลอย – จม
14. การรู้ความหมาย หนา – บาง
15. การรู้ทิศทาง ซ้าย – ขวา
16. การรู้ความหมาย สูง – ต่ำ

กฤษยา ตันติผลลาชีวะ (2547 : 158 – 159) กล่าวว่า กิจกรรมพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้มีทักษะต่าง ๆ อย่างน้อย ดังนี้

1. การบอกตำแหน่ง หมายถึง ความสามารถในการบอกตำแหน่งของสิ่งของ ในตำแหน่ง ต่าง ๆ บน – ล่าง ใน – นอก เหนือ – ใต้ ซ้าย – ขวา กลาง – หน้า – ข้างหลัง
2. การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร ในเรื่องปริมาณ ขนาด รูปร่าง สี และรูปทรง เป็นต้น
3. การนับ หมายถึง ความสามารถในการนับเลข 1 – 3 หรือ 1 – 10 หรือ 1 – 30 ตามอายุเด็ก
4. จำนวน หมายถึง ความสามารถในการเรียงลำดับมากไปน้อย หรือน้อยไปมาก ลำดับที่ 1 ลำดับที่ 2
5. การอ่านค่า หมายถึง การอ่านค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร อ่านป้ายราคา การประเมินเงิน การเพิ่มเป็นการรวมจำนวน รวมกลุ่มมากขึ้น การลดได้แก่การแบ่ง การแยก การนำออกน้อยลง
6. การบอกเหตุผล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของเหตุกับผลและผลกับเหตุ

จากข้อความข้างต้นสรุปได้ว่า กิจกรรมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นควรเน้นให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จากเรื่องง่ายไปยาก จากรูปธรรมไปนามธรรม

เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สำรวจ ค้นคว้า และแก้ปัญหา จากสภาพแวดล้อมในห้องเรียน และนอกห้องเรียน เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้อย่างมีความสุข และเป็นการพัฒนาประสบการณ์ทาง คณิตศาสตร์ได้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยมีครูเป็นผู้จัดกิจกรรมและคอยสังเกตดูแลให้ความช่วยเหลือเด็ก จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยความสามารถ และความแตกต่างระหว่างเด็กแต่ละคน ซึ่งหากเด็กใน วัยนี้ ได้รับการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี ย่อมเป็นรากฐานของการเรียนรู้ และเข้าใจที่ดี ย่อมเป็นรากฐานของการเรียนรู้และเข้าใจที่ดีต่อคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป และสามารถสรุปได้ว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการ เปรียบเทียบและทักษะการจัดหมู่ เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจ และพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ ต่อไปในอนาคต งานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการ เปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นการสร้างความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ สำหรับเด็กปฐมวัย จึงขอเสนอแนะทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

ทักษะการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย

บุญเยี่ยม จิตรคอน (2526 : 250 - 251) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์พื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้เบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เด็กควรจะต้องมี ประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับก่อนที่จะ เรียนเรื่องตัวเลขและวิธีคำนวณ ประสบการณ์พื้นฐานเปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมเด็ก ให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่ประสบการณ์พื้นฐานต่อไป และได้อธิบายว่า การเปรียบเทียบเด็กควรจะได้ ทราบว่าสิ่งของต่าง ๆ นั้น ย่อมเหมือนกันและต่างกันในเรื่องสี รูปร่าง และจำนวน และเด็กควร เข้าใจว่าใหญ่กับโต มีความหมายอย่างเดียวกัน และเล็กกับน้อย ก็มีความหมายอย่างเดียวกัน โดยที่ เด็กควรจะได้มีมโนภาพเกี่ยวกับเรื่องความแตกต่างระหว่างยาวกับสั้น สูงกับต่ำ โกลกับกลม ด้วย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราช (2527 : 37) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัด ประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยด้วยทักษะการสังเกตเปรียบเทียบดังนี้คือ

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการจัดประเภทสิ่งของด้วยวิธีการสังเกต
2. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดมโนคติเกี่ยวกับประเภทสิ่งของ
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและ ความเหมือนระหว่างสิ่งของลักษณะต่าง ๆ

4. เพื่อสร้างเสริมลักษณะนิสัยความมีระเบียบในการจัดของให้เป็นประเภท เดียวกันจากข้อความที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การเปรียบเทียบ สามารถทำได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับผู้กำหนดกฎเกณฑ์มีความต้องการที่จะกำหนดหรือเรียนรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติของสิ่งนั้น ๆ

สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2543 : 98) ได้กล่าวถึง ความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ ในระดับปฐมวัย โดยจำแนกได้ดังนี้ โกลล์-ไกล ใหญ่ – เล็ก บน – ล่าง หน้า – หลัง ก่อน – หลัง สั้น – ยาว หนา – บาง มากกว่า - น้อยกว่า และน้ำหนัก-หนัก-เบา

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 43) กล่าวถึงทักษะคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานที่ควรให้นักเรียนฝึกจนเกิดทักษะ คือ การเปรียบเทียบ (Comparison) ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักเปรียบเทียบขนาดรูปร่าง น้ำหนัก ระยะทาง จำนวนของมากน้อย และรู้ความหมายของการใช้คำในการเปรียบเทียบ เช่น ใหญ่ - เล็ก มาก - น้อย ยาว - สั้น หนัก - เบา โดยหาเกณฑ์ (Criteria) ความแตกต่าง (Differences) และความสัมพันธ์ร่วม (Interrelationships) ซึ่งแล้วแต่นักเรียนว่าจะใช้เกณฑ์อะไรสำหรับเด็กในระดับปฐมวัย ทักษะการเปรียบเทียบ คือ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของตามคุณลักษณะหรือเป็นการวัดโดยประมาณ (Informal Measuring) ใหญ่ - เล็ก มาก - น้อย ยาว - สั้น หนัก - เบา อ้วน – ผอม สูง - ต่ำ โกลล์ - ไกล หนา - บาง การเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มก็จะต้องใช้ทักษะการจับคู่ การนับ จึงจะเปรียบเทียบได้

สุรางค์ สากร (2537 : 68) กล่าวว่า การเปรียบเทียบอาจทำได้หลายรูปแบบทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้ สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะผิววัสดุที่ใช้ทำ ราคา ส่วนสิ่งมีชีวิตมักใช้ลักษณะการดำรงชีวิตเป็นเกณฑ์ เช่น อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์ และประโยชน์จากสิ่งที่มีชีวิตนั้น ๆ

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 102) ได้กำหนดความสามารถที่บ่งชี้ทักษะในการเปรียบเทียบ คือ

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ตนเองเป็นผู้กำหนด
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงหรือจัดพวกได้
4. บอกประโยชน์ของทักษะการเปรียบเทียบได้
5. บอกความหมายของทักษะการเปรียบเทียบได้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547 : 173) กล่าวว่า การเปรียบเทียบ เป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูล ซึ่งในการจำแนกนี้เด็กต้องสามารถเปรียบเทียบและบอกข้อแตกต่างของคุณสมบัติ ถ้าเด็กเล็กมาก เด็กอาจจำแนกสี หรือจำแนกรูปร่างก็ได้ การจำแนกหรือเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ต้องใช้คุณสมบัติหลาย ๆ เห็นเป็นรูปธรรมเด็กจึงทำได้

สวอร์ทซ์ และแอลเฟรด (Swartz & Alfred. 1975 : 239 – 244 ; อ้างอิงมาจาก พรทิพย์ เกนโรจน์. 2553 : 24) ได้ศึกษาพัฒนาการที่เกี่ยวกับคำที่ใช้แสดงความสัมพันธ์กับเด็กอายุ 5 - 11 ปี โดยแบ่งเด็กออกเป็น 4 ระดับอายุ คือ 5, 7, 9, และ 11 ซึ่งเด็กในแต่ละระดับอายุจะได้รับการทดสอบจากแบบทดสอบที่ปรับมาจากงานของเพียเจต์ 4 อย่าง คือ

1. คำถามเกี่ยวกับการจำแนก ชาย - ขวา ด้วยคำถามสามลักษณะคือ ชาย - ขวา ของตัวเอง ชาย - ขวา ของคนอื่น และความสัมพันธ์กับวัตถุ
2. คำถามเกี่ยวกับความสัมพันธ์ในเครือญาติ ซึ่งมีคำถามอยู่สามลักษณะเช่นกัน คือความสัมพันธ์ของตัวเองกับคนที่อยู่ในครอบครัวของตน ความสัมพันธ์กับญาติพี่น้องและความสัมพันธ์ของสมาชิกในครอบครัวจากเรื่องที่เล่าให้ฟัง
3. คำถามเกี่ยวกับการเปรียบเทียบ เช่น พอลสูงกว่าไมค์ พอลเตี้ยกว่าจอห์น ให้เด็กตอบว่าใครสูงที่สุด
4. การให้คำจำกัดความผลจากการศึกษาปรากฏว่า การเปรียบเทียบ ชาย - ขวา จะพัฒนาดีขึ้นเมื่อระดับสูงขึ้นไป เด็กระดับอายุ 5 ปี สามารถเข้าใจเกี่ยวกับ ชาย - ขวา ได้บ้างแล้วก็ตามต่อเมื่อเด็กมีระดับอายุ 7 ปี จึงจะสามารถเข้าใจได้อย่างถูกต้อง ส่วนปัญหาความเข้าใจในเครือญาติและการเปรียบเทียบนั้น จะเกิดขึ้นช้ากว่าการเปรียบเทียบ ชาย - ขวา

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ทักษะการเปรียบเทียบสามารถฝึกฝนเพื่อให้พัฒนาขึ้นได้ เด็กที่มีระดับอายุต่างกัน และมีสิ่งแวดล้อมที่ต่างกัน มีส่วนทำให้เด็กมีทักษะการเปรียบเทียบแตกต่างกันด้วย และอาจกล่าวได้ว่า การที่เด็กได้รับการฝึกฝนด้านทักษะการเปรียบเทียบ ทำให้เด็กเรียนรู้ได้เร็วและเกิดความก้าวหน้าในทางการแก้ปัญหาต่าง ๆ เป็นผลมาจากการได้รับการจัดประสบการณ์ที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาด้านทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้รวบรวมจากนักวิชาการดังที่กล่าวมา และยังได้ยึดหลักตามแบบของ สำนักการศึกษากรุงเทพมหานคร (2543 : 98) ซึ่งผู้วิจัยได้จำแนกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบออกได้เป็น 3 ด้าน ดังนี้ ด้านปริมาณ ได้แก่ มากกว่า - น้อยกว่า ด้านขนาด ได้แก่ ยาว - สั้น , เตี้ย - สูง , หนา - บาง , ใหญ่ - เล็ก , อ้วน - ผอม และด้านตำแหน่ง ได้แก่ บน - ล่าง , ใน - นอก , ใกล้ - ไกล , ชาย - ขวา , หน้า - หลัง

แบบทดสอบ

ความหมายของแบบทดสอบ

การทดสอบ หมายถึง การตรวจสอบว่า เด็กเกิดการเรียนรู้ในวิธีต่าง ๆ ตลอดจนความพร้อมที่จะเรียนในขั้นต่อไป ซึ่งเด็กจะต้องแสดงพฤติกรรมหรือปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่งที่ครูสามารถสังเกตเห็นได้ เช่น เด็กสามารถตอบคำถามของครูได้ เด็กสามารถทำตามคำสั่งของครูได้ ถูกต้องซึ่งลักษณะของการทดสอบที่นิยมใช้ในระดับปฐมวัย มี 3 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบทางวาจา
2. การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ (ข้อเขียน)
3. การทดสอบโดยปฏิบัติ

การทดสอบทางวาจา (Oral test) หมายถึง การทดสอบ แบบปากเปล่า โดยมีการโต้ตอบกันทางคำพูด แทนที่จะใช้ในการเขียนตอบ

การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบ (Paper-pencil test) หมายถึง การสอบที่ต้องขีดเขียน กล่าวคือ ต้องใช้กระดาษ ดินสอ หรือปากกา เป็นเครื่องมือ

การทดสอบโดยการปฏิบัติ (Performance test) การทดสอบแบบนี้ผู้สอนต้องลงมือกระทำโดยครูเป็นผู้สังเกตกระบวนการที่เด็กกระทำว่าถูกต้องหรือมีผลงานเป็นอย่างไร แล้วพิจารณาให้คะแนน โดยประเมินผลตามพัฒนาการของเด็ก (คณิง สายแก้ว, 2542 : 33)

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72) ให้ความหมาย แบบทดสอบ ว่า เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้ในการเปรียบเทียบพฤติกรรมของบุคคลตั้งแต่ สองคนขึ้นไป ณ เวลาหนึ่ง หรือของบุคคลคนเดียวหรือหลายคนในเวลาต่างกัน

บราวน์ (Brow. อ้างอิงมาจาก บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2542 : 72) ให้ความหมายแบบทดสอบว่า เป็นวิธีการเชิงระบบที่ใช้สำหรับวัดตัวอย่างพฤติกรรม ตามความหมายแบบทดสอบจะมีลักษณะที่สำคัญ 3 ประการ

1. แบบทดสอบเป็นวิธีเชิงระบบ (Systematic Procedure) หมายความว่าแบบทดสอบนั้นจะต้องมีกฎเกณฑ์แน่นอนเกี่ยวกับโครงการการบริหารจัดการและการให้คะแนน
2. แบบทดสอบเป็นการวัดพฤติกรรม (Behaviors) ซึ่งจะวัดเฉพาะพฤติกรรมที่วัดได้เท่านั้น โดยผู้ตอบสนองตอบต่อข้อความที่กำหนดให้ มิใช่เป็นการวัดโดยตรง
3. แบบทดสอบเป็นเพียงส่วนหนึ่งของพฤติกรรมที่ต้องการวัดทั้งหมด (Sample of all possible items) ตามความเป็นจริง ไม่มีแบบทดสอบชุดใดที่จะมีข้อความวัดพฤติกรรมที่ต้องการได้ทั้งหมด ฉะนั้นจึงต้องตกลงว่าข้อความในแบบทดสอบเป็นตัวแทนของข้อความ

ทั้งหมดที่ใช้วัดพฤติกรรมนั้น และถ้าผู้ตอบ ตอบข้อคำถามใด คำถามหนึ่งถูก จะต้องให้คะแนนเท่ากัน

อุทุมพร (ทองอุไทย) จามรมาน (2545 : 48) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบ คือ เครื่องมือตรวจสอบทางการศึกษาที่กระตุ้นสมองให้แสดงพฤติกรรมออกมาในเชิงความสามารถของบุคคลนั้น ๆ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวนหนึ่ง ซึ่งข้อสอบได้แก่ ข้อความหรือข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ และเนื้อหาสาระที่ทดสอบเฉพาะอย่างและเกี่ยวข้องกับบุคคลที่ถูกทดสอบ ในการวัดความรู้จะใช้แบบทดสอบ ซึ่งความรู้ในที่นี้มาจากคำว่า Knowledge ซึ่งพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตสถาน พ.ศ. 2542 (2542 : 232) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความรู้ หมายถึง สิ่งที่สั่งสมมาจากการศึกษาเล่าเรียน การค้นคว้า หรือประสบการณ์ รวมทั้งความสามารถเชิงปฏิบัติและทักษะ ซึ่งความรู้เป็นความจริงที่มีถูกและผิด ซึ่งถูกคิดเป็นไปตามหลักวิชาและเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ที่สามารถตรวจสอบและพิสูจน์ได้ คำว่า ความรู้มีลักษณะเป็นเพียงแนวคิด ของพฤติกรรมหรืออาการเท่านั้น มิได้มีส่วนประกอบของเนื้อหาพร้อมด้วยเลย เพราะจะถามว่าท่านมีความรู้หรือไม่ เฉย ๆ ไม่ได้เลย ต้องมีเนื้อหาที่ต้องการถามรวมอยู่ด้วยจึงจะตอบได้เช่น ท่านมีความรู้เรื่องเมืองไทยหรือไม่ ท่านมีความรู้เรื่องสุขภาพหรือไม่ คำว่า เมืองไทย สุขภาพ เป็นเนื้อหาที่เป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมหรืออาการของความรู้ออกมา แล้ววัดพฤติกรรมหรืออาการของรู้นั้น ระดับของความรู้ บลูม (Bloom) ได้แบ่งระดับความรู้ออกเป็นด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความจำ ได้แก่ความสามารถในการจดจำหรือระลึกถึงเรื่องราวที่เคยเรียนรู้ เคยมีประสบการณ์มาก่อน
 - 1.1 ความรู้จำเพาะเรื่อง เป็นการระลึกข้อมูลในส่วนย่อย ที่เฉพาะเรื่องและแยกเป็นส่วน โคลด ๆ
 - 1.2 ความรู้จำวิถีทางและวิธีการดำเนินการเฉพาะเรื่องเป็นการระลึกถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระเบียบแบบแผน ประเพณีแนวโน้ม และลำดับก่อนหลังแยกประเภทและจัดหมวดหมู่
 - 1.3 ความรู้จำเรื่องสากลและนามธรรม เป็นการระลึกข้อมูลเกี่ยวกับหลักการข้อสรุปทั่วไป ทฤษฎีและโครงสร้าง
2. ความเข้าใจ ความสามารถในการอธิบายสื่อความหมายและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยคำพูดหรือภาษาของตน พฤติกรรมที่ใช้วัดความเข้าใจ ได้แก่
 - 2.1 การแปลความ เป็นการให้ความหมายจับใจความให้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง ของสิ่งหรือเรื่องราวต่าง ๆ ที่ต้องการสื่อความหมายรวมทั้งการแปลใจความ

