

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาและพัฒนาแบบวัดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับก่อนประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ความหมายของความพร้อม
2. องค์ประกอบของความพร้อม
3. ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับก่อนประถมศึกษา
4. วิธีการวัดและประเมินผลความพร้อม
5. คุณภาพของแบบวัด
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายของความพร้อม

ความพร้อมนั้น ได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความหมายไว้มากมาย ดังนี้  
ทรอนไดร์ (Thorndike, 1946 อ้างใน สมควร อภัยพันธุ์, 2512, หน้า 10) ผู้ซึ่งตั้งกฎ  
ของความพร้อม ได้เสนอแนะว่าในการเรียนรู้ของบุคคล ถ้าบุคคลบังเกิดความพร้อมในการกระทำ  
และได้แสดงการกระทำนั้นๆ ออกมาในเวลานั้น การเรียนจะบังเกิดผลดี ผู้เรียนจะเกิดความพอใจ  
สุขใจ และในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนไม่พร้อมจะทำแต่ต้องกระทำขณะนั้น การเรียนจะไม่ได้ผล  
ผู้เรียนจะบังเกิดความไม่พอใจ

พรหม ชูทัย (2522, หน้า 21) ได้ให้ความหมายความพร้อมไว้ว่า ความพร้อมหมายถึง  
ภาวะของบุคคลที่จะเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างบังเกิดผล ซึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะ การได้รับการ  
ฝึกฝนและการเตรียมตัว ความสนใจหรือแรงจูงใจ

สุโท เจริญสุข (2523, หน้า 5) ได้ให้ความหมายของความพร้อมว่า เป็นสภาพของ  
ความเจริญเติบโตบวกกับความสนใจ และความรู้อันเป็นรากฐาน ซึ่งสูงพอที่จะทำให้เด็กเรียนรู้  
โดยสะดวก

ศุภวัฒน์ ชื่นชอบ (2525, หน้า 12) กล่าวว่า ความพร้อม หมายถึงภาวะของความ  
ปรารถนาและความสามารถในการที่จะทำกิจการอย่างใดอย่างหนึ่งได้ อาจจะแยกเป็นความพร้อม  
ทางกาย จิตใจ อารมณ์ และสังคม ความพร้อมแต่ละคนไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะและ  
ประสบการณ์ของแต่ละบุคคล

สุชา จันทรเอม ( 2527 , หน้า 34 ) ได้ให้ความหมายความพร้อมไว้ว่า ความพร้อม คือ สภาพของความเจริญเติบโตกับความสนใจ และความรู้อันเป็นพื้นฐานที่สูงพอที่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้โดยสะดวก

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ ( 2529, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 24 ) ได้ให้ความหมายความพร้อมไว้ว่า ความพร้อม หมายถึง ความสามารถระดับหนึ่งจะช่วยให้การเรียนดำเนินไปด้วยดีโดยมีอุปสรรคไม่มากนักเรียนได้ในอัตราปกติสำหรับเด็กทั่วไป ความสามารถดังกล่าวอาจเกิดจากผู้เรียนมีวุฒิภาวะหรือจากการเรียนรู้ฝึกฝนที่ผ่านมา หรือเกิดจากอิทธิพลของสิ่งทั้งสองประกอบกัน

สุมนา พานิช ( 2531, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 25 ) ได้กล่าวถึงความหมายความพร้อมไว้ว่า คือการที่เด็กมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาเพียงพอที่จะรับการเรียนรู้จากสิ่งต่างๆ ได้โดยไม่มีสิ่งใดเป็นอุปสรรค ก่อให้เกิดความพึงพอใจในการกระทำนั้นๆ ยังให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้

จินตนา หมู่ผึ้ง ( 2532 , หน้า 2 ) ได้กล่าวถึงความหมายความพร้อมไว้ว่า หมายถึงความพร้อมขั้นแรกของเด็กที่จะรับรู้ ได้แก่ ความพร้อมทางกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

บันลือ พฤษะวัน ( 2533 , หน้า 43 ) กล่าวว่า ความพร้อมของเด็กหมายถึง การที่เด็กได้มาถึงจุดๆ หนึ่ง พร้อมที่จะรับการสอน ซึ่งการสอนนี้ควรอยู่ในระดับที่เด็กสามารถรับได้

วินัย คำสุวรรณ ( 2534, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 25 ) ได้ให้ความหมายความพร้อมไว้ว่าความพร้อมหมายถึงสภาพความเจริญเติบโตทางด้านร่างกาย อารมณ์และสติปัญญาของเด็ก ที่พัฒนาการมาถึงจุดๆ หนึ่งจนมีความสามารถรับเอาสิ่งใหม่ๆ เข้าไว้ได้

ดวงกมล คมใส ( 2544 , หน้า 25 ) สรุปว่าความพร้อม หมายถึงสภาวะที่ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ และสติปัญญาเพียงพอที่จะรับรู้ในสิ่งต่างๆ ได้ดี และก่อให้เกิดความพึงพอใจในการกระทำนั้นๆ

### องค์ประกอบของความพร้อม

ความพร้อมเป็นสิ่งสำคัญในการรับรู้ของนักเรียน เป็นสภาพของการเจริญเติบโตบวกกับความสนใจและพื้นฐานที่สูงพอที่จะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้ ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของความพร้อมหลายประการ

เกรด ( Gage, 1965 อ้างใน ประสาท อิศรปริดา , 2521 , หน้า 47 ) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความพร้อมไว้ คือ

1. ความสนใจหรือเอาใจใส่ เป็นลักษณะทางจิตใจที่มีความสืบเนื่องกันเป็นชุด ไม่ได้เป็นลักษณะประการใดประการหนึ่งเพียงอย่างเดียว โดยแรกที่สุดจะต้องมีสิ่งเร้ามาก่อนแล้วจึงเกิดการตอบสนอง ซึ่งจะเกิดขึ้นสืบเนื่องกันเป็นลูกโซ่ตลอดไป เป็นสิ่งสำคัญที่จะชักจูงให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขึ้น

2. แรงจูงใจที่จะเรียน เป็นผลสืบเนื่องจากความใส่ใจในการเรียน คือ เมื่อมีความใส่ใจในการเรียนมีมากขึ้น ก็จะมีผลทำให้เกิดความต้องการอยากเรียนรู้มากขึ้น และเกิดแรงจูงใจขึ้นนั่นเอง ซึ่งแรงจูงใจในการเรียนมี 2 ลักษณะ คือ แรงจูงใจที่ได้ผลสำเร็จจากการทำงาน และแรงจูงใจที่ได้รับผลสัมฤทธิ์ ซึ่งเป็นความต้องการที่จะได้ประสบผลสำเร็จ

3. สภาพของพัฒนาการเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อระบบประสาทและสติปัญญา การเรียนรู้จะง่ายขึ้น จะเกิดขึ้นตั้งแต่ยังเด็กทารกที่เด็กเรียนรู้สิ่งต่างๆก่อนเข้าโรงเรียน เป็นการสร้างผลสะสมให้แก่เด็กทำให้เด็กรับรู้และคัดแปลงการเรียนรู้ของตนตามที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ให้เข้ากับความรู้ใหม่ที่รับได้อย่างต่อเนื่อง

สุมนา พานิช ( 2531, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 26 ) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความพร้อมไว้ คือ

1. องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ ความเจริญเติบโตทั่วไปของร่างกาย เช่น การมีสุขภาพดี อนามัยสมบูรณ์ สามารถบังคับกล้ามเนื้อเล็กและใหญ่ได้ ตลอดจนประสาทสัมผัสต่างๆ ทำงานสัมพันธ์กันดี

2. องค์ประกอบด้านอารมณ์และจิตใจ ได้แก่ การรู้จักควบคุมอารมณ์ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ เล่นเป็นหมู่ ทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ ช่วยตัวเองหรือทำกิจส่วนตัวได้ควบคุมความประพฤติของตนเองได้ขณะที่ครูไม่อยู่

3. องค์ประกอบด้านสังคม ได้แก่ ความสนใจในการมีเพื่อนเล่น รู้จักแบ่งปันเอื้อเฟื้อเพื่อแผ่มีความสามารถในการปรับตัวได้ดี

4. องค์ประกอบด้านสติปัญญาหรือการรู้จัก ได้แก่ ความสามารถในการจำแนกและการเปรียบเทียบ จัดประเภท ความสามารถด้านภาษา ความเข้าใจสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์รอบตัว

#### ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพร้อมในการเรียน

ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความพร้อมในการเรียนมีหลายประการด้วยกัน สุมนา พานิช ( 2531, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 27 ) ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมทางบ้าน ครอบครัวเป็นสิ่งแวดล้อมที่สำคัญที่มีผลต่อพัฒนาการของเด็กทั้งทางตรงและทางอ้อม ไม่ว่าจะทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา สิ่งแวดล้อมที่ดีจะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีสติปัญญาที่เต็มศักยภาพแต่ในทางตรงกันข้ามสิ่งแวดล้อมที่ด้อย

จะส่งผลให้สติปัญญาไม่พัฒนาเท่าที่ควร สภาพแวดล้อมทางครอบครัวสามารถแบ่งได้เป็น 4 เรื่อง ดังนี้

1.1 ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวได้แก่ อาชีพรวมทั้งรายได้ของครอบครัว เศรษฐกิจของครอบครัวเป็นตัวพยากรณ์ที่ดีเกี่ยวกับการเรียนของผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวฐานะดีหรือปานกลางจะมีพัฒนาการดีทำให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเรียนมีความมั่นใจส่วนผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่ฐานะทางเศรษฐกิจไม่ดี ผู้เรียนจะมีพัฒนาการที่ด้อยทุกด้าน

1.2 ฐานะทางสังคมของครอบครัวหมายถึง ชั้นชั้นของครอบครัวหน้าที่และความรับผิดชอบ ชาติตระกูล ซึ่งเป็นตัวกำหนดพฤติกรรม ทำให้คนแต่ละชั้นมีความคิดไม่เหมือนกัน

1.3 คุณภาพชีวิตของครอบครัวหมายถึงความเป็นไปของครอบครัวซึ่งหมายถึงเป็น สิ่งแวดล้อม ที่มีความสำคัญต่อจิตใจ อารมณ์ สังคม บุคลิกภาพของเด็ก เช่น ทักษะคติ ความเชื่อ ค่านิยม วัฒนธรรม ศาสนา รวมทั้งความสัมพันธ์ภายในครอบครัวล้วนแต่เป็นสิ่งที่ทำให้ครอบครัวแต่ละครอบครัวแตกต่างกันไป ซึ่งจะส่งผลต่อความพร้อมของเด็กด้วย

1.4 โภชนาการเป็นสิ่งสำคัญในการเจริญเติบโตของร่างกายเพราะถ้าเด็กได้รับสารอาหารครบถ้วน ก็จะทำให้ร่างกายเจริญเติบโต และสมองก็จะพัฒนาได้อย่างเต็มที่ แต่ถ้าเด็กไม่ได้รับสารอาหารอย่างครบถ้วนก็จะทำให้การเจริญเติบโตต่างๆ ไม่เต็มที่

2. สภาพแวดล้อมของโรงเรียน โรงเรียนควรจัดสภาพแวดล้อมให้ถูกต้องและเหมาะสม ในทุกเรื่องไม่ว่าจะเป็นการจัดกิจกรรมภายในโรงเรียนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก การจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ไปในโรงเรียน บุคลิกภาพของครู การจับตาดูเรียน รวมทั้งวิธีการสอนของครู ถ้าเด็กมีความรู้สึกที่ดีต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนๆก็จะทำให้เด็กเกิดความสนใจอยากเรียนซึ่งจะทำให้เด็กพร้อมที่จะเรียน

#### ประโยชน์ของการเตรียมความพร้อม

สุมนา พานิช ( 2531, อ้างใน ดวงกมล คมใส , 2544 , หน้า 28 ) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการเตรียมความพร้อมไว้ว่า

1. ความพร้อมช่วยให้การเรียนตรงกับระดับสติปัญญาของเด็ก
2. ช่วยเด็กที่เสียเปรียบด้านสิ่งแวดล้อม
3. ช่วยเสริมสร้างพัฒนาการด้านลักษณะนิสัยและสังคมนิสัย
4. ช่วยลดการซ้ำชั้น

## ความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับก่อนประถมศึกษา

การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นการปูพื้นฐานที่ดี และปลูกฝังให้เด็กได้พัฒนาความคิดในการแก้ปัญหา การสืบสวนและมีความสามารถในการคิดคำนวณ และเป็นการปลูกฝังทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ได้มีผู้ศึกษาและเสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ระดับก่อนประถมศึกษา พอสรุปได้ดังนี้

ในการเตรียมความพร้อมนั้น กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดประสบการณ์ที่ควรจัดหรือฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์ ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ในหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ดังต่อไปนี้

1. ฝึกสังเกต และจำแนกสิ่งต่างๆ ตามรูปร่าง ขนาด และสี
2. ฝึกการเปรียบเทียบจำนวนโดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
3. ฝึกการเปรียบเทียบขนาด รูปร่างและน้ำหนักของสิ่งของ
4. ฝึกบอกตำแหน่งของสิ่งของ
5. ฝึกลีลาในการเขียนเส้นตามแบบที่กำหนดให้

ต่อมาในปี พ.ศ. 2539 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดองค์ประกอบในการพัฒนาความพร้อมเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งจะรวมอยู่ในพัฒนาการด้านสติปัญญาไว้ในคู่มือประเมินพัฒนาการเด็กระดับก่อนประถมศึกษา ดังนี้

1. การจำแนกเปรียบเทียบ
2. การจัดหมวดหมู่
3. การเรียงลำดับ
4. การหาความสัมพันธ์
5. การแก้ปัญหา
6. การรู้ค่าจำนวน

สำหรับคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับนามธรรม (Abstract) ดังนั้นความพร้อมของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกันออกไป จึงจำเป็นที่จะต้องฝึกเพื่อให้เกิดความพร้อมที่จะเรียนต่อไป ( สุรัชช วิทยุเมือง 2522 , หน้า 38 ) วิธีเตรียมความพร้อมกระทำได้ดังนี้

1. ฝึกความสังเกต วิธีฝึกแยกออกได้ดังนี้
  - 1.1 สังเกตหาสิ่งของต่างกัน
  - 1.2 สังเกตหาสิ่งของชนิดเดียวกันรูปร่างเหมือนกัน
  - 1.3 สังเกตหาสิ่งของชนิดเดียวกันแต่รูปร่างต่างกัน
  - 1.4 สังเกตหาสิ่งที่มีคุณสมบัติบางอย่างคล้ายกัน

1.5 สังเกตหาสิ่งของที่มีความเหมาะสมกัน

1.6 สังเกตสิ่งที่ขาดหรือสิ่งที่เกินไป และฝึกความละเอียดถี่ถ้วนในการสังเกตจากการดูและการฟัง

2. ฝึกให้นักเรียนรู้จักเปรียบเทียบ ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ระยะทาง จำนวนของมาก น้อย รู้ความหมายของการใช้คำในการเปรียบเทียบ เช่น ใหญ่ เล็ก มาก น้อย ยาว สั้น หนัก เบา โดยใช้อุปกรณ์ของจริงที่หาได้ง่าย หรืออาจให้ดูจากภาพพลิก เป็นต้น

3. ฝึกให้นักเรียนได้รู้จักความหมายของการเปรียบเทียบ เช่น ใหญ่กว่า ใหญ่ที่สุด เล็กที่สุด ฯลฯ

4. ฝึกการจับคู่ ( สมนัย ) แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ( one to one correspondence ) เพื่อเป็นรากฐานการเรียนรู้ และการเปรียบเทียบจำนวนนับ การสอนขั้นนี้จะเป็นการช่วยให้เด็กได้เข้าใจ การเปรียบเทียบดียิ่งขึ้น แต่ผู้สอนต้องให้เด็กฝึกด้วยตัวเอง

5. ฝึกถืลมือในการเขียนรูปภาพตามแบบที่ครูกำหนดให้โดยเริ่มจากการเขียนเส้นต่างๆ อย่างอิสระ การฝึกนี้จะกระทำก่อนที่มีการสอนนับเป็นการเตรียมให้นักเรียนมีความพร้อมในการใช้มือกับตาให้สัมพันธ์กัน

วีณา วัชรมะวิชญ ( 2523 , หน้า 28 ) ได้กล่าวว่าครูควรเตรียมเด็กให้มีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้คือ

1. การเตรียมความพร้อมในเรื่องสมาธิ ประสาทสัมผัส กล้ามเนื้อนิ้วมือ ความสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ การฟังคำสั่ง การสังเกต การลำดับความคิด การเรียกชื่อสัตว์สิ่งของ และความสามารถในการจัดเข้าพวก

2. ฝึกประสาทด้านต่างๆ และฝึกกล้ามเนื้อ เพราะเป็นที่ทราบกันดีว่า เด็กในวัยเริ่มเรียน กล้ามเนื้อมือยังไม่พร้อมจะเห็น ได้จากการที่เด็กยังไม่สามารถจะจับดินสอ หรือเขียนตัวเลขได้ตามที่มองเห็นเพราะฉะนั้นครูควรจะช่วยเด็กในเรื่องนี้ โดยให้เด็กได้หัดเขียนลายเส้น ( Stroke ) ต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนตัวเลข

3. ฝึกการสังเกต การสังเกตเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น ครูสามารถจะฝึกทักษะการสังเกตให้เด็กได้โดยใช้สื่อการสอนง่ายๆ เช่น ของจริง รูปภาพ เป็นต้น ทักษะการสังเกตที่เด็กควรจะได้ฝึกมีดังต่อไปนี้

3.1 สังเกตหาความแตกต่างของสิ่งของต่างชนิดกัน

3.2 สังเกตสิ่งของอย่างเดียวกัน

3.3 สังเกตสิ่งของที่ใช้ประโยชน์เหมือนกัน

3.4 สังเกตสิ่งของที่ใช้ด้วยกันมีความสัมพันธ์กัน

4. ฝึกทักษะการเปรียบเทียบ ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ระยะทาง จำนวน ตำแหน่ง และสถานที่

เบญจา (ตุงคะสิริ) แสงมะลิ ( 2533 , หน้า ก - ข ) มีความเห็นว่า การที่จะให้เด็กเข้าใจและเรียนคณิตศาสตร์ได้โดยไม่เบื่อหน่ายนั้น จำเป็นต้องหาวิธีการ และอุปกรณ์ต่างๆ มาช่วยเพื่อให้เด็กเกิดความเพลิดเพลิน และสนุกต่อบทเรียนตามสมควร เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่ควรจัดให้เด็กระดับ ชั้นอนุบาลก็คือ

1. การส่งเสริมให้เด็กนับและจำตัวเลขได้
2. การส่งเสริมให้เด็กมีความสังเกตและเปรียบเทียบ
  - ก. สังเกตรูปร่าง สี ลักษณะ
  - ข. เปรียบเทียบ เล็ก - ใหญ่ , ยาว - สั้น , สูง - ต่ำ , มาก - น้อย , นก - เขา , ต้น - ลึก , หนา - บาง , ไกล - ใกล้

3. การส่งเสริมให้เด็ก บวก และ ลบ ได้คล่องแคล่ว

สำหรับความคิดเกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ของเยาวพา เศรษฐ์ ( 2528 , หน้า 69 ) คือ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นในตัวเด็กเป็นเวลานาน ก่อนที่เด็กจะเข้าโรงเรียน เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากการรู้ตัวสติใจ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการใช้เหตุผล โดยการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเลือกของเล่น การนับของเล่น การเลือกเครื่องแต่งกาย การแบ่งขนมให้น้อง การตัดสินใจว่าจะวางของเล่นไว้ที่ไหน เมื่อเด็กหัดขี่จักรยานเด็กจะรู้จักระยะเวลา เด็กนับ 1 , 2 , 3 นับอย่างไม่มี ความหมาย ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์ให้กับเด็กจึงควรมีการวางแผนที่ดีว่าจะทำอย่างไร เด็กจึงจะพัฒนาความคิดรวบยอด และยังได้กล่าวถึงการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ว่า การสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ควรควรศึกษาเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็กมีเนื้อหาที่ควรพิจารณาในการสอน ดังนี้

1. การจัดกลุ่มหรือเซต ได้แก่ การจับคู่ 1 ต่อ 1 การจับคู่สิ่งของ การรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข
2. จำนวน 1 - 10 การฝึกนับ 1 - 10 จำนวนคู่ จำนวนคี่
3. ระบบจำนวน ( Number System ) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง
4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่างๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต
5. คุณสมบัติของคณิตศาสตร์ จากการรวมกลุ่ม ( Properties of Maths )
6. ลำดับที่ ความสำคัญและประโยชน์คณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก น้อย สูง ต่ำ

7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวน และไม่ใช่จำนวน

8. การวัด ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุณหภูมิ รวมถึงมาตราส่วน และเครื่องมือในการวัด

9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด ระยะทาง

10. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึก ทำแผนภูมิ การเปรียบเทียบต่างๆ

เชาวน์ ทับทิมทอง ( 2527, อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 9 ) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ในระดับอนุบาลปีที่ 2 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ตัวแปรที่ทำให้เกิดความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์มีอยู่ 15 ด้าน ซึ่งเรียงลำดับความสำคัญจากมากไปหาน้อย ดังนี้ การสังเกตเห็นสิ่งที่แตกต่างกัน การเชื่อมโยงความคิดทางจำนวน ความเข้าใจในการฟัง ความสามารถทางมิติสัมพันธ์ การรู้ความหมายคำ จำและเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ลำดับที่ จำนวน การทำตามคำสั่ง ความคิดรวบยอดทางจำนวน การใช้กล้ามเนื้อให้สัมพันธ์กับตา การจำเครื่องมือที่ใช้ในการวัด การสังเกตภาพที่คล้ายคลึงกัน การมองเห็นความสัมพันธ์ การมองเห็นภาพที่มีลักษณะผิดปกติ การจัดหมวดหมู่ และการกะประมาณ

บุญพา สิทธิบุตร ( 2526, อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 9 ) ได้เสนอวิธีการเสริมสร้างความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กแรกเข้าเรียนว่าควรได้รับการฝึกฝนทักษะต่อไปนี้

1. การฝึกการสังเกต สิ่งที่เหมือนกัน สิ่งที่แตกต่างกัน สิ่งสัมพันธ์กัน และสิ่งที่ขาดหรือเกินความจริง

2. การฝึกการเปรียบเทียบ จำนวน มากกว่า น้อยกว่า และเท่ากัน ความสูง - ต่ำ ขนาดใหญ่ - เล็ก และความหนา - บาง

นิตยา ประพุดติกิจ ( 2541 , หน้า 17 ) กล่าวถึงขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับก่อนประถมศึกษา ควรประกอบด้วยหัวข้อของเนื้อหา หรือทักษะดังต่อไปนี้

1. การนับ ( Counting ) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่นการนับตามลำดับตั้งแต่ 1 - 10 หรือมากกว่านั้น

2. ตัวเลข ( Number ) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็น หรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลขให้เด็กได้นับและคิดเอง โดยที่ครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรมอาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า

3. การจับคู่ ( Matching ) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน



4. การจัดประเภท ( Classification ) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้

5. การเปรียบเทียบ ( Comparing ) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะ และอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักคำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า

6. การจัดลำดับ ( Ordering ) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว

7. รูปทรงและเนื้อที่ ( Shape and Space ) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับ วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ

8. การวัด ( Measurement ) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตัวเอง ให้รู้จักความยาวและระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนัก และรู้จักการประมาณอย่างคร่าวๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝน การเปรียบเทียบ และการจัดลำดับมาก่อน

9. เซต ( Set ) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่ายจากสิ่งรอบๆตัว มีการเชื่อมโยงกับภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีคนหลายประเภท แยกได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น

10. เศษส่วน ( Fraction ) ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนเด็กมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวมให้เด็กเห็นก่อนมีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง

11. การทำตามแบบหรือลวดลาย ( Patterning ) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบ และต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ หรือการคงที่ด้านปริมาณ ( Conservation ) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไปครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า ปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่ว่าจะย้ายที่ หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

โคเเนอร์ ( Koenker , 1948 อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง, 2534 , หน้า 8 ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างเสริมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กระดับอนุบาล พบว่า ถ้าจะให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์สูงในการเรียนระดับต่อไป ควรสร้างเสริมประสบการณ์พื้นฐานให้แก่เด็ก คือ การนับและจัดหมู่สิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวน ของกลุ่มสิ่งของ การเล่นเกมที่เกี่ยวกับจำนวน การวัดโดยใช้ไม้บรรทัดและถ้วยตวง การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของ การใช้เงิน การใช้แสตมป์

การใช้นาฬิกาและปฏิทิน การอ่านและการเขียนตัวเลขง่ายๆ การฝึกใช้คำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น มาก – น้อย กว้าง – แคบ การอ่านเลขที่บ้าน และเบอร์โทรศัพท์

ยอร์จ ดับบลิว ชลินซ็อก (George W. Schlinsog, 1967 อ้างใน พชร ชูติปาโร, 2527, หน้า 16) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนในระดับอนุบาลไว้ว่าประสบการณ์ที่เหมาะสมและสามารถสร้างเสริมให้กับเด็กทางคณิตศาสตร์ในระดับนี้ได้จริง ได้แก่ ประสบการณ์เกี่ยวกับปริมาณ มาก น้อย ขนาด ใหญ่ เล็ก ยาว สั้น พื้นที่ รูปทรงทางเรขาคณิต การจัดลำดับ ขนาด หรือรูปร่าง เรียงเซต จำนวน การจดจำตัวเลข ลำดับที่ การแก้ปัญหา การบวกลบโดยไม่แสดงวิธีคิด การวัด เส้นตรง ปริมาตร น้ำหนัก เศษส่วน เวลา ความสัมพันธ์เกี่ยวกับตำแหน่ง และมาตราเงิน

แฮมมอนด์ (Hammond, 1967 อ้างใน เขียวพา เดชะคุปต์, 2528, หน้า 73) ได้เสนอประสบการณ์ที่ควรจัดให้กับเด็กก่อนวัยเรียนไว้ 6 ประการดังนี้

1. คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ (Vocabulary) สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การใช้คำแสดงจำนวนต่างๆ ซึ่งไม่ได้แสดงถึงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การใช้คำที่มีความหมายแทนจำนวนได้ การใช้คำคุณศัพท์เปรียบเทียบต่างๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก มาก – น้อย มากกว่า – มากที่สุด หนัก – เบา สูง – ต่ำ กลุ่มด้วยกัน ฯลฯ

2. การนับ (Counting) สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง 1 ต่อ 1 การบอกขนาดของกลุ่มที่มีขนาดเท่าใด โดยไม่ต้องนับ เช่น กลุ่มของ 2 – 4 การเข้าใจในความหมายของจำนวน 1 – 4 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของขนาดและรูปร่าง การเข้าใจความหมายของการนับ รู้จักใช้คำว่า เท่าไร ต้องการอีกเท่าไร น้อยกว่าเท่าไร มากกว่าเท่าไร การนับโดยใช้ลำดับที่ เช่น ที่ 1 ที่ 2 ต่อไป สุดท้าย ฤดู การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน การเข้าใจรูปทรงต่างๆ และสามารถเขียนรูปทรงออกมาได้

3. การแบ่ง (Fractions) สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การแบ่งอย่างง่าย (ควรทำได้เมื่ออายุ 6 ขวบ) ความหมายของส่วนเต็มและส่วนย่อย การใช้คำที่แสดงจำนวนครึ่ง เช่น ครึ่งถ้วย เต็มถ้วย ทั้งสอง แบ่งชิ้นส่วน ฯลฯ

4. รูปทรง (Shape) สิ่งที่ควรสอนได้แก่ ความสามารถในการเชื่อมโยงต่อไป การบอกรูปร่างสิ่งของขนาดต่างๆ ที่มักพบในสิ่งแวดล้อม การใช้คำศัพท์ที่แสดงถึงขนาด รูปร่างต่างๆ การใช้คำแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างต่างๆ การใช้รูปทรงต่างๆ ในจุดมุ่งหมายต่างกัน และการใช้ภาษาต่างๆ เพื่อจุดประสงค์ที่ต่างกัน และความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของรูปร่างและขนาดที่มีต่อโครงสร้างของสิ่งต่างๆ

5. การวัด (Measurement) สิ่งที่ควรสอนได้แก่ ที่ว่าง อุณหภูมิ เวลา และ น้ำหนัก

6. เงินและค่าของเงิน ( Money and Money Values ) สิ่งทีควรสอน ได้แก่ การใช้ คำศัพท์เกี่ยวกับเงิน และการหาค่าของเงิน รวมทั้งวิธีใช้เงิน เช่น การซื้อการขาย บาท สตางค์ ราคา ฯลฯ ความเข้าใจในค่าของธนบัตร และสตางค์ รวมทั้งวิธีใช้ความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เงิน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะของเด็กเป็นสำคัญ

### วิธีการวัดและประเมินผลความร่วมมือ

การวัดและประเมินผลในเด็กระดับก่อนประถมศึกษา นั้น เป็นการวัดพัฒนาการทางด้าน ร่างกาย อารมณ์ – จิตใจ สังคม และสติปัญญา เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงการพัฒนาของเด็กแต่ละด้าน แล้วนำไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม ส่งเสริมพัฒนาการ หรือแก้ไขข้อบกพร่องของเด็ก แต่ละคนให้ดียิ่งขึ้น และสามารถที่จะเสนอผลการพัฒนาของเด็กให้ผู้ปกครองได้ทราบ พร้อมทั้ง ให้ความรู้แนวทางการพัฒนาเด็กและขอความร่วมมือจากผู้ปกครองในการส่งเสริมให้เด็ก มีพัฒนาการทุกด้าน หรือแก้ไขข้อบกพร่องของเด็กเป็นรายบุคคล เพื่อเด็กจะได้มีพัฒนาการสูงสุด ตามศักยภาพ และพร้อมที่จะเรียนได้ในระดับประถมศึกษาต่อไป

นภเนตร ชรรมบรร ( 2544 , หน้า 30 ) กล่าวถึงเทคนิควิธีการประเมินผลความร่วมมือ เด็กระดับก่อนประถมศึกษา มีความแตกต่างกันหลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การสังเกตพฤติกรรมเด็ก ( Observation ) เป็นวิธีการสังเกตเป็นวิธีการที่ใช้มากที่สุด ในการศึกษาเด็ก นักการศึกษา McAfee และ Leong กล่าวว่าวิธีการที่ครูส่วนใหญ่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับเด็ก คือการเฝ้าดู ( Watching ) และการฟัง ( Listening ) โดยธรรมชาติแล้ว ครูทุกคนจะสังเกตเด็กที่ตนสอนอยู่เป็นประจำ โดยเฉพาะอย่างยิ่งครูชั้นเด็กเล็กหรือชั้นอนุบาลซึ่งจำ เป็นต้องเข้าใจธรรมชาติและลักษณะนิสัยของเด็กแต่ละคนเพื่อจะได้จัดเตรียมสภาพแวดล้อม ที่เหมาะสมต่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก การสังเกตอาจอยู่ในรูปแบบของการจดบันทึก หรือการให้ ความสนใจไปสิ่งที่เด็กกำลังทำหรือพูดอยู่ การสังเกตอาจเกิดขึ้นเป็นกิจวัตรประจำวัน และไม่เป็น ทางการก็ได้ จุดประสงค์ในการสังเกตเด็กโดยทั่วไปของครู คือ ความต้องการที่จะเข้าใจเด็ก แต่ละคนที่ตนสอน และได้ข้อมูลเพียงพอในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสนองความต้องการของ เด็กแต่ละคน ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตร่วมกับความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการเด็กช่วยให้ครูตระหนักถึง การจัดการเรียนการสอน เพื่อสนองความต้องการของเด็กแต่ละคนในช่วงเวลาต่างๆ กัน

2. การสัมภาษณ์ ( Interview ) การสัมภาษณ์ถือเป็นวิธีการประเมินผลที่มีประโยชน์ มากที่สุดวิธีหนึ่ง และถือเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน การสัมภาษณ์อาจเกิดขึ้นระหว่างครู กับเด็ก หรือระหว่างครูกับพ่อแม่ ผู้ปกครอง เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็ก การสัมภาษณ์เปิดโอกาส ให้มีการซักถามในสิ่งที่ผู้สัมภาษณ์ต้องการทราบมีโอกาสที่จะสังเกตท่าทางการเคลื่อนไหวของตา

รวมทั้งน้ำเสียงหรือระดับเสียงซึ่งประกอบคำพูด สำหรับข้อความที่ได้จากการสัมภาษณ์สะท้อนให้เห็นถึงภูมิหลัง ความรู้สึก ทศนคติ การรับรู้และความคาดหวังของผู้สัมภาษณ์การสัมภาษณ์จะได้ผลดีถ้าผู้สัมภาษณ์ได้สร้างความคุ้นเคยกับผู้ถูกสัมภาษณ์ก่อน

การสัมภาษณ์โดยทั่วไปมี 3 ประเภท คือ

2.1 การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured interviews)

2.2 การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง หรือไม่เป็นทางการ (Unstructured หรือ Informal interviews)

2.3 การสัมภาษณ์แบบกึ่งมีโครงสร้าง (Partially structured interviews)

3. การเขียนบันทึกเกี่ยวกับตัวเด็ก (Anecdotes) การเขียนเรื่องราวสั้นๆ เกี่ยวกับตัวเด็กจัดเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูเข้าใจเด็กได้ดีขึ้นครูอาจเขียนเรื่องราวสั้นเกี่ยวกับตัวเด็กจากเหตุการณ์ที่มีความหมายทั้งกับตัวครูและตัวเด็ก ในการเลือกเหตุการณ์ที่นำมาเขียนจะบ่งบอกถึงการให้ความสำคัญของครูต่อพฤติกรรมเด็ก และช่วยให้ครูตอบคำถามที่ตนเองอยากรู้ได้ดีขึ้น

4. แฟ้มผลงานเด็ก (Portfolios) แฟ้มผลงานเด็กนั้นไม่ได้เป็นของใหม่สำหรับวงการศึกษานัก แต่การใช้แฟ้มผลงานเด็กในการประเมินผลพัฒนาการเด็ก ถือว่าเป็นความคิดที่ยังไม่แพร่หลายมากนักในวงการศึกษปัจจุบัน แฟ้มผลงานเด็ก หรือ Portfolios ซึ่งถือเป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กที่มีจุดประสงค์และการกระทำอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ แฟ้มผลงานเด็กช่วยให้เด็กตระหนักถึงประสบการณ์ความพยายามความก้าวหน้าและความสำเร็จของตน ซึ่งถือเป็นพื้นฐานของการประเมินผลพัฒนาการเด็กและการจัดโปรแกรมการเรียนการสอนต่อไป

5. การใช้แบบประเมินผลพัฒนาการ (Checklists) ถือเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ครูเข้าใจพฤติกรรมเด็กได้ดีขึ้น ในการใช้แบบประเมินผลพัฒนาการนั้น ครูประจำชั้นจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ว่าต้องการจะศึกษาอะไรหลังจากนั้นนำมาสร้างแบบประเมินผลพัฒนาการโดยอาศัยทฤษฎีพัฒนาการเป็นหลักแบบประเมินผลพัฒนาการถือเป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับการประเมินรูปแบบพฤติกรรมของเด็ก การใช้แบบประเมินผลพัฒนาการจะให้ผลดีที่สุดในกรณีที่ครูประจำชั้นได้มากในกรณีที่ครูประจำชั้นไม่มีเวลามากนัก

6. การเขียนบันทึก (Journals) การเขียนบันทึกเป็นการบันทึกประสบการณ์ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน บางครั้งการเขียนบันทึกอาจเน้นเฉพาะเด็กรายที่ต้องการศึกษา หรือเฉพาะศูนย์การเรียนหนึ่งๆ การเขียนบันทึกจะไม่เป็นทางการเท่ากับการสังเกตพฤติกรรมอย่างเป็นระบบ ในบันทึกประกอบด้วยเรื่องราวสั้นๆ เกี่ยวกับเด็กในชั้นเรียนหรือการเรียนการสอนครูอาจจะบันทึกความรู้สึก

หรือความคิดเห็นของตนลงในบันทึกได้ ในขณะที่เดียวกันการบันทึกถือเป็นการเปิดโอกาสให้ครูได้สะท้อนความคิด วิเคราะห์เหตุการณ์การกระทำต่างๆ ของตนเอง การเขียนบันทึกมีประโยชน์ในการพยายามทำความเข้าใจ ทบทวนสะท้อนความคิดและวิเคราะห์การสอนของตน

7. การทำสังคมมิติ (Sociogram) สังคมมิติเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อจะประเมินความสัมพันธ์ในกลุ่ม และความสัมพันธ์ทางสังคมของเด็กปฐมวัย สังคมมิติเป็นแผนภาพที่ถูกทำขึ้นเพื่อแสดงความสัมพันธ์ในกลุ่มของตน วิธีการนี้ทำให้ครูทราบว่าเด็กในชั้นของตนมีความสัมพันธ์ทางสังคมเป็นอย่างไร การทำสังคมมิติถือเป็นการวิจัยแบบหนึ่ง que แสดงให้เห็นถึงรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่ม

8. การใช้แบบทดสอบ (Test) การใช้แบบทดสอบเพื่อประเมินพัฒนาการเด็กปฐมวัยเป็นวิธีการที่ต้องระมัดระวังทั้งนี้เพราะแบบทดสอบมีอำนาจที่จะเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และการรับรู้ของครูและเด็กที่มีต่อตัวเด็กเอง และต่อกระบวนการทางการศึกษาทั้งหมด ความกดดันต่างๆ ที่ครูได้รับจากแบบทดสอบ ในบางครั้งมีผลทำให้ครูเปลี่ยนวิธีการสอนของตนเป็นการสอนเพียงเพื่อให้เด็กทำข้อสอบผ่านเท่านั้น ในขณะที่เดียวกันก็ส่งผลต่อความเข้าใจของครูให้รู้ถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กด้วย ดังนั้นในการตัดสินใจที่จะใช้แบบทดสอบกับเด็กปฐมวัย ควรกระทำอย่างระมัดระวัง ผู้ทดสอบควรตระหนักถึงจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์ของการสอบว่ามีขึ้นเพื่ออะไร สมาคมการอนุบาลศึกษาแห่งประเทศไทยได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการสอบว่ามีขึ้นเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอนสำหรับเด็กและเพื่อตรวจสอบว่าเด็กได้รับผลดีจากการจัดประสบการณ์ทางการศึกษา

เทคนิคในการประเมินผลแต่ละวิธีแต่ละประเภทให้ข้อมูลหรือรายละเอียดเกี่ยวกับตัวนักเรียนแตกต่างกัน แต่ทั้งหมดล้วนให้ข้อมูลที่ชวนให้ครูทราบความก้าวหน้าของนักเรียนและช่วยให้ครูสามารถวินิจฉัยความบกพร่องของเด็กเพื่อแก้ปัญหาต่อไปได้ (สุรชัย ขวัญเมือง, 2522, หน้า 194)

1. การสังเกต
2. การสัมภาษณ์
3. การตรวจผลงาน
4. การทดสอบ

การวัดและประเมินผลความพร้อม มีหลายวิธี ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2536, หน้า 11)

1. การสังเกตครูสังเกตในขณะที่เด็กทำกิจกรรมหรือเล่น ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคลในเวลาและสถานการณ์ต่างๆ หลายๆ ครั้งโดยสม่ำเสมอ เพื่อให้ทราบพฤติกรรมที่แท้จริงของเด็ก และ

ควรจัดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นตามเหตุการณ์ที่เป็นจริงอันจะเป็นข้อมูลในการเลือกจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับพัฒนาการความพร้อมของเด็กต่อไป

2. การสนทนา การสนทนากับเด็กเป็นรายบุคคลจะช่วยให้ครูทราบถึงพัฒนาการด้านภาษา ( การพูดการฟัง การสื่อสาร ) และความคิดเห็นของเด็กตลอดจนสภาพแวดล้อมที่บ้านซึ่งจะช่วยให้ครูเข้าใจเด็ก เป็นข้อมูลในการหาทางแก้ไขปัญหาและพัฒนาเด็ก

3. การสัมภาษณ์หรือการทดสอบปากเปล่า ข้อมูลที่ได้จะช่วยให้ครูทราบถึงพัฒนาการทางภาษา การพูดที่บกพร่อง เช่น คำควบกล้ำ การพูดชัดไม่ชัด นอกจากนี้ยังช่วยให้ทราบถึงพัฒนาการทางสติปัญญา ความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และการคิดของเด็กแต่ละคน

4. การสะสมผลงาน ผลงานถือว่าเป็นสิ่งที่แสดงออกถึงความสามารถของเด็กแต่ละคน การสะสมผลงานควรเก็บเป็นระยะๆ เรียงตามลำดับวันที่ทำ จะช่วยให้ครูทราบถึงพัฒนาการความพร้อมด้านต่างๆ ของเด็กแต่ละคนอย่างต่อเนื่อง

5. การใช้แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ เป็นการบันทึกคะแนนอย่างเป็นทางการเพื่อช่วยให้ครูทราบถึงข้อมูลที่ต้องการครูอาจใช้แบบทดสอบที่เป็นรูปภาพมีความครอบคลุมตรงตามจุดมุ่งหมายของการพัฒนาความพร้อมเด็ก และควรทำการทดสอบในสภาพแวดล้อมที่เด็กคุ้นเคย

เนื่องจากแบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้ในการวัดความพร้อมด้านสติปัญญามากที่สุด เพราะสามารถสร้างให้มีคุณภาพได้โดยมีความเที่ยงตรง และความเชื่อมั่นที่สามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้แม่นยำถูกต้อง การสร้างแบบทดสอบครูจะต้องมีความรู้มีประสบการณ์เข้าใจขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาคุณภาพข้อสอบ และการสร้างต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วย ( สมใจ ฤทธิสนธิ , 2537 , หน้า 4 – 5 )

ในการใช้แบบทดสอบความพร้อม ในระดับชั้นอนุบาลผู้ดำเนินการสอบต้องให้ความสนใจใส่ใจกับผู้สอบแต่ละคนให้มาก เพื่อจะได้แน่ใจว่า เด็กทำตามคำสั่งเปิดหน้าแบบทดสอบได้ถูกต้อง และเพื่อควบคุมรายละเอียดอื่นๆ ของวิธีดำเนินการสอบ การทดสอบลักษณะนี้ เด็กแต่ละคนจะได้รับสมุดแบบทดสอบที่มีรูปภาพเป็นข้อสอบ คำสั่งทั้งหมดเป็นคำพูดจะมีการสาธิตให้ดูเป็นตัวอย่างและรวมถึงการใช้ฝึกหัดก่อนทำแบบทดสอบ โดยให้ผู้สอบทดลองทำหนึ่งหรือสองข้อเด็กจะเขียนคำตอบของตนเองลงในสมุดแบบทดสอบแบบทดสอบส่วนมากเพียงแต่ให้ทำเครื่องหมายในรูปภาพที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องซึ่งรวมอยู่กับภาพตัวเลือกอื่นๆ แต่มีข้อสอบบางข้อบางลักษณะที่อาจใช้การประสานระหว่างมือกับตา แบบทดสอบระดับนี้จึงไม่ใช่ถ้อยคำหรือเรียกว่าแบบทดสอบรูปภาพ ผู้ดำเนินการสอบจะต้องบอกคำสั่งทุกข้อด้วยคำพูดด้วยวิธีนี้ผู้ดำเนินการสอบจึงสามารถควบคุมเวลาสำหรับการทำข้อสอบแต่ละข้อได้ ( ประชุมสุข อาชาวารุง , 2516 อ้างในเสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 12 )

## การประเมินจากสภาพจริง

แนวคิดและความหมายของการประเมินจากสภาพจริง

แนวคิดของการประเมินจากสภาพจริงเป็นแนวคิดใหม่ของการวัดและประเมินผลที่เน้นการปฏิบัติจริง เป็นการประเมินการกระทำที่แสดงออกในหลายๆ ด้าน ของนักเรียนตามสภาพความเป็นจริงทั้งในและนอกห้องเรียน หรือสถานการณ์ที่อื่นๆ นอกโรงเรียน โดยครูอาจไม่ได้จัดสถานการณ์ให้ทั้งหมดทุกสถานการณ์ การเรียนการสอนจะเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ( Student center ) เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นส่วนมาก การประเมินผลจะไม่มีรูปแบบแน่นอนตายตัว เป็นลักษณะการประเมินแบบไม่เป็นทางการ ซึ่งจะแตกต่างจากการประเมินในรูปแบบเดิมๆ ที่ครูส่วนใหญ่มักจะมองภาพของการเรียนการสอนและการประเมินผลนั้นแยกส่วนออกจากกัน ดังนั้น การเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลจะต้องดำเนินไปด้วยกันและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน และจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกันด้วย

การประเมินจากสภาพจริงนั้น ครูสามารถนำไปใช้ได้กับทุกวิชาในชั้นเรียนและตลอดเวลา เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในทุกด้านซึ่งครูอาจจะเริ่มต้นอย่างน้อยๆ ในเนื้อหาที่ตนมั่นใจและพึงระลึกเสมอว่ายังมีวิธีการอื่นๆ อีกหลายวิธีที่จะเริ่มต้นกระบวนการประเมินจากสภาพจริง ทั้งนี้พึงคำนึงว่าไม่มีวิธีใดที่จะถูกต้องที่สุดรวมทั้งครูผู้สอนอาจจะค้นหาวิธีการที่มีประสิทธิภาพที่แตกต่างกันออกไป

แนวคิดของการประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินผู้เรียน โดยมีลักษณะที่เป็นการเฝ้าดูผู้เรียนตลอดเวลา โดยอาศัยการสังเกต และการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างต่อเนื่องที่ผู้เรียนอยู่กับครู โดยมุ่งเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติจริงในการเรียนการสอน โดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ค้นพบผู้ผลิตความรู้เอง เน้นพัฒนาการทุกด้านของการเรียนรู้ หรือสนองจุดประสงค์ของหลักสูตร และความต้องการของสังคม ตลอดจนให้ความสำคัญกับการสำเร็จของผู้เรียนที่สามารถพัฒนาตนได้สูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ( 2540, หน้า 185-190 ) ได้เสนอแนะวิธีการประเมินจากสภาพจริงไว้โดยสังเขป คือ

1. การสังเกต เป็นวิธีการที่นิยมวิธีหนึ่งที่ใช้ในการเก็บข้อมูลพฤติกรรม ด้านการใช้ความคิด การปฏิบัติงานและโดยเฉพาะด้านอารมณ์ ความรู้สึกและลักษณะนิสัย สามารถที่กระทำได้ ทุกเวลา ทุกสถานที่ ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน หรือในสถานการณ์อื่นๆ เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกตได้แก่ แบบตรวจรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกระเบียบสะสม เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้เก็บข้อมูลและพฤติกรรมต่างๆ ได้ดี เช่นความคิด (สติปัญญา) ความรู้สึก กระบวนการขั้นตอนในการทำงาน วิธีการแก้ปัญหา ฯลฯ อาจใช้ประกอบการสังเกตเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มั่นใจยิ่งขึ้น

3. การตรวจงาน เป็นการวัดและประเมินผลที่เน้นการนำผลประเมินไปใช้ได้ในพื้นที่ ซึ่งมี 2 ลักษณะ คือเพื่อการช่วยเหลือนักเรียนและเพื่อการปรับปรุงการสอนของครู จึงเป็นการวัดประเมินที่ควรดำเนินการอยู่ตลอดเวลา เช่น การตรวจแบบฝึกหัด ผลงานภาคปฏิบัติโครงการ โครงงานต่างๆ เป็นต้น งานเหล่านี้ควรมีลักษณะที่ครูสามารถที่จะประเมินพฤติกรรมระดับสูงของนักเรียนได้ ดังเช่น แบบฝึกหัดที่เน้นการเขียนตอบ การเรียบเรียงที่สร้างสรรค์ ตลอดจนโครงการ โครงงานที่เน้นการใช้ความคิดขั้นสูงในการวางแผนจัดการดำเนินการและการแก้ปัญหา สิ่งที่ควรประเมินควบคู่ไปด้วยเสมอในการตรวจงาน คือ ลักษณะนิสัยและคุณลักษณะที่ดีในการทำงาน

4. การรายงานตนเอง เป็นการให้นักเรียนเขียนบรรยายหรือตอบคำถามสั้นๆ รวมทั้งตอบแบบสอบถามที่ครูสร้างขึ้นเพื่อสะท้อนถึงการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งความรู้ความเข้าใจวิธีคิด วิธีทำงาน ความพอใจในผลงาน ความต้องการพัฒนาตนเองให้ดีขึ้น ฯลฯ

5. การใช้บันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้องเป็นการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นที่มีความเกี่ยวข้องกับนักเรียน ผลงานนักเรียน โดยเฉพาะวาทะก้าวหน้าในการเรียนรู้ของนักเรียนในแหล่งต่างๆ เช่น จากเพื่อนครู จากเพื่อนนักเรียน จากผู้ปกครอง

6. การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริง ในกรณีที่ครูต้องการใช้แบบทดสอบ ครูควรใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติที่เน้นการปฏิบัติจริง ซึ่งแบบทดสอบมีลักษณะของปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน และมีความสำคัญเพียงพอที่จะแสดงถึงภูมิรู้ของนักเรียนในระดับชั้นนั้นๆ อีกทั้งยังเป็นปัญหาที่เลียนแบบสภาพจริงในชีวิตของนักเรียน แบบทดสอบต้องครอบคลุมทั้งความสามารถและเนื้อหาตามหลักสูตร โดยนักเรียนต้องใช้ความสามารถความคิดหลาย ๆ ด้าน มาผสมผสานและแสดงวิธีคิดได้เป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน นอกจากนี้แบบสอบถามควรมีคำตอบถูกได้หลายคำตอบ และมีวิธีการหาคำตอบได้หลายวิธีและมีเกณฑ์การให้คะแนนตามความสมบูรณ์ของคำตอบไว้อย่างชัดเจน

7. การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงานเป็นวิธีการประเมินผลการเรียนรู้จากสภาพจริง เพราะใช้การประเมินให้ผูกติดอยู่กับการสอนและมีนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอนอย่างชัดเจน โดยการที่จะได้มาซึ่งผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของนักเรียนครูควรใช้การเก็บข้อมูลหลายๆ วิธีผสมผสานกัน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้านและมีจำนวนมากเพียงพอที่จะประเมินผลที่เกิดขึ้นในตัวนักเรียนได้อย่างมั่นใจ



สรุปได้ว่า การประเมินตามแนวคิดนี้ เป็นการตัดผลจากสภาพที่แท้จริงของผู้เรียน เพราะตั้งอยู่บนรากฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญ และสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการของผู้เรียนในทุกๆ ด้าน และมีผู้ที่เกี่ยวข้องกับการประเมินหลายฝ่าย และสามารถเกิดขึ้นในทุกบริบท การวัดผลอย่างหนึ่งที่เอื้อต่อการประเมินลักษณะนี้คือการวัดแบบสถานการณ์จริง หรือนำการปฏิบัติจริง ซึ่งจะเน้นการมีส่วนร่วมอย่างมากระหว่างนักเรียนและครู โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียนแต่ละคน นำไปสู่บุคคลที่มีคุณภาพตามต้องการในยุคสมัยนี้ โดยเฉพาะความสามารถในการสื่อสาร ความร่วมมือกันและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนั้นอาจสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการประเมินแบบสถานการณ์จริง มีดังนี้

1. ต้องเสริมสร้างพัฒนาการและการเรียนรู้
2. เน้นให้เห็นพัฒนาการอย่างเด่นชัด
3. จะต้องตอบสนองกับหลักสูตรที่เน้นสภาพจริง
4. มีพื้นฐานของสถานการณ์ที่เป็นชีวิตจริง
5. มีพื้นฐานบนการแสดงออกจริง
6. สอดคล้องกับการเรียนการสอน
7. การจัดการเรียนการสอนจะมีวิจัยและพัฒนาที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก
8. จะต้องเน้นการเรียนรู้อย่างมีจุดหมาย
9. ตอบสนองการเรียนรู้และความสามารถของนักเรียนอย่างกว้างขวาง

#### หลักการสร้างแบบวัดความพร้อม

ในการสร้างแบบวัดความพร้อมส่วนใหญ่ ไม่ว่าจะเป็นแบบวัดความพร้อมทางการเรียน ภาษา หรือคณิตศาสตร์ จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปตามจุดประสงค์ของการประเมินภาษา หรือคณิตศาสตร์ แต่ขั้นตอนในการสร้างเป็นขั้นตอนที่คล้ายๆ กัน ซึ่ง ทิพย์สุดา สุเมธสนีย์ (2528, อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง, 2534, หน้า 13) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบวัดความพร้อมสำหรับเด็ก ระดับชั้นอนุบาล พอสรุปได้ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของแบบวัด
2. ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดความพร้อม สำหรับเด็กระดับชั้นอนุบาล ซึ่งลักษณะของแบบวัดความพร้อม มีดังนี้
  - 2.1 เป็นแบบทดสอบที่ใช้รูปภาพ คือไม่มีตัวหนังสือในแบบทดสอบ
  - 2.2 มีตัวเลือกตอบ
  - 2.3 จำนวนข้อในแบบทดสอบต้องไม่มากเกินไป
  - 2.4 วิธีการสอบมีสองวิธี คือ สอบรายบุคคล และ ระบายกลุ่ม

3. กำหนดวิธีการวัด และเนื้อหาของแบบวัด
4. กำหนดแบบของข้อคำถาม และตัวเลือกตอบ
5. การจัดลำดับ เนื้อหาของแบบวัด
6. นำร่างแบบวัดไปทดลองใช้
7. ปรับปรุงแก้ไขแบบวัด
8. สร้างคู่มือ
9. นำไปทดลองใช้

### คุณภาพของแบบวัด

ในการศึกษาคุณภาพของแบบวัด จำเป็นต้องศึกษาคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบเพื่อใช้เป็นเกณฑ์และแนวทางในการวินิจฉัยว่า แบบวัดที่สร้างขึ้นนั้นมีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใด และเป็นแนวทางในการปรับปรุงให้แบบวัดมีคุณภาพ และประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เขียน ไชยศรี ( 2526 , หน้า 11 – 15 ) และ สมใจ ฤทธิสนธิ ( 2537 , หน้า 143 ) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ที่สอดคล้องกันดังนี้

1. มีความเที่ยงตรง ( Validity )
2. มีความเชื่อมั่น ( Reliability )
3. ความเป็นปรนัย ( Objectivity )
4. มีความยากง่าย ( Difficulty )
5. มีอำนาจจำแนก ( Discrimination )

นอกจากนี้ยังมีคุณลักษณะอื่นๆที่เป็นคุณลักษณะที่ดีอีกได้แก่ ยุติธรรม( Fair ) งามลึก ( Searching ) ชั่วๆ ( Exemplary ) จำเพาะเจาะจง ( Definite ) มีประสิทธิภาพ ( Efficiency ) และสะดวกต่อการใช้ ( Usability )

#### 1. ความเที่ยงตรง

ความเที่ยงตรงมีหลายชนิด แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเป็นความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา ( Content or Face or curricular Validity ) และความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง ( Construct Validity ) สมใจ ฤทธิสนธิ ( 2537 , หน้า 10 – 15 ) ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรง สองแบบนี้ว่า

1.1 ความเที่ยงตรงด้านเนื้อหา คือ วัดได้สอดคล้องตรงตามเนื้อเรื่องหรือเนื้อหาวิชาตามที่ระบุไว้ในหลักสูตรใช้เนื้อหาวิชาเป็นหลักในการวินิจฉัยว่าสามารถวัดความรู้ในเรื่องนั้นได้จริงหรือไม่

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง คือวัดได้ตรงตามลักษณะหรือโครงสร้างเฉพาะที่กำหนดตามนิยามของสมรรถภาพหรือคุณลักษณะนั้นๆ ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างมีความสำคัญต่อการวัดบุคลิกภาพ คุณลักษณะ หรือสมรรถภาพ หรือองค์ประกอบทางสมอง เป็นต้น

## 2. ความเชื่อมั่น

ความเชื่อมั่นหมายถึงระดับความคงที่ของคะแนนที่ได้จากการวัดทุกครั้งหรืออีกความหมายหนึ่งหมายถึงความคงที่ภายในของคะแนนที่ได้จากการวัดครั้งเดียวด้วยแบบทดสอบฉบับเดียว โดยปกติค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่คำนวณได้จะนำมาเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .01 - .40 ถือว่า มีความเชื่อมั่นต่ำ

ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .41 - .70 ถือว่า มีความเชื่อมั่นปานกลาง

ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .71 - .90 ถือว่า มีความเชื่อมั่นสูง

ค่าความเชื่อมั่นระหว่าง .91 - 1.00 ถือว่า มีความเชื่อมั่นสูงมาก

## 3. ความยากง่าย

ความยากง่ายของแบบทดสอบ หมายถึง อัตราส่วนของจำนวนคนทั้งหมดที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อได้ถูกต้อง คำนวณได้จากจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหารด้วยจำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นทั้งหมด ดังนั้นค่าความยากง่ายของข้อสอบจึงมีค่ามากที่สุดเท่ากับ 1 และน้อยที่สุดเท่ากับ 0 เกณฑ์พิจารณาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

ข้อสอบที่ดี ควรมีค่าความยากง่ายในช่วงปานกลาง คือมีค่า  $p$  อยู่ระหว่าง .30 ถึง .70

ข้อสอบที่ดีที่สุด ควรมีค่าความยากง่ายปานกลางพอดี คือ มีค่า  $p$  เท่ากับ .50

## 4. อำนาจจำแนก

อำนาจจำแนก หมายถึง ประสิทธิภาพของข้อคำถามที่จำแนกนักเรียนได้ตามความสามารถ และสามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ หรือคนเก่งมีโอกาสตอบถูกมากกว่า คนอ่อนมีโอกาสตอบถูกได้น้อย ในการพิจารณาค่าอำนาจจำแนกควรพิจารณาตามเกณฑ์ต่อไปนี้

4.1 ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ใช้ได้ต้องมีค่า  $r$  ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ถ้าค่า  $r$  ยังมีค่าสูง ค่าอำนาจจำแนกยิ่งดี

4.2 ค่า  $r$  อยู่ระหว่าง .01 ถึง .19 ถือว่ามีอำนาจจำแนกต่ำ

4.3 ค่า  $r$  เป็น .00 หรือค่าติดลบ ถือว่าเป็นค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ไม่ได้

## 5. ความสะดวกและง่ายต่อการใช้

การสร้างและใช้แบบทดสอบทุกฉบับควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

5.1 มีคำแนะนำหรือคำชี้แจงในการดำเนินการสอบไว้อย่างละเอียดซึ่งสามารถศึกษาและดำเนินการสอบเองได้ โดยไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่ได้รับการฝึกฝนในการดำเนินการสอบมาโดยเฉพาะ

5.2 ใช้เวลาในการดำเนินการสอบพอเหมาะไม่นานเกินไปหรือถ้าต้องการข้อมูลมากข้อสอบก็แบ่งออกเป็นฉบับย่อยๆ เพื่อสามารถให้ผู้สอบได้หยุดพักระหว่างการสอบได้ ทั้งนี้เพื่อลดภาวะความตึงเครียดและทำให้คะแนนการทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงและเชื่อมั่นดีขึ้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสอบระดับชั้นอนุบาล

5.3 ง่ายต่อการตรวจให้คะแนนเช่น กระดาษคำตอบแยกต่างหากออกจากชุดคำถามสามารถใช้แผ่นใสเจาะรูทาบตรวจได้อย่างรวดเร็ว หรือสามารถตรวจด้วยเครื่องตรวจได้

5.4 ง่ายต่อการแปลความหมายคะแนน และการนำผลไปใช้ได้ เช่น มีเกณฑ์ปกติ (Norms) ในการแปลความหมายคะแนน มีคู่มือการผลไปใช้พร้อมทั้งข้อดี และข้อจำกัด

วิเชียร เกตุสิงห์ (2530 , หน้า 16 – 17) กล่าวถึงแบบทดสอบที่ดีว่า

1. ต้องมีความเที่ยงตรง
2. ต้องมีความเชื่อถือได้
3. ต้องมีประสิทธิภาพ
4. ต้องมีอำนาจจำแนก
5. ต้องมีความเป็นปรนัย คือ มีคุณสมบัติ 3 ประการ

5.1 มีความชัดเจนของคำถาม

5.2 มีความคงที่ในการตรวจให้คะแนน

5.3 มีความแจ่มชัดในการแปลความหมายของคะแนน

6. ต้องวัดได้อย่างลึกซึ้ง คือ ครอบคลุมพฤติกรรมหลายๆ ด้าน
7. ต้องยุติธรรม (Fair) คือ ไม่เปิดโอกาสให้ใครได้เปรียบใคร
8. ต้องเฉพาะเจาะจง (Definite) ข้อหนึ่งถามอย่างเดียวไม่ถามหลายมุม
9. ต้องมีความยากง่าย (Difficulty) พอเหมาะ คือ มีความยากปานกลาง
10. ต้องมีการกระตุ้นยูແຫ່ (Exemplary) มีการถามล่อ โดย ถามง่ายก่อนและถามยาก

ไว้ทีหลังเป็นการเร้าให้เด็กเกิดความพยายามที่จะทำข้อสอบให้ได้ทั้งหมด

บุญธรรม กิจปรีดาสุทธิ (2535 , หน้า 46) กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบที่ดีว่าอย่างน้อย ควรมีลักษณะ 7 ประการ ดังนี้

1. มีความตรง (Validity) คือ มีความเที่ยงตรงที่ต้องการวัดหรือไม่วัดได้ครอบคลุมตามที่ต้องการหรือไม่

2. มีความเที่ยง (Reliability) คือ มีความคงที่ของการวัดโดยคะแนนของแบบทดสอบชุดหนึ่งๆ ถ้านำไปสอบวัดหลายๆ ครั้ง จะต้องมีความคงที่หรือค่าใกล้เคียงกัน

3. ความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty Index) สัดส่วนของผู้ตอบถูก ต่อผู้ตอบผิดถ้ามีค่ามากแปลว่าง่าย ถ้ามีค่าน้อยแปลว่ายาก ซึ่งค่าที่ดีควรมีค่าปานกลาง

4. อำนาจจำแนก (Discrimination Power) เป็นความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถแยกแยะ ผู้สอบออกเป็นกลุ่มเป็นประเภท และชัดเจน เช่น นักเรียนเก่ง นักเรียนอ่อน ข้อสอบที่นักเรียนเก่งส่วนมากตอบถูก นักเรียนอ่อนส่วนมากตอบผิด แสดงว่าข้อนั้นมีอำนาจจำแนกสูง

5. ความเป็นปรนัย ต้องมี 3 ประเด็น คือ

5.1 ความถูกต้องทางวิชาการ ผู้รู้ผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชานั้น ต้องยอมรับว่าเนื้อหาของข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชา ทั้งคำถาม คำตอบ

5.2 การให้คะแนนมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแน่นอนให้ใครตรวจเมื่อใดก็ตามจะได้คะแนนเท่ากันเสมอ

5.3 ภาษาชัดเจน อ่านได้เข้าใจ ความหมายตรงตามวัตถุประสงค์

6. มีความหมายในการทดสอบ (Meaning) คือ ข้อสอบที่ดี ผลของการวัดที่ได้จะต้องมีความหมายตรงกับความเป็นจริง และตรงกับที่ต้องการวัด เช่น นักเรียนเก่งควรตอบถูกนักเรียนไม่เก่งควรตอบผิด คำตอบที่ได้ควรมีความหมายแน่นอน

7. สามารถนำไปใช้ได้ (Usability) ข้อสอบที่ดีจะต้องสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ที่ต้องการได้เป็นอย่างดี ดังนี้

7.1 ดำเนินการสอบได้ง่าย (Easy of Administration)

7.2 ใช้เวลาสอบพอดี (Time Required of Administration)

7.3 ให้คะแนนได้ง่าย (Easy of Scoring)

7.4 แปลผลและนำไปใช้ได้ (Easy of Interpretation and Application)

7.5 สามารถสร้างข้อสอบคู่ขนานหรือข้อสอบเปรียบเทียบได้ (Comarables Forms)

7.6 ประหยัดค่าใช้จ่ายในการสอบ (Cost of Testing)

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

คุณภาพแบบวัดความพร้อมและองค์ประกอบในการสร้างแบบวัดความพร้อมที่สามารถค้นคว้า และศึกษาเป็นแนวทางได้นั้น มีอยู่จำนวนไม่มากนัก และส่วนใหญ่การวัดความพร้อมในการเรียนจะเน้นหนักในด้านความพร้อมในการเรียนอ่าน แบบวัดความพร้อมทางคณิตศาสตร์นั้น ยังมีจำนวนน้อย ซึ่งพอจะสรุปรวบรวมได้ดังต่อไปนี้

พัชรี ชูติปาโร ( 2527 ) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียนขึ้น แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 9 ชุด คือ ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่คล้ายคลึงกัน ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่แตกต่างกัน ความสามารถในการสังเกตหาสิ่งที่ลักษณะผิดปกติ ความสามารถในการจัดหมู่ ความสามารถในการรู้ความหมายของคำ ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ ความสามารถในการจำตัวเลข ลำดับที่จำนวน ความสามารถในด้านมิติสัมพันธ์ และความคิดรวบยอดทางจำนวน พบว่าคุณภาพของแบบทดสอบเป็นดังต่อไปนี้

1. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ( Reliability ) เท่ากับ .90
2. ระดับความยากอยู่ระหว่าง .34 ถึง .81 และอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22 ถึง .70
3. ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ของแบบทดสอบเท่ากับ .53 มีความสามารถการทำนายอยู่ในระดับปานกลาง
4. เปรียบเทียบค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ ของแบบทดสอบของกลุ่มตัวอย่างแต่ละโรงเรียน พบว่าค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตตัวเมืองมีค่าสูงสุดคือเท่ากับ .62 รองลงมาตามลำดับคือค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนที่ตั้งห่างจากตัวเมือง 5 กม. คือเท่ากับ .55 และห่างจากตัวเมือง 10 กม. มีค่าเท่ากับ .53

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ขึ้นมาชุดหนึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบย่อย 6 ฉบับ (2518, อ้างในพัชรี ชูติปาโร , 2527 หน้า 32 ) คือ แบบทดสอบความสามารถในการจำแนกภาพที่คล้ายคลึงกัน แบบทดสอบการรู้ความหมายของคำต่างๆ แบบทดสอบความคิดรวบยอดทางจำนวน แบบทดสอบความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อมือกับตา แบบทดสอบการทำตามคำสั่ง แบบทดสอบความเข้าใจในการฟัง ได้ผลคือแบบทดสอบทั้งชุดมีความเชื่อมั่นสูงถึง .94 และมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์สูงเมื่อใช้คะแนนคณิตศาสตร์กลางปีของนักเรียนเป็นตัวเกณฑ์

พวงทอง ไสยวรรณ ( 2522, อ้างใน พัทรี ชูติปาโร , 2527 , หน้า 25 ) ได้สร้างและทดลองใช้แบบทดสอบความพร้อมสำหรับเด็กแบบทดสอบนี้มีลักษณะเป็นรูปภาพมีทั้งหมด 46 แผ่น

ด้านหลังของแต่ละแผ่นจะบอกจุดมุ่งหมายและวิธีที่จะดำเนินการสอบสำหรับเด็กไว้ด้วย ผู้วิจัยหาคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้น โดยไปทดสอบกับเด็กอนุบาล 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้คะแนนสอบครั้งที่ 1 นำคะแนนที่ได้มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเลือกเฉพาะวิชาที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ( วิชาภาษาไทย และ คณิตศาสตร์ ) ได้ค่าสหสัมพันธ์เท่ากับ .71 และหาค่าความเชื่อมั่น โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียน 2 ครั้งระยะห่างประมาณ 1 เดือนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ .78 ซึ่งนับว่าเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความเที่ยงตรง และ ค่าความเชื่อมั่นสูง

ยูพา วัฒนะนิพัทธ์ ( 2524, อ้างใน พัชรี ชูติปาโร , 2527 , หน้า 26 ) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างชุดการสอนการฝึกความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งประกอบด้วยชุดการสอนฝึกความพร้อมทางสติปัญญาเกี่ยวกับการฝึกความคิดเชิงสร้างสรรค์โดยใช้รูปวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม และแบบประเมินชุดการสอน ซึ่งเป็นการวัดแบบมาตราส่วนประมาณค่า ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน 2 กลุ่ม มีคะแนนพัฒนาการความพร้อมทางสติปัญญา ระหว่างก่อนการฝึกและหลังการฝึกด้วยชุดการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และ .05 ตามลำดับ

เสาวลีย์ บุญเรือง (2534) ได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมด้านสติปัญญาทั้งหมดจำนวน 9 ฉบับ คือ ฉบับความรู้พื้นฐานทั่วไป ฉบับการจัดลำดับเหตุการณ์ ฉบับการจัดประเภท ฉบับการฟังเรื่อง ฉบับการปฏิบัติตามคำสั่ง ฉบับการจำแนกความแตกต่างและความคล้ายคลึงของภาพ - สัญลักษณ์ ฉบับการจำแนกความแตกต่างและความคล้ายคลึงของเสียง ฉบับการเปรียบเทียบ และ ฉบับการนับและรู้ค่าจำนวน 1 - 10 ซึ่งแบบทดสอบทั้ง 9 ฉบับ นำไปหาคุณภาพของแบบทดสอบปรากฏผล คือ มีความยากง่ายอยู่ระหว่าง .52 ถึง .67 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .60 ถึง .70 ค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง .61 ถึง .86 และค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ อยู่ระหว่าง .74 ถึง .91 ได้เกณฑ์ปกติทั้งโดยส่วนรวมจำแนกตามเพศและอายุซึ่งตรงกับคะแนนดิบระหว่าง 10-14 คะแนน

รัชดา สุตรา ( 2521, อ้างในเสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 19 ) ได้จำแนกทักษะที่นำมาสร้างแบบทดสอบฉบับนี้คือ การรู้จักสังเกตและการเปรียบเทียบ การรู้จักและคุ้นเคยกับรูปทรงง่ายๆ ทางเรขาคณิต ความเข้าใจการนับ การรู้จักตัวเลขและค่าของตัวเลข 1 - 10 ความเข้าใจเรื่องลำดับที่การเปรียบเทียบค่าของสิ่งของสองจำนวนทักษะเบื้องต้นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มี ผลลัพธ์ซึ่งไม่เกิน 10 มาตราง่ายๆ และรวมทั้งประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวัน แบบทดสอบฉบับนี้ได้ค่าความเชื่อมั่น .90 ค่าความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ .62

ฮิลเดรท และคณะ ( Hildreth, 1950 อ้างใน พัชรี ชูติปาโร , 2527 , หน้า 29 ) ได้สร้างแบบทดสอบความพร้อมทางคณิตศาสตร์ขึ้น เพื่อวัดความพร้อมของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ประกอบด้วยการนับจำนวนสิ่งของ ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนและปริมาณ การเขียนตัวเลข การดู

เวลาจากนาฬิกา เศษส่วนอย่างง่าย รูปทรงเลขาคณิต การเขียนตามแบบ การแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ด้วยภาพต่างๆ ซึ่งเป็นการวัดความพร้อมคณิตศาสตร์โดยตรง

เมอร์ฟี – ดูร์ล (Murphy – Durrel, 1977 อ้างใน วรรณวดี ม้าลำพอง , 2527 , หน้า 17 ) ได้สร้างแบบทดสอบทำนายความพร้อมทางด้านการอ่าน ซึ่งแบบทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ภาค คือ ความสามารถในการจำแนกเสียงที่ได้ยินความสามารถในการระลึกถึงตัวอักษรหรือการแยกสิ่งต่างๆ ด้วยสายตา และอัตราการเขียนคำ แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น .96 แต่ไม่ได้กล่าวถึงความเที่ยงตรง

เมโทรโพลิแตน ( Metropolitan, 1981 อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 21 ) สร้างแบบทดสอบความพร้อมขึ้น โดยแบ่งออกเป็น 6 ภาค คือ วัดความสามารถในการจำแนกความเหมือน วัดความสามารถในการจำแนกความต่าง การเขียนตามแบบ การรู้จักความหมายของคำและประโยค ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน และการพูดปากเปล่าให้ได้ใจความแบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น .828 ค่าความเที่ยงตรง .475

ลีคราก ( Lee – Clark, 1973 อ้างใน เสาวลีย์ บุญเรือง , 2534 , หน้า 21 ) แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 3 ภาค คือ ความสามารถในการจำแนกความเหมือน ความต่างของตัวอักษรความสามารถเกี่ยวกับการรู้คำศัพท์และเข้าใจคำศัพท์ความสามารถในการจำแนกตัวอักษรและกลุ่มคำ แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่น .92 ค่าความเที่ยงตรง .46