

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีการสอนแบบปกติ ผู้วิจัย  
ได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.1 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
2. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์
  - 2.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
  - 2.3 การสอนคณิตศาสตร์
3. วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)
  - 3.1 ความหมายของวิธีการสอนแบบเปิด
  - 3.2 จุดมุ่งหมายวิธีการสอนแบบเปิด
  - 3.3 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนแบบเปิด
4. วิธีการสอนแบบปกติ
  - 4.1 ความหมายของวิธีการสอนแบบปกติ
  - 4.2 ขั้นตอนวิธีการสอนแบบปกติ
5. แผนการจัดการเรียนรู้
  - 5.1 ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้
  - 5.2 ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้
  - 5.3 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 6.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์
  - 6.3 ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 6.4 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
  - 6.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
7. ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์
  - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 7.2 องค์ประกอบของความพึงพอใจ
  - 7.3 ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ
  - 7.4 เครื่องมือการวัดความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเป็นเกณฑ์กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ มีรายละเอียด ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4-5)

#### 1. สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

- 1.1 จำนวนและการดำเนินการความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวนอัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง
- 1.2 การวัด ความยาวระยะทางน้ำหนักพื้นที่ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่าง ๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดอัตราส่วนตรีโกณมิติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดและการนำความรู้ เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ

1.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติสองมิติ และสามมิติการนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

1.4 พีชคณิตแบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ฟังก์ชันเซตและการดำเนินการของเซตการให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียนขอคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูลคากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้ เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็น ในการอธิบายเหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

1.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2552, หน้า 2-3)

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวน

ไปใช้

## สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เขาใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

## สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึ่งภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

## สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เขาใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

## สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เขาใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล  
มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

## สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 3. คุณภาพผู้เรียน

เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับไม่เกินหนึ่งแสนและศูนย์ และการดำเนินการของจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร พรอมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้

3.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก ปริมาตร ความจุ เวลาและเงิน สามารถวัดได้โดยถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

3.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม รูปวงรี ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกลม ทรงกระบอก รวมทั้งจุด สวนของเส้นตรง รังสี เส้นตรง และมุม

3.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูป และอธิบายความสัมพันธ์ได้

3.5 รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูลเกี่ยวกับตนเองและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน และอภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพและแผนภูมิแท่งได้

3.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### การเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์

#### 1. ความหมายของคณิตศาสตร์

เมื่อกล่าวถึง “คณิตศาสตร์” หลายคนคงนึกถึงศาสตร์ที่วาดด้วยเรื่องของจำนวนตัวเลขและการคำนวณเท่านั้น แต่คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ คณิตศาสตร์ฝึกให้คนคิดอย่างเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ คณิตศาสตร์มีบทบาทในสังคมทุกสังคมไม่ว่าจะเป็นสังคมในชนบทสังคมในเมืองก็ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวัน นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์อื่น ๆ เช่น ดานวิทยาศาสตร์ ดานเทคโนโลยี

ดานวิศวกรรมศาสตร์ ฯลฯ ล้วนแล้วต้องอาศัยคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น จึงเห็นได้ว่าคณิตศาสตร์ มีความหมาย มากกว่าศาสตร์ที่วาดด้วยเรื่องของจำนวนและการคำนวณ ดังนั้น จึงมีผู้ให้ความหมายของ “คณิตศาสตร์” แตกต่างกันไปตามแนวคิดได้ ดังนี้

วรรณิ ธรรมโชติ (2550, หน้า 5) ให้ความหมายว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดมีลักษณะเป็นนามธรรม มีการกำหนดสัญลักษณ์ขึ้นใช้ซึ่งมีลักษณะเป็นภาษาศากลมีความเป็นศิลปะในตัวเอง และมีโครงสร้างที่ชัดเจน

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ ช่วยให้เกิดการณ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

คณาจารย์มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย (2551, หน้า 8) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง ศาสตร์หรือวิชาที่เกี่ยวกับการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา และการใช้เหตุผล ธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม เป็นภาษาศากลที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผลกัน

สมเดช บุญประจักษ์ (2551, หน้า 12) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์หรือความรู้ที่นำมาใช้ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย เป็นศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมต้องอาศัยกติกาหรือข้อตกลงในการศึกษา

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ คือ ศาสตร์ ที่ว่าด้วยการคำนวณ โดยอาศัยจำนวนเลขและสัญลักษณ์เป็นสื่อสร้างความเข้าใจ เป็นเครื่องมือที่แสดงความคิดที่เป็นระบบมีเหตุผล มีวิธีการและหลักการที่แน่นอน ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบและความสัมพันธ์เกี่ยวกับตัวเลข คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาศากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ

## 2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่มีความสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เป็นเครื่องมือในการใช้วิเคราะห์ปัญหาปรากฏการณ์ธรรมชาติ ด้านต่าง ๆ เป็นเครื่องมือสำหรับการแสดงออกทางความคิดที่เป็นระเบียบ และมีหลักเกณฑ์ที่แน่นอน อีกทั้งใช้ในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ เพื่อดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข ดังนั้น จากการศึกษาความสำคัญของคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 1) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นทักษะสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

สมเดช บุญประจักษ์ (2551, หน้า 7-8) ได้สรุปความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด ความคิดทางคณิตศาสตร์เป็นความคิดที่เกิดจากสรุปความคิดที่เหมือน ๆ กัน ซึ่งเป็นความคิดที่ได้จากประสบการณ์หรือจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ความคิดเช่นนี้เรียกว่า ความคิดรวบยอด (Concept) ความคิดทางคณิตศาสตร์มีแบบแผนหรือกฎเกณฑ์ที่แน่นอน สามารถตรวจสอบได้ว่าสิ่งที่คิดนั้นเป็นจริงหรือถูกต้องหรือไม่ เช่น จำนวนคี่บวกกับจำนวนคี่จะเป็นจำนวนคู่เสมอ หรือด้านสองด้านของรูปสามเหลี่ยมรวมกันย่อมยาวกว่าด้านที่สาม เป็นต้น

2. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่แสดงความเป็นเหตุเป็นผล คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างหรือข้อตกลงชัดเจน การดำเนินการทางคณิตศาสตร์ทุกขั้นตอนต้องเป็นไปตามโครงสร้างหรือข้อตกลงหรือตามแบบแผนที่วางไว้ และการสรุปแต่ละขั้นตอนต้องมีเหตุผลอ้างอิงอย่างสมเหตุสมผลด้วยความมีเหตุผลของคณิตศาสตร์ ทำให้มนุษย์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ หรือค้นพบความรู้ใหม่ ๆ ได้เสมอ

3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ใช้สัญลักษณ์เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชา  
 เกี่ยวข้องกับการคิดจึงมีการสร้างสัญลักษณ์แทนความคิดและใช้สัญลักษณ์ภายใต้เหตุการณ์  
 ที่ตกลงกันสื่อความหมายเช่นเดียวกับภาษา หรืออาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นภาษา  
 ภาษาหนึ่งที่ใช้สัญลักษณ์แทนความคิด ภาษาคณิตศาสตร์ที่ใช้สัญลักษณ์แทนจึงเป็นภาษา  
 ที่รัดกุม มีความหมายเฉพาะและเข้าใจตรงกัน สัญลักษณ์แทนความคิด

4. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ศิลปะเป็นสัญลักษณ์แสดงถึง  
 ความสวยงามและความคิดสร้างสรรค์ คณิตศาสตร์ก็เช่นเดียวกับศิลปะ ความงาม  
 ของคณิตศาสตร์อยู่ที่ความมีระบบ มีระเบียบที่ชัดเจนอธิบายเหตุผลได้ ทุกขั้นตอนและ  
 ความสวยงามอีกลักษณะหนึ่งของคณิตศาสตร์ ก็คือ การค้นพบสิ่งใหม่ ๆ หรือความรู้ใหม่ ๆ  
 ซึ่งเป็นความงามเชิงสร้างสรรค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นอย่างมาก

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญที่ต้องใช้ในการ  
 การดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคมทั้งในปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากคณิตศาสตร์มีบทบาท  
 ต่อการพัฒนาความคิด ทำให้คิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผลและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์  
 นอกจากนี้เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เช่น การค้าขาย  
 การคำนวณเวลา การคำนวณระยะทาง ฯลฯ คณิตศาสตร์จะช่วยให้มนุษย์สามารถ  
 คิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือวิเคราะห์แก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ได้ และสามารถ  
 ดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข คณิตศาสตร์ยังช่วยส่งเสริมให้บุคคลมีความรู้พื้นฐาน  
 เพื่อให้ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนช่วยปลูกฝัง  
 คุณลักษณะของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญ  
 ในการดำเนินชีวิต

### 3. การสอนคณิตศาสตร์

โกสุม กรีทอง (2551, หน้า 40-41) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
 แบบใช้คำถามเพื่อชี้แนวทางการปฏิบัติกิจกรรมและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด  
 ทางคณิตศาสตร์ มีวิธีจัดการเรียนรู้ที่สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. คำถามเริ่มต้น เพื่อตีกรอบความคิดของนักเรียนให้อยู่ในขอบเขต  
 ที่ต้องการ เช่น นักเรียนจะจัดกลุ่มรูปเรขาคณิตเหล่านี้อย่างไรดี รูปที่กำหนดให้สามารถ  
 นำมาประกอบเป็นรูปอะไรได้บ้าง เป็นต้น



2. คำถามกระตุ้นความคิดทางคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนได้สังเกตเห็นแบบรูปและความสัมพันธ์ เช่น รูปที่กำหนดให้มีอะไรเหมือนกัน นักเรียนสามารถนำรูปที่กำหนดให้มาจัดกลุ่มได้หรือไม่ เป็นต้น
3. คำถามวัดและประเมินผล โดยให้นักเรียนอธิบายระดับความเหมาะสมของกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติหรืออาจทำโจทย์ที่มีการแสดงวิธีทำตัวอย่างคำถาม เช่น นักเรียนได้ค้นพบอะไรบ้าง นักเรียนหาได้อย่างไร เพราะเหตุใดนักเรียนจึงตัดสินใจเช่นนี้ เป็นต้น
4. คำถามอภิปรายสรุป เป็นการระดมความคิดของนักเรียนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และเปรียบเทียบวิธีการคิดและคำตอบ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ประเมินผลงานตนเอง ตัวอย่างคำถาม เช่น ใครได้คำตอบที่แตกต่างจากนี้บ้าง นักเรียนคิดว่าเราได้คำตอบที่ดีที่สุดหรือยัง เป็นต้น

## วิธีการสอนแบบเปิด (Open Approach)

### 1. ความหมายของวิธีการสอนแบบเปิด

วิธีการสอนแบบเปิดเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักใช้กระบวนการคิด เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยความสามารถในด้านการสังเกต การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การใช้สติปัญญา รวมถึงสถานการณ์และประสบการณ์เดิม ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบเปิดไว้ในลักษณะต่าง ๆ หลายความหมาย ดังนี้

ลัดดา ศิลาอ่อน และอังคณา ตุงคะสมิต (2550, หน้า 30) ได้ให้ความหมายวิธีการสอนแบบเปิด หมายถึง กระบวนการจัดการเรียนการสอนหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ให้มีปัญหาปลายเปิด กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดโดยกำหนดสถานการณ์ไว้ 3 แนวทาง คือ

สถานการณ์ A เป็นเรื่องของการกำหนดสถานการณ์ปัญหา บทบาทของครูคือ นำสถานการณ์ปัญหาหรือปัญหาต้นกำเนิดมานำเสนอในชั้นเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แนวทาง หรือคำตอบที่หลากหลาย บทบาทของผู้เรียน คือ พยายามคิดหาคำตอบหรือแนวทางหรือสร้างสถานการณ์ ปัญหาขึ้นมาเพื่อตอบสนองในปัญหาที่ต้นกำเนิดที่ได้รับการกระตุ้นทำให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่กว้างขวาง

สถานการณ์ B เป็นช่วงการสืบเสาะหาข้อมูล เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาของตน โดยอาศัยประสบการณ์ที่มีอยู่ สนวนบทบาทครู คือ การชี้แนะให้เกิดการอภิปรายอย่างกว้างขวาง เกี่ยวกับความสัมพันธ์กับแนวคิดอื่น ๆ ที่หลากหลายที่จะได้มา เพื่อสามารถบูรณาการคำตอบที่อาจจะเห็นวามเกี่ยวข้องของกันให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กันเป็น ความรู้ใหม่ที่สูงกว่าความรู้ที่มีอยู่

สถานการณ์ C เป็นสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้นมากกว่าที่มีอยู่เดิม นักเรียนพยายามจะสร้างปัญหาต่อไปที่เปนนกรณีทั่วไปเพิ่มขึ้น โดยอาศัยพื้นฐานจากกิจกรรมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ B และจากการที่ได้แก้ปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะสามารถหาคำตอบที่มีลักษณะโดยทั่วไปมากขึ้น

คุณวิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552, หน้า 28 อ้างอิงมาจาก Nohda, 1984) ได้กล่าวว่า วิธีการแบบเปิด มีแนวคิดสำคัญอยู่ 3 ประการ คือ การเปิดใจของนักเรียน การเปิดและชนิดของปัญหาปลายเปิด และแนวทางในการพัฒนา ปัญหาแบบเปิด การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิด มักเริ่มด้วยการใช้ปัญหาปลายเปิด (Open-ended Problem) ซึ่งประกอบด้วย สถานการณ์ปัญหา 3 สถานการณ์ที่ครูให้นักเรียน คือ

สถานการณ์ A คือ สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้นักเรียน  
สถานการณ์ B คือ เมื่อนักเรียนเผชิญกับปัญหา นักเรียนต้องสืบเสาะพยายามหาแนวทางแก้ปัญหาที่ครูกำหนดให้

สถานการณ์ C คือ สถานการณ์ที่ครูให้นักเรียนพยายามแก้ปัญหาใหม่ที่กว้างกว่าเดิม

สุภาพร แสงลับ (2557, หน้า 33 อ้างอิงมาจาก ปริญญา ทัศนชัยบุตร, สุลัดดา ลอยฟ้า และสันติ วิจักขณาลัญณ์, 2552, หน้า 81-91) ได้ให้ความหมาย วิธีการแบบเปิด หมายถึง ขั้นตอนการสอนที่มุ่งเตรียมนักเรียนด้วยสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะเป็นปัญหาที่กระตุ้นการคิดวิเคราะห์ และสืบเสาะในการหาแนวทางในการแก้ปัญหา สามารถสร้างปัญหาใหม่จากปัญหาดังกล่าวด้วยประสบการณ์ในการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะ กระบวนการคิด

ปนัดดา นามวิจิตร (2557, หน้า 28) ได้ให้ความหมายว่า วิธีการสอนแบบเปิด คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่เปิดกว้างในการหาคำตอบและสามารถมีคำตอบที่ถูกต้องได้หลากหลาย

วิจารณ์ พานิช (2557, ออนไลน์) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ที่ครูใช้จิตวิทยาการณปัญหาปลายเปิดในการขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยที่ผู้เรียนแต่ละคนเป็นผู้นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาของตน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันในชั้นเรียนเพื่อเรียนรู้วิธีการคิดและวิธีการทำความเข้าใจทั้งของตนเองและของผู้อื่น

จากความหมายของวิธีการสอนแบบเปิดที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ความหมายของวิธีการสอนแบบเปิด เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการคิดของผู้เรียน โดยการใช้สถานการณ์ปัญหาในรูปแบบ ปัญหาปลายเปิด ที่สอดแทรกเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจปัญหา นักเรียนจะใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยตนเอง การสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดแนวความคิดที่มีการคิดกว้าง คิดหลากหลาย คิดสร้างสรรค์ ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียน

## 2. จุดมุ่งหมายวิธีการสอนแบบเปิด

จุดมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบเปิด เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องตั้งไว้ เพราะจะช่วยให้วิธีการสอนแบบเปิดนั้น มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด ซึ่งมีผู้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบเปิดไว้แตกต่างกัน ดังนี้

ศุภนิเวศน์คณิตศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น (2552, หน้า 30) อ้างอิงมาจาก Nohda, (2000) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ของญี่ปุ่นที่เรียกว่าวิธีการแบบเปิด (Open Approach) ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาการสอนคณิตศาสตร์ของครูญี่ปุ่นและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน โดยเน้นกระบวนการแก้ปัญหาเป็นสื่อเป้าหมายของการสอนโดยใช้วิธีการเปิด กล่าวคือ มุ่งให้นักเรียนทุกคนเรียนคณิตศาสตร์ด้วยพลังและความสามารถของแต่ละบุคคล ให้นักเรียนสามารถสร้างและพัฒนาผลงานทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการเรียนของตนเองอย่างมีคุณภาพ ครูผู้สอนที่ใช้รูปแบบการสอนดังกล่าวนี้จำเป็นต้องพยายามทำความเข้าใจแนวคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เพื่อเป็นแนวทางให้ครูได้กระตุ้น สนับสนุนและจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

จากจุดมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบเปิดที่กล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบเปิดมีจุดมุ่งหมาย คือ การช่วยให้กิจกรรมสร้างสรรค์และวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนให้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน กล่าวคือ กิจกรรมและวิธีคิดทาง

คณิตศาสตร์จะต้องถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้ผู้เรียนแต่ละคนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน ผู้สอนจึงต้องสร้างกิจกรรมห้องเรียนที่จะส่งเสริมวิธีคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ อย่างหลากหลายให้ผู้เรียนสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ตามความสามารถของตน และต้องพยายามทำความเข้าใจในแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคน

ดังนั้น จุดมุ่งหมายวิธีการสอนแบบเปิด คือการช่วยให้กิจกรรมสร้างสรรค์และวิธีคิดในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน กล่าวคือ ทั้งกิจกรรมของนักเรียน และวิธีคิดทางคณิตศาสตร์จะต้องถูกนำออกมาใช้อย่างเต็มความสามารถ ต้องให้นักเรียนแต่ละคนมีอิสระในการพัฒนาความก้าวหน้าในการแก้ปัญหาตามความสามารถและความสนใจของตน สิ่งสุดท้าย ต้องปล่อยให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความฉลาดทางคณิตศาสตร์ของเขาจึงต้องสร้างกิจกรรมห้องเรียนที่จะส่งเสริมวิธีคิดทางคณิตศาสตร์แบบต่าง ๆ ขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าก็สามารถที่จะใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์อย่างหลากหลายและนักเรียนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็ยังคงสนุกสนานกับการเรียนคณิตศาสตร์ตามความสามารถของตนการทำเช่นนี้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ทำการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสการสืบเสาะด้วยวิธีการที่ตนเชื่อมั่น และนำไปสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนสูงขึ้น ผลที่เกิดขึ้นมีความเป็นไปได้ที่นักเรียนจะเกิดการพัฒนาสูงขึ้นที่จะแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของพวกเขา และในขณะเดียวกัน ยังเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนแต่ละคนพฤติกรรม การแก้ปัญหานักเรียนได้ถูกเปิดออกมาอย่างชัดเจนสามารถอธิบายได้ 3 ลักษณะ คือ

1. มีการสร้างสถานการณ์ ให้เด็กได้ฝึกคิด แก้ปัญหา ค้นหาแนวทางการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายวิธี ซึ่งปัญหาที่กำหนดในวิธีการแบบเปิดต้องอาศัยแนวคิดทางคณิตศาสตร์
2. นักเรียนทุกคนต้องได้มีโอกาสได้แสดงแนวคิด ทั้งเดี่ยวและกลุ่ม
3. วิธีการคิด แนวคิดของนักเรียนทุกคนต้องได้รับการยอมรับจากครู และเพื่อน ๆ ครูต้องจัดโอกาสให้เด็กทุกคนได้แสดงแนวคิด

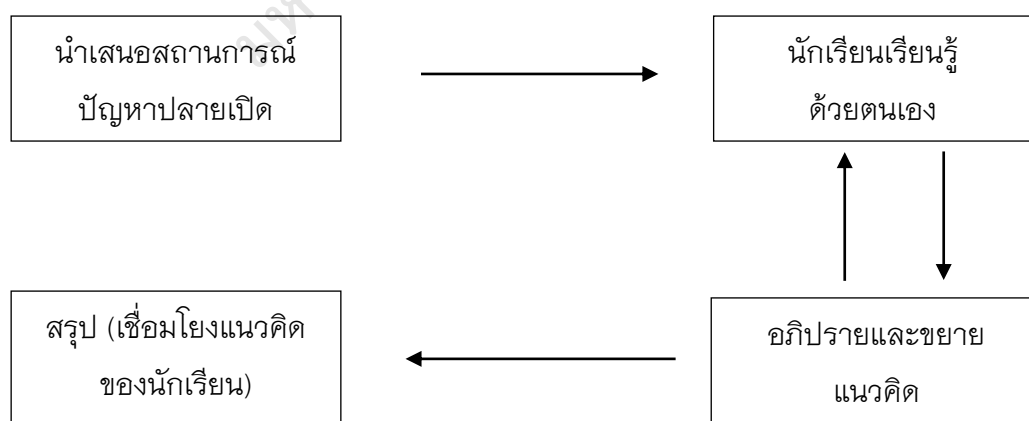
สิ่งที่ควรตระหนักอย่างมากต่อกระบวนการสร้างความเข้าใจ “วิธีการแบบเปิด” คือ ความสัมพันธ์ระหว่างปัญหาและวิธีการแก้ไขปัญหาที่ใช้ “วิธีการแบบเปิด” นี้ ต้องเป็นปัญหาที่ไม่เกิดเป็นประจำ ทั้งสถานการณ์ของปัญหา กระบวนการแก้ปัญหาตามแบบที่กำหนดและการแก้ปัญหาแบบปลายเปิดในการปฏิบัติจริง ครูแต่ละคนย่อมจัดสภาพ

ห้องเรียนและจุดมุ่งหมายการสอนตามแนวทางของตน ดังนั้น วิธีการที่ใช้ใน “วิธีการแบบเปิด” จึงขึ้นอยู่กับตัวปัญหา ซึ่งประกอบด้วยสถานการณ์ของปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา ที่มีแนวทางให้ปฏิบัติและการแก้ปัญหาแบบปลายเปิดไว้ วิธีดำเนินการต่าง ๆ ของปัญหา เหล่านี้อยู่ในวิธีการปรับสภาพห้องเรียนและจุดประสงค์การสอนของครู “วิธีการแบบเปิด” นี้จะช่วยลดอุปสรรคเรื่องจำนวนเด็กต่อห้องมากเกินไปได้ เพราะไม่ว่าในห้องนั้นจะมีเด็กกี่คนก็จะไม่ใช่อุปสรรคในการเรียนการสอน แต่ที่คิดว่ามีปัญหา จึงอยู่ที่ความพยายาม จะควบคุมความคิดของเด็กทั้งห้องให้เป็นในแนวทางเดียวกันของครู (การแสดงวิธีการแก้ปัญหาที่เหมือนกันทั้งห้อง หรือเหมือนกับที่ครูยกตัวอย่าง) ซึ่งหากเรายอมรับว่าเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ความต่างของเด็กจะทำให้เราได้แนวทางในการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบที่แตกต่างกันอย่างหลากหลาย จึงน่าจะเป็นข้อได้เปรียบของการเรียนการสอนแบบเดิม

### 3. ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนแบบเปิด

วิธีการสอนแบบเปิดนั้น มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยมีขั้นตอน ดังนี้

เกษม เปรมประยูร (2554, อ้างอิงมาจาก Inprasitha, 2010) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการสอนวิธีการแบบเปิดมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) นำเสนอสถานการณ์ ปัญหา ปลายเปิด 2) นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง 3) อภิปรายและขยายแนวคิด และ 4) สรุป (เชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน) ดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนแบบเปิด 4 ขั้นตอน

ที่มา : เกษม เปรมประยูร (2554, หน้า 32-35)

### 1. นำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิด (Posing open-ended Problem)

เมื่อนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในห้องเรียน คำถามที่นักเรียนจะถามอยู่บ่อย ๆ ว่า “อะไรคือสิ่งที่ครูอยากให้เรา” คำถามเหล่านั้นมักจะก่อให้เกิดความยุ่งยากกับนักเรียนหลาย ๆ คนที่เพิ่งเคยใช้วิธีการแบบเปิด เพราะพวกเขาเหล่านั้นไม่คุ้นเคยกับการใช้ข้อกำหนดลักษณะความสัมพันธ์ กฎ วิธีการดำเนินการในวิชาคณิตศาสตร์ หรือในการตอบสนองปัญหาเหล่านั้น และนักเรียนไม่สามารถเข้าใจได้ว่า จะใช้อะไรในการแก้ปัญหา ในการช่วยเหลือนักเรียนให้เข้าใจความหมายของการแก้ปัญหามีวิธีการ ดังนี้ (1) สนับสนุนนักเรียนให้เน้นไปที่ประเด็นสำคัญ (ที่ได้จากสถานการณ์ปัญหา) โดยใช้เครื่องหมาย (อาจเป็นการฉายแสดงให้นักเรียนในห้องได้เห็นสถานการณ์ปัญหารวมกันทั้งหมด) (2) ให้ข้อมูลในแบบกว้าง ๆ ตัวอย่างการให้คำแนะนำที่หลากหลายในสถานการณ์ปัญหา หรือยกตัวอย่างที่เป็นนามธรรมให้เห็นมากกว่าในปัญหาแบบรูปธรรม เช่น การยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัญหาในเรื่องทฤษฎีนักกีฬาเบสบอล ครูต้องให้ความกระจ่าง คือ ความสำคัญที่ถูกตอ้งไม่ใช่แค่ทฤษฎีแต่ต้องแสดงให้ดูด้วย (3) สถานการณ์ปัญหาที่ให้ออกไม่จำกัดวิธีคิด, ความคิดของนักเรียน เช่น ในการแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง, จากชุดของแข็งที่กำหนดให้ของแข็งเหล่านั้นมีคุณสมบัติ ดังนี้ ครูอาจจะแนะนำแนวทางในการทำงานโดยอาศัยสภาพของแข็ง “ในอันดับแรกให้ดูแค่ประเด็นที่ว่า มันสามารถวางแนบติดกับพื้นราบได้” (4) ใช้สื่ออุปกรณ์ที่สามารถจับต้องได้มาเป็นตัวอย่าง เช่น ขวดน้ำ เปนตน

ดังนั้นเป็นช่วงเวลาที่เราช่วยสร้างภาวะพร้อมเรียนรู้การซึมซับคุณค่าแรงบันดาลใจ และจุดมุ่งหมาย เพื่อเป็นการเปิดประตูใจ จินตนาการและการลงมือกระทำให้เกิดกับผู้เรียน ดังนี้

1.1 ภาวะพร้อมเรียนรู้ คือ ภาวะที่จิตใจ ประสาทสัมผัสและร่างกายของผู้เรียนอยู่ในภาวะที่มีความตื่นตัวพร้อมผ่อนคลายดำเนินอยู่ในสมดุลที่ดี

1.2 การซึมซับคุณค่า หมายถึง การให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนในการซึมซับความดี ความงาม ความจริงของสิ่งที่กำลังจะเรียน เป็นการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งผ่านสภาพแวดล้อม บรรยากาศ และกิจกรรมบางอย่าง โดยไม่ต้องผ่านการคิดอย่างเป็นลำดับ

1.3 แรงบันดาลใจคือแรงจูงใจแรงศรัทธาในการเรียนรู้ในการแก้ปัญหาและการสร้างสรรค์สิ่งที่กำลังจะเรียน

1.4 จุดมุ่งหมาย คือ เป้าหมายที่ท้าทายและภาพจินตนาการที่ชัดเจนของผู้เรียนที่จะบรรลุผลสัมฤทธิ์ในสิ่งนั้น

2. นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (Students' self learning) เมื่อนำเสนอสถานการณ์ปัญหาปลายเปิดที่เน้นกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนแต่ละคน แลวครูตองคอยระวังที่จะไม่เข้าไปแทรกแซงแนวคิดของเด็กที่จะทำให้เด็กเกิดการหันเห การสอนในรูปแบบนี้คล้ายกับการสอน ของครูธรรมดาทั่วไป ประกอบด้วย 2 ขอบ ดังนี้ (1) งานเดี่ยว (2) อภิปรายทั้งชั้น (งานกลุ่ม) อยางไรก็ ตามเมื่อเราไม่ไดมองที่คำตอบเพียง อยางเดียว เราสามารถคาดหวังในแนวคิดใหม่ ๆ บางอยางที่นักเรียน ยังไม่ได้เรียนจาก นักเรียนที่จะออกมาแบบสด ๆ จากใครสักคนเพื่อที่จะมาอภิปรายต่อชั้นเรียน มันเป็นสิ่ง สำคัญในการนำแนวคิดจากหนึ่งคน ไปสู่การเรียนรู้แบบกลุ่ม

ดังนั้น เมื่อผู้เรียนมีแรงขับเชิงบวกในการเรียนรู้ เนื่องจากการ มีภาวะพร้อมเรียนรู้การซึมซับคุณค่า เกิดแรงบันดาลใจและการมีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน ก็เป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนจะต้องเผชิญกับเงื่อนไขหรือโจทย์หรือข้อจำกัดที่มี ความเหมาะสม ขึ้นเปิดประเด็นโจทย์จึงเป็นเวลาที่ครูแจกเงื่อนไข หรือโจทย์ สำหรับ แก้ปัญหา หรือสร้างสรรค์ที่เหมาะสมให้แก่ผู้เรียน และเมื่อแรงขับพบกับเงื่อนไข หรือโจทย์ หรือข้อจำกัดที่เหมาะสม จะเกิดเป็นความพยายามในการจัดการกับเงื่อนไขนั้น ๆ จนก้าวผ่านไปสู่อผลสัมฤทธิ์ที่มุ่งหมาย และในกระบวนการนี้ผู้เรียนจะสร้างความรู้ ความสามารถชุดใหม่ขึ้นมาด้วยตนเอง ซึ่งสิ่งนี้คือหลักการพื้นฐานของ “Active Learning” และ “Constructionism” ทุกประเภทโจทย์ของ Open Approach มีลักษณะสำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ผู้เรียนยังไม่เคยพบมาก่อน

2.2 เป็นสถานการณ์หรือเงื่อนไขที่ผู้เรียนยังไม่มีความรู้

ความสามารถเพียงพอที่จะแก้ปัญหาหรือ สร้างสรรค์ตามเงื่อนไขของโจทย์ได้ทันที

2.3 มีความสัมพันธ์อย่างแนบแน่นกับความรู้ความสามารถ

ที่ผู้เรียนสะสมอยู่ในตัว มีความยากพอเหมาะและนำไปสู่การสร้างความรู้ความสามารถ ชุดใหม่ กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนนำความรู้ความสามารถที่สะสมอยู่มาใช้ ในกระบวนการลองผิด ลองถูกเปลี่ยนแปลงและหาทางให้สุดความสามารถ (Heuristics) ก็จะสามารถแก้โจทย์ หรือสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์นั้นได้ และพร้อมกันนั้นผู้เรียนก็ได้สร้างความรู้ ความสามารถชุดใหม่ขึ้น ซึ่งเป็นการต่อยอด สังเคราะห์ หรือยกระดับขึ้นจากความรู้ ความสามารถเดิมที่สะสมมา

2.4 มีความน่าสนใจเชื้อเชิญและท้าทายให้ผู้เรียนเข้าไปแก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขนั้น

2.5 มีลักษณะเปิดกว้างให้ผู้เรียนทดลองและค้นคว้า วิธีการที่หลากหลายและผลลัพธ์ที่อาจแตกต่างกันแต่ก็ยังสามารถกำกับทิศทางและขอบเขตของการเรียนรู้ให้เป็นไปตามแผนการเรียนรู้ได้

3. การอภิปรายรวมกันทั้งชั้นและการเปรียบเทียบ (Whole class discussion and comparison) เป็นสิ่งสำคัญมากที่ต้องมีการจัดบันทึก (ทาทาง) การตอบสนอง, วิธีการ, คำตอบของปัญหาที่ได้มาจากการทำงานเดี่ยวและกลุ่มเพื่อใช้ในการเรียนครั้งต่อไป ดังนั้น ต้องใช้สมุดหรือใบกิจกรรม หรืออาจจะเป็นแนวทางอื่นเพื่อความสะดวกสบายในการบันทึกข้อมูลของนักเรียน โดยการเก็บรวบรวมใบกิจกรรมเมื่อเรียนเสร็จแต่ละครั้ง ครูยังสามารถใช้ใบกิจกรรมเหล่านั้นมาใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้รายบุคคลและรายกลุ่ม จากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมแล้วสิ่งสำคัญที่ต้องทำ คือ การพัฒนาบทเรียนเพื่อครั้งต่อไปครูต้องระบุให้ไดวนักเรียนคนใดที่ยังไม่เข้าใจปัญหา และให้ตัวอย่างที่มากกว่าหรือหาทางกระตุ้นพวกเขาให้คิดเกี่ยวกับปัญหาในทางต่าง ๆ สิ่งนี้สามารถทำได้ในขณะที่ครูเดินสำรวจการทำงาน of นักเรียน ควรใช้เวลาในการทำงานของเด็กๆ อย่างเพียงพอให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

ดังนั้น เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ภายใต้เงื่อนไขของโจทย์ที่ได้มา โดยมากมักเป็นงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มขนาดเล็กเพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับเงื่อนไขของโจทย์ด้วยตนเองอย่างทั่วถึง เมื่อผู้เรียนกำลังต่อสู้หรือจัดการกับเงื่อนไขหรือโจทย์ที่กำลังเผชิญด้วยแรงขับเชิงบวกนั้นผู้เรียนกำลังสร้างความรู้ความสามารถชุดใหม่ขึ้นด้วยตนเอง

4. การสรุปและเชื่อมโยงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในห้องเรียน (Summarization through connecting students' mathematical ideas) ครูหรือนักเรียนควรจะเขียนงานของพวกเขาทั้งเดี่ยวและกลุ่มบนกระดานเพื่อให้ทุกคนมองเห็น จากนั้นครูควรให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม ถึงแม่ว่าจะมีหลายคนที่ได้คำตอบเหมือนกันหรือซ้ำกันกับคนอื่น ๆ นักเรียนควรจะหาเหตุผลมาสนับสนุนเพื่อยืนยันงานของพวกเขาเหล่านั้นสอดคล้องกันหรือสามารถลดปัญหาส่วนตัว ระวังนักเรียนด้วยกัน แม่ว่าจะเกิดข้อผิดพลาดในการแก้ปัญหาหรือแก้ปัญหาได้ไม่สมบูรณ์ ครูก็ควรที่จะไม่บอกวาผิด



ควรพูดถึงงานของนักเรียนในทางบวกและใช้วิธีแก้ไขโดยใช้ขอคิดเห็นจากเพื่อน นักเรียนคนอื่น ๆ แทน เมื่อนักเรียนใหญ่การสนับสนุนวิธีการนั้นเป็นจำนวนมากปัญหานั้นก็จะหาขอสรุปได้ง่าย ครูควรชี้ให้นักเรียนมองเห็นที่จุด ๆ เดียว และนำเขาสู่ขอสรุป ดังนั้น ในขณะที่มีการรวบรวมความเหมาะสม และการแก้ไขคำตอบของนักเรียนครูควรรวบรวมและจัดการกับแนวคิดเหล่านั้นในการจัดลำดับการบันทึกเพื่อหามุมมองที่ชัดเจนสรุปองค์ความรู้ที่ได้ และส่งเสริมให้นำไปใช้ในคาบต่อไป

ดังนั้น เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนได้นำเสนอวิธีการผลของการแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์ของตนกับเพื่อน และพร้อมกันนั้นก็เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการ และผลลัพธ์ที่แตกต่างกันเพื่อร่วมกันศึกษา เปรียบเทียบ พิจารณา ประเมิน รวมถึงจัดระเบียบวิธีการและผลลัพธ์ที่แตกต่างเหล่านั้นขึ้นนำเสนอและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นการเปิดศักยภาพ และสมรรถภาพของผู้เรียนทุกคนเข้าหากัน หลอมรวมศักยภาพ และสมรรถภาพของผู้เรียนทุกคนสู่การเรียนรู้ร่วมกัน เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างร่วมกัน อีกทั้งยังเป็นการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัวของผู้เรียนอีกด้วย ขึ้นสรุป เป็นช่วงเวลาที่ผู้เรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อสังเคราะห์ และยกระดับความรู้ใหม่ร่วมกัน

ยุพาพัทธร สะเดา (2555, หน้า 25-27) กล่าวว่า การสอนแบบวิธีการเรียนแบบเปิดนั้น มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ชื่อนำเสนอปัญหา ขั้นตอนนี้ครูนำเสนอปัญหาปลายเปิดแก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา โดยครูไม่แนะนำวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน
2. ขั้นลงมือทำกิจกรรม ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วยตนเอง จัดกิจกรรมกลุ่มเพื่อให้เด็กเรียนในกลุ่มช่วยกันคิดหาวิธีของแต่ละคน แล้วยังทำสรุปเพื่อหาขอสรุป และเหตุผลที่ได้มาของคำตอบ เสร็จแล้วก็นำเสนอหน้าชั้นให้เพื่อนรับทราบถึงแนวความคิดของกลุ่ม
3. ขั้นอภิปราย เป็นขั้นตอนที่สะท้อนผลการอภิปราย เมื่อนักเรียนได้คำตอบพร้อมกับเหตุผลแนวคิดและวิธีหาคำตอบก็จะนำเสนอเพื่อให้เพื่อนได้รับทราบถึงวิธีการคิดของนักเรียน หลังจากนั้นครูรวมอภิปรายเพื่อพัฒนาไปเป็นปัญหาใหม่ เพื่อนำมาพัฒนาต่อไป
4. ขั้นสรุป เป็นขั้นตอนการสรุปผลการเรียนรู้ (Consolidation of Learning) ที่ครูและนักเรียนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อหาขอสรุปของบทเรียนที่มีความเหมือนและแตกต่างในการหาคำตอบของแต่ละกลุ่มเพื่อที่จะสรุปเป็นแนวคิดรวมกัน

ตติมา ทิพยจินดาชัยกุล (2557, หน้า 12 อ้างอิงมาจาก Nohda, 2000)  
ได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบเปิด 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา คือ ขั้นตอนที่ใหญ่ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา ซึ่งลักษณะของปัญหาอยู่ในรูปแบบสถานการณ์ โดยผู้สอนไม่ชี้แนะแนวทางในการแก้ปัญหา

2. แก้ปัญหา คือ ขั้นตอนที่ใหญ่ผู้เรียนคิดหาวิธีที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับความสามารถและประสบการณ์ของแต่ละบุคคล โดยครูคอยกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหานั้น นำมาบูรณาการเข้าด้วยกันได้

3. ขยายปัญหา คือ ขั้นตอนสุดท้ายที่ใหญ่ผู้เรียนขยายขั้นเดิมไปสู่ขั้นตอนใหม่ได้ โดยอาศัยพื้นฐานจากปัญหาเดิมและคิดหาวิธีแก้ปัญหาใหม่

สรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนแบบเปิดนั้น เพื่อให้ให้นักเรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหาเรียนรู้ด้วยตนเอง มีคำตอบที่เปิดกว้างหรือถูกต้องหลายคำตอบ มีวิธีการหรือแนวทางหาคำตอบได้หลายวิธี สามารถพัฒนาไปเป็นปัญหาอื่นได้ และทำให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถแก้ปัญหาได้ตามความถนัดและความสนใจของตนเอง และสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ โดยใช้วิธีการแบบเปิด

4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 นำเสนอสถานการณ์ปัญหา คือ การเตรียมความพร้อมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 เรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาคด้วยตนเอง คือ ขั้นการลงมือทำกิจกรรมจัดกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อภิปรายร่วมกันทั้งชั้นเรียน คือ ขั้นที่นักเรียนทุกคนและทุกกลุ่มได้นำผลงานมานำเสนอ

ขั้นที่ 4 สรุปเพื่อเชื่อมโยงแนวคิดของนักเรียน คือ ขั้นที่นักเรียนได้หาข้อสรุปเกี่ยวกับกิจกรรมพร้อมกับแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยกันสรุปเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน

## วิธีการสอนแบบปกติ

### 1. ความหมายของวิธีการสอนแบบปกติ

วิธีการสอนแบบปกติเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักใช้กระบวนการคิดเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเรื่องราวต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบปกติไว้ในลักษณะต่าง ๆ หลายความหมาย ดังนี้

กรณีศึกษา โสเมซัย (2553, หน้า 43) กล่าวว่า วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในคู่มือครู มี 7 ขั้นตอน คือ ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิม สอนเนื้อหาใหม่ การวัดความเข้าใจ สรุปบทเรียนฝึกทักษะ นำความรู้ไปใช้ และประเมินผล

ทองสุข นระศิริ (2553, หน้า 37) ได้ให้คำจำกัดความของการสอนแบบปกติ ไว้วา วิธีการสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนตามแนวการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยใช้เนื้อหา เป็นหลักใช้ตำราและแบบฝึกหัดเป็นสำคัญ สอนโดยวิธีบรรยายหรือสาธิต สรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบปกติ เป็นการสอนแบบบรรยายโดยครูผู้สอน เป็นผู้อธิบายหรือบรรยาย โดยใช้เนื้อหาการสอนจากตำราและแบบฝึกหัดเป็นหลัก การจัดการเรียนการสอนจะสอนตามตามหนังสือเรียน นักเรียนไม่ได้แสดงความคิดเห็น เพราะจะทำตามหนังสือและแบบฝึกหัดที่มีอยู่แล้ว

## 2. ขั้นตอนวิธีการสอนแบบปกติ

ขั้นตอนการสอน มีความสำคัญมากที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ ในเนื้อหาต่าง ๆ ซึ่งมีผู้กล่าวถึงกิจกรรมในขั้นสอน ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการสอนแบบปกติ เป็นการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยยึดตามคู่มือครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีจำนวน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นที่ 1 ขั้นเริ่มต้นโดยครูมีหน้าที่เตรียมตัวให้นักเรียนให้พร้อมจากวิธีการปลูกเรศวความสนใจให้อยากรู้อยากเห็นด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินการสอน หรือขั้นสอน เป็นระยะสำคัญที่ทำให้ นักเรียนรูสิ่งใหม่ และมีข้อเสนอแนะที่ครูผู้สอนจะไดพิจารณาในระยะเวลาการดำเนินการสอน
3. ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป หรือขั้นการสรุปเป็นการสรุปการสอนในแต่ละคาบ โดยทำการสรุป สาระสำคัญให้นักเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 28-32) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) มี 6 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นทบทวนความรู้เดิมเป็นขั้นการเตรียมความพร้อมของนักเรียน เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

2. **ชั้นสอนเนื้อหาใหม่เป็นชั้นการสอนเนื้อหาใหม่ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน** วิธีการสอนเนื้อหาใหม่อาจทำได้โดย
    - 2.1 จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง
    - 2.2 จัดกิจกรรมโดยใช้รูปภาพ
    - 2.3 ใช้สัญลักษณ์
  3. **ชั้นสรุปเป็นชั้นการสรุปหลักเกณฑ์ แนวคิด โดยครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเป็นวิธีลัด**
  4. **ชั้นฝึกทักษะเป็นชั้นที่นักเรียนต้องฝึกทักษะจากบทเรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ** เช่น หนังสือเรียน บัตรงาน ฯลฯ
  5. **ชั้นนำความรู้ไปใช้**เป็นชั้นที่นักเรียนทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงที่ประสบอยู่ ทำแบบฝึกหัดที่เกี่ยวข้องของกับสาระอื่น ๆ
  6. **ชั้นประเมินผล** เป็นชั้นที่ครูนำเนื้อหาที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้มาทดสอบ หากทำไม่ได้ให้จัดซ่อมเสริม และถาพานการประเมินก็สอนเนื้อหาอื่นต่อไป
- สรุปได้ว่า ขั้นตอนวิธีการสอนปกตินั้น มีด้วยกัน 3 ขั้นตอน คือ 1) **ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน** 2) **ชั้นการสอน** และ 3) **ชั้นสรุป** ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะในกระบวนการทำงาน

## แผนการจัดการเรียนรู้

### 1. ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2551, หน้า 85) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เขียนไว้ล่วงหน้าทำให้ผู้สอนมีความพร้อมและมั่นใจว่าจะสามารถสอนได้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ และดำเนินการสอนได้ราบรื่น

ชวลิต ชูกำแพง (2551, หน้า 93) ได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้การสอนล่วงหน้าอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นอย่างเต็มศักยภาพ

ชวลิต ชูกำแหง (2553, หน้า 86) ได้ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ ที่คาดหวัง เนื้อหา เวลา เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นอย่างเต็มศักยภาพ

ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2559, หน้า 347) สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หรือแผนการสอน หมายถึง รายละเอียดที่กำหนดไว้อย่างเป็นทางการเป็นลำดับขั้น สำหรับนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุถึงเป้าหมายที่กำหนด

สรุปได้ว่า ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอนเป็น การวางแผนการจัดกิจกรรมซึ่งกำหนดขั้นตอนการสอนที่ครูกำลังหวังจะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับ เนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

## 2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ชนาธิป พรกุล (2551, หน้า 2) สรุป ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ มีหลายประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ทำให้ได้รับความรู้และ กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ ผู้เรียนรู้สามารถแสวงหาความรู้อื่น ๆ ได้ด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนมีโอกาสค้นพบวิธีการเรียนที่เหมาะสมกับตนเอง และเลือกใช้ กิจกรรมที่ตนเองถนัด เพื่อแสดงความรู้หรือผลงาน
3. ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข
4. ผู้สอนมีโอกาสใช้ความรู้ความสามารถให้เกิดประโยชน์อย่างเต็มที่ แก่ผู้เรียนตนเอง และวิชาชีพ
5. ผู้สอนมีความสุขที่เห็นผู้เรียนมีความสุข

ชวลิต ชูกำแหง (2551, หน้า 95-96) สรุปความสำคัญของแผนการจัดการ เรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายเรื่องที่จะจัดกิจกรรม และ เลือกกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยของนักเรียน มีคุณภาพตรงกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร ซึ่งส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามขั้นตอน และทันเวลา

2. ช่วยให้คุณมีความเชื่อมั่นในตนเองมากยิ่งขึ้น เมื่อได้เตรียมการสอนมาอย่างดีแล้วการสอนจะเป็นไปอย่างเรียบร้อย
3. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว เพราะคุณเตรียมการสอนดีเยี่ยมทำให้การจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนจนนักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจอย่างรวดเร็ว
4. ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อกลุ่มประสบการณ์ที่เรียน การที่คุณเตรียมการสอน ทำให้คุณมีความมั่นใจในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับวัยผู้เรียน ทำให้นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนาน และเกิดเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่เรียน
5. ทำให้นักเรียนเลื่อมใสศรัทธาครู เพราะคุณมีความมั่นใจและเตรียมการเรียนการสอนมาอย่างดี กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนเลื่อมใสศรัทธาครูมากยิ่งขึ้น
6. ช่วยให้คุณที่ไม่ได้มาสอนด้วยตัวเอง ผู้มาสอนแทนก็สามารถสอนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนด
7. ทำให้การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ช่วยให้คุณสามารถวินิจฉัยจุดอ่อนของนักเรียนที่จะได้รับการแก้ไข และทราบจุดเด่นที่จะส่งเสริมต่อไป นอกจากนี้ยังช่วยให้คุณเห็นภาพการทำงานของตนเองชัดยิ่งขึ้น
8. ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้องเที่ยงตรง เพื่อเสนอแนะบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กรมวิชาการ ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหาร เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น
9. ช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้ที่เกี่ยวข้องได้ทราบขั้นตอนกระบวนการต่าง ๆ ในการสอนของคุณ เพื่อการนิเทศติดตามและประเมินการสอนได้อย่างมีคุณภาพ
10. เป็นการพัฒนาวิชาชีพที่แสดงว่าการสอนต้องได้รับการฝึกฝนที่มีความเชี่ยวชาญ โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเอกสารที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพ
11. เป็นผลงานทางวิชาการอย่างหนึ่งที่แสดงให้เห็นถึงความชำนาญพิเศษหรือความเชี่ยวชาญของผู้จัดทำแผนการสอน ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาในหน้าที่ และเลื่อนระดับให้สูงขึ้น

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 209) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอนไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการสอนวิธีเรียนที่มีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง
2. ช่วยให้ผู้ครุมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และสอนได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้
4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทนในกรณีที่ครูผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย (2559, หน้า 347) สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูแบบมืออาชีพ มีการเตรียมการล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้ของครูสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพนักเรียนที่ตนเองสอนอยู่
2. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล
3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทนสามารถปฏิบัติการสอนแทนได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ
4. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป
5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งได้

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างมาก เป็นสิ่งที่เตรียมการสอนไว้เพื่อจะให้เป็นไปตามระบบที่กำหนดไว้ว่าจะสอนอะไรมีการกำหนดกิจกรรมไว้แน่นอน ครูมีความรู้ความเข้าใจในจุดมุ่งหมายเรื่องที่จะจัดการเรียนรู้ และเลือกกิจกรรมได้เหมาะสมกับนักเรียนและทำให้เกิดความสะดวกต่อผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนได้ครบถ้วนและตรงตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

### 3. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2553, หน้า 125-126) ได้สรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเกิดจากความพยายามตอบคำถาม ดังต่อไปนี้

1. จัดการเรียนรู้อะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญ)
2. เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)
3. ตัวสาระอะไร (โครงร่างเนื้อหา)
4. ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการจัดการเรียนรู้)
5. ใช้เครื่องมืออะไร (สื่อการจัดการเรียนรู้)
6. ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จหรือไม่ (วัดผลและประเมินผล)

เพื่อตอบคำถามดังกล่าว จึงกำหนดให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

6.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยที่จัดการเรียนรู้และสาระสำคัญ (ความคิดรวบยอด) ของเรื่อง

6.2 จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.3 สาระการเรียนรู้

6.4 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

6.5 สื่อการจัดการเรียนรู้

6.6 วัดผลประเมินผล

ดังนั้น ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต้องเขียนให้ครบทุกหัวข้อดังกล่าว

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 230) การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชาสาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และหน่วยการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำขึ้น เพื่อประโยชน์ในการเขียนรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนการจัดการเรียนรู้
2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อนำมาเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ ความคิดสร้างสรรค์ เจตคติ และค่านิยม
3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น



4. วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผล ที่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

6. วิเคราะห์แหล่งเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสม สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญมาก มี 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ใด ใช้กับนักเรียนระดับชั้นใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นานเท่าใด ส่วนที่ 2 ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ (องค์ประกอบที่สำคัญ) เป็นส่วนที่แสดงรายละเอียดของเนื้อหาการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ และส่วนที่ 3 ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกข้อสังเกต

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement) เปนสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้จากประสบการณ์ทั้งทางตรง และทางอ้อมจากครูผู้สอน สำหรับความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไวหลายทาน สรุปได้ดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2551, หน้า 91) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ ที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี (2552, หน้า 16) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถ หรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

สุตาวัลย์ ใจภักดี (2555, หน้า 16) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนโดยการวัดพฤติกรรมตามพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม (Bloom) ได้แก่ ดานความรู้ความจำ ดานความเข้าใจ ดานการนำไปใช้ ดานการวิเคราะห์ ดานการสังเคราะห์ และดานการประเมินค่าที่วัดได้จากคะแนน ในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556, หน้า 7 อ้างอิงมาจาก Good, 1973, p. 7) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องแคล่วและความชำนาญในการใช้ทักษะ หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ สอนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากการทดสอบของครูผู้สอน

สรุปลงได้ว่า ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความสำเร็จ ความสามารถของบุคคลในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ตลอดจนเจตคติ ความเห็นต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหลังจากผ่านกระบวนการเรียนการสอน การฝึกฝนอบรมมาแล้ว และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

## 2. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนคณิตศาสตร์

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 58) ได้เสนอแนวทางเกี่ยวกับปัจจัยในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้น นิยมสร้างโดยยึดตามการจำแนก จุดประสงค์ทางการศึกษาดานพุทธิพิสัยของบลูม (Benjamin S. Bloom) และคณะที่จำแนก จุดประสงค์ทางการศึกษา ดานพุทธิพิสัย ออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556, หน้า 9 อ้างอิงมาจาก Bloom, 1976, p. 175) ไดศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีตัวแปรอยู่ 3 ประการที่เกี่ยวข้อง คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึง ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความถนัดและพื้นฐานของผู้เรียนที่มีมาก่อน
  2. คุณลักษณะทางด้านจิตใจ (Affective Entry Characteristics) หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนอยากเรียน อยากรู้อะไรใหม่ ได้แก่ ความสนใจในวิชาเรียน เจตคติต่อนักวิชา เป็นต้น
  3. คุณภาพทางการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง การเรียนการสอนหรือประสิทธิภาพที่ผู้เรียนจะได้รับผลสำเร็จในการเรียน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำในการปฏิบัติ และแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียน เป็นต้น
- สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องของกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนมีหลายปัจจัย ได้แก่ ความรู้ ความสามารถ ความสนใจในวิชาเรียน ผลสำเร็จในการเรียน พื้นฐานของครอบครัว อุปกรณ์การเรียนรู้อุปกรณ์ที่ทันสมัย บรรยากาศในการเรียน และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนกระบวนการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์ของคุณครู

### 3. ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มีหลายลักษณะ โดยจะกล่าวถึง 2 ด้าน ดังนี้

วนิดา ตีแป้น (2553, หน้า 22) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสมอง จำแนกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

- 1) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านความจำเป็นสิ่งที่สำคัญทางการเรียน ความจำเป็นตัวเสริมให้เกิดความรู้ความสามารถในการเรียนความจำเป็นผลสัมฤทธิ์พื้นฐานก่อนการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้น
- 2) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจเป็นการแสดงความสามารถในระดับสูงขึ้นกว่าความจำเป็น
- 3) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านการนำไปใช้เป็นการนำความรู้ที่ได้เรียนไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการบรรลุจุดมุ่งหมายของการนำไปใช้

4) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านการวิเคราะห์เป็นการแยกแยะเนื้อหาให้เป็นส่วนย่อยแล้วระบุส่วนย่อยกับส่วนย่อย หรือส่วนย่อยกับส่วนใหญ่

5) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านการสังเคราะห์เป็นการนำสิ่งที่วิเคราะห์มาผสมผสานเป็นเรื่องใหม่

6) ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ด้านการประเมินความสามารถในด้านการประเมินเพื่อให้ได้คุณค่าบางอย่างถือว่าเป็นขั้นสุดท้ายของการพัฒนาทางสังคมของผู้เรียน

สรุปได้ว่า ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านสมองขึ้นอยู่กับความสามารถทักษะและประสบการณ์ของผู้เรียนแต่ละบุคคลซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมและมีขอบเขตกว้างมากตั้งแต่การรับรู้จนถึงความพึงพอใจในคุณค่า แบ่งย่อยเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1) ขั้นการรับรู้ เป็นระดับต่ำ หมายถึง การที่บุคคลแต่ละคนเปิดใจอยากรับรู้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นภายนอกบ้าง คือ การรู้ตัวและการตั้งใจรับรู้เพิ่ม

2) ขั้นการตอบสนอง เป็นขั้นที่นักเรียนได้แสดงตอบต่อคน สิ่งของ และปรากฏการณ์

3) ขั้นการแสดงคุณค่าเป็นขั้นที่มีการรับรู้คุณค่า

4) ขั้นการสร้างมโนทัศน์ของคุณค่าเป็นขั้นการสร้างความเข้าใจ

5) ขั้นการแสดงผลลักษณะ เป็นขั้นการแสดงบุคลิกนิสัยของบุคคล

เหล่านั้นออกมา

สรุปได้ว่า ลักษณะของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านจิตใจ เป็นสิ่งที่มองไม่เห็น โดยขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคล โดยสามารถแบ่งออกเป็นลำดับขั้นของการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากขั้นของการเปิดใจอยากรับรู้สิ่งต่าง ๆ ขั้นของการแสดงออกจากสิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ขั้นของการรับรู้คุณค่าของสิ่งที่รับรู้ขั้นของการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่รับรู้แล้วบันทึกไว้ในสมองและขั้นสุดท้าย คือ ขั้นของการแสดงผลลักษณะนิสัยของแต่ละคนออกมา

#### 4. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ สามารถแบ่งออกได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่จะใช้ในการแบ่ง ดังนี้

สมนึก ภัททิยธนี (2551, หน้า 73-79) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น (Teacher Made Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอนจะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่วไปในโรงเรียน แบ่งได้เป็น 6 ประเภท ดังนี้

1.1 แบบทดสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjective or Essay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และความคิดเห็นของแต่ละคน

1.2 แบบทดสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความสามารถตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

1.3 แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อหามีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ข้อสอบแบบนี้คล้ายกับแบบทดสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

1.5 แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นแบบทดสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรโดยวิธีหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

1.6 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไป จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือก

ที่ถูกตองมากที่สุดเพียงตัวเดียว จากตัวลวงอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดี นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกต้องแต่ความจริงมีน้ำหนักความถูกมากน้อยต่างกัน

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์เช่นเดียวกันกับแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น แต่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น เปรียบเทียบคุณภาพของนักเรียนในโรงเรียนแห่งหนึ่งกับนักเรียน กลุ่มอื่น ๆ ทั่วประเทศ (แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ) หรือกับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ทั่วจังหวัด (แบบทดสอบมาตรฐานระดับจังหวัด) เป็นต้น

คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา (2553, หน้า 62-64)

ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบที่แบ่ง โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ กัน ดังนี้

1. แบ่งตามสมรรถภาพที่จะวัด แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบนี้ประเภทนี้แบ่ง

ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1.1 แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง

1.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัด หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดสมรรถภาพของสมองของผู้เรียนว่าจะสามารถเรียนไปได้ไกลหรือประสบความสำเร็จเพียงใด เพื่อใช้ในการพยากรณ์ หรือทำนายอนาคตของผู้เรียนโดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นรากฐาน แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1.2.1 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดความถนัดทางด้านวิชาการต่าง ๆ เช่น ด้านภาษาด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

1.2.2 แบบทดสอบวัดความถนัดเฉพาะอย่าง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความถนัดเฉพาะอย่างที่เกี่ยวข้องงานอาชีพต่าง ๆ หรือความสามารถพิเศษ เช่น ความสามารถทางดนตรี ศิลปะ เครื่องยนต์ การประดิษฐ์ เป็นต้น

1.3 แบบทดสอบบุคคล-สังคม หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพ และการปรับตัวให้เข้ากับสังคม ซึ่งเป็นเรื่องที่วัดได้ยาก ผลที่ได้ไม่แน่นอนตายตัวเนื่องจากความเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลและสังคม ตัวอย่างแบบทดสอบประเภทนี้ ได้แก่

- 1.3.1 แบบทดสอบวัดเจตคติที่มีต่อบุคคล สิ่งของเรื่องราว  
เหตุการณ์สังคม เป็นต้น
- 1.3.2 แบบทดสอบวัดความสนใจที่มีต่ออาชีพ งานอดิเรก กีฬา  
ดนตรี เป็นต้น
- 1.3.3 แบบทดสอบวัดการปรับตัว เช่น การปรับตัวเข้าร่วมงาน  
 เป็นต้น
2. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการสร้าง แบ่งได้ 2 ประเภท คือ
- 2.1 แบบอัตนัยหรือแบบความเรียง หมายถึง แบบทดสอบที่มี  
คำถามให้ และให้ผู้ตอบเขียนตอบยาว ๆ ภายในเวลาที่กำหนด ขอสอบประเภทนี้แต่ละข้อ  
จะวัดได้หลาย ๆ ด้าน เช่น ในด้านการใช้ภาษา ความคิด เจตคติ เป็นต้น
- 2.2 แบบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ หมายถึง แบบทดสอบ  
ที่กำหนดให้ตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือก ได้แก่
- 2.2.1 แบบถูก-ผิด
- 2.2.2 แบบเติมคำหรือเติมความ
- 2.2.3 แบบจับคู่
- 2.2.4 แบบเลือกตอบ
3. แบ่งตามจุดมุ่งหมายในการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
- 3.1 แบบทดสอบเพื่อวินิจฉัย หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้น  
ใช้ทดสอบ เพื่อหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนในการเรียน และนำผลไปปรับปรุงแก้ไข  
ซึ่งนับว่ามีประโยชน์มากในการเรียนการสอน
- 3.2 แบบทดสอบเพื่อทำนายหรือพยากรณ์ หมายถึง แบบทดสอบ  
ที่นำผลจากการสอบมาช่วยในการทำนายว่าใครจะสามารถเรียนอะไรได้บ้าง และสามารถ  
จะเรียนได้มากเพียงใด เป็นต้น แบบทดสอบประเภทนี้จะต้องมีความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์  
สูง ซึ่งนำไปใช้ประโยชน์มากในด้านการสอบคัดเลือก การวัดความถนัดในการเรียนและการ  
แนะแนว
4. แบ่งตามเวลาที่กำหนดให้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ
- 4.1 แบบใช้ความเร็ว หมายถึง แบบทดสอบที่มีข้อสอบมาก ๆ  
ขอสอบมักจะง่ายและจำกัดเวลาในการตอบ บางที่เรียกขอสอบประเภทนี้ว่าขอสอบวัดทักษะ

4.2 แบบให้เวลา หมายถึง แบบทดสอบความสามารถในเรื่องที่กำหนดความีอยู่มากและดีเพียงใด โดยให้เวลาตอบมากหรือจนกระทั่งทุกคนทำเสร็จหรือไม่จำกัดเวลาในการตอบต้องการให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ มักจะเป็นแบบทดสอบที่ต้องการแสดงความคิดเห็นหรือไหวเวยาระห์ บางครั้งให้เปิดหนังสือควบคู่ไปกับการสอบ หรือให้ไปตอบที่บ้าน

5. แบ่งตามลักษณะการตอบ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

5.1 แบบให้ลงมือกระทำ หมายถึง แบบทดสอบภาคปฏิบัติทั้งหลาย เช่น การปรุงอาหาร การแสดง การฝมือ ศิลปะ เป็นต้น

5.2 แบบให้เขียนตอบ หมายถึง แบบทดสอบที่ต้องตอบโดยการเขียน ได้แก่ ขอสอบอัตนัย ปรนัย ที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดความถนัด

5.3 แบบสอบปากเปล่า หมายถึง การสอบโดยใช้การถาม-ตอบ ปากเปล่า มีการโต้ตอบกันทางคำพูด เช่น การสัมภาษณ์ เป็นต้น

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 56-57) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์ เป็นหัวใจสำคัญของขอสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของขอสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

ประสาท เนืองเฉลิม (2554, หน้า 89-90) ได้แบ่งประเภทของแบบทดสอบออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. แบบเขียนตอบ เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องเขียนตอบอย่างอิสระภายในประเด็นคำถามตามกรอบของผู้ออกขอสอบ โดยใช้ภาษาและความสามารถของตนเอง



ในการที่จะระลึกถึงความรู้ที่มีอยู่ แลวเรียบเรียงหรือจัดระเบียบความรู้นั้นออกเป้นภาษาเขียน

2. แบบถูก-ผิด คำถามชนิดนี้ถามถึงความจริงหลักการกฎต่าง ๆ และการตีความเซนให้เขียนเครื่องหมายลงในหน้าขอที่ทานเห็นว่าถูก () หรือผิด () เป็นต้น

3. แบบจับคู่ ลักษณะของข้อสอบจะมี 2 คอลัมน์ คอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำถาม อีกคอลัมน์หนึ่งจะเป็นชุดของคำตอบ ซึ่งผู้ตอบจะเลือกคำตอบที่ถูกตองเพื่อให้สอดคล้องกับคำถาม

4. แบบเลือกตอบ ข้อสอบแบบนี้แต่ละขอกะระทง จะประกอบด้วยสองสวน สวนแรกของโจทย อีกสวนหนึ่งเป้นตัวเลือก มีตั้งแต่ 3 ตัวเลือกถึง 5 ตัวเลือก แบบทดสอบแบบนี้จะวัดความสามารถของสมองโดตั้งแตขั้นต่ำถึงขั้นสูง โดยคำตอบในตัวเลือกนั้นจะมีขอกถูกอยู่เพียงข้อเดียว สวนขอกอื่น ๆ เป้นตัวลวง

ชวลิต ชูกำแพง (2555, หน้า 94-100) โดแบ่งประเภทของแบบทดสอบเป้นดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัย ข้อสอบแบบนี้เขียนคำถามโดยกำหนดเป้นสถานการณ์หรือปัญหาในรูปใดรูปหนึ่ง เพื่อให้ผู้ตอบโดแสดงความรู้ ความเขาใจ ความคิดเห็นโดอยางไม่จำกัด คำตอบของข้อสอบมีลักษณะและปริมาณไม่แน่นอน การตอบจึงต้องจัดระเบียบคำตอบภายในเวลาที่กำหนดให้ ใชลำนวนภาษาและแบบฉบับของตนเองเขียนตอบ เขียนคำตอบให้ครอบคลุมอยางสมบูรณ์ และระมัดระวัง การตรวจให้คะแนน ผู้ตรวจให้คะแนนตองเป้นผู้มีความรู้ในเนื้อหาวิชานั้น ตองอาศัยทักษะและความพยายามในการอ่าน ซึ่งจะทำโดยรีบควนและไม่คิดไม่ได้ ปัญหาใหญ่ของข้อสอบอัตนัยคือ ผู้ตรวจให้คะแนนไม่แน่นอน เพราะการให้คะแนนขึ้นอยู่กัตัวผู้ตรวจเป้นสำคัญ จึงโดชื้อวาอัตนัย ดังนั้น ความลำเอียงในการให้คะแนนจึงเกิดขึ้นโดงาย ผู้ตรวจตองทำให้บริสุทธิ์ โดยยึดคุณธรรมอันสูงสง ในการให้คะแนน แบ่งเป้น 2 ประเภท คือ

1.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ

1.2 แบบจำกัดคำตอบ

2. ขอสอบตอบสั้น ๆ และขอสอบเติมคำ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

2.1 ขอสอบตอบสั้น ๆ ลักษณะขอสอบจะเขียนคำถามให้ผู้ตอบได้แสดงความสามารถในการแก้ปัญหาที่นั้น ๆ โดยการเขียนตอบเป็นคำคำเดียว หรือประโยคสั้น ๆ การตรวจให้คะแนนผู้ตรวจจะอ่านเพียงเล็กน้อย แล้วพิจารณาว่าคำตอบนั้นถูกต้องหรือใกล้เคียงกับคำตอบที่ถูกเพียงใด

2.2 ขอสอบเติมคำ ลักษณะขอสอบจะเขียนประโยคหรือขอความเป็นตอนทำไว้แล้วเว้นช่องว่างหรือทหายขอความ สำหรับให้เติมคำหรือขอความ เพื่อให้ขอความนั้นถูกต้องสมบูรณ์ การเว้นช่องว่างอาจจะเว้นที่ว่างให้เติมมากกว่าหนึ่งแห่ง

3. ขอสอบแบบถูกผิด ลักษณะของขอสอบจะเขียนขอความเป็นสถานการณ์ ซึ่งมีทั้งถูกหรือผิดคละกันไป

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีหลายประเภทขึ้นอยู่กับครูผู้สอนที่จะเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน

## 5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ความหมายทั่วไปของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ นั้นมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้  
 ศนจารย์ภาควิชัยและพัฒนาการศึกษา (2553, หน้า 62)  
 ได้ให้ความหมายไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองตามต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับการเรียนรูมาแล้วมีอยู่เท่าใด แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในโรงเรียนและสถาบันการศึกษา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่ว ๆ ไป แบบทดสอบชนิดนี้จะต้องผ่านการวิเคราะห์แล้วว่ามีคุณภาพดี มีมาตรฐาน คือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ และมาตรฐานในวิธีการแปลความหมายคะแนน

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 53) ได้เสนอว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในดานวิชาการซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียน ในโรงเรียน อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมมีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุม หลักสูตรจึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของข้อสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงความรู้ความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง แบบทดสอบมาตรฐาน แบบอัตโนมัติ แบบปรนัย แบบทดสอบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบอิงกลุ่ม

## ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของคน คนเราจะรู้สึกได้ก็ต่อเมื่อประสาทของเราได้สัมผัสกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งมาก่อน นั่นคือรับรู้สิ่งนั้นมาก่อนนั่นเองถ้าจิตเราเกี่ยวข้องกับสิ่งนั้นก็จะทำให้เกิดความรู้สึกมาตั้งแต่ขั้นต้น ๆ จนถึงขั้นสูง ๆ คือ ความสนใจ ความซาบซึ้ง พอใจและเจตคติตามมา ดังมีผู้ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

กชกร เป้าสุวรรณ และคณะ (2550) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่าสิ่งที่ควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้ และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไป

ได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อได้สิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้ บรรลุจุดมุ่งหมายได้ก็จะเกิดความรู้สึกบวก เป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวังก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบ เป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

พรรรณี ชูทัย เจนจิต (2550, หน้า 14) กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกในทางบวก ความรู้สึกที่ดี ที่ประทับใจต่อสิ่งเร้าต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสินค้าและบริการ ราคา การจัดจำหน่าย และการส่งเสริมการตลาด

พิทักษ์ ทรุษทิบ (2551, หน้า 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเพียงปฏิกิริยา ด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงออกมาในลักษณะของผลลัพธ์ สุตท้ายของ กระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวก หรือทิศทางลบ หรือไม่มีปฏิกิริยา คือ เฉย ๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น

จรัส โพธิ์จันทร์ (2553, หน้า 17) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจว่าเป็น ความรู้สึกของบุคคลต่อหน่วยงาน ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกในทางบวก ทางเป็นกลาง หรือทางลบ ความรู้สึกเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ กล่าวคือ หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางบวก การปฏิบัติหน้าที่ จะมีประสิทธิภาพสูง แต่หากความรู้สึกโน้มเอียงไปในทางลบการปฏิบัติหน้าที่จะมีประสิทธิภาพต่ำ

กนน ทศานนท์ (2553) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ค่านิยม ประสบการณ์ที่แต่ละบุคคลที่ได้รับและจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อสิ่งนั้นสามารถตอบสนอง ความต้องการให้แก่บุคคลนั้นได้

สุรางค์ โค้วตระกูล (2556, หน้า 33) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ ว่าหมายถึง พลังที่เกิดจากพลังจิตที่มีผลไปสู่เป้าหมายที่ต้องการและหาสิ่งที่ต้องการ มาตอบสนอง

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คือ ความรู้สึกที่ดี ความรู้สึกรัก ชอบในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง ความพึงพอใจก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจ ความเข้าใจอันดีต่อกัน และเป็นปัจจัยสำคัญ ประการหนึ่งซึ่งช่วยให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จ ความรู้สึกนี้จะช่วยจูงใจให้เกิด ความรักในงานที่ทำ ซึ่งทำให้มีความรู้สึกภาคภูมิใจ มีความกระตือรือร้น มีความรู้สึกมั่นคง และมีความมุ่งมั่นที่จะอุทิศตนและทุ่มเทให้กับการทำงานอย่างเต็มที่แล้วงานทุกอย่างจะ

ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนั้น เมื่อนักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว ก็จะส่งผลต่อการทำงานและทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี มีความร่วมมือร่วมใจ มีความเข้าใจอันดีต่อกัน มีความกระตือรือร้น มีความรู้สึกมั่นคงและมุ่งมั่นในการทำงาน

## 2. องค์ประกอบของความพึงพอใจ

สิ่งจูงใจ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ สิ่งจูงใจ หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นวัตถุหรือสภาวะใด ๆ ซึ่งเป็นเครื่องโน้มน้าวจิตใจทำให้ผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงานนั้น ๆ ปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้งานนั้นประสบผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่ง คือ เครื่องล่อใจนั่นเอง

ธีระวุฒ เอกะกุล (2550, หน้า 3-5) กล่าวถึงลักษณะและองค์ประกอบของความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ซึ่งมีลักษณะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความพึงพอใจเป็นเรื่องของอารมณ์ (Feeling) อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งบุคคลจะมีการกระทำที่เสแสร้งโดยแสดงออกไม่ให้ตรงกับความรู้สึกของตน
2. ความพึงพอใจเป็นเรื่องเฉพาะตัว (Typical) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกันแต่รูปแบบ การแสดงออกแตกต่างกันไป หรืออาจมีการแสดงออกที่เหมือนกันแต่ความรู้สึกต่างกัน
3. ความพึงพอใจมีทิศทาง (Direction) การแสดงออกของความรู้สึกสามารถแสดงออกได้ 2 ทิศทาง เช่น ทิศทางบวกเป็นทิศทางที่สังคมปรารถนา และทิศทางลบเป็นทิศทางที่สังคมไม่ปรารถนา ได้แก่ ซื่อสัตย์-คดโกง รัก-เกลียด ชอบ-ไม่ชอบ เป็นต้น
4. ความพึงพอใจมีความเข้มข้น (Intensity) ความรู้สึกของบุคคลอาจเหมือนกันในสถานการณ์เดียวกัน แต่อาจแตกต่างกันในเรื่องความเข้มที่บุคคลรู้สึกมากน้อยต่างกัน เช่น รักมาก รักน้อย ชัยน่อก ชัยน่อกน้อย เป็นต้น
5. ความพึงพอใจต้องมีเป้า (Target) ความรู้สึกจะเกิดขึ้นลอย ๆ ไม่ได้ เช่น รักพ่อ รักแม่ ชัยน่อกเรียน ชัยน่อกทำงาน เป็นต้น

ภรลภัส นาคินทรชาติ (2556, หน้า 29 อ้างอิงมาจาก Maslow, 1967, pp. 69-80) คนหาวิธีที่จะอธิบายว่าทำไมคนจึงถูกผลักดันโดยความต้องการบางอย่าง ณ เวลาหนึ่งทำไมคนหนึ่งจึงทุ่มเทเวลาและพลังงานอย่างมากเพื่อให้ได้มาซึ่งความปลอดภัยของตนเองแต่อีกคนหนึ่งกลับทำสิ่งเหล่านั้น เพื่อให้ได้รับการยกย่องนับถือจากผู้อื่น คำตอบ

ของมาสโลว คือ ความต้องการของมนุษย์จะถูกเรียงตามลำดับจากสิ่งที่กดดันมากที่สุดไป  
ถึงน้อยที่สุด ทฤษฎีของมาสโลวได้จัดลำดับความต้องการ ตามความสำคัญ คือ

1. ความต้องการทางกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการ  
พื้นฐาน คือ อาหาร ที่พัก อากาศ ยารักษาโรค
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) เป็นความต้องการ  
ที่เหนือกว่า ความต้องการเพื่อความอยู่รอดเป็นความต้องการในด้านความปลอดภัยจาก  
อันตราย
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นการต้องการการยอมรับ  
จากเพื่อน
4. ความต้องการการยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการ  
การยกย่องส่วนตัว ความนับถือและสถานะทางสังคม
5. ความต้องการให้ตนประสบความสำเร็จ (Self-actualization Needs)  
เป็นความต้องการสูงสุดของแต่ละบุคคล ความต้องการทำทุกสิ่งทุกอย่างได้สำเร็จ

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบความพึงพอใจต่อการเรียน  
คณิตศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นมาก เป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานได้สำเร็จ  
ตามที่กำหนด

### 3. ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ

ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจนั้น มีความสำคัญอย่างมาก ดังมีผู้ที่ได้กล่าว  
ไว้ดังนี้

สุพินญา คำขจร (2550, อ้างถึงใน Barnard, 1968, p. 339) ได้กล่าวว่า  
บุคคลจะมีความพึงพอใจต่อการทำงานหรือทำกิจกรรมนั้นขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของสิ่งจูงใจ  
8 ประการ คือ

1. สิ่งจูงใจที่เป็นวัตถุ ได้แก่ เงินทอง สิ่งของ เครื่องมือ เครื่องใช้
2. สิ่งจูงใจที่เป็นโอกาสของบุคคล ได้แก่ ชื่อเสียง เกียรติยศ อำนาจ  
พิเศษตำแหน่ง
3. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพ ได้แก่ วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือเครื่องใช้  
สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวกับการทำงาน
4. สิ่งจูงใจที่เป็นความดีใจทางสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์ฉันมิตร  
ในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน

5. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ ความสัมพันธ์ฉันมิตร ในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน
  6. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการทำงาน ให้สอดคล้องกับความรู้ความสามารถ และให้สอดคล้องกับทัศนคติของแต่ละบุคคล
  7. สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ได้แก่ การมีโอกาส แสดงความคิดเห็น และมีส่วนร่วมงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดขึ้น
  8. สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ความพอใจของบุคคลที่ได้อยู่ ร่วมกันการรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ความสนิทสนมกลมเกลียว ความร่วมมือในการทำงาน
- ทิตนา แคมมณี (2551, หน้า 69 อ้างอิงมาจาก Maslow, 1962, unpagged)
- ได้สรุปไว้ว่า ความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้น กล่าวคือ “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว ความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้” หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอ ก็จะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการให้สังคมยอมรับ และสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นสูงขึ้น ได้นำแนวคิดนี้มาจัด การเรียนการสอน ดังนี้
1. การเข้าใจถึงความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ สามารถให้เข้าใจ พฤติกรรมของบุคคลได้เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกของความ ต้องการของบุคคล
  2. การจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี จำเป็นต้องตอบสนอง ความต้องการพื้นฐานที่เขาต้องการแสดงเสียก่อน
  3. ในกระบวนการเรียนการสอนหากครูสามารถหาได้ว่าผู้เรียน แต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับขั้นใดครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียน นั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
  4. การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตน อย่างเพียงพอ การให้อิสราภาพและเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศ ที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง

ทิตนา แชมมณี (2551, หน้า 69 อ้างอิงมาจาก Thorndike, 1993, pp. 56-57) ได้สรุปไว้ว่า บุคคลจะมีการลองถูกลองผิด พอใจมากที่สุดเมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงในสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ กฎของ Thorndike สรุปได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียน มีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ
2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้
3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองความมั่นคงของการเรียนจะเกิดขึ้นหากได้นำมาใช้บ่อย ๆ หากไม่ได้นำมาใช้อาจจะลืมได้
4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจ ย่อมอยากจะทำเรียนต่อไป ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่ยอมเรียน ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัย สำคัญในการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการเรียน คณิตศาสตร์ คือ สิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เช่น สิ่งของเครื่องใช้ เงินทอง ชื่อเสียง เกียรติยศ ความสัมพันธ์ฉันมิตรในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน ดังนั้น ผู้เรียน ก็ต้องการสิ่งที่มีมากระตุ้นให้เกิดความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น คะแนนที่ส่งผลต่อการเรียน รางวัลที่จะได้รับ เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อน ๆ และทำให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### 4. เครื่องมือการวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจได้มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยา ให้แนวคิดเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 63-71) ได้สรุป เครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ชุดข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีในกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือ ไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็น ของบุคคล มีรายละเอียด ดังนี้



## 1. โครงสร้างแบบสอบถาม มีส่วนประกอบโครงสร้างของแบบสอบถาม

### 3 ส่วน คือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนแรกของการสอบถาม โดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถาม คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้า แล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม

1.2 สถานภาพทั่วไป เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ การศึกษา

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ดังนี้

2.1 ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้เลือกตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียนเขียนเครื่องหมาย ลงหน้าข้อความหรือตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือ ความเห็นของตน มีหลายแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็น ของตนเพียงคำตอบเดียว จาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็น ของตนเพียงคำตอบเดียว จากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็น ของตนได้หลายคำตอบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตาม ระดับความคิดเห็นของตน อาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

- 2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญ โดยเขียนเรียงลำดับ  
ความชอบต่อสิ่งนั้น
- 2.2.7 แบบเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง สิ่งที่ได้มีความเฉพาะ  
เจาะจง
3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้
- 3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
- 3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
- 3.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้  
วางโครงสร้าง
- 3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อหน่าย  
ไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ
- 3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ  
ดังนั้น ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม
- 3.6 สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดี คือ มีลักษณะ ดังนี้
- 3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่ายไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
- 3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัด ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
- 3.6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึง  
สติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
- 3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว
- 3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
- 3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่อง  
หรือไม่ สามารถตอบได้
- 3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ  
เสมอ ๆ รวย ไร่ ฉลาด
- 3.6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นคำถามนำผู้ตอบให้ผู้ตอบตามแนวหนึ่ง  
แนวใด
- 3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจ  
หรืออึดใจที่จะตอบ
- 3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุม

กลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ ตรงกับความจริงตามความเห็นของเขา

4. มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตราวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้

4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริง ตั้งแต่ 3 ระดับ ขึ้นไป

4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกัน หรือมีเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้ จึงสามารถวัดความคิดเห็น คุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความรู้สึกหรือทัศนคติออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ มีทิศทางทางบวก และทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกในทางดี ชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบ หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกในทาง ไม่ดี ไม่ชอบ ไม่พอใจ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศ ดังนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สมาน แต้มพิมาย (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษากิจกรรม Open Approach ตามโครงการ Lesson Study (การสอนแบบคำถามปลายเปิดวิชาคณิตศาสตร์นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และวิชาภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ใช้กระบวนการกลุ่มอย่างอิสระเต็มความสามารถ และศักยภาพอย่างภาคภูมิใจ นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนมากขึ้น มีน้ำใจเป็นนักกีฬา มีความกระตือรือร้นมากขึ้น ครูมีความตื่นตัวในการใช้คำถาม มีความสามารถในการออกแบบกิจกรรม มีความสามัคคี มีความเอื้ออาทรกันมากขึ้น

พรพิรุณ บุตรดา (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยไชยยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันและการเรียนด้วยวิธีสอนตามแบบปกติ ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ระหว่างการเรียนด้วยวิธีสอน โดยไชยยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันกับการเรียนด้วยวิธีสอนตามแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหัวขัว อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปการศึกษา 2549 จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จัดนักเรียนเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 23 คน ใช้วิธีสอนโดยไชยยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชัน และกลุ่มควบคุมจำนวน 22 คน ใช้วิธีสอนตามแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยไชยยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้น จากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนโดยไชยยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2556, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนข้อความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้นวัตกรรมแบบเปิด การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ

- 1) ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีประสิทธิภาพ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนข้อความ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด การเรียนรู้แบบซิปปาและการเรียนรู้แบบปกติ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนข้อความ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนพระกุมารร้อยเอ็ดสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 80 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มที่เรียนโดยใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด จำนวน 40 คน กลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบซิปปา จำนวน 40 คน และกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 3 แบบ แบบละ 8 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์และการเขียนข้อความ จำนวน 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.87 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ ซึ่งมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.37 ถึง 0.85 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้ t-test แบบ Dependent Samples และการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียว (One-way MANOVA) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 87.01/85.81 แผนการจัดการเรียนรู้แบบซิปปา มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 85.24/82.18 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.32/74.37 ตามลำดับ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ใช้นวัตกรรมแบบเปิด การจัดการเรียนรู้แบบซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความสามารถด้านการอ่าน

เชิงวิเคราะห์และการเขียนสื่อความหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมแบบเปิด การจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความสามารถด้านการอ่านเชิงวิเคราะห์ และการเขียนสื่อความ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประการ ปรญญาตี (2557, หน้า 105-108) ได้ศึกษา การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 2) เพื่อศึกษาประสิทธิผลของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่องเวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด 4) เพื่อศึกษาทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่องเวลา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอน โดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด 5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดเรื่องเวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.46/80.69 2) ประสิทธิผลของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการ สอนด้วยวิธีการแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ .7277 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีแบบเปิด เรื่อง เวลาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะการสื่อสารดานการพูด ในระดับมาก ร้อยละ 75.86 และระดับดี ร้อยละ 24.14 ทักษะการสื่อสารดานการเขียนในระดับดีมาก ร้อยละ 68.97 และระดับดี ร้อยละ 31.03 5) ความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เนนกระบวนการสอนด้วยวิธีการ

แบบเปิด เรื่อง เวลา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบเปิดเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีความสุข มีความสนุกสนานจากการได้ทำกิจกรรมในชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

พลอยไพลิน บุบผาชาติ (2559, บทคัดย่อ) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนอนุบาลวาปีปทุม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 33 คน จาก 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการแบบเปิด เรื่องการวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 16 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.90 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.97 3) แบบทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม จำนวน 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.38 ถึง 0.69 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.26 ถึง 0.69 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.84 4) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการแบบเปิด ชนิดมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.33 ถึง 0.93 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 92.03/80.60 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง การวัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.6390 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยวิธีการแบบเปิด มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิด เรื่อง

การวัด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.22$ , S.D. = 0.916) และมีความพึงพอใจเป็นรายข้อในระดับมากที่สุด 1 ข้อ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยวิธีการแบบเปิดทำให้เข้าใจเนื้อหาสาระที่เรียนได้ง่าย

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีการสอนแบบปกติ พบว่ามีงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

Nohda (1999, pp. 18–19) นักวิชาการคณิตศาสตร์ ได้ทำการศึกษาจากมหาวิทยาลัยซุกุบา (University of Tsukuba) ประเทศญี่ปุ่นได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้วิธีการแบบเปิด (open approach) ในการสอนคณิตศาสตร์ ในระดับโรงเรียนที่เน้นเรื่องกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ งานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการวิเคราะห์ วิธีการของนักเรียนและความยุ่งยากในการแก้ปัญหาที่นำไปเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการเรียนการสอนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ การวิจัยได้ขอคนพบว่าวิธีการที่นักเรียนใช้หรือความยุ่งยากที่นักเรียนประสบในการแก้ปัญหามีอิทธิพลมาจากปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม อันได้แก่ ภาษา สัญลักษณ์ และการนำเสนอหรือสื่อความหมายผู้วิจัยได้วางแผนในอันที่จะทำให้เกิดผลจากการเรียนการสอนของครูและนักเรียนที่ได้รับการฝึกในการแก้ปัญหาจากการใช้วิธีการแบบเปิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการแลกเปลี่ยนแนวคิดของปัญหาและรูปแบบการแก้ปัญหานอกจากนี้แล้วการวิจัยยังพบอีกว่าครูผู้สอนจะต้องตระหนักและเข้าใจถึงกระบวนการของการถ่ายโยงข้อมูลหรือการเชื่อมโยงของนักเรียนในการแก้ปัญหาซึ่งประกอบไปด้วยสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ของครูและนักเรียนในการแก้ปัญหา

Groot (1999, pp. 15–17 อ้างอิงมาจาก ลัดดา ศิลาน้อย และอังคณา ตุงคะสมิต, 2550) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้คำถามปลายเปิดและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเชิงปฏิบัติการในการวิจัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามปลายเปิดและการเขียนบันทึกการเรียนรู้ มีผลต่อการเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ความสามารถในการทำคณิตศาสตร์และทัศนคติของนักเรียน รวมถึงมีผลต่อบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียน

Nohda (2000, pp. 71–75) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสอนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียนที่เน้นเรื่องกิจกรรมการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวิเคราะห์วิธีการของนักเรียนและความยุ่งยาก



ในการแก้ปัญหาที่นำไปเป็นข้อพิจารณาในการปรับปรุงการเรียนการสอนในชั้นเรียน คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า วิธีการที่นักเรียนใช้หรือความยุ่งยากที่ นักเรียนประสบ ในการแก้ปัญหามีอิทธิพลมาจากปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม อันได้แก่ ภาษา สัญลักษณ์ และการนำเสนอหรือสื่อความหมาย ผู้วิจัยได้ออกแบบเพื่อที่จะก่อให้เกิดผลจากการเรียน การสอนของครูและนักเรียนที่ได้รับการฝึกในการแก้ปัญหาจากการใช้วิธีการแบบเปิด โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน เรื่องการแลกเปลี่ยนแนวคิดของปัญหาและรูปแบบการแก้ปัญห นอกจากนี้แล้วการวิจัยยังพบอีกว่า ครูผู้สอนจะต้องตระหนักและเข้าใจถึงกระบวนการ ของการถ่ายโยงข้อมูลหรือการเชื่อมโยงข้อมูลของนักเรียนในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย สื่อสารและปฏิสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ของครูและนักเรียนในการแก้ปัญหา

Kwan, Jung, & Jee (2006, pp. 13–15) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้กระบวนการ แบบปลายเปิดที่มีต่อการคิดอย่างอิสระในวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาปลายเปิด สามารถทำให้นักเรียนได้คำตอบต่าง ๆ หรือวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ในระหว่าง การพูดคุยหาข้อสรุปที่แตกต่างกันของนักเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ประโยชน์ จากปัญหาปลายเปิดนั้นคือทำให้นักเรียนทุกคนไม่ว่าจะเก่งหรืออ่อนในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถที่จะลองและค้นหาคำตอบของตัวเองเพื่อแก้ปัญหาตามความสามารถของตนเอง อย่างอิสระและนี่คือเหตุผลที่ปัญหาปลายเปิด สามารถนำมาใช้ได้ง่ายสำหรับการเรียน การสอนที่นักเรียนมีความแตกต่างกัน

สรุปได้ว่า จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับ การสอนแบบเปิดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนได้เป็นอย่างดี เพราะผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยการแสวงหาการแก้ปัญหาปลายเปิด โดยผู้เรียน ได้วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา แก้ปัญหาและแสดงแนวคิดในการแก้ปัญหายด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อนในชั้นเรียน ซึ่งสนับสนุนต่อ การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการทำงานร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้การที่ผู้เรียนได้ มีส่วนรวมในกิจกรรม ทำใ้ผู้เรียนมีความสุข มีความสนุกสนาน เกิดเป็นเจตคติที่ดีต่อ การเรียนคณิตศาสตร์ ส่งผลใ้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และความพึงพอใจทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อใช้วิธีการสอนแบบเปิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สูงกว่าวิธีการสอนแบบปกติ ทำให้ผู้ศึกษาค้นคว้ามีความมั่นใจในการใช้วิธีการสอนแบบเปิด ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และปฏิบัติกิจกรรมที่น่าสนใจหลากหลาย และท้าทายความสามารถของผู้เรียน นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะคณิตศาสตร์ได้มากขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบเปิดกับวิธีการสอนแบบปกติ เพื่อนำไปศึกษาและไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร