

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การสร้างแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อให้ได้แนวคิดในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งเสนอเป็นลำดับดังต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องระหว่างบุคลิกภาพกับคุณลักษณะ
2. วิธีการศึกษามูลนิธิภาพ
3. คุณลักษณะของครูดี
4. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
5. หลักการ จุดหมายและโครงสร้างของหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
6. พฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์และ ความรู้ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### ความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องระหว่างบุคลิกภาพกับคุณลักษณะ

นักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ศึกษาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องระหว่างบุคลิกภาพกับคุณลักษณะของบุคคลไว้ว่า คุณลักษณะ (Trait) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบุคลิกภาพ จึงศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ จากทฤษฎีบุคลิกภาพ ทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะนิสัย และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาค้นคว้าดังต่อไปนี้

แอลพอร์ต (Allport, 1961, pp. 81-82) ได้ให้ความหมายของคำว่าคุณลักษณะ (Traits) ไว้ว่า คุณลักษณะหมายถึงองค์ประกอบทางร่างกายและจิตใจซึ่งมีลักษณะเฉพาะ มีความสามารถในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างคงที่ เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมต่าง ๆ ที่แสดงออกมาต่อสภาพการณ์ที่เหมือนเดิม

แอลพอร์ต (Allport, 1964, p. 32 อ้างใน นิติยา มีชัย, 2530, หน้า 6) ได้ให้ความหมายว่าบุคลิกภาพเป็นคุณลักษณะ (Traits) โดยรวมของแต่ละบุคคลที่ประกอบด้วยลักษณะทางกายภาพและจิตใจซึ่งทำให้ผู้อื่นเกิดความพอใจและประทับใจได้

แคทเทล (Cattell, 1977 อ้างใน ประยูร ละเอียด, 2532, หน้า 7) ได้ให้ความหมาย คำว่าบุคลิกภาพว่า คือสิ่งที่ทำนายได้ว่าบุคคลจะทำอะไรในสถานการณ์ที่กำหนดให้ บุคลิกภาพ เป็นเรื่องราวพฤติกรรมทั้งหมดของบุคคล ทั้งพฤติกรรมที่เปิดเผยและพฤติกรรมที่ซ่อนอยู่ภายใน ดังนั้นการศึกษาบุคลิกภาพจะต้องศึกษาพฤติกรรมทั้งหมดมิใช่เพียงบางส่วน

สรวงศ์ โค้วตระกูล (2509, หน้า 250) ได้เสนอไว้ว่า บุคลิกภาพเป็นคุณลักษณะรวมของพฤติกรรมของบุคคลซึ่งมีความสำคัญต่อกิจการงานชีวิตส่วนตัวและสังคมทั่วไป

บุญส่ง นิลแก้ว (2519, หน้า 142) ได้ให้ความหมายของบุคลิกภาพว่า หมายถึง ลักษณะเฉพาะของตัวบุคคลที่แสดงออกมาทั้งทางกายภาพภายนอก และลักษณะทางด้านอารมณ์และจิตใจ

สุธรรม์ จันทน์หอม (2525, หน้า 7) ได้ให้ความหมายว่า บุคลิกภาพคือลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลทั้งที่สังเกตเห็นได้และที่เป็นลักษณะแฝง อันได้แก่ นิสัย การปรับตัว อารมณ์ ความสนใจและเจตคติ

จากความหมายและข้อเสนอแนะของนักจิตวิทยา นักการศึกษาต่าง ๆ อาจพอสรุปได้ว่า บุคลิกภาพคือ ลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลที่มีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งจะประกอบด้วย รูปร่างหน้าตา กิริยาอาการ ท่าทาง รวมถึงพฤติกรรมที่แสดงออกและซ่อนเร้นอยู่ในตัวบุคคล โดยที่สิ่งเหล่านี้สามารถจะกำหนดแบบแผนพฤติกรรมหรือแนวความคิดของแต่ละบุคคลได้ ซึ่งจะมีความสำคัญต่อการทำงาน ชีวิตส่วนตัวและในสังคมทั่วไป ดังนั้นการศึกษาเกี่ยวกับคุณลักษณะของครุศาสตร์จึงต้องศึกษาจากบุคลิกภาพ เพราะคุณลักษณะเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของบุคลิกภาพ

#### วิธีการศึกษาบุคลิกภาพหรือคุณลักษณะที่ต้องการ

สุธรรม์ จันทน์หอม (2531, หน้า 9) ได้เสนอวิธีการศึกษาบุคลิกภาพไว้ 3 วิธีคือ

1. **อิงทฤษฎี** เป็นวิธีที่ผู้วิจัยเลือกเอาทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งที่สอดคล้องกับความคิดเห็นของตนมาเป็นหลัก แล้ววางแผนรวบรวมข้อมูลมาด้วยก็ได้ และในบางครั้งอาจอ้างทฤษฎีมากกว่าหนึ่งทฤษฎีก็ได้ โดยผสมผสานกันอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. **วิเคราะห์ตัวประกอบ** วิธีนี้ผู้วิจัยจะตั้งสมมุติฐานว่าบุคลิกภาพมีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งตัว แล้วก็จะสร้างเครื่องมือให้มีองค์ประกอบครบตามที่ตนเองคาดว่าจะมี แล้วจึงนำเครื่องมือไปเก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อพิสูจน์ว่าองค์ประกอบใด สำคัญมากน้อยเพียงใด หลังจากนั้นก็จะคัดเลือกองค์ประกอบชุดหนึ่งเอาไว้ประกอบการอธิบายและลงสรุปต่อไป

3. การสำรวจความคิดเห็นของผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งวิธีนี้ผู้วิจัยจะส่งแบบสอบถามชนิดปลายเปิดและปลายเปิดไปให้บุคคลที่ถูกคัดเลือกไว้เป็นกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้พิจารณาและตอบคำถามอย่างอิสระ แล้วนำเอาคำตอบที่ได้มาหาความถี่ของการตอบ แล้วจึงคัดเลือกพฤติกรรมหรือคุณลักษณะที่ต้องการไว้ดำเนินการต่อไป

สำหรับการสร้างแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกวิธีที่ 3 คือการสำรวจความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพงานวิจัยของตนเองเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

### คุณลักษณะของครูดี

ได้มีผู้ศึกษาและกล่าวถึงลักษณะของครูที่ดีมีมากมาย หากคุณลักษณะเหล่านั้นคนส่วนมากยอมรับว่าดีงามถูกต้องแล้วไม่ว่าจะเป็นยุคสมัยใดก็คงเป็นที่ยอมรับกันตลอดไป เนื่องจากความดี ความถูกต้องย่อมเปลี่ยนแปลงได้ยาก จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพอสรุปคุณลักษณะของครูดีได้ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการ กูรูสภา (2533) ได้ศึกษาคุณลักษณะและพฤติกรรมของครูตามจรรยาบรรณและวินัยตามระเบียบประเพณีของครู พ.ศ. 2526 โดยใช้เทคนิคเดลฟาย และพบว่าคุณลักษณะที่ครูพึงมี คือ ยุติธรรมในการตัดสินผลการเรียน ยุติธรรมในการตัดสินปัญหา มีพฤติกรรมที่เป็นประชาธิปไตย ปฏิบัติตามกฎระเบียบ มีความพยายามในการสอน ตั้งใจในการสอน สามารถควบคุมอารมณ์ อุดหนุนเมื่อเกิดอุปสรรคในการสอน ใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนให้คุ้มค่า ศรัทธาในอาชีพครู มีมนุษยสัมพันธ์ บำเพ็ญตนให้เป็นประโยชน์แก่ชุมชนและมีความสามัคคี

เกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูของคุรุสภา (2537, หน้า 1-25) ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพครูไว้ทั้งหมด 11 มาตรฐานด้วยกันคือ

1. ปฏิบัติกิจกรรมทางวิชาการเกี่ยวกับการพัฒนาวิชาชีพครูอยู่เสมอ
2. ตัดสินใจปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ โดยคำนึงถึงผลที่จะเกิดกับผู้เรียน
3. มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ
4. พัฒนาแผนการสอนให้สามารถปฏิบัติได้เกิดผลจริง
5. พัฒนาสื่อการเรียนการสอน ให้มีประสิทธิภาพอยู่เสมอ
6. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเน้นผลถาวรที่เกิดแก่ผู้เรียน
7. รายงานผลการพัฒนาคุณภาพนักเรียน ได้อย่างเป็นระบบ
8. ปฏิบัติตนเป็นแบบอย่างที่ดีแก่นักเรียน
9. ร่วมมือกับผู้อื่นในสถานศึกษาอย่างสร้างสรรค์

10. ร่วมมือกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ในชุมชน

11. แสวงหาและใช้ข้อมูลข่าวสารในการพัฒนา

คุณลักษณะของครูดีตามคำสอนในพระพุทธศาสนา (อมร โสภณวิเศษฐวงศ์, 2538, หน้า 13-37) ซึ่งวิธีสอนของสมเด็จพระบรมครูมี 14 วิธี คือ

มีความพร้อมที่จะสอน สอนด้วยการทำให้ดูเป็นตัวอย่าง สอนโดยมีจุดมุ่งหมาย สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้ฟัง สอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล สอนโดยใช้สื่อภาษาที่เข้าใจง่ายที่สุด สอนจากสิ่งทีรู้ไปหาสิ่งที่ไม่รู้ สอนจากง่ายไปหายาก สอนตามความเข้าใจของผู้ฟัง สอนโดยวิธีซักถาม สอนให้ผู้ฟังลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอนโดยใช้อุปกรณ์การสอน และสอนให้ผู้ฟังใช้ปัญญาพิจารณาเหตุผลด้วยตนเอง

นอกจากนี้ครูสภาได้กำหนดคุณลักษณะของครูตามเกณฑ์มาตรฐานวิชาชีพ (สำนักงานเลขาธิการ, 2538, หน้า 63-71) ไว้ดังนี้

หมวดที่ 1 รอบรู้ สอนดี ประกอบด้วยคุณลักษณะ

- ด้านความรู้และความสามารถในวิชาชีพ
- ด้านสนับสนุนการเรียนการสอน
- ด้านรอบรู้สถานการณ์บ้านเมืองและความเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ

หมวดที่ 2 มีคุณธรรม จรรยาบรรณ ประกอบด้วยคุณลักษณะ

- มีความเมตตากรุณา
- มีความยุติธรรม
- มีความรับผิดชอบ
- มีวินัย
- มีความขยัน
- มีความอดทน
- มีความประหยัด
- มีความรักและศรัทธาในอาชีพครู
- มีความเป็นประชาธิปไตยในการปฏิบัติงานและการดำรงชีวิต

หมวดที่ 3 มุ่งมั่นพัฒนา ประกอบด้วยคุณลักษณะ

- การพัฒนาตนเอง
- การพัฒนาชุมชน

ไรอัน (Ryans, 1960, p. 82 อ้างใน ทวีป อภินิหาร, 2539, หน้า 131-132) ได้ศึกษาค้นคว้าคุณลักษณะของครูแล้วรวบรวมพฤติกรรมที่ดีและไม่ดีไว้ดังนี้

พฤติกรรมที่ดี	พฤติกรรมที่ไม่ดี
ตื่นตัวอยู่เสมอ	เหงาหงอยเบื่อหน่าย
สนใจในตัวนักเรียนและกิจกรรมของชั้น	ไม่สนใจนักเรียนและกิจกรรมของชั้น
ร่าเริงแจ่มใส	อารมณ์ไม่ค่อยดี
ควบคุมตนเองได้	หงุดหงิดโกรธง่าย
มีอารมณ์ขัน	เคร่งขรึม
ยอมรับเมื่อตนทำผิด	ไม่ยอมรับความผิดของตนเอง
ยุติธรรม	เอนเอียง
มีความอดทน	อ่อนแอ
มีความเมตตากรุณา	ขาดความเมตตา
มีความสนิทสนมสุภาพอ่อนน้อม	ไม่ให้ความสนิทสนม
สนใจปัญหานักเรียน	สนใจเฉพาะการเรียนของนักเรียน
ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น	ใช้ความคิดเห็นของตนเป็นใหญ่
เตรียมการสอนดี	ไม่เตรียมการสอน

จากข้อความที่กล่าวถึงบุคลิกภาพและคุณลักษณะของครูทั้งหมดพอสรุปได้ว่าผู้ที่จะทำหน้าที่ของความเป็นครูได้ โดยสมบูรณ์นั้นต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถและมีคุณสมบัติพร้อมในทุกด้านดังที่กล่าวมาจึงจะเป็นครูที่ดีได้

แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับวิชาจิตศาสตร์ (ทองวิชัยทางการศึกษา, 2538, หน้า 4)

แนวคิดทางจิตวิทยาที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนจิตศาสตร์มีดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget กับการเรียนการสอนจิตศาสตร์ มีหลักการดังต่อไปนี้

1.1 อายุเป็นปัจจัยสำคัญของการพัฒนาการทางสติปัญญา โดยเด็กในอายุต่าง ๆ จะมีพัฒนาการดังนี้

อายุ 0 - 2 วัยช่างสัมผัส

2 - 6 วัยช่างพูด

7 - 11 วัยช่างจำ

- 1.2 การพัฒนาแต่ละขั้นต่อเนื่องตามลำดับ ไม่กระโดดข้ามขั้น
- 1.3 การกระทำเป็นพื้นฐานทำให้เกิดความคิด
- 1.4 กิจกรรมกลุ่ม ช่วยทำให้นักเรียนได้ใช้ภาษา สัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการทำงาน  
ร่วมกัน

1.5 การสอนควรทำตามลักษณะขั้นบันไดเวียนทบทวนเรื่องเดิมก่อนเริ่มเรื่องใหม่

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bruner กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลักการดังต่อไปนี้

1. Enactive เด็กเรียนรู้จากการกระทำมากที่สุด เป็นกระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต  
ในลักษณะการถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การสอนต้องเริ่มต้นด้วยการใช้ของ 3 มิติ  
พวกวัสดุต่าง ๆ ของจริงต่าง ๆ

2. Iconic พัฒนาการทางปัญญา อาศัยการใช้ประสาทสัมผัสมาสร้าง เป็นภาพในใจ  
สามารถใช้ของ 2 มิติ เช่น ภาพ กราฟ แผนที่

3. Abstract เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาการของสติปัญญาของมนุษย์ เป็นขั้นใช้  
จินตนาการล้วน ๆ คือการใช้สัญลักษณ์ ตัวเลข เครื่องหมายต่าง ๆ มาอธิบายเหตุผล และเข้าใจสิ่งที่  
เป็นนามธรรม

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Zoltan Dienes กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีหลักการ  
ดังต่อไปนี้

1. Play Stage นักเรียนมีอิสระที่จะทำอะไรก็ได้ ก่อนแนะนำการใช้สื่อการสอนใหม่  
ครูควรให้นักเรียนทำความคุ้นเคยกับสื่อสักระยะเพื่อสร้างความรู้สึกที่ดีก่อน

2. Structured Stage การสอนตามแผนที่เตรียมมาตามลำดับขั้นตอน นักเรียนได้  
ปฏิบัติกิจกรรม

3. Practice มีการฝึกหัดหาความชำนาญในกิจกรรมที่เรียนมา

จากทฤษฎีและความรู้เกี่ยวกับจิตวิทยาดังกล่าวพอจะสรุปได้ว่า ครูที่จะสอนคณิตศาสตร์  
ได้ดีนั้น นอกจากจะต้องมีความรู้ความสามารถในวิชาที่สอนแล้ว ครูจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับจิตวิทยา  
การเรียนการสอนด้วยเพื่อให้นักเรียนได้เรียนอย่างมีความสุข

### หลักการ จุดหมายของหลักสูตร โครงสร้างและจุดประสงค์ของวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533, หน้า 1-2) ได้กำหนดหลักการ จุดหมายของหลักสูตรประถมศึกษา โครงสร้าง และจุดประสงค์ของหลักสูตรคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

#### หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรศึกษามีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน
2. เป็นการศึกษาเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนไปใช้ประโยชน์ ในการดำรงชีวิต
3. เป็นการศึกษาที่มุ่งสร้างเอกภาพของชาติ โดยมีเป้าหมายหลักร่วมกัน แต่ให้ท้องถิ่นมีโอกาสพัฒนาหลักสูตรบางส่วนให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการได้

#### จุดหมายของหลักสูตร

การศึกษาระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์ให้กับสังคมตามบทบาทและหน้าที่ของคนในฐานะพลเมืองดีตามระบอบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข โดยให้นักเรียนมีทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิต หันต่อการเปลี่ยนแปลง มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ ทำงานเป็นและครองชีวิตอย่างสงบสุข

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ คงสภาพอ่านออกเขียนได้และคิดคำนวณได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเอง ธรรมชาติแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงของสังคม
3. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาสุขภาพอนามัยของตนเองและครอบครัว
4. สามารถวิเคราะห์หาสาเหตุ และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. มีความภูมิใจในความเป็นคนไทย มีนิสัยไม่เห็นแก่ตัว ไม่เอาเปรียบผู้อื่น และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
6. มีนิสัยรักการอ่านและใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ
7. มีความรู้พื้นฐานและทักษะในการทำงาน มีนิสัยรักการทำงาน และสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

8. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในบ้านและชุมชน สามารถปฏิบัติตนตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของบ้านเมืองและชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และพัฒนา สิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปะวัฒนธรรมในชุมชนรอบ ๆ บ้าน

### โครงสร้างของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับนี้มีโครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานต่าง ๆ 5 พื้นฐานคือ

1. พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเกี่ยวกับเรื่อง จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
2. พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
3. พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่อง การวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
4. พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
5. พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเกี่ยวกับเรื่อง การนำเสนอข้อมูลในรูป แผนภูมิ และกราฟ

จุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา (หลักสูตรประถมศึกษา 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 หน้า 18)

หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

ดังนั้นเพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่หลักสูตรกำหนด ครูต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจ และวางแผนการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างดีก่อนที่จะสอน จึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ได้

## พฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์และความรู้ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์

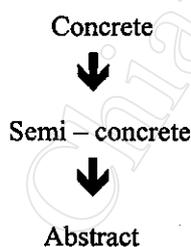
### พฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2538, หน้า 14) ได้กำหนด พฤติกรรมของครูคณิตศาสตร์ที่นักเรียนต้องการ ไว้ดังนี้

1. สอนให้เข้าใจ
2. สอนให้เกิดความคิดรวบยอดและหลักการ
3. สอนให้คิดเป็นและคิดได้ด้วยตนเอง
4. สอนโดยใช้สื่อประกอบการสอนที่เหมาะสมกับวัย และความสามารถของนักเรียน
5. มีแบบฝึกทักษะในเรื่องเดียวกันหลายรูปแบบ
6. มีความสนุกสนานในการเรียน

### ความรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ (กองวิจัยทางการศึกษา, 2538, หน้า 5)

1. อิทธิพลที่มีต่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 1.1 ลำดับขั้นการสอนคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่ง
  - 1.2 การแสดงความคิด กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น เพื่อนำมาซึ่งวิธีที่ หลากหลายที่จะทำให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด
  - 1.3 การเรียนรู้จะเกิดได้ต้องดำเนินเป็นลำดับจาก



## 2. วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

### 2.2 วิธีบอกให้รู้

- บรรยาย
- สาริต

### 2.3 วิธีค้นพบ

- ทดลอง
- ถาม- ตอบ
- แก้ปัญหา

### 3. เทคนิคการสอนที่เร้าความสนใจ

1. การใช้สื่อการเรียน
2. การใช้เกม และการแข่งขัน
3. การยกตัวอย่าง
4. การให้โจทย์/ ปัญหาแปลก ๆ
5. การซักถาม
6. การสอนรายบุคคล
7. การสอนโดยใช้เด็กสอนแทน
8. การใช้ชุดบัตรรายงาน
9. การใช้วิทยุโรงเรียน
10. การใช้เพลง

### 4. ลักษณะเนื้อหาคณิตศาสตร์

ลักษณะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นนามธรรม มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาต้องเป็นไปตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีพื้นฐานเดิมเพียงพอจึงจะเรียนได้

2. เน้นกระบวนการโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

3. หลักการถ่ายทอดความรู้ เทคนิค วิธีสอน จะเริ่มจาก รูปธรรม กึ่งรูปธรรม นามธรรม

4. ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครู

ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ของครูเป็นสิ่งสำคัญต่อการสร้างเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ถ้านักเรียนเกิดความชื่นชมและชอบครูที่สอนคณิตศาสตร์จะมีผลต่อประสิทธิภาพการสอน ทำให้นักเรียน

- คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น
- ได้หลักการทางคณิตศาสตร์
- ได้ความคิดรวบยอด
- นำไปใช้ฝึกทักษะและแก้ปัญหาได้

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่าครูที่จะสอนในวิชาคณิตศาสตร์นั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ เข้าใจธรรมชาติของวิชา มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ และมีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นอย่างค้ำจึงจะทำให้การจัดการเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพ

คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกระทรวงศึกษาธิการ (2543, หน้า 20) ได้ให้ความหมายของกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดพอจะสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึง การกำหนดจุดหมาย สาระกิจกรรม แหล่งการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล ที่มุ่งพัฒนา “คน” และ “ชีวิต” ให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถ สอดคล้องกับความถนัดความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน

กิจกรรมการเรียนรู้ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สัมผัสและสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งที่เป็นเพื่อนมนุษย์ ชุมชนชาติ และเทคโนโลยี ผู้เรียนได้ค้นคว้าทดลองฝึกปฏิบัติ แลกเปลี่ยนเรียนรู้จนค้นพบสาระสำคัญของบทเรียน ได้ฝึกวิถีคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์จินตนาการ และสามารถแสดงออกได้ชัดเจนมีเหตุผล

ครูมีบทบาทปลุกเร้าและเสริมแรงศิษย์ในทุกกิจกรรมให้ค้นพบคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง รวมทั้งการร่วมทำงานกลุ่ม จัดกิจกรรมปลูกฝังคุณธรรมความมีวินัย รับผิดชอบในการทำงาน ผู้เรียนมีโอกาสฝึกการประเมินและปรับปรุงตนเอง ยอมรับผู้อื่น สร้างจิตสำนึกในการเป็นพลเมืองและเป็นพลโลก

การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกที่ ทุกเวลา เกิดขึ้นได้ในหลายระดับ ทั้งในตัวผู้เรียน ในห้องเรียน และนอกเหนือไปจากห้องเรียนที่ทุกฝ่ายมีส่วนร่วม

นอกจากนี้ คณะอนุกรรมการการปฏิรูปการเรียนรู้ของคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติและกระทรวงศึกษาธิการ (2543, หน้า 21) ได้สรุปเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่

1. มุ่งประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ
3. ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
4. ผู้เรียนสามารถนำวิธีการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้
5. ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนเพื่อพัฒนาผู้เรียน

ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสำคัญที่สุดให้ได้ผลดีนั้นจะต้องคำนึงถึงปัจจัยต่าง ๆ เช่น ให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด ทำ สร้างสรรค์ โดยที่ครูช่วยจัดบรรยากาศการเรียนรู้ จัดสื่อ และสรุปการเรียนรู้ร่วมกัน คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้านความสามารถทางสติปัญญา

อารมณ์ สังคม ความพร้อมของร่างกายและจิตใจ สร้างโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย และต่อเนื่อง สาระการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสมกับวัย ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนและความคาดหวังของสังคม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับวิธีการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะของครูหรือแบบประเมินสมรรถวิสัยเพลินพิศ ไชยยาสุข (2534) ได้สร้างแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูประถมศึกษา แบบวัดที่สร้างขึ้นเป็นแบบสำรวจตัวเอง ประเภทมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งการสร้างแบบวัดได้ดำเนินการสำรวจคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูประถมศึกษา จาก ผู้บริหาร ศึกษาานิเทศก์ ครู ผู้ปกครอง จำนวน 451 คน และจากพระ 68 รูป โดยนำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 352 คน จากนั้นก็นำเครื่องมือไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูประถมศึกษาอำเภอหางดง จำนวน 172 คน จากผลการวิจัยได้แบบวัดคุณลักษณะที่สำคัญ 10 คุณลักษณะ และค่าอำนาจจำแนกรายข้อมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 ส่วนค่าความเชื่อมั่นในแต่ละคุณลักษณะมีค่าตั้งแต่ .7991 ถึง .9845 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเป็น .9599

ส่วน ยุพิน ไชยวงศ์ (2536) ได้ประเมินสมรรถวิสัยของครูประถมศึกษาในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินสมรรถวิสัยครูประถมศึกษา 5 ฉบับ คือ แบบประเมินเชิงวิชาการ ด้านการสอน ด้านชุมชนสัมพันธ์ ด้านบุคลิกลักษณะความเป็นครู ด้านเจตคติต่ออาชีพครู ที่มีลักษณะเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราประมาณค่า 5 ระดับ พร้อมกับสร้างคู่มือการใช้ และนำแบบประเมินสมรรถวิสัยทั้ง 5 ฉบับไปประเมินสมรรถวิสัยของครูประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจสมรรถวิสัยของครูประถมศึกษา ใช้วิธีการสุ่มครูประถมศึกษา ผู้บริหารโรงเรียน และเพื่อนร่วมงานของครูประถมศึกษา จำนวน 200 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเครื่องมือเพื่อหาคุณภาพของแบบประเมินใช้วิธีสุ่มครูประถมศึกษา ผู้บริหาร เพื่อนร่วมงานของครูประถมศึกษาและบุคลากรสังกัดสำนักงานศึกษาธิการจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 388 คน กลุ่มตัวอย่างที่ทำการประเมินสมรรถวิสัยใช้วิธีสุ่มครูประถมศึกษา ผู้บริหารโรงเรียน และเพื่อนร่วมงานของครูประถมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 600 คน พบว่าแบบประเมินทั้ง 5 ฉบับเมื่อพิจารณารายข้อมีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 และเมื่อพิจารณารายฉบับ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .9149 ถึง .9602

จากการศึกษางานวิจัยผู้วิจัยได้นำแนวทางวิธีการสร้างเครื่องมือมาปรับใช้และวางแผนกับการสร้างแบบวัดของตนเองให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูประถมศึกษา

ประยูร อายานาม และสุลัดดา ลอยฟ้า (2526, หน้า 56-57) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พบว่า ครูประถมศึกษา ศึกษาในเทศก์ อาจารย์ในสถานฝึกหัดครู และนักศึกษาด้านการประถมศึกษาได้จัดอันดับความสำคัญสูงสุดของสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 10 อันดับแรกไว้ดังนี้

อันดับที่ 1 ความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประถมศึกษา

อันดับที่ 2 ความรู้ทางจิตวิทยาการศึกษา และทฤษฎีการเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

อันดับที่ 3 ความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร

อันดับที่ 4 ความรู้คณิตศาสตร์พื้นฐาน

อันดับที่ 5 การจัดลำดับขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน

อันดับที่ 6 การกำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียน

อันดับที่ 7 เจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์

อันดับที่ 8 ความรู้ด้านการวัดและประเมินผล

อันดับที่ 9 การเลือกวิธีสอน

อันดับที่ 10 ความเอาใจใส่นักเรียน

นอกจากนี้ วิรัตน์ เถาหวัณน์ (2527, หน้า 75-76) ได้ศึกษาพฤติกรรมของครูที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ประทับใจในทางบวกและทางลบ พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูที่นักเรียนประทับใจในทางบวกคือ การมีเทคนิคการสอนดี อธิบายเข้าใจง่าย และมีจิตวิทยาในการสอน การใช้จิตวิทยาในการอบรมตักเตือนและแก้ไขข้อบกพร่อง พร้อมทั้งชมเชยผู้ปฏิบัติงานดี และการมีความห่วงใย ห่วงดี และมีน้ำใจต่อศิษย์เป็นอันดับแรก ส่วนพฤติกรรมที่นักเรียนประทับใจในทางลบ คือ การไม่รู้จักใช้จิตวิทยาในการสอนและสร้างบรรยากาศในห้องเรียน การใช้วิธีลงโทษที่ทารุณ ไม่มีเหตุผล และด้านคุณธรรมจริยธรรม ได้แก่ การไม่มีเหตุผล และไม่รับฟังเหตุผลของนักเรียน

ส่วน พัชรินทร์ เหมโชติ, ทบวงมหาวิทยาลัย, วาณี กระทบรัต และคณะ (อ้างใน เบ็ญจา โสทรโยม และคณะ, 2527, หน้า 33-36) ได้วิจัยเกี่ยวกับสมรรถภาพครูคณิตศาสตร์ พบว่า สมรรถภาพครูคณิตศาสตร์ที่ดีนั้นจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ในเนื้อหาสาระในวิชาที่สอน มีความรู้ความเข้าใจในหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ มีความรู้และทักษะในการวัดและประเมินผลการเรียน

การสอน มีความรู้และทักษะในการผลิตและการใช้สื่ออุปกรณ์การสอน รู้จักเลือกเทคนิคและวิธีสอนให้เหมาะกับวัยและเนื้อหา มีทักษะการสอนคณิตศาสตร์ มีความรู้และทักษะเกี่ยวกับการแนะแนวและมีทักษะในการนำความรู้วิชาคณิตศาสตร์ไปบริการสังคม และครูคณิตศาสตร์ยังต้องเป็นผู้ที่สามารถสอดแทรกและเสริมสร้างเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

นอกจากนี้ เจอโรม บลูเนอร์ (อ้างใน เบ็ญญา ไสตรโยม และคณะ, 2527, หน้า 30) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้และตั้งสมมุติฐานขึ้นเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ว่า วิชาใด ๆ ก็ตามสามารถจะสอนให้เด็กเรียนรู้ เข้าใจได้อย่างได้ผลจริงจังไม่ว่าเด็กนั้นจะมีสติปัญญาอย่างใดก็ตาม โดยใช้วิธีสอนที่เหมาะสม อย่างเช่น สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม สอนโครงสร้าง ฝึกความคิดรวบยอด การสรุปหลักเกณฑ์จากทฤษฎี

แนวคิดนี้ทำให้เกิดความคิดในการพัฒนาหลักสูตรและการสอนที่เกี่ยวกับผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ 4 ประการด้วยกันคือ

1. ผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องเข้าใจธรรมชาติของวิชา โครงสร้าง ความคิดรวบยอดของเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจนก่อนที่จะทำการสอน
2. ผู้สอนคณิตศาสตร์จะต้องรู้จักนักเรียนอย่างดีในด้านความเจริญเติบโต ความพร้อมพื้นฐานความรู้ แล้วจึงคำนึงถึงการจัดสภาพการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน
3. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้จะต้องพยายามฝึกให้นักเรียนให้เหตุผลและกล้าแสดงในสิ่งที่ถูกต้อง คิดการแก้ปัญหาและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
4. ผู้สอนคณิตศาสตร์ต้องสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาและเจตคติที่ดีที่จะเรียนรู้

นอกจากนี้ ประเทือง เย็นทรง (2536) ยังได้ประเมินสมรรถวิสัยของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินสมรรถวิสัยของครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 4 ฉบับ คือด้านความรู้ความสามารถเชิงวิชาการ ด้านการสอนด้านบุคลิกภาพความเป็นครู ด้านเจตคติต่อวิชาชีพครู ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบสอบถามประเภทมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และสร้างคู่มือการใช้ เพื่อนำแบบประเมินที่สร้างไปประเมินสมรรถวิสัยครูคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในจังหวัดเชียงใหม่ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสำรวจคุณสมบัติที่แสดงถึงสมรรถวิสัยที่จำเป็นสำหรับครูคณิตศาสตร์ และใช้วิธีคัดเลือกครูคณิตศาสตร์ เพื่อนร่วมงานของครูคณิตศาสตร์และผู้บริหารโรงเรียน จำนวน 140 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองประเมินสมรรถวิสัยใช้วิธีการสุ่มครูคณิตศาสตร์ เพื่อนร่วมงานของครูคณิตศาสตร์และผู้บริหารโรงเรียนจำนวน 180 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินสมรรถวิสัยใช้วิธีสุ่มครูคณิตศาสตร์ เพื่อนร่วมงาน และผู้บริหารโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 324 คน พบว่าแบบประเมินทั้ง 4 ฉบับ เมื่อพิจารณา

เป็นรายข้อ พบว่าทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 เมื่อพิจารณาเป็นรายฉบับ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .9433 ถึง .9722

พันธณีย์ วิหคโต (2537) ได้ศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนกลุ่มทักษะ (ภาษาไทย และคณิตศาสตร์) ของครูดีเด่นระดับจังหวัดในโรงเรียนประถมศึกษา พบว่า ข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด และการปฏิบัติในส่วนของจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูดีเด่นคณิตศาสตร์พอสรุปได้ ดังนี้

### 1. หลักการและรูปแบบการสอนที่นำมาใช้

#### 1.1 หลักการและทฤษฎีที่เป็นแนวคิด คือ

1.1.1 ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุดและมีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือแสดงออกอย่างทั่วถึงทุกครั้ง

1.1.2 สอนให้เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันเพื่อการนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

1.1.3 ให้นักเรียนปฏิบัติจริงด้วยตนเองจนเกิดความรู้ความเข้าใจ โดยครูมีบทบาทเป็นผู้แนะนำ/ที่ปรึกษา และให้การเสริมแรงกำลังใจแก่นักเรียน

1.1.4 เน้นการฝึกปฏิบัติบ่อย ๆ / ทำซ้ำเป็นประจำ

1.1.5 สื่อมีความสำคัญและจำเป็นมากในการสอนทุกครั้งควรมีสื่อประกอบ

#### 1.2 หลักการและทฤษฎีที่เป็นแนวคิด คือ

1.2.1 การสอนตามคู่มือของ สสวท.

1.2.2 การสอนแบบเรียนปนเล่น

1.2.3 การสอนสอดแทรกทักษะการคิดคำนวณ

1.2.4 การสอนแบบบูรณาการ

1.2.5 การสอนแบบวรรณคดี

1.2.6 การสอนโดยใช้กระบวนการ 9 ขั้น

#### 1.3 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน

1.3.1 แก้ไขทันทีเมื่อพบข้อผิดพลาด หรือบกร่องโดยการแนะนำและอธิบายข้อผิดพลาดนั้น ๆ เป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

1.3.2 ชี้แนะและกระตุ้นนักเรียนด้วยคำถามเพื่อให้คิดหาเหตุผลและยกตัวอย่างเพื่อให้เกิดความเข้าใจครั้งที่ทำถูก/ตอบถูก

1.3.3 จัดบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการเรียน ทั้งด้านสิ่งแวดล้อมและตัวครูผู้สอน ความสามารถเฉพาะตัว ความเป็นกันเองของครู ความเป็นประชาธิปไตยที่เต็มไปด้วยการยอมรับและกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็น สนุกสนานน่าสนใจ

1.3.4 สร้างความสัมพันธ์ที่ดีเป็นกันเองกับนักเรียน ใกล้ชิด ทำให้นักเรียนรักและไว้วางใจคอยให้ความช่วยเหลือและแนะนำอยู่เสมอ

## 2. ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนการสอน

### 2.1 ขั้นเตรียมก่อนสอน

2.1.1 ทบทวนความรู้เดิม

2.1.2 ฝึกทักษะการคำนวณก่อนเรียน

2.1.3 ทดสอบก่อนเรียน

2.1.4 บอกจุดประสงค์ก่อนเรียน

2.1.5 ให้นักเรียนนั่งสมาธิก่อนเรียน

### 2.2 ขั้นสอน

2.2.1 ชูใจให้เกิดความสนใจ โดยใช้เกม เพลง และคำคมนำเพื่อโยงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาใหม่กับความรู้เดิม

2.2.2 สอนเนื้อหาใหม่ ให้นักเรียนทำกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้สื่อให้มาก ๆ

### 2.3 ขั้นสรุป

2.3.1 หลักการ กฎเกณฑ์ วิธีการ วิธีคิด โดยให้นักเรียนช่วยกันสรุปหรือครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นสูตรตอนท้ายชั่วโมงอีกครั้ง

2.4 ขั้นฝึกทักษะ เช่น ฝึกจากหนังสือเรียน บัตรงาน แบบฝึกหัด ให้ทำโจทย์พิเศษ เสริมด้วยเกมและฝึกทักษะการคิดคำนวณ

### 2.5 ขั้นการวัดประเมินผลและซ่อมเสริม

2.5.1 ตรวจผลงาน แบบฝึกหัดและการบ้าน

2.5.2 สังเกตพฤติกรรมนักเรียนและสอนหรือร่วมกิจกรรม

2.5.3 ทดสอบหลังเรียนและสอนเสริมพิเศษหรือซ่อมเสริมให้นักเรียนที่มีปัญหา

2.5.4 ทดสอบระหว่างเรียนและให้การเสริมแรงหลังการประเมินทุกครั้ง

3. สื่อที่ใช้ในการสอน ได้แก่ สื่อประเภทของจริง ของจำลอง รูปภาพ แผนภูมิ บัตรคำ สื่อประเภทเกม สื่อที่ครูผลิตขึ้นเองโดยใช้วัสดุท้องถิ่น เพลง แบบฝึกหัด

## 4. วิธีการวัดและประเมินผล

4.1 ใช้การสังเกตพฤติกรรม

4.2 ตรวจผลงาน แบบฝึกหัด

4.3 ใช้การทดสอบ

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2542, หน้า 10) ได้สังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาซึ่งได้กล่าวถึงสมรรถภาพของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ว่า

ครูเป็นบุคคลสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องเตรียมตัวอย่างดีทั้งด้านความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการสอนคณิตศาสตร์ ครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาควรมีสมรรถภาพดังนี้

ก. สมรรถภาพด้านเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์

1. สามารถใช้และอธิบายตัวเลขฐานสิบได้
2. สามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างการนับโดยการท่องจำและการนับอย่างเข้าใจได้
3. สามารถหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ และผลหารของจำนวนเต็ม จำนวนตรรกยะ และจำนวนจริงได้อย่างถูกต้องรวดเร็วถูกต้องแม่นยำ
4. สามารถอธิบายขั้นตอนและเหตุผลของการคิดคำนวณได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน รัดกุม
5. สามารถใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง
6. สามารถใช้เส้นจำนวนแทนจำนวนเต็ม เศษส่วน และจำนวนจริงได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้เส้นจำนวนแสดงการหาผลบวก ผลลบ ผลคูณ ผลหาร ของจำนวนดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง
7. สามารถอธิบายมโนคติเกี่ยวกับเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติได้อย่างถูกต้องและชัดเจนและสามารถอธิบายคุณสมบัติของรูปเรขาคณิตและรูปทรงได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
8. สามารถใช้ไม้บรรทัด ไม้โปรแทรกเตอร์ วงเวียน ในการสร้างและวัดรูปเรขาคณิตและรูปทรงได้
9. สามารถแสดงและอธิบายกรรมวิธีการคิดคำนวณเบื้องต้น (การบวก การลบ การคูณ และการหาร) ได้อย่างเหมาะสมกับวัยและความรู้ของเด็ก
10. สามารถใช้วิธีการทางสถิติและความน่าจะเป็นในการหาค่าทางสถิติเกี่ยวกับการวัด แนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การกระจาย การนำเสนอข้อมูลต่างๆ
11. สามารถเขียนกราฟของฟังก์ชันและความสัมพันธ์ และการนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์และอื่น ๆ ได้
12. สามารถอธิบายมโนคติที่เกี่ยวข้องกับการวัดได้

นอกจากนั้นครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาควรจะมีแว่นแสดหาความรู้คณิตศาสตร์ที่ตนเองไม่ได้ศึกษาและเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แนวใหม่ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

ข. สมรรถภาพด้านพัฒนาการและพฤติกรรมของมนุษย์ (กองวิจัยการศึกษา, 2542, หน้า 11)

1. สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก
2. สามารถเลือกและปรับปรุงกลวิธีการสอนและวัสดุประกอบการสอนอย่างเหมาะสม
3. สามารถเข้าใจลำดับขั้นการพัฒนาการทางสติปัญญา ทักษะ และคุณสมบัติ เจตคติ (Affective) ของเด็กวัยต่าง ๆ รวมทั้งเห็นความสำคัญของความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
4. สามารถวินิจฉัยปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กและหาแนวทางในการช่วยเหลือและแก้ปัญหาของเด็กเหล่านั้นได้
5. สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กที่เก่งคณิตศาสตร์ได้
6. สามารถผสมผสานและประยุกต์ความรู้ทางด้านพัฒนาการของเด็ก ความรู้ทางการศึกษา และความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์
7. สามารถติดตามผลการศึกษาค้นคว้าและการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ใหม่ๆอยู่เสมอ

ค. สมรรถภาพด้านวิชาชีพครู

1. สามารถวางแนวทางหรือปรัชญาการสอนคณิตศาสตร์ของตนเองได้
2. สามารถเข้าใจและตีความปรัชญาการสอนของบุคคลที่มีชื่อเสียงและมีผลงานดีเด่นได้ เช่น ปรัชญาของเปียเจต์ บรูเนอร์ และอื่น ๆ เป็นต้น
3. สามารถตีความและนำหลักสูตรไปสอนได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถกำหนดความมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ที่เป็นความมุ่งหมายทั่วไปและความมุ่งหมายเฉพาะได้
5. สามารถประยุกต์และปรับปรุงโครงการเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ที่ใช้ได้ผลดีมาสอนในโรงเรียนของตนได้อย่างเหมาะสม
6. สามารถใช้เครื่องมือโสตทัศนูปกรณ์ทางการศึกษาได้ดี
7. สามารถสร้างและใช้เครื่องมือวัดผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. สามารถประเมินผลและสรุปผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลและเชื่อถือได้

จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พอสรุปได้ว่าครูคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษานั้นนอกจากจะต้องเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพในด้านเนื้อหาวิชาที่สอน มีสมรรถภาพด้านพัฒนาการและพฤติกรรมมนุษย์ ตลอดจนมีสมรรถภาพด้านวิชาชีพครูแล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่หมั่นแสวงหาความรู้คณิตศาสตร์และเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แนวใหม่ไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ และควรจะได้ประเมินตนเองว่ามีสภาพดังกล่าวข้างต้นมากน้อยเพียงใด เพื่อจะได้เตรียมตัวเพื่อการสอนและปรับปรุงตนเองให้เป็นครูคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

และจากผลการการศึกษางานวิจัยทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พบว่า ส่วนใหญ่มุ่งศึกษาพฤติกรรม หรือสมรรถภาพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ว่าครูผู้สอนคณิตศาสตร์ควรมีลักษณะอย่างไรเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมพฤติกรรมหรือสมรรถภาพของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ที่มีผู้วิจัยไว้หลาย ๆ ท่าน มาสร้างเป็นแบบวัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาเพื่อให้ครูที่สอนคณิตศาสตร์ได้ใช้ประเมินตนเอง