2.2 การตีความเป็นการอธิบายความหมายและสรุปเรื่องราวด้วยการจัดระเบียบหรือเรียบเรียงเนื้อหาใหม่

2.3 การขยายความ การเป็นขยายเนื้อหาความรู้ที่เนื้อ ไปกว่าความรู้

3. การนำไปใช้ เป็นความสามารถที่ต้องทำความเข้าใจอย่างทอ่งแท้ในวิธีการหลักการ แนวคิดหรือนามธรรมเรื่องนั้น ๆ

4. การวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการแยกแยะ แดกเป็นชิ้นส่วนย่อย ๆ จัดเรียงเป็นระดับของส่วนย่อย ๆ นั้นให้เห็นความสำคัญ

5. การสังเคราะห์ เป็นความสามารถในการรวม ผสมผสานส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกันให้เป็นเรื่องเดียวในลักษณะการจัดเรียงรวบรวมที่มีแบบแผนหรือ โครงสร้างใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน

6. การประมาณค่าเป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ทั้งเนื้อหาและวิธีการเพื่อให้สอดคล้องกับวิธีการที่เกิดขึ้นอาจจะกำหนดขึ้นเองจากความรู้ประสบการณ์

สุรวาท ทองบุ (2553 : 81) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบไว้ว่า แบบทดสอบ คือ ชุดของสิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นการตอบสนองออกมา ชุดของสิ่งเร้านี้มักจะอยู่ในรูปของข้อคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนด แล้วให้ผู้ทำการทดสอบแสดงพฤติกรรมทางวาจา หรือการเขียน หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การฟ้อนรำประกอบเพลง เป็นต้น ซึ่งเมื่อแสดงพฤติกรรมออกมาให้สามารถวัดได้ สังเกตได้ และนำไปสู่การแปลความหมายได้ เกี่ยวกับความสามารถด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย แต่นิยมใช้กับด้านพุทธิปัญญาเป็นส่วนใหญ่

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของแบบทดสอบ สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่สร้างขึ้นอย่างมีระบบและมีจุดมุ่งหมายที่วัดความรู้ความสามารถทางสมองของผู้ตอบ ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย โดยสร้างแบบวัดความพร้อมเชิงรูปภาพ ซึ่งหมายถึง แบบทดสอบที่แสดงด้วยรูปภาพ ผู้ทดสอบไม่จำเป็นต้องอ่านหนังสือออก เขียนได้ ก็สามารถเข้าใจ และเลือกตอบได้ โดยการทำความเข้าใจลงบนคำตอบที่จะเลือก

ประเภทของแบบทดสอบ

นักการศึกษาหลายท่าน ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบ ไว้ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 62) แบ่งประเภทของแบบทดสอบได้หลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่จะใช้ในการแบ่ง ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วว่ามีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียน

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกับแบบทดสอบที่ครูสร้าง แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพสมองของผู้เรียนว่าจะสามารถเรียนต่อไปหรือจะประสบความสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการพยากรณ์หรือทำนายอนาคตของผู้เรียน โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นพื้นฐาน แบบทดสอบวัดความถนัด แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดทางด้านวิชาการต่าง ๆ เช่น ด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น แบบทดสอบนี้ใช้วัดเพื่อพยากรณ์ว่าผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถเรียนต่อในทางใดได้สำเร็จ

1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะ (Specific Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะที่เกี่ยวกับงานอาชีพต่าง ๆ หรือความสามารถพิเศษ เช่น ความสามารถทางดนตรี ศิลปะ เครื่องยนต์ การประดิษฐ์ เป็นต้น

1.3 แบบทดสอบวัดบุคลิกภาพและทางสังคม (Personal and Social Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวให้เข้ากับสังคม ซึ่งเรื่องที่วัดได้ยาก ผลที่ได้ไม่คงที่แน่นอน เนื่องจากความเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลและสังคม และมักจะเรียกแบบทดสอบนี้ว่าแบบวัด เพราะเป็นสมรรถภาพที่เกี่ยวข้องระหว่างด้านพุทธิพิสัยกับด้านเจตพิสัย

2. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

2.1 แบบทดสอบภาคปฏิบัติ (Performance Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง เช่น การปรุงอาหาร การซ่อมแก้เครื่องยนต์ การฝีมือ ศิลปะ ฯลฯ

2.2 แบบทดสอบข้อเขียน (Paper Pencil Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้การเขียนตอบ สามารถตั้งคำถามให้เขียนตอบจำนวนมาก ๆ หรือลึกลงเพียงใดก็ได้ ผู้ตอบมีโอกาสเรียบเรียงเนื้อหาและใช้ความสามารถทางสมองได้เต็มที่

2.3 แบบทดสอบปากเปล่า (Oral Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้การพูด ได้ตอบแทนการเขียน เหมาะที่จะใช้กับผู้ที่ไม่ออกเขียนไม่ได้ หรือเมื่อต้องการให้ตอบอย่างฉับไว ลักษณะเช่นนี้ควรให้ตอบสั้น ๆ และมีข้อสอบไม่มากนัก เพราะจะเสียเวลามากและต้องอาศัยการเรียบเรียงเนื้อหา

3. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ตอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

3.1 แบบทดสอบที่จำกัดเวลาในการตอบ (Speed Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เวลาตอบน้อย แต่มีจำนวนข้อสอบมากและค่อนข้างง่าย ลักษณะเช่นนี้ต้องการจะทดสอบว่าในเวลาจำกัดใครจะมีความคล่องแคล่วรวดเร็วในการทำข้อสอบ ได้ถูกต้องมากกว่า การทดสอบในโรงเรียน ส่วนใหญ่จะทำในลักษณะนี้

3.2 แบบทดสอบที่ไม่จำกัดเวลาในการตอบ (Power Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้เวลาตอบมากหรือไม่จำกัดเวลาในการตอบ แต่มีจำนวนข้อสอบน้อย ลักษณะเช่นนี้ต้องการให้นักเรียนทุกคนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ มักจะเป็นข้อสอบที่ต้องแสดงความคิดเห็นหรือให้วิเคราะห์ บางครั้งจะให้เปิดหนังสือควงคู่ไปกับการสอบ หรือบางครั้งให้ไปตอบที่บ้าน

4. แบ่งตามจำนวนผู้เข้าสอบ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

4.1 แบบทดสอบเป็นรายบุคคล (Individual Test) หมายถึง การสอบที่แต่ละคนมักจะเป็นการสอบภาคปฏิบัติ วิธีนี้ควรจะใช้เมื่อคนเข้าสอบมีจำนวนน้อย หรือต้องการดูพฤติกรรมของนักเรียนทุกชั้นตอน

4.2 แบบทดสอบเป็นชั้นหรือเป็นหมู่ (Group Test) หมายถึง การสอบที่ละหลาย ๆ คน เป็นชั้นหรือเป็นหมู่ วิธีนี้ควรจะใช้เมื่อมีคนเข้าสอบเป็นจำนวนมาก ๆ และสามารถจัดสอบพร้อมกันทั้ง โรงเรียน จังหวัดหรือประเทศก็ได้

5. แบ่งตามสิ่งเร้าของการถาม แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

5.1 แบบทดสอบทางภาษา (Verbal Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องอาศัยภาษาทางสังคมนั้น ๆ เป็นหลัก ใช้กับผู้ที่ไม่ออกเขียนได้ แบบทดสอบประเภทนี้ย่อมมีระเบียบวัฒนธรรมของสังคมซึ่งแตกต่างกันเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น นักเรียนไทยย่อมทำข้อสอบภาษาอังกฤษได้ไม่ดีเท่ากับนักเรียนอังกฤษ หรือนักเรียนอังกฤษย่อมทำข้อสอบภาษาไทยไม่ได้ แม้ข้อสอบจะง่ายเพียงใดก็ตาม ภายในสังคมเดียวกันยังมีความแตกต่างในเรื่องระเบียบวัฒนธรรมของสังคมท้องถิ่นและมีผลต่อเนื้อหาสาระของข้อสอบเสมอ เช่น ตั้งคำถามว่าชาวชนบทใช้อะไรมุ่งหลังคา (ตัวเลือก : ใบหญ้าคา ใบตองตึง ใบสัก และใบจาก) หากถามนักเรียนในภาคอีสาน คำตอบคือใบหญ้าคา ส่วนนักเรียนในภาคเหนือหรือภาคใต้ จะเฉลยตอบถูกเป็นใบหญ้าคาก็ไม่ได้ เพราะใน

ภาคเหนือนิยมใช้ใบตองตึง หรือในภาคใต้นิยมใช้ใบจาก (ใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น) ดังนั้นการเขียนข้อสอบต้องคำนึงถึงความแตกต่างของระเบียบวัฒนธรรมของสังคมท้องถิ่นด้วย

5.2 แบบทดสอบที่ไม่ใช้ภาษา (Non – Verbal Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้รูปภาพ สัญลักษณ์หรือตัวเลข แทนภาษา ลักษณะของแบบทดสอบประเภทนี้ใช้ทั้งผู้อ่านออกเขียนได้ และผู้อ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ สามารถนำไปทดสอบกับนักเรียนทุกชาติทุกภาษาได้ โดยไม่มีความได้เปรียบเสียเปรียบจากวัฒนธรรมที่ต่างกัน จึงเรียกได้ว่ามีความยุติธรรมทางวัฒนธรรม

6. แบ่งตามลักษณะของการใช้ประโยชน์ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

6.1 แบบทดสอบย่อย (Formative Test) หมายถึง แบบทดสอบประจำบทหรือหน่วยการเรียนรู้ ลักษณะของข้อสอบจะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมประจำบทหรือหน่วยการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน ช่วยให้ครูได้วิเคราะห์หาสาเหตุของความบกพร่องและซ่อมเสริมแก้ไขได้ตรงจุด แบบทดสอบลักษณะนี้มักจะใช้ทดสอบระหว่างภาคเรียน

6.2 แบบทดสอบรวม (Summative Test) หมายถึง แบบทดสอบ สรุปรวมเนื้อหาที่เรียนผ่านมาทุกบททุกตอนตลอดภาคเรียนจึงมักจะทดสอบปลายภาคเรียนหรือปลายปี และมีจุดมุ่งหมายเพื่อตัดสินผลการเรียน ลักษณะของข้อสอบจะไม่ละเอียดทุกแง่ทุกมุม เหมือนแบบทดสอบย่อย ครูผู้สอนไม่สามารถวินิจฉัยได้ชัดเจนว่านักเรียนเก่งหรืออ่อนจุดใด

7. แบ่งตามเนื้อหาของข้อสอบในฉบับ แบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

7.1 แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีเฉพาะคำถาม นักเรียนต้องคิดหาคำตอบเอง โดยการเขียนอย่างเสรี ลักษณะของคำตอบจะไม่คงที่แน่นอน ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย หรือความเรียง แบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำ

7.2 แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มีทั้งคำถามและคำตอบเฉพาะคงที่แน่นอน นักเรียนเลือกหาคำตอบที่คิดว่าถูก โดยการทำเครื่องหมายอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ข้อสอบกำหนดไว้ ได้แก่ แบบทดสอบแบบเลือกตอบ แบบจับคู่ และแบบกาถูก-ผิด ถ้าให้นักเรียนเขียนคำตอบเอง โดยคำตอบมีลักษณะคงที่แน่นอน ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ และแบบเติมคำ ก็จัดอยู่ในประเภทนี้

สุรวาท ทองบุ (2553 : 81) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ทั้งปวงจากการศึกษาเล่าเรียน

1.1 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher-Made Test) และแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐาน

(Standardized Test) แบบทดสอบทั้ง 2 ประเภทนี้จะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือ ถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน ซึ่งจัดเป็นกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ

1.1.1 ความรู้ความจำ (Recall) เป็นความสามารถในการจำความรู้ทั้งหลายที่ได้รับโดยสามารถระลึกสิ่งต่าง ๆ ออกมา

1.1.2 ความเข้าใจ (Comprehensive) เป็นความสามารถของบุคคลในการตีความ สรุปความ หรือขยายความ จากสิ่งหนึ่ง ไปสู่อีกสิ่งหนึ่งหรืออีกความหมายหนึ่ง

1.1.3 การนำไปใช้ (Apply) เป็นความสามารถของบุคคลในการนำเอาความรู้ ความเข้าใจ ไปใช้ในสถานการณ์หรือเงื่อนไขใหม่

1.1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะ จัดประเภท หาความสำคัญและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในระบบใด ๆ ได้

1.1.5 การสังเคราะห์ (Syntheses) เป็นความสามารถในการประมวลความรู้ แสดงความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ

1.1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตีคุณค่า ตัดสินคุณค่า โดยอาศัยกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกของผู้ประเมิน

1.2 รูปแบบของแบบการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มี 3 รูปแบบ ที่ได้รับความนิยมใช้ คือ

1.2.1 แบบปากเปล่า (Oral Test) เป็นการทดสอบที่อาศัยการซักถามเป็นรายบุคคล ใช้ได้ผลดีถ้ามีผู้เข้าสอบจำนวนน้อย เพราะต้องใช้เวลามาก ถามได้ละเอียด เพราะสามารถโต้ตอบกันได้

1.2.2 แบบเขียนตอบ (Paper-Pencil Test) เป็นการทดสอบที่เปลี่ยนแปลงมาจากการสอบปากเปล่า เนื่องจากจำนวนผู้เข้าสอบมากและมีจำนวนจำกัด แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

1) แบบเรียงความ (Essay Type) เป็นการสอบที่ให้ผู้ตอบได้รวบรวมเรียบเรียงคำพูดของตนเอง แสดงทัศนคติ และความรู้สึก ความคิดได้อย่างอิสระภายใต้หัวข้อที่กำหนดให้ เป็นข้อสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ได้อย่างดี แต่มีข้อเสีย เพราะการให้คะแนนทำให้มีความเป็นปรนัยได้ยาก

2) แบบจำกัดคำตอบ (Fixed-Response Type) เป็นข้อสอบที่มีคำตอบถูกภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้อย่างจำกัด ข้อสอบแบบนี้ยังแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

1.1) แบบถูกผิด (True – False)

1.2) แบบเติมคำ (Completion)

1.3) แบบจับคู่ (Matching)

1.4) แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

1.2.3 แบบปฏิบัติ (Performance) เป็นการทดสอบที่ผู้สอบได้แสดงพฤติกรรมออกมาโดยการกระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง ๆ เช่น การทดสอบทางดนตรี ช่างกล พลศึกษา เป็นต้น

2. แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดศักยภาพระดับสูงสุดของบุคคลว่าสมรรถภาพในการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด และควรเรียนด้านใดหรือทำงานด้านใด จึงจะประสบความสำเร็จอย่างดี แบบทดสอบประเภทนี้อาจแบ่งย่อยได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบความถนัดในการเรียน (Scholastic Aptitude Test) และแบบทดสอบความถนัดจำเพาะ (Specific Aptitude Test) นักวัดผลแบ่งกลุ่มความถนัดเป็น 7 ด้าน คือ

2.1 ความถนัดด้านภาษา (Verbal Factor)

2.2 ความถนัดด้านการใช้คำ (Word fluency Factor)

2.3 ความถนัดด้านตัวเลข (Number Factor)

2.4 ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor)

2.5 ความถนัดด้านความจำ (Memory Factor)

2.6 ความถนัดด้านการสังเกตรับรู้ (Perception Factor)

2.7 ความถนัดด้านการใช้เหตุผล (Reasoning Factor)

3. แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคลต่อสังคม แบบทดสอบประเภทนี้จะวัดเกี่ยวกับบุคลิกภาพหรือการปรับตัวของบุคคลในสังคม วัดความสนใจต่อสิ่งต่าง ๆ แบบทดสอบประเภทนี้ เช่น แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ แบบสำรวจความสนใจต่าง ๆ เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของแบบทดสอบ สามารถสรุปได้ว่าแบบทดสอบมีหลายประเภททั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าจะยึดสิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง และแบบทดสอบอันนี้จะมีเฉพาะคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้สอบได้แสดงออกโดยการเขียนที่แสดงถึงความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ ส่วนแบบทดสอบปรนัยจะมีทั้งคำถามและคำตอบมาให้ แล้วให้ผู้สอบเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

ประเภทแบบทดสอบวัดความพร้อมสำหรับเด็กปฐมวัย

แบบทดสอบวัดความพร้อมมีองค์ประกอบหลายประเภท ซึ่งอาจแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ๆ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดองค์ประกอบด้านกายภาพ เป็นการวัดพัฒนาการทางร่างกายที่เจริญงอกงามตามภาวะปกติตามวัย ได้แก่ ความสามารถในการใช้วัยต่าง ๆ การมองเห็นและ

การได้ยิน ความพร้อมเหล่านี้ช่วยให้เด็กสามารถใช้มือจับดินสอโยงเส้นต่าง ๆ ความสามารถจำแนกเสียงที่ได้ยิน การมองเห็นความแตกต่าง ความคล้ายคลึงของภาพ ตัวเลข ตัวอักษร

2. แบบทดสอบวัดองค์ประกอบด้านสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถในการวัดด้านความคิด ความเข้าใจ ความหมายของคำ ข้อความที่ได้ยินและมองเห็น ความสามารถในการรับรู้ความสามารถในการใช้ความคิด แก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

3. แบบทดสอบวัดองค์ประกอบด้านอารมณ์ ได้แก่ แบบตรวจสอบความพร้อมทางอารมณ์ที่แสดงออก อาทิ ความมั่นคงทางอารมณ์ และการสนใจให้เกิดการเรียนรู้

ในการสร้างแบบทดสอบครูจำเป็นต้องสร้างให้สามารถครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้โดยจะจัดความสามารถในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. ความสามารถเข้าใจ ความหมายของคำว่า เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของคำ หรือข้อความที่ได้ยินเป็นคำพื้น ๆ ที่เด็กเคยพอเป็น

2. ความสามารถเข้าใจคำสั่ง ได้แก่ การฟัง และปฏิบัติตามคำสั่งที่ง่าย ๆ ได้ เช่น การทำเครื่องหมาย หรือการโยงเส้น

3. ความสามารถในการลอกแบบ เป็นความสามารถในการใช้สายตาประสานสัมพันธ์กล้ามเนื้อ โดยให้เขียนตามแบบหรือต่อเติมภาพที่กำหนด

4. ความสามารถจำแนกความแตกต่าง และความคล้ายคลึงของภาพ (ตัวอักษร ตัวเลขว่าภาพใดมีความคล้ายคลึงกัน หรือแตกต่างกัน)

5. ความสามารถในการจำแนกความแตกต่าง และความคล้ายคลึงของเสียง เข้าใจความหมายของคำ และเสียงที่ได้ยิน

6. ความสามารถในการจำแนกและแปลความหมายภาพ ซึ่งหมายถึงความสามารถที่เข้าใจสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรม ใช้แทนสิ่งของหรือความคิด

7. ความสามารถในการรู้จักตัวอักษร เป็นความสามารถจำตัวอักษรต่าง ๆ ที่รู้มาก่อน

8. ความสามารถจำรูปคำ เป็นการจำรูปคำที่มีความหมายง่าย ๆ ที่ได้รับการอธิบาย และได้เป็นล่วงหน้ามาก่อน ซึ่งเป็นการวัดความสามารถการเรียนรู้คำของเด็ก

9. ความเข้าใจในการฟัง สามารถเข้าใจเรื่องราวง่าย ๆ สั้น ๆ เมื่อมีผู้พูดหรืออ่านให้ฟัง เป็นการวัดความเข้าใจข้อความ และความสนใจที่ต่อเนื่องของเด็ก

10. ความสามารถในการวาดภาพคน ซึ่งเป็นวุฒิภาวะทางสติปัญญาโดยทั่ว ๆ ไป จัดเป็นองค์ประกอบของความพร้อมด้านหนึ่ง

แนวคิดของนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบ

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบความพร้อมและแนวทางการใช้แบบทดสอบไว้ดังนี้

เดวิด แม็คเคย์ (David McKay. 1962) ได้กล่าวว่าถึงการใช้แบบทดสอบความพร้อม (Readiness Tests) เพื่อศึกษาว่าเด็กมีความพร้อมถึงระดับที่จะได้รับความสำเร็จในการเรียนอ่านแล้วหรือยัง พบว่าการวัดพร้อมเพื่อตรวจสอบควรมีการวัดทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับเด็กที่เพิ่งเข้าโรงเรียนนั้น แบบทดสอบความพร้อมควรจะวัดสภาพความสามารถทางความคิดมากกว่าวัดผลของการเรียนรู้

ฮิลเดรท (Hildreth. 1950) มีความเห็นว่าถ้าเป็นแบบทดสอบที่วัดความพร้อมโดยส่วนรวมจะต้องประกอบด้วยเรื่องต่าง ๆ หลาย ๆ ด้าน เพื่อวัดลักษณะ (Traits) และทักษะ (Skill) ที่จะมีส่วนต่อความสำเร็จในการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของเด็ก ได้ถ้าเป็นแบบทดสอบที่วัดความพร้อมเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งก็ต้องมีความยาก และขอบเขตกว้างพอที่จะวัดได้อย่างถูกต้องแน่นอน นอกจากนั้นแบบทดสอบจะต้องดึงดูดความสนใจของเด็กเล็ก ๆ ได้ และจะต้องสามารถคะแนนเป็นตัวเลขได้อย่างปรนัย (Objectively)

โดแนลด์ ดี.ชิพส์ และ แซม อาดัมส์ (Donall D. Ship and Same Ardom. 1964 : 72-73) ได้กล่าวไว้ว่า ในการเริ่มสอนเลขให้แก่เด็ก ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นั้น ครูควรให้เด็กทำแบบทดสอบความพร้อมเสียก่อน เพื่อจะได้จัดการเรียนการสอนให้ตรงกับจุดที่เด็กแต่ละคนควรจะเริ่ม และได้อ้างถึงข้อเสนอแนะของ Hollister and Gunderson ว่า ในแบบทดสอบความพร้อมที่ครูสร้างขึ้นเองควรจะวัดเกี่ยวกับเรื่องความสามารถในการนับ การรู้ค่าของตัวเลข การจับคู่ สัญลักษณ์ของตัวเลขกับสิ่งของ และความสามารถที่จะจำสัญลักษณ์ของตัวเลขเกี่ยวกับเรื่ององค์ประกอบสำคัญของความพร้อมเกี่ยวกับตัวเลขดังนี้

1. ความสามารถทางด้านจิตใจ และการคิดอย่างนามธรรม
2. องค์ประกอบสำคัญด้านต่าง ๆ ที่มีความสำคัญต่อการเรียนอ่าน เช่น การรับรู้ทางสายตา การได้ยินเสียง ช่วงความจำ
3. องค์ประกอบทางการรับรู้ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเรียนอ่านและเขียนตัวเลข
4. ขอบเขตของภูมิหลัง และประสบการณ์เกี่ยวกับตัวเลขของนักเรียน
5. คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์
6. ความสนใจในตัวเลข
7. ความคิดริเริ่ม ความสนใจ และคุณภาพทางด้านสังคม อารมณ์-จิตใจและบุคลิกภาพของนักเรียน

ในด้านเวลาที่เหมาะสมที่ควรจะให้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบความพร้อมนั้น ฮิลเดรท (Hilldres. 1950 : 75 – 76) กล่าวว่าควรให้ทำตอนปลายปีของระดับอนุบาล 2 หรือตอนต้นปีของ ประถมศึกษาปีที่ 1 มีการคัดค้านบ้างเหมือนกันว่าไม่ควรให้แบบทดสอบเร็วเกินไปเพราะเด็กอาจจะ ยังไม่มีประสบการณ์พอที่จะทำแบบทดสอบ ดังนั้นครูต้องแน่ใจว่าเด็กสามารถขีดเขียนหรือทำ เครื่องหมายได้ดีแล้ว อย่างไรก็ตามถ้าเป็นแบบทดสอบที่จะต้องแยกเด็กออกจากกลุ่มหรือจัดเด็กเข้า ชั้นตามความพร้อม จะต้องให้เด็กได้ทำตั้งแต่เริ่มเปิดเรียน

แอนน์ อนาสตาซิ (Ann Anatasi. 1961 : 213) กล่าวว่าได้ว่าเด็กวัยเล็กที่สุดที่ได้รับการ พิสูจน์แล้วว่าใช้การทดสอบเป็นกลุ่มได้คือ ระดับอนุบาล และระดับชั้นประถมปีที่ 1 ถ้าเป็น เด็กก่อนเข้าอนุบาลใช้การทดสอบเป็นรายบุคคลเพื่อสร้างความคุ้นเคย สำหรับเด็กวัย 5 -6 ขวบ ควร จัดได้ไม่เกิน กลุ่มละ 10 – 15 คน และผู้ทำการทดสอบต้องพิจารณาความสนใจของแต่ละคน เพื่อให้แน่ใจว่าทุกคนปฏิบัติตามคำสั่งได้อย่างถูกต้องถ้าจำเป็นจะต้องให้กลุ่มใหญ่ขึ้น ก็จะต้องมี ผู้ช่วยทำการทดสอบ 1 หรือ 2 คน

ทางด้านความคิดเห็นที่เกี่ยวกับแบบทดสอบที่ไม่ใช้สัญลักษณ์ทางภาษา (Nonverbal Test) นั้น เดวิด แม็คเคย์ (Davit Macera. 1962 : 76 ; อ้างอิงมาจาก คณิง สายแก้ว. 2542 : 41-45) ให้ข้อสรุปไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่อาจจะใช้ดินสอ และกระดาษ หรือใช้ปากเปล่าก็ได้แต่ต้อง เป็นแบบทดสอบที่นักเรียนจะต้องไม่ใช้ภาษาในการตีความหมายหรือในการทำแบบทดสอบแต่ละ ข้อ แบบทดสอบประเภทนี้จะมีแต่เพียงตัวเลขหรือรูปภาพเป็นพวกอุปกรณ์และวัสดุ ที่จับต้องได้ เท่านั้น

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทแบบทดสอบวัดความพร้อมสำหรับเด็ก ปฐมวัยสามารถสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดความพร้อมสำหรับเด็กปฐมวัยเป็น แบบทดสอบที่สามารถวัดและประเมินพัฒนาการหรือความพร้อมของเด็กปฐมวัยได้ ซึ่งเป็น แบบทดสอบวัดพัฒนาการหรือความพร้อมทางด้านร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคมและสติปัญญา เพื่อสนองจุดมุ่งหมายที่ได้วางไว้ มิใช่เป็นการวัดเพื่อตัดสินได้หรือตก โดยเครื่องมือการวัดและ ประเมินผลพัฒนาการมีหลายวิธี ดังนี้ การสังเกต การสนทนา การสัมภาษณ์หรือสนทนาปากเปล่า การแสดงผลงาน และการใช้แบบทดสอบเชิงรูปภาพ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัด ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นลักษณะของ แบบทดสอบเชิงรูปภาพ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอแนะนำเสนอแบบทดสอบเชิงรูปภาพ ดังนี้

แบบทดสอบเชิงรูปภาพ

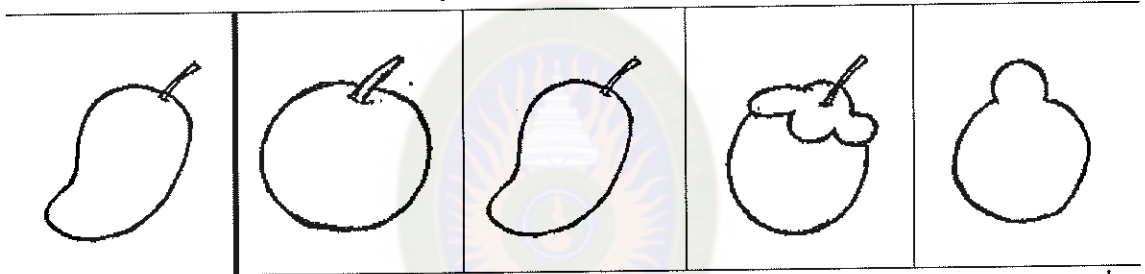
แบบทดสอบเชิงรูปภาพเป็นแบบทดสอบที่มีการบันทึกคะแนนอย่างเป็นหลักฐาน เพื่อช่วยให้ครูทราบถึงข้อมูลที่ต้องการ ครูอาจใช้แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพมีความครอบคลุมตรง

ตามจุดมุ่งหมายของการพัฒนาเด็กและควรทำการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เด็กคุ้นเคย (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2536 : 11 อ้างอิงมาจาก ประภาพร จันทะบุรม. 2548 : 27)

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช (2532 : 756-759 อ้างอิงมาจาก อัมพร สอาดแพน. 2544 : 36) ได้สร้างแบบทดสอบเชิงรูปภาพวัดความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัย มีอยู่ 6 แบบ คือ

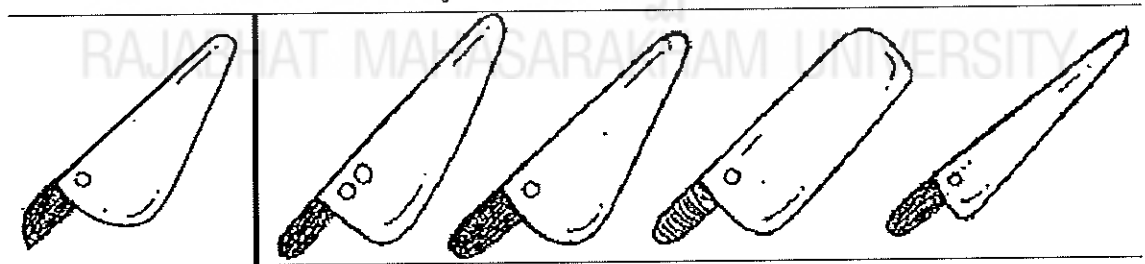
1. แบบทดสอบที่มีคำถามอยู่ทางซ้ายและคำตอบอยู่ทางขวา แบบทดสอบลักษณะนี้จะมีเส้นหนักขีดแบ่งระหว่างคำถามทางซ้ายและคำตอบทางขวา ส่วนคำตอบที่ให้เด็กเลือกทางขวาจะมีเส้นขึ้นเป็นช่อง ๆ จากซ้ายไปขวา เป็นการฝึกสายตาให้อ่านจากซ้ายไปขวา

ตัวอย่าง ให้อ่านภาพที่มีรูปร่างเหมือนกับภาพตัวอย่าง



2. แบบทดสอบที่มีคำถามอยู่ทางซ้ายและคำตอบอยู่ทางขวาเช่นเดียวกับลักษณะที่ 1 แต่แบบทดสอบฉบับนี้ไม่มีเส้นคั่นระหว่างคำตอบแต่ละข้อ

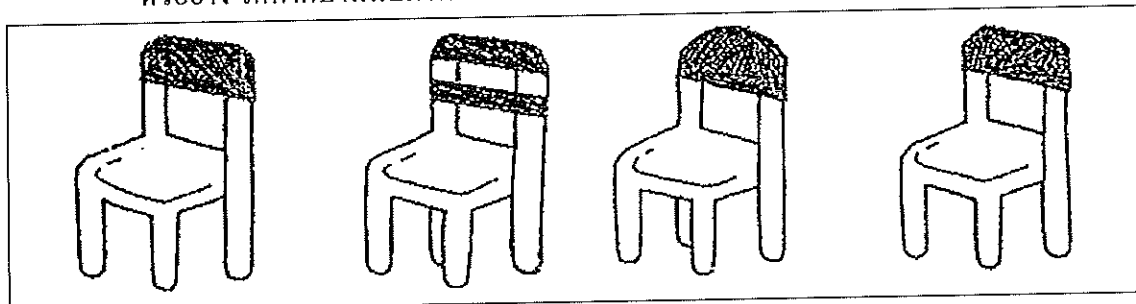
ตัวอย่าง ให้อ่านภาพที่มีรูปร่างเหมือนกับภาพตัวอย่าง



หมายเหตุ แบบทดสอบแบบที่ 1 และแบบที่ 2 ใช้ประเมินผลสิ่งๆที่เหมือนกันหรือประเภทเดียวกัน หรือของที่ใช้ด้วยกัน

3. แบบทดสอบที่หาภาพผิดปกติ ลักษณะของแบบทดสอบชนิดนี้มีคำถามคำตอบปะปนกันอยู่เป็นแถว ๆ ให้เด็กเลือกสิ่งๆที่ผิดปกติจากกลุ่มในแต่ละแถว โดยเด็กดูภาพแต่ละข้อแล้วเลือกได้เลย

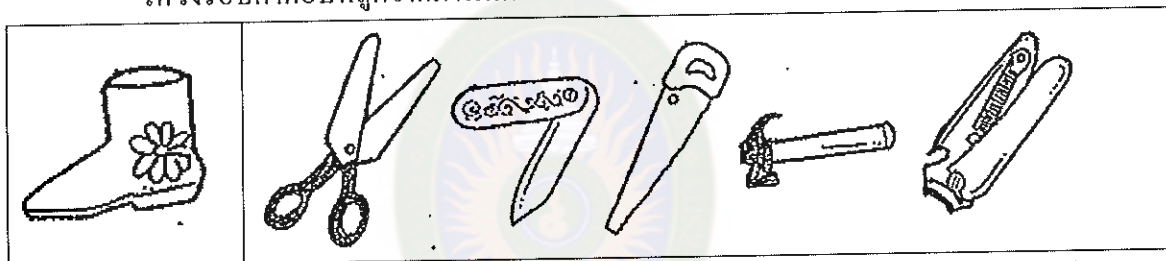
ตัวอย่าง ให้กากบาททับภาพที่แตกต่างจากภาพอื่น



4. แบบทดสอบที่ให้หาคำตอบ โดยมีคำสั่งเป็นคำถาม ลักษณะของแบบทดสอบชนิดนี้ ครูต้องอ่านคำถาม แล้วให้เด็กเลือกคำตอบที่ถูกจากภาพที่กำหนดให้แต่ละข้อ

ตัวอย่าง ครูถามว่า : “ถ้าครูมีผ้า 1 ชิ้นจะใช้อะไรตัดผ้า”

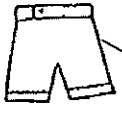

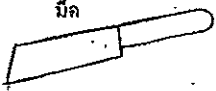
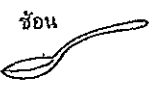
ให้วงรอบคำตอบที่ถูกจากภาพที่กำหนดให้



หมายเหตุ รูปรองเท้าที่อยู่ซ้ายสุดแทนเลขข้อ เพราะเด็กอาจจะอ่านตัวเลขข้อยังไม่ได้

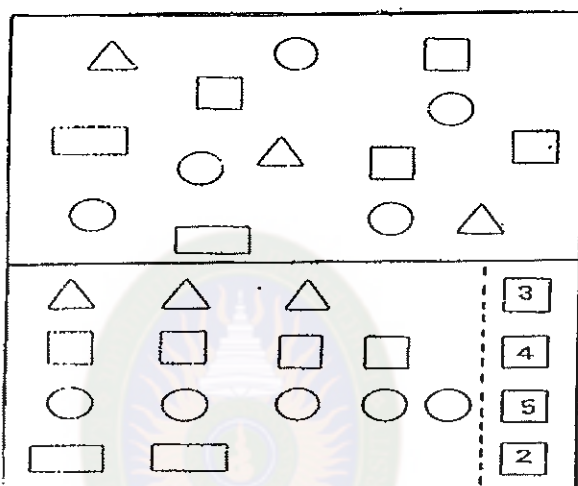
5. แบบทดสอบที่ให้จับคู่ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพหรือสิ่งของซึ่งอยู่คนละด้านกัน จะอยู่บนกับล่าง หรือซ้ายกับขวาก็ได้ โดยการโยงเส้นระหว่างสิ่งของทั้งสองโดยทางขวาจะมีภาพหรือสิ่งต่าง ๆ มากกว่าทางซ้ายหรือเท่ากันก็ได้เป็นตัวเลือก เด็กที่มีความพร้อมด้านนี้พอจึงจะจับคู่ได้ถูกต้อง โดยภาพหรือสิ่งของทางซ้ายต้องหมดพอดี

ตัวอย่าง ให้นักเรียนสังเกตทีละภาพ แล้วโยงตัวหนังสือทางขวามือไปหาภาพ

	กางเกง	รองเท้า
	รองเท้า	มีด
	มีด	ช้อน
	ช้อน	กางเกง
		เตา

ขั้นตอนการทำแบบทดสอบลักษณะนี้คือ ครูนำนักเรียนอ่านจากภาพว่ามีอะไรบ้าง
ขั้นตอนต่อมาครูแนะนำว่าตัวหนังสือที่อยู่ใกล้กับภาพอ่านเหมือนภาพนั้น แล้วขั้นสุดท้ายครูแนะนำ
ตัวหนังสือที่อยู่ทางขวาอ่านเหมือนข้างซ้ายแต่ตัวโตกว่าและเรียงสลับกัน

6. แบบทดสอบที่หารายละเอียดย่อย ๆ หลายเรื่องในภาพรวม เช่น รูปทรงที่วาง
รวมกันอยู่มีทั้งรูป $\circ, \triangle, \square$ แล้วให้เด็กนับจำนวนรูปทรง โดยใส่วงเรียงไว้ข้างล่างให้ที่เหมือนกัน
แล้วเขียนตัวเลขที่แสดงค่าของจำนวนของรูปทรงแต่ละแถวไว้ใน \square ทางขวามือด้วย



จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบเชิงรูปภาพ สามารถสรุปได้ว่า
แบบทดสอบเชิงรูปภาพเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดและประเมินพัฒนาการหรือความพร้อมของ
เด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี และเหมาะสมกับวัยของเด็กปฐมวัย

การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้

การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ระดับปฐมวัย มีแนวทางการสร้างดังนี้

1. เกณฑ์การเลือกแบบทดสอบระดับปฐมวัย

การเลือกแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัยควรคำนึงถึงเกณฑ์ต่อไปนี้ (คณิง สายแก้ว, 2542

: 33)

1.1 ความจำเป็นของแบบทดสอบ ครูต้องพิจารณาว่ามีความจำเป็นอย่างไรที่
จะต้องใช้แบบทดสอบ ถ้าไม่มีความจำเป็นก็ไม่ควรใช้ กรณีที่เด็กมาสมัครเข้าเรียนใหม่ควรมีการ
ทดสอบ เพื่อจัดเด็กเข้ากลุ่มได้อย่างเหมาะสม ถ้าต้องการทราบความก้าวหน้าในการเรียน คงต้องทำ
การทดสอบทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกัน

1.2 ลักษณะข้อมูลที่ต้องการ การเลือกแบบทดสอบต้องคำนึงถึงผลงาน
ต้องการข้อมูลชนิดใด เพื่อจะได้เลือกแบบทดสอบที่เหมาะสม

1.3 ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบบทดสอบที่เลือกมาใช้ต้องสามารถ

ให้ข้อมูลที่เรากำลังต้องการจริง ๆ

1.4 ความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมรอบตัวเด็ก ต้องคำนึงถึงรูปภาพต่าง ๆ ตลอดจนคำถามที่ใช้เหมาะกับสภาพแวดล้อมของเด็กเพียงใด

1.5 ความเหมาะสมและความสะดวกที่จะนำไปใช้ การพิจารณาเกณฑ์ข้อนี้ควรตั้งคำถามดังต่อไปนี้ “แบบทดสอบนั้นยาวไหม” “เด็กสามารถทำได้หรือไม่” “เสร็จทันเวลาหรือไม่” และต้องสะดวกในการตรวจใช้เวลาน้อย

2. การสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัย

หลักเบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัย ครูผู้สอนควรพิจารณาสิ่งต่อไปนี้

2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนให้แน่ชัด จุดมุ่งหมายของการสอนมี 4 ลักษณะ คือ

2.1.1 เพื่อจัดตำแหน่ง ถ้าเป็นการวัดความพร้อมในการเรียน แบบทดสอบก็จะเจาะจงเฉพาะทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

2.1.2 เพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าของการเรียนจะต้องตรวจสอบเป็นระยะ ๆ ในระหว่างที่เด็กเล่น หรือกระทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง และจะต้องเจาะจงเลือกตัวแทนของความรู้แต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ ลักษณะของสภาพการณ์ในการทดสอบ การแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ

2.1.3 เพื่อวินิจฉัย ต้องพิจารณาในรายละเอียด ทั้งความรู้ด้านเนื้อหาและพฤติกรรม

2.1.4 เพื่อประเมินผล การประเมินผลเป็นการตัดสินความสามารถของเด็กว่าอยู่ในระดับใดดังนั้นการตรวจสอบทั้งด้านเนื้อหา พฤติกรรมค่อนข้างยาก

2.2 สร้างตารางวางแผนแบบทดสอบ เป็นตารางที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดมุ่งหมายการสอนเนื้อหา โดยมีการใช้ตัวเลขบอกน้ำหนักของสำคัญของพฤติกรรม การเรียนรู้ พฤติกรรมที่วัดจะต้องเป็นตัวแทนของพฤติกรรมการเรียนรู้ มีประมาณค่าความสำคัญของพฤติกรรมที่จะประเมินผลแต่ละรายการ การประมาณค่ากำหนดเป็น 5 ช่วง มีการกำหนดจำนวนข้อของคำถามที่จะใช้เป็นสถานการณ์ เพื่อการกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรม โดยจำนวนข้อสอบเป็นสัดส่วนกับน้ำหนักความสำคัญ

2.3 เลือกรูปแบบของคำถาม ในกรณีที่ต้องการวัดพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ การเปรียบเทียบ การจัดประเภท จัดอันดับ ควรเลือกใช้คำถามชนิดปรนัย มีคำถามให้เด็กพิจารณาเลือกว่าคำตอบข้อถูก (แบบเลือกคำตอบ) หรือให้ตัดสินว่าคำตอบใดถูกต้อง คำตอบ

ใดผิด (แบบถูกผิด) ถ้าต้องการวัดความสามารถในการทดสอบความสัมพันธ์ ควรใช้คำถามชนิดจับคู่ โดยกำหนดสิ่งของ (รูปภาพ) ให้ 2 ชุด แล้วให้โยงเส้นที่มีความสัมพันธ์กัน

ในกรณีที่ต้องการวัดทักษะ ซึ่งต้องประเมินจากผลผลิต ก็ควรใช้คำถามประเภทอัตนัย เช่น ให้เด็กเขียนตัวหนังสือ หรือลอกแบบ

2.4 เตรียมคำถาม และจัดรูปเล่ม-คำถาม เมื่อเลือกรูปแบบของคำถามเพื่อให้เด็กแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการประเมิน ตามจุดมุ่งหมายของการสอนแล้วครูควรสร้างคำถามตรงกับรายการที่กำหนดไว้ในตารางแผนการสร้างแบบทดสอบตัวอย่างคำถามเพื่อวัดพฤติกรรม “บอกชื่อรูปทรงต่าง ๆ ได้” เป็นแบบเลือกตอบดังนี้

ครูถามแล้วให้เด็กตอบจากรูปภาพที่กำหนดให้
ครู “รูปใดคือวงกลม”



2.5 การจัดรูปเล่มแบบทดสอบ (คณิง สายแก้ว. 2542 : 36) มีข้อเสนอแนะดังนี้

2.5.1 ข้อคำถามควรจัดไว้ในคู่มือดำเนินการสอบสำหรับครู ในแบบทดสอบของเด็กควรมีคำตอบที่让孩子เลือก เพราะเด็กยังไม่มีทักษะในการอ่าน อ่านหนังสือยังไม่ออกถ้าเขียนคำตอบในแบบทดสอบอาจทำให้เด็กเกิดความสงสัย ว่าคืออะไร

2.5.2 เรียงลำดับคำถาม ควรเรียงจากข้อง่ายไปหาข้อยาก

2.5.3 สัญลักษณ์ประจำข้อ ไม่ควรใช้หมายเลข แต่ควรใช้สัญลักษณ์เป็นรูปธรรมแทน เช่น รูปสัตว์ สิ่งของ ซึ่งสื่อความหมายดีกว่า

2.5.4 รูปภาพในแบบทดสอบควรคำนึงถึงความชัดเจน และเหมือนจริง

2.5.5 ในกรณีที่ต้องการพลิกหน้าต่อไป ควรมีเครื่องหมายแสดงเพื่อสื่อความหมาย เช่น ใช้เครื่องหมาย \Rightarrow เป็นต้น

2.5.6 ควรให้เด็กตอบในแบบทดสอบเลย ไม่ควรให้ตอบในกระดาษคำตอบ เพราะอาจสร้างความสับสนให้เด็กได้

2.6 การทดลองใช้และการปรับปรุงแบบทดสอบ เมื่อจัดรูปเล่มเรียบร้อยแล้ว ควรนำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำไปสอบเด็ก การทดลองใช้นี้มีจุดประสงค์เพื่อ

2.6.1 ตรวจสอบภาษาในคำถามว่า คำศัพท์ที่ใช้ยากไปไหม ประโยคซับซ้อนจนเด็กเข้าใจหรือไม่ เพื่อนำผลมาปรับปรุงให้คำถามชัดเจนขึ้น

2.6.2 ตรวจสอบคำชี้แจงและการตอบคำถาม แต่ละชุดว่าชัดเจนหรือไม่

2.6.3 รูปภาพในแบบทดสอบชัดเจนหรือไม่ แปลความหมายถูกต้องหรือไม่

2.6.4 ตรวจสอบความยากของแบบทดสอบ ว่ายากหรือง่ายเกินไปหรือไม่

2.6.5 เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบว่าเหมาะสมเพียงใด โดยทั่วไปนิยมเอาเวลาที่เด็ก 90% ทำเสร็จเป็นเกณฑ์

3. ข้อปฏิบัติในการทดสอบเด็กปฐมวัย

ข้อปฏิบัติในการใช้แบบทดสอบสำหรับเด็กปฐมวัยควรตระหนักถึงข้อปฏิบัติ ดังนี้

3.1 ต้องแน่ใจว่าต้องการและจำเป็นต้องใช้แบบทดสอบ

3.2 แน่ใจว่าบุคคลที่จะเป็นผู้ดำเนินการสอบเด็กมีคุณสมบัติเพียงพอและทำให้เด็กมีความอบอุ่น

3.3 เตรียมวัสดุอุปกรณ์การสอบให้พร้อม

3.4 การสอบความสามารถทางสติปัญญา ต้องมั่นใจว่าเด็กมีสุขภาพดี สภาพอารมณ์ดี ไม่น้อยล้ำ

3.5 ให้ความเด็กอย่างเพียงพอในการทำแบบทดสอบ

3.6 จัดสถานการณ์การสอบ ให้เหมือนการเล่นเกมส์ เพื่อให้เด็กเกิดความรู้สึกสบายใจ และเป็นอิสระ

3.7 สอบในที่ ๆ จัดไว้เฉพาะไม่มีเสียงรบกวนใด ๆ

3.8 จดวันที่ ทำการสอบเพื่อช่วยให้การบันทึกถูกต้อง

4. ข้อจำกัดในการปฏิบัติการทดสอบเด็กปฐมวัย การทดสอบเด็กปฐมวัยควรคำนึงถึงข้อจำกัดดังนี้

4.1 อย่าทำการสอบเด็กจนกว่าท่านจะแน่ใจในการดำเนินการสอบ (อาจจะต้องฝึกเทคนิคที่การสอบถ้าจำเป็น

4.2 อย่างกำหนดแนวปฏิบัติการสอบเอง ถ้าแบบทดสอบนี้ได้กำหนดแนวปฏิบัติไว้แล้ว

- 4.3 อย่างจริงจังกับผลการสอบของเด็กจากการสอบเพียงครั้งเดียว
- 4.4 อย่าตีความเกี่ยวกับพฤติกรรมของเด็กจากคะแนนสอบเท่านั้น
- 4.5 อย่าบอกเด็กว่าเขาทำได้อย่างไร โดยเฉพาะไม่ควรเปรียบเทียบ
- 4.6 อย่าทำการสอบถ้าท่านรู้สึกไม่สบายใจ
- 4.7 อย่าด่วนตัดสินคุณค่าเกี่ยวกับตัวเด็ก ต้องพิจารณาหลาย ๆ ด้าน
- 4.8 อย่าคิดว่าการสอบเป็นเรื่องเสียเวลา เพราะข้อมูลจากการสอบจะนำไปใช้

ในการพัฒนาเด็กให้ดีขึ้น (คณิง สายแก้ว. 2542 : 37-38)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ สามารถสรุปได้ว่าหลักการสร้างแบบทดสอบนั้นผู้สร้างจะต้องยึดจุดประสงค์ในการสอนเป็นหลัก และจะต้องเขียนแบบทดสอบให้เป็นไปตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ โดยจะต้องออกแบบทดสอบให้มีจำนวนข้อมากกว่าจำนวนแบบทดสอบในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ทั้งนี้เพราะว่า เมื่อนำแบบทดสอบไปหาคุณภาพแล้วจะมีแบบทดสอบอยู่จำนวนหนึ่งที่ไม่ได้คุณภาพ ต้องตัดทิ้งไปและลักษณะของแบบทดสอบที่ดีควรมีลักษณะ 4 ประการเป็นอย่างน้อย คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก จึงจะถือว่าแบบทดสอบมีคุณภาพ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ใช้ประเมินพัฒนาการหรือวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ โดยผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบจำนวน 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ การเปรียบเทียบปริมาณ การเปรียบเทียบขนาด และการเปรียบเทียบตำแหน่ง และผู้วิจัยได้วิเคราะห์โครงสร้าง สาระที่ควรเรียนรู้ ประสพการณ์สำคัญและเวลา ภาคเรียนที่ 1 ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้าง สาระที่ควรเรียนรู้ ประสพการณ์สำคัญและเวลา
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นอนุบาลปีที่ 2

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสพการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
1.	ปฐมนิเทศ	1. มารยาทในการรับประทานอาหาร 2. การเล่นเครื่องเล่นที่ปลอดภัย 3. ข้อตกลงร่วมกัน 4. การเก็บรักษาเครื่องใช้ใน ห้องเรียน 5. ข้อควรปฏิบัติในการเล่นของ เล่น	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการเปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
2.	โรงเรียนของเรา	1. ชื่อและที่ตั้งของ โรงเรียน 2. สถานที่ในโรงเรียน 3. บุคคลในโรงเรียน 4. การปฏิบัติตามกฎระเบียบ ของโรงเรียน 5. การเล่นในห้องเรียน	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
3.	ตัวเรา	1. ชื่อ – สกุล เพศ 2. รูปร่างหน้าตา 3. อวัยวะต่าง ๆ 4. การดูแลรักษาร่างกาย 5. การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน 6. การเรียนรู้ข้อตกลงการเล่น ร่วมกับผู้อื่น	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
4.	อาหารดีมี ประโยชน์	1. อาหารหลักมี 5 หมู่ 2. อาหารที่ไม่มีประโยชน์ต่อ ร่างกาย 3. สุขนิสัยในการรับประทานอาหาร 4. การมีน้ำใจและรู้จักแบ่งปัน อาหารให้แก่สัตว์เลี้ยง เพื่อน และคนอื่น ๆ	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
5.	ผลไม้	1. ชื่อและลักษณะของผลไม้ ชนิดต่าง ๆ 2. ส่วนประกอบของผลไม้ 3. สุขนิสัยที่ดีในการ รับประทาน 4. ประโยชน์ของผลไม้ 5. การถนอมผลไม้	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
6.	บ้านที่น่าอยู่	1. บ้านลักษณะต่าง ๆ 2. ห้องต่าง ๆ ภายในบ้าน 3. สมาชิกภายในบ้าน 4. การปฏิบัติตนภายในบ้าน 5. ข้อตกลงภายในครอบครัว	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
7.	ของเล่นของใช้	1. ประเภทของเล่นของใช้ 2. การเล่นของเล่นและการใช้ อย่างถูกวิธี 3. การจัดเก็บของเล่น 4. การระมัดระวังความ ปลอดภัยในการใช้ของใช้ 5. อุบัติเหตุบนท้องถนนและ วิธีป้องกัน	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
8.	ปลอดภัยไว้ก่อน	1. อุบัติเหตุมักเกิดขึ้นกับเด็ก 2. การป้องกันอุบัติเหตุ 3. การเล่นที่ถูกวิธีและความ ปลอดภัย 4. การป้องกันอันตรายจากไฟ และไฟฟ้า 5. อุบัติเหตุบนท้องถนนและ วิธีป้องกัน	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
9.	วันเข้าพรรษา	1. ความหมายของวัน เข้าพรรษา 2. ความสำคัญของวัน เข้าพรรษา 3. กิจกรรมที่ปฏิบัติในวัน เข้าพรรษา 4. ศึกษาแหล่งเรียนรู้วัดใกล้ โรงเรียน 5. สิ่งของเด็ก ๆ ทำได้ในวัน เข้าพรรษา	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 จำนวน	100
10.	ประสาธสามัคคี	1. ประสาธสามัคคีทั้ง 5 2. การดูแลรักษาอวัยวะต่าง ๆ 3. ประโยชน์ของประสาธ สามัคคีทั้ง 5	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
11.	ต้นไม้	1. ความหมายและชนิดของ ต้นไม้ 2. ประโยชน์ของต้นไม้ 3. ส่วนประกอบของต้นไม้ 4. การเจริญเติบโตของต้นไม้ 5. การดูแลรักษาและการ อนุรักษ์ต้นไม้	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การใช้ภาษา 4.2 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.3 มิติสัมพันธ์ 4.4 จำนวน	100
12.	ข้าว	1. ประเภทของข้าว 2. ความสำคัญของข้าว 3. การปลูกข้าว 4. ลักษณะของต้นข้าว 5. ข้าวที่มีชื่อเสียงของจังหวัด ร้อยเอ็ด	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
13	วันแม่	1. ความสำคัญของแม่ 2. สัญลักษณ์วันแม่ 3. การปฏิบัติตนเป็นเด็กดีของ แม่ 4. ความเป็นมาของวันแม่	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
14.	สัตว์น่ารัก	5. การแสดงความเคารพต่อ พระราชินีและแม่ของตน 6. พระราชกรณียกิจของ สมเด็จพระบรมราชินีนาถ โดยย่อ 1. ประเภทของสัตว์ 2. รูปร่าง ลักษณะและขนาด ของสัตว์ 3. ธรรมชาติและความเป็นอยู่ ของสัตว์ 4. ประโยชน์และโทษของ สัตว์ 5. การเลี้ยงสัตว์	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
15.	น้ำ	1. คุณสมบัติของน้ำ 2. วัฏจักรของน้ำ 3. การลอย การจมของวัตถุ 4. ประโยชน์ของน้ำ 5. สาเหตุที่ทำให้น้ำสกปรก	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
16.	คมนาคน	1. ความหมายของคมนาคน 2. การคมนาคนทางบก 3. การคมนาคนทางน้ำ 4. การคมนาคนทางอากาศ 5. ความปลอดภัยในการ เดินทาง	4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน 1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการเปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
17.	ยุง	1. ลักษณะของยุง 2. วงจรชีวิตและแหล่ง เพาะพันธุ์ยุง 3. อาหารของยุง 4. ชนิดของยุง 5. โทษของยุงและวิธีการ ป้องกันอันตรายจากยุง	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
18.	อากาศ	1. ความหมายของอากาศ 2. คุณสมบัติของอากาศ 3. ความสำคัญของอากาศ 4. สาเหตุและภาวะมลพิษทางอากาศ 5. การรักษาอากาศไม่ให้เป็นพิษ	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการเปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100
19.	คณิตศาสตร์ แสนสนุก	1. คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน เช่น ตัวเลข เงิน เวลา จำนวน ขนาด น้ำหนัก ส่วนสูง ฯลฯ 2. ประโยชน์ของคณิตศาสตร์	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการเปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

หน่วย ที่	หน่วย	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ	เวลา (นาที)
20.	การสื่อสาร	1. ความเป็นมาของการสื่อสาร 2. การสื่อสารด้วยวิธีการ ต่าง ๆ 3. ประโยชน์ของการสื่อสาร 4. รายการหรือสิ่งที่ใช้ในการ สื่อสาร 5. ข่าวสารที่น่าสนใจใน หนังสือพิมพ์ วิทยุ โทรทัศน์ ฯลฯ	1. ด้านร่างกาย 2. ด้านอารมณ์-จิตใจ 3. ด้านสังคม 4. ด้านสติปัญญา 4.1 การคิด 4.2 การใช้ภาษา 4.3 การสังเกต จำแนก และการ เปรียบเทียบ 4.4 มิติสัมพันธ์ 4.5 เวลา 4.6 จำนวน	100

จากตารางที่ 1 การวิเคราะห์โครงสร้าง สาระที่ควรรู้ ประสพการณ์สำคัญและเวลา
ภาคเรียนที่ 1 ชั้นอนุบาลปีที่ 2 แสดงให้เห็นว่า ได้จัดประสพการณ์ให้กับเด็กทั้งหมด 20 หน่วย
หน่วยละ 100 นาที ซึ่งจากการวิเคราะห์โครงสร้างเวลาเรียนดังกล่าว ก็ได้นำไปกำหนดหน่วยการจัด
ประสพการณ์ และจำนวนข้อของแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ ดังแสดง
ในตารางที่ 2

จากตารางที่ 2 กำหนดหน่วยการจัดประสบการณ์ของแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ แสดงให้เห็นว่าจำนวนข้อของแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบมีทั้งหมด 55 ข้อ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ คือเป็นหน้าที่สำคัญประการหนึ่งของครูที่ต้องดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลให้มีคุณภาพดีจนเป็นที่มั่นใจได้ว่า จะสามารถนำไปใช้ตัดสินความรู้ ความสามารถของนักเรียนได้อย่างน่าเชื่อถือ และยุติธรรม ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบและหลังจากสอบมาแล้ว ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. ก่อนนำไปใช้ครูต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ การตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจะปฏิบัติได้ 2 ลักษณะคือ การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา และความเที่ยงตรงตามพฤติกรรม ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัด และความเที่ยงตรงตามพฤติกรรมเป็นคุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายของการสอบ ดังนั้นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบจึงพิจารณาคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

ก. ประกอบไปด้วยข้อความที่วัดความรู้ ความสามารถของนักเรียนทุกเรื่องที่ต้องการสอน

ข. จำนวนข้อคำถามของแต่ละเนื้อหามีสัดส่วนตามน้ำหนักที่กำหนด

ค. ข้อคำถามของแต่ละข้อจะต้องตรงตามพฤติกรรมที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละเนื้อหา

2. การตรวจสอบภาษาและความสอดคล้องตามเทคนิคการเขียนข้อสอบ ก่อนที่ข้อคำถามที่เขียนขึ้นไปทดสอบความรู้ความสามารถของนักเรียนจำเป็นต้องตรวจสอบเสียก่อนว่า ข้อความที่ใช้เขียนเป็นข้อความที่สามารถสื่อความหมายได้ดีและมีความถูกต้อง ตามเทคนิคในการเขียนข้อคำถามที่ดีการตรวจสอบความแจ่มชัดของข้อความรูปภาพที่ใช้ในข้อสอบมีความจำเป็นมากเมื่อเขียนข้อสอบแล้ว ควรนำไปให้ผู้ที่มีความชำนาญทางด้านภาษาช่วยตรวจและปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง ความถูกต้องตามเทคนิคการเขียนข้อคำถามที่ดีเป็นสิ่งจำเป็นต้องตรวจสอบก่อนจะนำไปใช้

3. หลังการใช้แบบทดสอบ ครูควรมีการตรวจสอบความยากของข้อคำถามแต่ละข้อของแบบทดสอบนั้นหลังจากที่ได้นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนมาแล้ว โดยยึดคำตอบของนักเรียน เป็นหลักในการพิจารณา กล่าวคือ ข้อคำถามใดที่นักเรียนตอบถูกต้อง (ได้คะแนน) มากก็

ถือว่าง่ายและคำถามใดที่นักเรียนตอบถูก (ได้คะแนน) น้อยก็ถือว่ายาก นอกจากการหาค่าความยากของแบบทดสอบแล้ว การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อคำถามแบบทดสอบ จะทำให้ครูสามารถจำแนกความสามารถของเด็กได้ว่ามีความพร้อมเพียงใด

การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบสามารถดำเนินการได้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity)

แบบทดสอบที่ดีต้องมีความเที่ยงตรง แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงคือแบบทดสอบที่สามารถทำนายที่วัดในสิ่งที่ต้องการได้อย่างสมจริง ถูกต้องและสมบูรณ์ตามความมุ่งหมาย ความเที่ยงตรงนี้จะขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของเรื่องที่จะวัด และต่างซึ่งเฉพาะอยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่ต้องการเท่านั้น เมื่อความเที่ยงตรงขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ และวัตถุประสงค์ก็อาจจะผันแปรไปได้ต่าง ๆ หลาย ๆ ทาง ฉะนั้นความเที่ยงตรง จึงต้องมีหลาย ๆ ด้าน อาทิ

1.1 ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ความเที่ยงตรงชนิดนี้หมายความว่าแบบทดสอบฉบับ นั้น ๆ มีคำถามสอดคล้องตรงตามเนื้อเรื่อง หรือเนื้อหาวิชา ตามที่ระบุไว้ในหลักสูตร เพียงใดเป็นคำถามที่สามารถวัดความรู้ตรงตามความตั้งใจที่จะวัดหรือไม่ ครอบคลุมเนื้อหาที่วัดได้ทั่วถึงเพียงใด

วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา IOC (Index of Item Objective Congruence) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 221)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมายกับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญอาจจะเป็น +1 หรือ 0 หรือ -1 ดังนี้

+1 แทน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบที่ออกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

0 แทน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบที่ออกมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 แทน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบที่ออกไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไป

1.2 ความเที่ยงตรง ตาม โครงสร้าง ความเที่ยงตรง ชนิดนี้ได้แก่แบบทดสอบที่สามารถวัดสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตร เช่น ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการประเมินค่าแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตาม โครงสร้าง มีวิธีการพิจารณา ดังนี้

1.2.1 ตรวจสอบจำนวนคำถาม (คะแนน) ว่ามีสัดส่วนตรงตามเลขในตาราง วิเคราะห์เนื้อหาวิชา หรือ ไม่ มากน้อยเพียงใด

1.2.2 นำคะแนนจากแบบทดสอบไปเทียบกับผลของแบบทดสอบต่าง ๆ ที่ได้ ผ่านการวิเคราะห์มาแล้ว

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ แบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงตามสภาพ คือ แบบทดสอบที่สามารถจะประมาณสถานภาพอันแท้จริงของเด็กในปัจจุบัน ได้ถูกต้อง มีการเปรียบเทียบในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกัน

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ ความเที่ยงตรงประเภทนี้คล้ายกับความเที่ยงตรง ตามสภาพที่แตกต่างกันที่เวลา เป็นการวัดความสำเร็จในอนาคตของเด็ก ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ ต้องอาศัยความเที่ยงตรงตามสภาพเป็นหลักในการใช้พยากรณ์ความเที่ยงตรงตามพยากรณ์นี้ใช้ในการติดตามผลการสอบในปัจจุบันว่ามีคุณค่าสามารถทำนายอนาคตได้แม่นยำเพียงใด

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหา โดยใช้สูตรการหาค่า IOC (Index of Item Objective Congruence)

2. ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ถือเป็นความสามารถของแบบทดสอบที่จะให้ความไว้วางใจได้ว่าจะวัดได้แม่นยำ ละเอียดลออ มีความคงเส้นคงวายุ่ตลอดเวลาตามที่กำหนดขอบเขต และความมุ่งหมายไว้

การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีหลายวิธี แต่นิยมใช้กันมีอยู่ 4 วิธีคือ

2.1 การทดสอบซ้ำ (Test-retest Method) การทดสอบความเชื่อมั่น โดยวิธีนี้จะต้องนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปสอบกับนักเรียนในกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง ทั้งระยะห่างกันพอประมาณ เพื่อให้ผู้สอบลืมคำตอบเดิมที่ตนทำไปแล้ว ในครั้งแรกและไม่บอกให้ทราบล่วงหน้า เมื่อตรวจให้คะแนน 2 ครั้ง แล้วก็นำมาเปรียบเทียบกันเป็นรายบุคคล สามารถคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

- เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเที่ยง
 X แทน คะแนนการสอบครั้งที่ 1
 Y แทน คะแนนการสอบครั้งที่ 2
 N แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

2.2 การหาความเชื่อมั่นโดยวิธีการแบ่งครึ่งฉบับ (Split-half) เนื่องจากการหาค่าความเชื่อมั่น แบบวิธีที่ 1 มีข้อเสียคือ การสอบสองครั้งเสียเวลาคอยและเด็กอาจจำข้อสอบได้ ทำให้ผลการสอบไม่ค่อยแน่นอน ดังนั้นจึงมีวิธีการหาความเชื่อมั่นอีกแบบหนึ่ง คือ การแบ่งครึ่งข้อสอบออกเป็นสองส่วน (จากการสอบครั้งเดียว เรียกว่าวิธีแบ่งครึ่ง แบบที่นิยมกันมากที่สุด คือ ข้อสอบคู่-ข้อคี่ และแบบครึ่งแรก-ครึ่งหลัง

แบบข้อคู่-ข้อคี่ อาศัยการตรวจข้อสอบ 2 ครั้ง จากการสอบครั้งเดียวครั้งแรกตรวจเฉพาะข้อคู่ แล้วจึงตรวจข้อคี่อีกครั้ง แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ของคะแนนข้อคี่และข้อคู่ ตามสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

- เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเที่ยง
 X แทน คะแนนจากการสอบแบบทดสอบข้อคี่
 Y แทน คะแนนจากการสอบแบบทดสอบข้อคู่
 N แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

แล้วปรับแก้โดยวิธี Spearman-Brown ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{2r_{1/2}}{1+r_{1/2}}$$

- เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเที่ยง
 $r_{1/2}$ แทน ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

2.3 การหาค่าความเชื่อมั่น ตามสูตรของ KR-21 (Kuder Richardson) ทดสอบนักเรียนกลุ่มหนึ่งเพียงครั้งเดียว คะแนนที่ได้นำมาหาความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR 20, KR21
สูตร KR20 ในกรณีที่ค่าความยากของข้อสอบแต่ละข้อไม่เท่ากัน

$$R_u = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ R_u แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

P แทน ความยากของข้อสอบแต่ละข้อ(สัดส่วนที่ตอบถูก)

q แทน สัดส่วนที่ตอบผิด (1-p)

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

สูตร K.R. -21 ในกรณีที่ค่าความยากของข้อสอบทุกข้อเท่ากันหรือไม่แตกต่างกันมาก

$$R_u = \frac{K}{K-1} \left[\frac{1 - \bar{X}(K - \bar{X})}{KS^2} \right]$$

เมื่อ R_u แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

X แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมของแบบทดสอบทั้งฉบับ

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

S^2 หาได้จากสูตร

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

เมื่อ s แทน ความแปรปรวนของคะแนน

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลัง

n แทน จำนวนคะแนน (ตัว)

X แทน คะแนน

$(\sum X)$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว

2.4 การหาความเชื่อมั่น โดยใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel-test) คือ การสร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับ ที่มีคุณสมบัติเหมือนกัน ใช้แทนกันได้ คือ มีเนื้อหาเดียวกันคะแนนเฉลี่ยเท่ากัน ความแปรปรวนของคะแนน และความเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากัน ความยากของข้อสอบเท่ากัน และมีค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ กับแบบทดสอบอื่นเท่ากัน การหาค่าความเชื่อมั่น แบบนี้มีวิธีการดังนี้

2.4.1 สร้างแบบทดสอบ 2 ฉบับ ให้มีลักษณะที่คล้ายกัน

2.4.2 นำแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ ไปสอบกับนักเรียนกลุ่มเดียว ในเวลาเดียวกัน

2.4.3 คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์ ของคะแนนแบบทดสอบ 2 ฉบับ ของนักเรียนแต่ละคน

การใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel-test) แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากการสอบแบบทดสอบ 2 ฉบับ ใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's product-moment correlation coefficient) ดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเที่ยง

X แทน คะแนนการสอบครั้งที่ 1

Y แทน คะแนนการสอบครั้งที่ 2

N แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

3. ค่าความยากของแบบทดสอบ

ค่าความยากของแบบทดสอบ (p) หมายถึง สัดส่วนของจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบได้ถูกต้องต่อจำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบทั้งหมด หรือหมายถึงจำนวนร้อยละของผู้ตอบข้อสอบนั้น ๆ ถูก ตัวอย่างเช่น ค่า $p = 0.30$ แสดงว่า จำนวนผู้ตอบ 100 คน มีผู้ที่ตอบข้อนั้น ๆ ถูก 30 คน ค่าความยากจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1.00

ในการพิจารณาค่าความยากนั้น ถ้าข้อสอบมีค่าความยากสูง เช่น $p = 0.95$ แสดงว่า มีผู้ตอบถูกจำนวนมาก จึงถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย แต่ในทางกลับกัน ถ้าข้อสอบมีผู้ตอบถูกน้อย เช่น $p = 0.15$ แสดงว่า เป็นข้อสอบที่ยาก

ข้อสอบที่ดีจะมีระดับความยาก เท่ากับ 0.5 ซึ่งจะทำให้เกิดค่าอำนาจการจำแนกสูงสุดและมีความเที่ยงสูง อย่างไรก็ตามในการสอบวัดความรู้ผลการเรียน โดยทั่วไป มักนิยมให้มีข้อสอบที่มีระดับความยากในระดับต่าง ๆ ปะปนกันไป โดยจัดให้มีข้อสอบมีค่าความยากพอเหมาะ (p มีค่าใกล้เคียง 0.5) เป็นส่วนใหญ่ รวมทั้งให้มีข้อสอบที่ค่อนข้างยากและค่อนข้างง่ายอีกจำนวนหนึ่ง แต่ถ้เป็นการสอบแข่งขันเพื่อคัดเลือกผู้ที่มีความรู้ความสามารถควรมีสัดส่วนของข้อสอบที่ยากสูงขึ้น ทั้งนี้ ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความยากระหว่าง 0.20 – 0.80 ในข้อสอบประเภท 4 ตัวเลือก ส่วนข้อสอบประเภทถูก – ผิด ค่าความยาก ควรอยู่ระหว่าง 0.60 - 0.95 (Nunnally, 1967. อ้างถึงใน เขาวดี ราชย์กุล วิบูลย์ศรี. 2552 : 144 - 145)

วิเคราะห์หาค่าความยากเป็นรายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สมนึก ภัททิยธนี. 2544 : 189)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

R แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นถูก

N แทน จำนวนคนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความยาก (p) ของข้อสอบ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543 : 185)

ความยากของข้อสอบ (p)	ความหมาย
0.81 - 1.00	ง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
0.60 - 0.80	ค่อนข้างง่าย (ดี)
0.40 - 0.59	ยากพอเหมาะ (ดีมาก)
0.20 - 0.39	ค่อนข้างยาก (ดี)
0 - 0.19	ยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (r) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกหรือแยกให้เห็นความแตกต่างระหว่างผู้สอบที่มีผลสัมฤทธิ์ต่างกัน เพื่อที่จะใช้พยากรณ์หรือบ่งชี้ความแตกต่างที่เห็นชัดในด้านความสามารถ เช่น จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนจากกันได้ โดยถือว่าคนเก่งควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ ส่วนผู้ที่อ่อนไม่ควรทำข้อสอบข้อนั้นได้ อำนาจจำแนกของข้อสอบ จะมีค่าตั้งแต่ - 1 ถึง + 1 ค่าอำนาจจำแนกที่ดีควรมีค่าตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

กรณีที่ค่า r ติดลบ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นจำแนกกลับ คนเก่งทำไม่ได้ แต่คนอ่อนทำได้ ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดีควรตัดทิ้ง นอกจากนี้อาจารย์ผู้สอนควรตรวจสอบการจัดการเรียนการสอนของตนว่าเพราะเหตุใดผู้ที่เรียนเก่งจึงไม่เข้าใจในเรื่องที่สอน

วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (Discrimination) ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (สุรวาท ทองบุ, 2550 : 103)

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)

N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)

U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

เทคนิคการหาอำนาจจำแนกยังมีอีกหลายวิธี (ไพศาล วรคำ, 2554 : 294-305) ดังนี้

เทคนิคร้อยละ 50 เป็นเทคนิคที่อาศัยการแบ่งผู้สอบทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่ม เท่า ๆ กัน เมื่อเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด จากนั้นแบ่งครั้งแรกเป็นกลุ่มสูงและครั้งหลังเป็นกลุ่มต่ำ คำนี้อำนาจจำแนก หาได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับสัดส่วนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูก ซึ่งเขียนสูตรได้ ดังนี้

$$r = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L} = \frac{2(f_H - f_L)}{n}$$

เมื่อ r เป็น อำนาจจำแนกของข้อสอบ

f_H เป็น จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

f_L เป็น จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

n_H, n_L เป็น จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

n เป็น จำนวนผู้สอบทั้งหมด

เทคนิคร้อยละ 27 ในการใช้เทคนิคร้อยละ 50 นั้นผู้วิจัยจะต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้สอบทั้งหมด ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากถ้าผู้สอบมีจำนวนมาก ในปี ค.ศ. 1939 Kelly ได้แสดงให้เห็นว่า หากคะแนนผู้สอบมีการแจกแจงเป็นปกติแล้ว การนำคะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมาวิเคราะห์เพียงร้อยละ 27 ก็ได้ค่าประมาณที่ใกล้เคียงกับการนำคะแนนทั้งหมดมาวิเคราะห์ แต่ถ้าคะแนนมีการแจกแจงไม่เป็นปกติ Cureton ได้แสดงให้เห็นว่า อาจต้องใช้กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำประมาณกลุ่มละ 33% จึง

จะสามารถประมาณค่าได้ใกล้เคียงกับค่าที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ขั้นตอนการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคร้อยละ 27 มีดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบที่ตรวจให้คะแนนแล้วมาเรียงตามลำดับคะแนนจากสูงไปต่ำ
2. คำนวณร้อยละ 27 ของผู้เข้าสอบทั้งหมดเป็นเท่าใด โดยถ้า b เป็นจำนวนร้อยละ 27 ของผู้สอบทั้งหมด

$$b = \frac{27 \times n}{100}$$

3. แบ่งผู้เข้าสอบออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ กลุ่มละ b คน โดยกลุ่มสูงนับจากผู้ได้คะแนนสูงสุดลงไป ส่วนกลุ่มต่ำนับจากผู้ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นมา
4. แจกแจงความถี่ของการเลือกตัวเลือกแต่ละตัวในแต่ละกลุ่ม แต่ละข้อก็จะมีความถี่ของผู้ตอบที่อยู่ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ (f_H และ f_L) ในแต่ละตัวเลือก
5. คำนวณหาค่าสัดส่วนของการเลือกในแต่ละตัวเลือก (ซึ่งก็คือความยาก) ในแต่ละกลุ่ม (p_H และ p_L)
6. นำค่า p_H และ p_L มาหาค่าสถิติของข้อสอบ คือ ความยาก (p) อำนาจจำแนก (r) และความยากมาตรฐาน (Δ) ดังนี้

$$\text{ความยาก} \quad p = \frac{p_H + p_L}{2}$$

$$\text{อำนาจจำแนก} \quad r = p_H - p_L$$

$$\text{อำนาจจำแนกของตัวลวง} \quad r = p_L - p_H$$

$$\text{ความยากมาตรฐาน} \quad \Delta = 13 - 4Z$$

เมื่อ Z เป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลงมาจากค่า p

ความยากมาตรฐาน (Δ) เป็นการแปลงค่าดัชนีความยากให้แปลผลได้ตรงตามความเข้าใจ คือ เมื่อ Δ มีค่าน้อย หมายถึง ข้อสอบนั้นง่าย แต่ถ้า Δ มีค่ามาก หมายถึง ข้อสอบนั้นยาก ส่วนการหาคะแนนมาตรฐาน Z สามารถหาได้จากฟังก์ชัน NORMSINV (p) ในโปรแกรม Microsoft Excel เมื่อ p เป็นดัชนีความยาก

ดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนัน (Brennan' Index : B-Index) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจจำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก ดัชนีที่ได้นิยมเรียกกันว่า B-Index ดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนนาน

f_P, f_F เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ

n_P, n_F เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์

ดัชนีความไวของข้อสอบ (Sensitive Index : S) เป็นการหาอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ตามแนวคิดการสอบสองครั้ง โดยสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกจะสามารถแยกความรู้ของผู้สอบก่อนเรียนและหลังเรียนได้ดี โดยก่อนเรียนผู้เรียนไม่ควรตอบถูก เพราะยังไม่มีความรู้ ส่วนหลังเรียนผู้เรียนควรตอบถูก เพราะเกิดการเรียนรู้หรือมีความรอบรู้แล้ว การที่ข้อสอบสามารถตรวจสอบความรู้ที่เพิ่มขึ้นได้ดีจึงนิยมเรียกว่า ความไวของข้อสอบ (sensitivity) ดัชนีความไวของข้อสอบคำนวณได้ดังนี้

$$S = \frac{f_{\text{post}}}{n_{\text{post}}} - \frac{f_{\text{pre}}}{n_{\text{pre}}} = P_{\text{post}} - P_{\text{pre}}$$

เมื่อ S เป็นดัชนีความไวของข้อสอบ

$f_{\text{pre}}, f_{\text{post}}$ เป็นจำนวนคนที่ตอบถูกก่อนเรียนและหลังเรียนตามลำดับ

$n_{\text{pre}}, n_{\text{post}}$ เป็นจำนวนคนเข้าสอบก่อนเรียนและหลังเรียนตามลำดับ

$P_{\text{pre}}, P_{\text{post}}$ เป็นความยากก่อนเรียนและหลังเรียนตามลำดับ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบ

อำนาจจำแนกของข้อสอบ (r) ความหมาย

0.60 - 1.00 อำนาจจำแนกดีมาก

0.40 - 0.59 อำนาจจำแนกดี

0.20 - 0.39 อำนาจจำแนกพอใช้

0.10 - 0.19 อำนาจจำแนกต่ำ (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

-1.00 - 0.09 อำนาจจำแนกต่ำมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

การเลือกข้อสอบจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ เมื่อวิเคราะห์ข้อสอบได้ค่าความยากและอำนาจการจำแนกแล้วควรนำมาจัดทำกราฟ ซึ่งจะแสดงการกระจายของข้อสอบและชี้ให้เห็นว่าข้อสอบข้อใดบ้างที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้หรือใช้ไม่ได้

ดังนั้นข้อสอบที่ดี ควรมีค่าความยากที่เหมาะสมและมีอำนาจจำแนกสูง ค่าเฉลี่ย ความยากของข้อสอบทั้งฉบับ ควรมีค่าประมาณ 0.50 แต่อย่างไรก็ตามในการคัดเลือกข้อสอบจะต้องคำนึงถึงความสมดุลระหว่างข้อสอบที่มีสถิติเหมาะสมกับข้อสอบที่วัดครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาที่ต้องการด้วย บางครั้งอาจมีความจำเป็นที่จะต้องใช้ข้อสอบที่มีอำนาจการจำแนกไม่สูงนักเพื่อให้มีข้อสอบที่วัดครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการ

- ระดับความยาก (p) ถ้าค่า p ยิ่งมากข้อสอบข้อนั้นจะง่ายและค่า p ยิ่งน้อย ข้อสอบนั้นจะยาก ทั้งนี้ข้อสอบที่ดีควรมีค่า p ระหว่าง 0.20 - 0.80

- อำนาจการจำแนก (r) เป็นการจำแนกผู้เรียนออกจากกันตามระดับความรู้ความสามารถ ค่า r ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ถ้าพบว่าข้อสอบไม่มีคุณภาพควรกลับมาพิจารณาว่า เกิดจากสาเหตุใด ข้อคำถามไม่มีความเป็นปรนัยหรือไม่ รวมทั้งต้องพิจารณาที่ตัวเลือกด้วยว่า เป็นไปตามหลักการเขียนข้อสอบที่ดีหรือไม่ และดำเนินการปรับปรุงข้อสอบ รวมทั้งนำไปทดลองใช้ (Try out) อีกครั้ง เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของข้อสอบต่อไป

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิคร้อยละ 50 เป็นเทคนิคที่อาศัยการแบ่งผู้สอบทั้งหมดออกเป็น 2 กลุ่ม เท่า ๆ กัน เมื่อเรียงคะแนนจากสูงสุดถึงต่ำสุด จากนั้นแบ่งครั้งแรกเป็นกลุ่มสูงและครึ่งหลังเป็นกลุ่มต่ำ คำนี้อำนาจจำแนก หาได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของกลุ่มสูงที่ตอบถูกกับสัดส่วนของกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

เกณฑ์ปกติ (NORM)

เนื่องจากคะแนนดิบ (Raw score) จากแบบทดสอบไม่ได้ให้ความหมายใด ๆ นอกจากจะนำไปพิจารณาร่วมกับสิ่งที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะช่วยให้มีความหมายตามที่ต้องการ สิ่งที่เกี่ยวข้องนี้มีหลายรูปแบบ เช่น จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ ระยะเวลาการสอบ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ความเที่ยงตรง ค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบ และถ้าหากคะแนนที่ได้ไม่ใช่คะแนนดิบ แต่เป็นคะแนนที่แปลงแล้ว ก็จำเป็นต้องทราบธรรมชาติของหน่วยการวัดที่ใช้ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ นับว่าเป็นประโยชน์ในการพิจารณาคุณค่าของแบบทดสอบ เพราะถ้าหากแบบทดสอบขาดความเที่ยงตรง ขาดความเชื่อมั่น คะแนนที่ได้ก็ไม่มีคุณค่า นอกจากนี้ยังจำเป็นต้องนำคะแนนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาจากประชากรที่

กำหนดไว้ คะแนนที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างนี้เรียกว่า Norms (อนันต์ ศรีโสภณ. 2525 : 222-223) คะแนนจาก Norms โดยทั่วไปมักอยู่ในลักษณะของคะแนนแปลงรูป ซึ่งใช้สำหรับพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนแต่ละคน

ความหมายและหลักการสร้างเกณฑ์ปกติ

อาดัมส์ (Adams. 1964 : 634) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เกณฑ์ปกติ หมายถึง การอธิบายผลของการกระทำ (Performance) ที่เป็นส่วนเฉลี่ย หรือลักษณะปานกลาง และไม่ใช่สิ่งที่ยึดถือเป็นมาตรฐาน (Standard)

ซวาล แพร์ตันกุล (2518 : 275) ได้อธิบายว่า เกณฑ์ปกติเป็นปริมาณคุณภาพปานกลางของคุณลักษณะต่าง ๆ เป็นสถานภาพตามความเป็นจริงในปัจจุบัน

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543 : 313) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เกณฑ์ปกติ หมายถึง ข้อเท็จจริงที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นตัวที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร

เกณฑ์ปกติ (NORM) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้อย่างดีแล้ว และเป็นคะแนนที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ในระดับใดของกลุ่มประชากร แต่ในทางปฏิบัติประชากรที่นิยามไว้อย่างดี เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดีของประชากร แต่ต้องมีจำนวนมากพอที่จะเป็นตัวแทนประชากร ไม่อย่างนั้นเกณฑ์ปกติก็จะเชื่อถือไม่ได้ การสร้างเกณฑ์ปกติจึงควรคำนึงถึงหลัก 3 ประการ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 313-315)

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี การสุ่มกลุ่มตัวอย่างของประชากรที่นิยามไว้ทำได้หลายวิธี เช่น การสุ่มแบบธรรมดา การสุ่มแบบแบ่งชั้น การสุ่มแบบเป็นระบบ หรือการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เป็นต้น เลือกรุ่นตามความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ไม่มีคุณสมบัติอะไรที่แตกต่างกันมากนัก ใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) จะดีที่สุด แต่ถ้ามีลักษณะที่แตกต่างกันมาก เช่น ขนาดโรงเรียนแตกต่างกัน ระดับความสามารถแตกต่างกัน ทำเลที่ตั้งแตกต่างกัน และมีผลต่อการเรียน การสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) จึงจะเหมาะสม ถ้าแต่ละหน่วยการสุ่ม เช่น โรงเรียน หรือ ห้องเรียน มีคุณลักษณะไม่แตกต่างกัน คือมีปะปนกันทั้งเด็กเก่ง เด็กอ่อน อาจใช้การสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) จะดีที่สุด การสุ่ม 3 วิธีนี้ใช้เพื่อสร้างเกณฑ์ปกติมากที่สุด ดังนั้นก่อนสร้างเกณฑ์ปกติต้องวางแผนการสุ่มให้ดีกว่าก่อน เพื่อให้เกณฑ์ปกติเชื่อมั่นได้

2. มีความเที่ยงตรง ในที่นี้หมายถึงการนำคะแนนดิบไปเทียบกับเกณฑ์ปกติที่ทำไว้แล้ว สามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริง เช่น คนหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 20

คะแนน ตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และตรงกับคะแนนที่ 50 แปลว่านักเรียนคนนี้มีความสามารถปานกลางของกลุ่ม แต่ในความเป็นจริงจะเป็นเช่นนั้นหรือไม่ ดังนั้นความสอดคล้องของคะแนนการสอบกับเกณฑ์ปกติตามความเป็นจริง จึงถือว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในการแปลความหมายของการสอบแต่ละครั้ง

3. มีความทันสมัย เกณฑ์ปกติขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน เหล่านี้ คนจะเก่งขึ้นหรือด้อยลง ได้ดังนั้นเกณฑ์ปกติที่เคยศึกษาไว้หลายปีอาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริง จึงควรศึกษาใหม่ เปลี่ยนแปลงเกณฑ์ปกติให้ทันสมัยอยู่เสมอ โดยทั่วไปเกณฑ์ปกติควรเปลี่ยนทุก 5 ปี จึงจะทันสมัย แต่ถ้าเนื้อหาหลักสูตรเปลี่ยนแปลงไป ข้อสอบก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย ดังนั้นเกณฑ์ปกติก็ควรต้องเปลี่ยนแปลง

ชนิดของเกณฑ์ปกติ

เกณฑ์ปกติแบ่งได้ตามลักษณะของประชากรและตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบดังนี้ (สมนึก ภักทิษณีย์, 2546 : 272-272)

1. แบ่งชนิดตามลักษณะของประชากร ได้แก่

1.1 เกณฑ์ปกติระดับชาติ (National Norm) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หากเกณฑ์ปกติวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็ต้องสร้างเกณฑ์ปกติจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่จะต้องให้จึงมีจำนวนมาก

1.2 เกณฑ์ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norm) เป็นการสร้างเกณฑ์ปกติระดับเล็กลงมา เช่น ระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรือทั้งอำเภอ

1.3 เกณฑ์ปกติระดับโรงเรียน (School Norm) โรงเรียนบางแห่งมีขนาดใหญ่ นักเรียนแต่ละชั้นมีจำนวนมาก เมื่อสร้างแบบทดสอบแต่ละวิชาของแต่ละชั้นได้ดีมีคุณภาพแล้ว จะสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนก็ได้ กรณีสร้างเกณฑ์ปกติของโรงเรียนเดี่ยวหรือในกลุ่มโรงเรียนเดียวกัน เรียกว่า เกณฑ์ปกติระดับโรงเรียน ใช้ประเมินเปรียบเทียบนักเรียนแต่ละคนกับนักเรียนส่วนรวมของโรงเรียน และใช้การประเมินการพัฒนาของโรงเรียนได้ด้วย โดยพิจารณาจากผลกรสอบแต่ละปีว่าเด่นหรือด้อยกว่าปีที่สร้างเกณฑ์ปกติเอาไว้

2. แบ่งชนิดตามลักษณะของการใช้สถิติเปรียบเทียบ ได้แก่

2.1 เกณฑ์ปกติเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Norm) เกณฑ์ปกติแบบนี้สร้างจากคะแนนดิบที่มาจากประชากร หรือกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดี แล้วดำเนินการตามวิธีการสร้างเกณฑ์ทั่วไป เมื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์เสร็จก็หยุดแค่นั้น เกณฑ์ปกติแบบนี้เป็นคะแนนจัดอันดับ

เท่านั้น จะนำไปบวกลบกันไม่ได้ แต่สามารถเทียบและแปลความหมายได้ เช่น เด็กคนหนึ่งสอบได้ 25 คะแนน ไปเทียบเกณฑ์ปกติตรงกับตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 80 แสดงว่ามีคนเข้าสอบ 100 คน เด็กคนนี้มีความสามารถเหนือกว่าคนอื่นอยู่ 80 คน

2.2 เกณฑ์คะแนนมาตรฐาน (Standard Score Norms) เป็นเกณฑ์ปกติที่ใช้การเปรียบเทียบคะแนนดิบกับคะแนนมาตรฐานแบบต่าง ๆ ช่วยให้ทราบว่าคะแนนตัวหนึ่งสูงหรือต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย และสูงหรือต่ำกว่าอยู่เท่าไร โดยคิดเป็นมาตรา คะแนนมาตรฐานอาจเป็นคะแนนมาตรฐานแบบเส้น (Linear) หรือแบบปกติ (Normalized) เช่น คะแนนซี (Z-Score) คะแนนที (T-Score)

2.3 เกณฑ์ปกติสเตโนน (Stanine Norm) คะแนนแบบนี้เป็นคะแนนมาตรฐานชนิดหนึ่งที่มี 9 ตัว คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 5 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2 แต่ละสเตโนนจะถูกกำหนดตามอัตราส่วนร้อยละของการแจกแจงโค้งปกติดังนี้

สเตโนนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ร้อยละของจำนวนคนที่อยู่ในสเตโนน	4	7	12	17	20	17	12	7	4

2.4 เกณฑ์ปกติตามอายุ (Age Norm) แบบทดสอบมาตรฐานบางอย่างหาเกณฑ์ปกติตามอายุ เพื่อดูพัฒนาการในเรื่องเดียวกันว่า อายุต่างกันจะมีพัฒนาการอย่างไร หรืออายุเท่ากันจะมีพัฒนาการต่างกันหรือไม่ การสร้างแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาและความถนัดนิยมหาเกณฑ์ปกติโดยวิธีนี้ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะหาเฉพาะแบบทดสอบที่เป็นวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษาไทย หรือคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.5 เกณฑ์ปกติตามระดับชั้น (Grade Norm) เป็นการหาเกณฑ์ปกติตามระดับชั้นเรียนในโรงเรียน แบบทดสอบที่จะทำเกณฑ์ปกติชนิดนี้ได้ต้องเป็นเนื้อหาเดียวกัน วิชาที่นิยมสร้างเกณฑ์ปกติแบบนี้มักจะเป็นวิชาพื้นฐาน เช่น ภาษา คณิตศาสตร์ แบบทดสอบวัดความรู้ความสามารถที่ค่อนข้างกว้างขวาง เช่น คำศัพท์ที่ครอบคลุมตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 6 แล้วหาดูว่าระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จะได้กี่คะแนน ปีที่ 2 ได้กี่คะแนนไปเรื่อย ๆ จนถึงประถมศึกษาปีที่ 6 ได้กี่คะแนน ก็จะเป็นคะแนนปกติของชั้นนั้น ๆ

วิธีสร้างเกณฑ์ชนิดคะแนน T ปกติ

เกณฑ์ปกติคะแนนที (T-score Norm) นิยมใช้กันมากเพราะเป็นคะแนนมาตรฐานสามารถนำมาบวกลบและเฉลี่ยได้ มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมายคือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 เรียกคะแนนชนิดนี้ว่า คะแนน T ปกติ (Normalized T Score) และมีการแจกแจงคะแนนเป็นรูปโค้งปกติ ซึ่งเป็นคะแนนมาตรฐานที่แปลง

มาจากคะแนนมาตรฐานซี เพื่อแก้จุดอ่อนบางประการของคะแนนมาตรฐานซี คะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

$$T = 50 + 10Z$$

$$\text{และ } Z = \frac{x - \bar{x}}{s}$$

เมื่อ Z คือ คะแนนมาตรฐานซี

X คือ คะแนนแต่ละคน

\bar{x} คือ ค่าเฉลี่ย

$$s \text{ คือ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่ง } s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}}$$

การประเมินคะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) อาจกำหนดระดับคุณภาพเป็น 5 ระดับดังนี้

ตั้งแต่ T 65 และสูงกว่า แปลว่า ดีมาก

ตั้งแต่ T 55 – 65 แปลว่า ดี

ตั้งแต่ T 45 – 55 แปลว่า พอใช้

เฉพาะ T 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลางพอดี

ตั้งแต่ T 35 – 45 แปลว่า ยังไม่พอใช้

ตั้งแต่ T 35 และต่ำกว่า แปลว่า อ่อน

คุณลักษณะที่สำคัญของคะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10 มีการแจกแจงเป็น โค้งปกติ ใช้เปรียบเทียบคะแนนจากข้อมูลต่างชุดกันได้ บวก ลบ คูณ หารกันได้อย่างถูกต้อง เพราะการแปลงคะแนนดิบของแต่ละวิชาให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) นั้นจะทำให้คะแนนต่าง ๆ เป็นมาตราเดียวกัน

นอกจากนี้คะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) ยังสามารถนำมาหาค่าเฉลี่ยได้อย่างมีความหมาย เช่น ค.ช.ศรธรรม สอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ T50 สอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้ T55 สอบวิชาภาษาไทยได้ T40 และสอบวิชาสังคมศึกษาได้ T33 ดังนั้นคะแนนเฉลี่ยของ T – Score ทั้ง 4 วิชาเท่ากับ $50 + 55 + 40 + 33$ แล้วหารด้วย $4 = 44.5$ หรือเท่ากับ T 45 ซึ่งอาจประเมินได้ว่า เขามีความสามารถในการเรียนระดับปานกลางหรือพอใช้แต่ค่อนข้างต่ำ จะเห็นได้ว่าคะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) สามารถแปลความหมายได้ในตัวมันเอง เช่น ผู้ที่สอบได้คะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) ใกล้เคียงกับ 50 แสดงว่ามีความสามารถปานกลาง แต่ถ้าได้คะแนนมาตรฐานที่ (T – Score) ต่ำกว่า 50 แสดงว่ามีความสามารถค่อนข้างต่ำลงไป เป็นต้น

ถ้าอยากให้ทราบแน่ชัดลงไปอีกว่านักเรียนคนนั้นเด่นด้อยขนาดใดให้ไปอ่านบัญชีในตารางการแปลง T – Score เป็นจำนวนร้อยละที่อยู่เหนือกว่าผู้อื่นหรือแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ไทล์

(PR) นั่นเอง เช่น ค.ช.สรราม ได้ T 45 ซึ่งตรงกับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 30.85 หรือ 31% หมายความว่า ในนักเรียน 100 คนจะมีนักเรียนคนอื่น ๆ ที่มีคะแนนน้อยกว่า ค.ช.สรราม อยู่ 31 คน พร้อม ๆ กับมีอีก 69 คนที่มีคะแนนมากกว่าหรือเก่งกว่าเขา

การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน T (T-Score) เรียกว่าการแปลงคะแนนเชิงเส้นตรง (Linear Transformation) ซึ่งลักษณะการแจกแจงข้อมูลยังเหมือนคะแนนดิบ ดังนั้นปกติจะไม่แปลงคะแนนดิบโดยวิธีนี้ เพราะการเปรียบเทียบคะแนนยังไม่ถูกต้องแน่นอนหรือสมบูรณ์ วิธีแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานที่สะดวกถูกต้องชัดเจนก็คือ วิธีแปลงคะแนนโดยยึดพื้นที่ใต้โค้งปกติมากยิ่งขึ้น คะแนนมาตรฐานที่ได้จากวิธีการแบบนี้ เรียกว่า คะแนนมาตรฐาน T ปกติ (Normalized T-Score) หรือคะแนน T ปกติ การแปลงคะแนนดิบให้เป็นคะแนน T ปกติ ไม่ต้องคำนวณค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่ม แต่จะคำนวณโดยอาศัยพื้นที่ใต้โค้งปกติเป็นหลัก (Normal Curve) โดยถือว่าพื้นที่ใต้โค้งปกติดังกล่าวจะใช้แทนจำนวนคนในกลุ่มที่เข้าสอบ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างตารางแจกแจงความถี่โดยเรียงคะแนนจากมากไปหาน้อยแล้วนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนมาลงรอยขีด (Tally)

ขั้นที่ 2 หาค่า f และ cf

ขั้นที่ 3 หาค่า $cf + 1/2f$ (จะหาค่า $cf + 1/2f$ ของขั้นใดต้องใช้ค่า cf ที่อยู่ก่อน ถึงขั้นนั้น แต่ใช้ค่า f ของขั้นนั้น)

ขั้นที่ 4 เอาค่า $cf + 1/2 f$ ไปคูณด้วย $100/N$ ได้เป็น $(cf + 1/2 f) 100/N$ ค่าที่ได้เรียกว่าตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank = PR) แสดงถึงค่าของพื้นที่ใต้โค้งการแจกแจง ซึ่งมีค่าทั้งหมดเป็น 1 หรือ 100 %

ขั้นที่ 5 นำค่า $(cf + 1/2 f) 100/N$ หรือตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (PR) ที่ได้ในขั้นที่ 4 ไปเทียบค่า T ปกติ จากตารางสำเร็จรูป

ปรับคะแนนมาตรฐานที่ปกติเป็นเกณฑ์ปกติ

การแปลงคะแนนดิบเป็นคะแนนที่ปกติได้อธิบายไปแล้วในข้างต้น ต่อไปนี้จะกล่าวถึงการแปลงจากคะแนนมาตรฐานที่ปกติไปเป็นเกณฑ์ปกติโดยการนำคะแนนดิบและคะแนนที่ปกติมาลงจุดพิกัด แล้วลากเส้นตรงผ่านจุดพิกัด จากนั้นขยายเส้นตรงให้ครอบคลุมคะแนนดิบต่ำสุดและสูงสุดที่เป็นไปได้ ซึ่งการลากเส้นตรงนี้ต้องอาศัยการกะประมาณจากสายตา ทำให้ได้หลักฐานที่ยืนยันได้ว่าเส้นตรงที่ลากขึ้นนี้เป็นเส้นตรงที่ถูกต้องเหมาะสม

เสริม ทศศรี (2544 : 22-23) ได้นำเสนอวิธีการปรับคะแนนมาตรฐานที่ปกติเป็นเกณฑ์ปกติด้วยวิธีกำลังสองต่ำสุด โดยการใช้การสร้างสมการพหุคูณ มีสมการคือ

$$T_c = a + bX$$

$$\text{เมื่อ } b = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$a = \bar{Y} - b\bar{X}$$

T_c แทน คะแนน T ที่คำนวณจากสมการพยากรณ์

a แทน จุดตัดแกน Y

b แทน ความชันของเส้นถดถอย หรือค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย

X แทน คะแนนดิบ

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนดิบ

Y แทน คะแนนมาตรฐาน T ปกติ

\bar{Y} แทน คะแนนเฉลี่ยของคะแนนมาตรฐาน T ปกติ

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ปกติคะแนนที่ (T-score Norm) ซึ่งคะแนนมาตรฐาน มีค่าเหมาะสมในการแปลความหมายคือมีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 10 ซึ่งเป็นคะแนนที่ปกติ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านได้ศึกษาค้นคว้าไว้หลายเรื่อง สามารถสรุปพอสังเขปได้ดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

คณิง สายแก้ว (2542 : 57) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบทดสอบคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เชิงรูปภาพ ที่สามารถนำมาใช้จริงมีจำนวน 240 ข้อ มีระดับค่าความยากระหว่าง 20% ถึง 80% ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง .20 ถึง .86 2) แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของคูเตอร์ ริคชาร์ดสัน KR21 ได้เท่ากับ .90

ประจวบ สุภักดี (2548 : 72) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-ป.6) กลุ่มโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 กลุ่มโรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ มีความยากปานกลาง มี

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับค่อนข้างสูง ข้อสอบสามารถจำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อน ได้ดี นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนสอบได้คะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) เกณฑ์ปกติระดับชั้นของกลุ่ม โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 จัดระดับผลการเรียนและแปลความหมายของคะแนน โดยเทียบกับคะแนนมาตรฐานเก่า ออกเป็น 9 ระดับ 3) เกณฑ์ปกติระดับชั้นของกลุ่ม โรงเรียนในสังกัดเทศบาลเมืองอุดรดิตถ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ใช้การประมาณค่าของคะแนนเฉลี่ยแบบช่วงที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถเทียบเท่ากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทำคะแนนได้ระหว่าง 10.71-11.81 คะแนน อยู่ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 36-44 คะแนนมาตรฐาน 96.98 – 98.66 คะแนน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทำคะแนนได้ระหว่าง 14.25-15.35 คะแนน อยู่ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 57-62 คะแนนมาตรฐาน 101.43-102.60 คะแนน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทำคะแนนได้ระหว่าง 18.66-19.76 คะแนน อยู่ในเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 77-79 คะแนนมาตรฐาน 106.29-106.80 คะแนน

ประภา หลาบคำ (2549 : 112) ได้ศึกษาการพัฒนาแบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กอนุบาลปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามหาสารคาม เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 2 มีอำนาจจำแนกรายข้อ ด้านดี ตั้งแต่ .31 - .72 ด้านเก่ง ตั้งแต่ .47 - .83 ด้านสุข ตั้งแต่ .65 - .76 แบบวัดความฉลาดทางอารมณ์มีค่าความเชื่อมั่นด้านดี เท่ากับ .91 ด้านเก่ง เท่ากับ .91 ด้านสุข เท่ากับ .84 ทั้งฉบับเท่ากับ .96 เป็นแบบวัดที่มีคุณภาพ และมีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 และได้สร้างเกณฑ์ปกติของคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ โดยรวมเพื่อใช้สำหรับแปลความหมายคะแนนจากผลการวัด ซึ่งคะแนน T ปกติ ด้านดีอยู่ระหว่าง T26 ถึง T76 ด้านเก่งอยู่ระหว่าง T22 ถึง T72 ด้านสุขอยู่ระหว่าง T20 ถึง T76 และคะแนน T ปกติ ทั้งฉบับอยู่ระหว่าง T20 ถึง T86 ดังนั้นแบบวัดความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพด้านอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อมั่น และค่าความเที่ยงตรง สามารถนำไปใช้วัดความฉลาดทางอารมณ์ สำหรับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้

ภพจนา ถิ่นทองโอบ (2549 : 52) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 ข้อ มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.68 มีค่าความยากของแบบทดสอบระหว่าง 0.35-0.69 และสร้างเกณฑ์ปกติโดยนำคะแนนดิบไปแปลงเป็นคะแนนที่ปกติ มีค่าที่ปกติตั้งแต่ T32-T73

กฤษณา กิดดี (2550 : 92) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่าน กลุ่มสาระภาษาไทย ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่าน กลุ่มสาระภาษาไทยช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ มีค่าความยากที่ค่อนข้างง่ายถึงปานกลางมีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับค่อนข้างสูง แบบทดสอบสามารถจำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ดี นักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนสอบได้คะแนนแตกต่างกัน 2) การพัฒนาระบบคะแนน โดยการแปลคะแนนดิบให้เป็นคะแนนมาตรฐานโดยเทียบให้เป็นคะแนนมาตรฐาน โดยเทียบกับระบบคะแนนมาตรฐานเก่า การแปลความหมายคะแนนในรูปของคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนนมาตรฐานซี โดยสามารถนำคะแนนดิบที่ได้จากการสอบมาเทียบกับเกณฑ์ปกติเมื่อต้องการรู้ความสามารถของนักเรียนได้ถึง 9 ระดับ 3) เกณฑ์ปกติระดับชั้นของ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ใช้การประมาณค่าคะแนนจริงด้วยความเชื่อมั่น 95% และการคำนวณหาจุดตัดให้เป็นเกณฑ์มาตรฐาน พบว่า จุดตัดที่เกิดขึ้นระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำอยู่ในตำแหน่งคะแนนดิบที่ 29.18 ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 32.35 คะแนนมาตรฐาน 97.04 ซึ่งอยู่ระหว่างคะแนนต่ำสุดที่ 27.35 คะแนนสูงสุดที่ 31.00 คะแนน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

พอทีต และฮัลส์บัส (Poteat and Hulsebus. 1970 : 24) ได้ทดสอบกับเด็กปฐมวัย ระดับอายุ 5-6 ปี จำนวน 75 คน โดยให้เด็กดูภาพสามมิติแปดคู่ซึ่งในแต่ละคู่ให้เด็กบอกว่าภาพไหนมีขนาดใหญ่กว่า ผลการวิจัยพบว่า เด็กเลือกภาพที่มีขนาดในแนวตั้งสูงกว่าว่าเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่กว่า

ออสกู๊ด และ โทมัส (Osgood and Thomas. 1972 : 116) ได้ศึกษากับเด็กระดับ 1-7 จำนวน 150 คน โดยการให้รูปที่มีปริมาตรเท่ากันแต่ขนาดในแนวตั้งและแนวนอนของรูปแต่ละคู่ไม่เท่ากันให้เด็กเลือกว่า รูปไหนมีขนาดใหญ่กว่า ผลการวิจัยพบว่า เด็กส่วนใหญ่ในระดับ 1-2 จะใช้แนวตั้งเป็นเครื่องตัดสินขนาดของภาพ

ลาปวงค์ (Lapointe. 1975 : 139) ได้ศึกษาอิทธิพลขององค์ประกอบในการรับรู้ (ความยากของแถวและความถี่ของจำนวนสมาชิกแถว) และความเข้าใจในการเปรียบเทียบ (เท่ากันและมากกว่า) ที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาการอนุกรมจำนวน คือ เด็กระดับอายุ 2 - 5 ปี แบบทดสอบมีลักษณะดังนี้ คือวัตถุสองแถวที่มีความเท่ากัน แต่จำนวนสมาชิกในแต่ละแถวไม่เท่ากัน และแถวที่มีความยาวไม่เท่ากันแต่จำนวนสมาชิกเท่ากัน ผลการวิจัย พบว่า ความเข้าใจในการใช้คำเกี่ยวกับการเปรียบเทียบของเด็กจะดีขึ้นเมื่อระดับอายุสูงขึ้น จนกระทั่งระดับอายุ 4 ปี เด็กจึงจะเข้าใจ

ความสัมพันธ์ของคำว่าเท่ากันและมากกว่าตามหลักตรรกศาสตร์ได้ การรับรู้เกี่ยวกับความยาวของ แถว ความถี่ของจำนวนสมาชิกในแถวจะมีผลต่อการตัดสินใจในเรื่องเกี่ยวกับปริมาณกับเด็กทุกระดับอายุ นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่า เด็กที่มีอายุสูงขึ้นจะสามารถแก้ปัญหาการอนุรักษ์จำนวนได้ ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

คavanaugh (Kavanaugh. 1976 : 885 – 887) ได้ศึกษาความเข้าใจในความหมายของคำว่า “มากกว่า” และ “น้อยกว่า” ว่า ทั้งสองคำนี้ เด็กจะให้ความหมายแตกต่างกันหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาเป็นเด็กระดับอายุ 3 - 4 ปี จำนวน 24 คน โดยใช้วิธีการทดสอบสลับคำถามกันคือ วันแรกถามคำว่า มากกว่า และวันต่อมาใช้คำว่า น้อยกว่า ลักษณะการทดสอบมีงานให้ทำสองอย่างคือถามความเข้าใจในคำว่า “มากกว่า” และ “น้อยกว่า” (Comprehension on Task) และงานอีกอย่างหนึ่งให้เด็กทำใหม่ของสิ่งหนึ่งมากกว่า (น้อยกว่า) อีกสิ่งหนึ่ง (Constructure Task) ผลการวิจัย พบว่า เด็กอายุระหว่าง 3 - 4 ปี จะใช้คำว่า “มากกว่า” ผิดพลาดน้อยกว่าคำว่า “น้อยกว่า” และเด็กที่มีอายุ 4 ปี จะใช้คำทั้งสองนี้ผิดพลาดน้อยกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี

ไคลน์ (Klein. 1977 : 455-499) ได้ศึกษาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนในระดับเกรด 1 และเกรด 2 ประกอบด้วยเนื้อหา 8 เนื้อหา คือ 1) ความหมายของคำ 2) ความรู้เกี่ยวกับอักษร 3) การต่อเติมภาพให้สมบูรณ์ 4) การลอกตามแบบ 5) การบรรยายรูปภาพ 6) การวาดรูป 7) การหาความสัมพันธ์ และ 8) จำนวนและตัวเลข เมื่อนำแบบทดสอบนี้ไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนจากแบบทดสอบ SESAT (Standard Early School Achievement Test) พบว่า มีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูง

บริกแมน (Brigman. 1992 : 2814-2815) ได้ศึกษาผลของการฝึกความพร้อมทางการเรียนในด้านการฟัง ความตั้งใจ และทักษะทางสังคมของนักเรียนระดับชั้นอนุบาล โดยศึกษากับนักเรียนอนุบาลจำนวน 12 ห้องเรียน (260 คน) จากโรงเรียนประถมศึกษาในเมืองแอ็ดแลนด้า ทำการสุ่มตัวอย่างจำนวน 6 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลองและอีก 6 ห้องเรียนเป็นกลุ่มเปรียบเทียบ ตัวแปรอิสระที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ หลักสูตรการเตรียมความพร้อมทางการเรียน ส่วนตัวแปรตามมี 2 ตัว คือ ความเข้าใจในการฟัง ซึ่งมี 45 ข้อ เป็นข้อสอบย่อย ๆ ของ Standford Early School และพฤติกรรมความเข้าใจ ซึ่งครูวัด โดยใช้แบบทดสอบมาตราส่วนประมาณค่า วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเตรียมความพร้อมทางการเรียนได้คะแนนความเข้าใจในการฟังและพฤติกรรมในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการเตรียมความพร้อมทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มาตรฐานสามารถนำไปใช้ได้ เป็นการวิเคราะห์คุณภาพของแบบทดสอบ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบดังนี้ การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าความยากของแบบทดสอบ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัยในเขตอำเภอจตุรพักตรพิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ซึ่งประกอบด้วย แบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 55 ข้อ โดยผู้วิจัยได้หาคุณภาพของแบบทดสอบ ด้านค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ค่าความยากของแบบทดสอบ และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ แล้วนำผลที่ได้มาสร้างเกณฑ์ปกติต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY