

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 มีแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ
  - 1.1 ความหมายของรูปแบบ
  - 1.2 ประเภทของรูปแบบ
  - 1.3 องค์ประกอบของรูปแบบ
  - 1.4 การพัฒนารูปแบบ
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551  
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 2.1 ความสำคัญของคณิตศาสตร์
  - 2.2 การเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 2.3 โจทย์ปัญหาทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
  - 2.4 คุณภาพผู้เรียน
  - 2.5 การวัดและประเมินผล
  - 2.6 จุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์
3. การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
สำหรับครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
  - 3.1 ด้านกระบวนการ
    - 3.1.1 เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้
    - 3.1.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอน
  - 3.2 ด้านผลผลิต
    - 3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
      - 3.2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
      - 3.2.1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
คณิตศาสตร์

### 3.2.2 ความพึงพอใจ

3.2.2.1 ความหมายของความพึงพอใจ

3.2.2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

3.2.2.3 แนวทางในการวัดความพึงพอใจ

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบมี  
รายละเอียด ดังต่อไปนี้

### 1. ความหมายของรูปแบบ

คำว่า “รูปแบบ” หรือ Model แปลเป็นภาษาไทยและนำมาใช้ในวิชาการ  
อยู่หลายคำนอกเหนือจากคำว่า “รูปแบบ” เช่น ตัวแบบหรือแบบจำลอง เป็นต้น  
นักการศึกษาได้ให้ความหมายของคำว่า รูปแบบ (Model) ไว้ดังนี้

สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา (2549, หน้า 13) กล่าวว่า รูปแบบ  
หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้างและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของรูปแบบการบริหาร  
โรงเรียนในกำกับของรัฐ เพื่อช่วยให้สามารถวิเคราะห์และเข้าใจการบริหารโรงเรียนใน  
กำกับของรัฐได้ดีขึ้นและง่ายขึ้น

สมนึก ทองเยี่ยม (2550, หน้า 119) สรุปความหมายของรูปแบบว่า  
หมายถึง สิ่งที่แสดงโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของ  
องค์ประกอบต่างๆ ที่สำคัญเกี่ยวกับแนวทาง วิธีการและกิจกรรมที่นำมาปฏิบัติเพื่อเป็น  
การสร้างปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงปรากฏการณ์ที่สามารถอธิบายคุณลักษณะที่สำคัญที่  
ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจในโครงสร้างทางความคิดองค์ประกอบและความสัมพันธ์  
ขององค์ประกอบต่างๆ ของปรากฏการณ์นั้นๆ

อภิสิทธิ์ กฤษเจริญ (2551, หน้า 13) รูปแบบ หมายถึง สิ่งที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นจากแนวคิด ทฤษฎีที่ได้ศึกษามาของผู้สร้างเอง เพื่อถ่ายทอดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยใช้สื่อที่ทำให้เข้าใจง่ายและกระชับถูกต้อง และสามารถตรวจสอบเปรียบเทียบกับปรากฏการณ์จริงได้ เพื่อให้ตนเองและคนอื่นสามารถเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น

รัตนะ บัวสนธ์ (2552, หน้า 124) ได้กล่าวถึงความหมายของรูปแบบ โดยจำแนกออกเป็น 3 ความหมาย ดังนี้ 1) แผนภาพหรือภาพร่างของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ยังไม่สมบูรณ์เหมือนของจริง รูปแบบในความหมายนี้มักจะเรียกทับศัพท์ในภาษาไทยว่า “โมเดล” ได้แก่ โมเดลบ้าน โมเดลรถยนต์ โมเดลเสื้อ เป็นต้น 2) แบบแผนความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือสมการทางคณิตศาสตร์ที่รู้จักกันในชื่อที่เรียกว่า “mathematical Model” และ 3) แผนภาพที่แสดงถึงองค์ประกอบการทำงานของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รูปแบบในความหมายนี้บางทีเรียกกันว่าภาพย่อส่วนของทฤษฎีหรือแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น รูปแบบการสอน รูปแบบการบริหาร รูปแบบการประเมิน เป็นต้น

สุรพงษ์ มาลี (2552, หน้า 65) ได้ให้ความหมายของรูปแบบไว้  
2 ความหมาย ดังนี้

1. รูปแบบ หมายถึง รุปย่อของความจริงของปรากฏการณ์ ซึ่งแสดงด้วยข้อความ จำนวน รูปภาพ โดยการลดทอนเวลา ทำให้เข้าใจความจริงของปรากฏการณ์ได้ดียิ่งขึ้น

2. รูปแบบ หมายถึง ตัวแทนของการใช้แนวความคิดของโปรแกรมที่กำหนดแนวคิดของโปรแกรมที่กำหนดเฉพาะ

Keeves (2005, p. 559) ได้กล่าวว่า รูปแบบ หมายถึง การแสดงโครงสร้างเพื่อใช้ศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปร

Owens (2002, p. 20) ได้ให้ความหมายว่า รูปแบบ หมายถึง ตัวแทนง่ายๆ ที่ใช้เป็นเครื่องมืออธิบายมิติหรือปรากฏการณ์ที่สำคัญๆ บางมิติขององค์การ

กล่าวโดยสรุป รูปแบบ หมายถึง โครงสร้างแบบจำลองของสภาพจริงที่สร้างขึ้น เพื่อใช้แทนแนวคิด หรือปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง ซึ่งใช้อธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบในรูปแบบนั้น ทางด้านหลักการ วิธีการดำเนินงานและหลักเกณฑ์ต่างๆ ของระบบที่สามารถยึดถือเป็นแนวทางในการดำเนินงาน เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้

## 2. ประเภทของรูปแบบ

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของรูปแบบ ดังนี้

ภราดร จินดาวงศ์ (2549, หน้า 48) ได้แบ่งรูปแบบออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. รูปแบบเชิงปฏิบัติ (Practical Model) ได้แบ่งรูปแบบประเภทนี้เป็น รูปแบบจำลองทางกายภาพ เช่น แบบจำลองรถยนต์ เครื่องบิน ภาพจำลอง

2. รูปแบบเชิงทฤษฎี (Theoretical Model) เป็นแบบจำลองที่สร้างขึ้นจาก กรอบความคิดที่มีทฤษฎีเป็นพื้นฐาน ตัวทฤษฎีเองไม่ใช่รูปแบบหรือแบบจำลอง แต่เป็นตัวช่วยให้เกิดรูปแบบที่มีโครงสร้างต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน

รัชนี ชังชู (2549, หน้า 79) รูปแบบของแบบจำลองเป็นแบบที่กำหนดขึ้น เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ของโครงสร้างหรือองค์ประกอบของแบบจำลอง โดยมีเส้นแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบนั้นๆ

สมนึก ทองเอี่ยม (2550, หน้า 120-121) ได้แบ่งรูปแบบเป็น 2 ประเภท คือ

1. รูปแบบเชิงกายภาพ (Physical Model) แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 รูปแบบสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Model-of) เป็นรูปแบบจำลองของสิ่งของ จากของ แบบจำลองเครื่องบินซึ่งจำลองมาจากเครื่องบินจริง โดยองค์ประกอบมิได้แสดงความสัมพันธ์กันไว้อย่างชัดเจน

1.2 รูปแบบเพื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง (Model-For) เป็นการออกแบบหรือ สร้างรูปแบบจำลองเพื่อเป็นต้นแบบในการผลิต หรือพัฒนาให้เป็นไปตามนั้น บางครั้ง เรียกว่าหุ่นต้นแบบ

Smith et al (1990, p. 461) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบเป็น 2 ส่วน คือ

1. รูปแบบเชิงกายภาพ จำแนกเป็น รูปแบบภายนอกที่มีลักษณะคล้าย ของจริง เช่น รูปแบบของเครื่องบินจำลอง และรูปแบบเชิงอุปมาที่มีลักษณะคล้าย ปრაกฏการณ์จริง เช่น การทดลองทางเคมีในห้องปฏิบัติการก่อนทำการทดลองจริง

2. รูปแบบเชิงสัญลักษณ์ จำแนกเป็นรูปแบบข้อความ ซึ่งเป็นการใช้ ข้อความในการอธิบายย่อ เช่น คำพรรณนาของลักษณะงาน เป็นต้น และรูปแบบการเรียน คณิตศาสตร์

Keeves (2005, pp. 561–565) ได้แบ่งประเภทของรูปแบบทางการศึกษาไว้ 4 ประเภท คือ

1. รูปแบบอุปมาอุปมัย (Analogues Factor) เป็นรูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปไมยเทียบเคียงปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นรูปแบบเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม เช่น รูปแบบการทำนายจำนวนนักเรียนที่จะเข้าสู่ระบบโรงเรียน เป็นต้น
2. รูปแบบภาษาเป็นสื่อ (Semantics Factor) เป็นรูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบาย ปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิหรือรูปภาพ เพื่อให้เห็นโครงสร้างทางความคิด รูปแบบและความสัมพันธ์ของรูปแบบของปรากฏการณ์นั้นๆ เช่น รูปแบบในการเรียนรู้ในโรงเรียน เป็นต้น
3. รูปแบบสมการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Factor) เป็นรูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ รูปแบบประเภทนี้นิยมใช้กันทั้งในสาขาจิตวิทยา ศึกษาศาสตร์ และการบริหารการศึกษา
4. รูปแบบคอซอล (Casual Factor) เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากเทคนิคการวิเคราะห์แบบพาท (Path Analysis) โดยการนำเอาตัวแปรต่างๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้นในทางสถิติ

Dell'Olio and Donk (2007, pp. 69–71) ได้จัดประเภทของรูปแบบตามแนวคิดพื้นฐานในการเสนอรูปแบบในการบรรยายและอธิบายปรากฏการณ์นั้นๆ เป็นหลัก และได้แบ่งรูปแบบการสอนไว้ 4 รูปแบบ คือ

1. Informational–Processing Model เป็นรูปแบบที่ยึดหลักความสามารถในกระบวนการประมวลผลข้อมูลของผู้เรียนของผู้เรียนและแนวทางในการปรับปรุงวิธีการจัดเก็บข้อมูลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. Personal Model เป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญกับปัจเจกบุคคลและการพัฒนาบุคคลเฉพาะราย โดยมุ่งเน้นกระบวนการที่แต่ละบุคคลจัดระบบและปฏิบัติต่อสรรพสิ่ง (reality) ทั้งหมด
3. Social Interaction Model เป็นรูปแบบที่ให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและบุคคลต่อสังคม

4. Behavioral Model เป็นกลุ่มรูปแบบการสอนที่ใช้ความรู้ด้านพฤติกรรมศาสตร์เป็นหลักในการพัฒนารูปแบบ จุดเน้นที่สำคัญคือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ของผู้เรียนมากกว่า การพัฒนาโครงสร้างทางจิตวิทยาและพฤติกรรมที่ไม่สามารถสังเกตได้

กล่าวโดยสรุป รูปแบบมีหลายประเภท เช่น รูปแบบที่ใช้การอุปมาอุปไมย เทียบเคียงปรากฏการณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมเพื่อสร้างความเข้าใจในปรากฏการณ์ที่เป็นนามธรรม รูปแบบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อในการบรรยายหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยภาษา แผนภูมิ รูปภาพ รูปแบบที่ใช้สมการทางคณิตศาสตร์เป็นสื่อในการแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ และรูปแบบที่นำเอา ตัวแปรต่างๆ มาสัมพันธ์กันเชิงเหตุและผลที่เกิดขึ้น เป็นต้น

### 3. องค์ประกอบของรูปแบบ

สมาน อัครภูมิ (2550, หน้า 83–84) ได้สรุปองค์ประกอบในการนำเสนอสาระของรูปแบบที่ดีควรประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของรูปแบบในการพัฒนารูปแบบใดๆ ก็ตาม ผู้ออกแบบรูปแบบต้องรู้ว่าจะออกแบบรูปแบบการดำเนินงานนี้ขึ้นมาเพื่อวัตถุประสงค์ใด ซึ่งโดยทั่วไปก็มักจะพัฒนารูปแบบขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง

2. ทฤษฎีพื้นฐานและหลักการของรูปแบบ เพื่อให้การดำเนินงานของรูปแบบเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ผู้ออกแบบรูปแบบต้องกำหนดว่าจะออกแบบรูปแบบนั้นๆ บนฐานความคิดของทฤษฎีและหลักการใดบ้าง

3. ระบบงานและกลไกของรูปแบบ เพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปตามหลักการและบรรลุตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ ผู้พัฒนารูปแบบต้องออกแบบระบบงานของรูปแบบ เพื่อเป็นกลไกในการดำเนินงานของรูปแบบ

4. วิธีการดำเนินงานของรูปแบบ โดยการกำหนดภารกิจหลัก กระบวนการ วิธีการ กิจกรรมและอื่นๆ ที่ต้องดำเนินการเพื่อการบรรลุวัตถุประสงค์ของรูปแบบ

5. แนวการประเมินรูปแบบ หมายถึง การกำหนดแนวทางและเครื่องมือในการประเมินผลรูปแบบตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบ และการประเมินการดำเนินงานตามรูปแบบว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด เพื่อประโยชน์

ในการตรวจสอบว่ารูปแบบทำหน้าที่ตามที่ออกแบบไว้มากน้อยเพียงใดและเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงใด ตลอดจนการกำหนดแนวทางในการพัฒนารูปแบบต่อเนื่องต่อไปได้

6. คำอธิบายประกอบรูปแบบ หมายถึง การอธิบายคำศัพท์เฉพาะที่นำมาใช้ในการออกแบบรูปแบบ เพื่อสื่อความให้ตรงกันในการนำรูปแบบไปใช้

7. ระบุเงื่อนไขการนำรูปแบบไปใช้ เนื่องจากรูปแบบทุกรูปแบบมีข้อจำกัดของตนเอง ดังนั้น ผู้ออกแบบรูปแบบควรได้ระบุเงื่อนไขที่ทำให้การนำรูปแบบไปใช้ประสบผลสำเร็จและข้อควรระวัง เพื่อป้องกันปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น เป็นต้น

สมนึก ทองเยี่ยม (2550, หน้า 122) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญของรูปแบบ ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 ส่วนนำเป็นการนำเสนอบริบท แนวคิด หลักการ และวัตถุประสงค์

ส่วนที่ 2 ตัวระบบหรือรูปแบบ

ส่วนที่ 3 แนวทางการนำระบบหรือรูปแบบไปใช้

ส่วนที่ 4 เงื่อนไขความสำเร็จของการนำระบบหรือรูปแบบไปใช้

Glueck (2004, p. 152) ได้กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบเป็น 2 ส่วนคือ

1. สถาบัน (Institution) เป็นระบบของสังคมที่มีการกำหนดแนวปฏิบัติไว้เป็นแนวทาง และมีการนำเอาแนวปฏิบัติมาใช้อย่างสม่ำเสมอ หน่วยย่อยของสถาบันแบ่งออกเป็นบทบาท (Role) และความคาดหวัง (Expectation) ซึ่งบทบาทจะเกี่ยวพันกับบุคลิกภาพของบุคคลในบทบาทนั้น จะหมายถึงลักษณะของตำแหน่งหน้าที่และสภาพที่อยู่ภายใต้สถาบัน และเป็นเรื่องของเกณฑ์มาตรฐานของสังคมหรือสถาบันที่มุ่งหวังจะได้รับจากผู้สวมบทบาทที่สมบูรณ์ควรกำหนดความสัมพันธ์กับบทบาทอื่นๆ ภายในสถาบัน แนวคิดนี้เองทำให้การกำหนดงานในแต่ละหน้าที่เป็นไปในรูปของการจัดลำดับชั้น โดยกำหนดให้บทบาทหนึ่งมีบทบาทต่อเนื่องไปกับอีกบทบาทหนึ่งต่อไปเรื่อยๆ จนทำให้การดำเนินงานของสถาบันบรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. บุคคล (Individual) เป็นรูปแบบของระบบสังคม สถาบันจะดำเนินการไปไม่ได้หากไม่มีรูปแบบด้านบุคคล ซึ่งมีส่วนประกอบย่อยที่มีอิทธิพลต่อ

การดำเนินงานของสถาบันอยู่ 2 ประการ คือ บุคลิกภาพ (Personality) และความต้องการ (Needdisposition) บุคลิกภาพของบุคคลมีความสำคัญต่อการวางตัว การสวมบทบาท และความต้องการในการทำงาน ในส่วนของความต้องการเป็นแนวโน้มในการพยายามทำตัวให้เหมาะสมและปฏิบัติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่แน่นอนของแต่ละคน โดยมีความคาดหวังบนพื้นฐานในการแสดงออก

กล่าวโดยสรุป องค์ประกอบของรูปแบบไม่มีหลักเกณฑ์ที่แน่นอนขึ้นอยู่กับปรากฏการณ์ที่สนใจจะศึกษา แต่รูปแบบการบริหารทางการศึกษาคงต้องมีองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1) ปัจจัยนำเข้า (input) 2) กระบวนการ (process) และ 3) ผลลัพธ์ (output)

#### 4. การพัฒนารูปแบบ

การพัฒนารูปแบบ เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วย 3 ส่วนที่สำคัญ คือ การสร้าง การพัฒนา และการประเมินเพื่อหาคุณภาพของรูปแบบ และมีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

สมาน อัครภูมิ (2550, หน้า 81-83) ได้กล่าวถึงแนวปฏิบัติในการวิจัยพัฒนารูปแบบ ไว้ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตและสาระของรูปแบบต้นร่าง ในการกำหนดขอบเขตและสาระของรูปแบบเป็นขั้นตอนแรกในการคิดค้นแนวทางแก้ปัญหาในการดำเนินงาน ซึ่งผู้วิจัยอาจจะเริ่มต้นจากการทบทวนสภาพปัญหา และประสบการณ์ที่พบในการทำงานหรือศึกษารายงานการดำเนินงานของหน่วยงานหรืองานวิจัยและแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องมาใช้เป็นฐานในการออกแบบรูปแบบต้นร่าง

2. ทบทวนวรรณกรรมและปรับปรุงรูปแบบต้นร่าง หลังจากได้ต้นร่างรูปแบบตามขั้นตอนที่หนึ่งแล้ว ผู้วิจัยควรได้มีการศึกษา ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อตรวจสอบแนวคิดและรูปแบบต้นร่างว่ามีส่วนใดที่ยังต้องปรับปรุงแก้ไข

3. ศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหาตามกรอบแนวคิดของรูปแบบต้นร่าง หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงรูปแบบต้นร่างแล้วให้ใช้รูปแบบต้นร่างที่ได้เป็นกรอบความคิดในการออกแบบวิธีการและเครื่องมือในการศึกษาสภาพจริงการดำเนินงานในเรื่องที่ออกแบบรูปแบบ ลักษณะเดียวกันกับการวิจัยทั่วไปที่ใช้กรอบแนวคิดการวิจัยเป็นกรอบในการสร้างเครื่องมือในการเก็บข้อมูล กรณีที่ผู้วิจัยจะพัฒนารูปแบบโดยใช้เทคนิคเดลฟาย ขั้นตอนนี้ ก็คือการสร้างเครื่องมือทำเดลฟาย ตามกรอบแนวคิดของรูปแบบต้นร่าง และดำเนินการขั้นตอนอื่นๆ ตามวิธีการเทคนิคเดลฟายต่อไป



4. การออกแบบรูปแบบขั้นสุดท้าย หมายถึง การปรับปรุงรูปแบบต้นร่างครั้งสุดท้ายก่อนนำไปตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบต่อไป หรือในกรณีการพัฒนา รูปแบบ โดยใช้เทคนิคเดลฟายอาจจะถือว่าเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการได้ เพราะ รูปแบบ ได้ผ่านการตรวจสอบโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิหลายรอบแล้ว แต่ถ้าผู้วิจัยจะนำ รูปแบบที่ปรับปรุงขั้นสุดท้ายนี้ไปตรวจสอบคุณภาพด้วยก็ยิ่งดี สำหรับแนวทางการ ปรับปรุงรูปแบบขั้นสุดท้ายนี้ ผู้วิจัยจะใช้ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาภาคสนาม หรือการทำ เดลฟายมาใช้เป็นฐานในการปรับแก้องค์ประกอบของรูปแบบต้นร่างตามข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. การตรวจสอบคุณภาพรูปแบบ ขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนา รูปแบบ คือ การตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยก็จะดำเนินการตามที่ออกแบบ แล้วไว้ในขั้นตอนที่ 4 ซึ่งโดยทั่วไปอาจจะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งต่อไปนี้ ตามความเหมาะสมของ รูปแบบ เวลา และงบประมาณในการดำเนินการ ดังนี้

5.1 ตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ โดยผู้วิจัยจะนำเสนอรูปแบบที่ พัฒนาขึ้นต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 15-20 คน พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมและความ เป็นไปได้ของรูปแบบตลอดจนข้อเสนอแนะเพิ่มเติมต่างๆ

5.2 ตรวจสอบโดยการประชุมสัมมนา โดยผู้วิจัยจัดประชุมสัมมนา บุคคลที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบและผู้ทรงคุณวุฒิจำนวนหนึ่ง แล้วนำเสนอรูปแบบที่พัฒนาขึ้น เสร็จแล้วให้ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาวิพากษ์ประเมินรูปแบบทั้งในด้านประเมิน ความเหมาะสมและความเป็นไปได้และให้ข้อเสนอแนะต่อไป

5.3 ตรวจสอบโดยการทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้ รูปแบบ ที่พัฒนาขึ้นในสภาพจริงหรือเหตุการณ์จำลอง ตามแบบแผนที่ออกแบบไว้ เพื่อ การสังเกตรวบรวมข้อมูลและความคิดเห็นจากผู้เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงรูปแบบต่อไป

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, หน้า 1-4) กล่าวถึง หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2551 เรื่องความสำคัญของคณิตศาสตร์ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

#### 1. ความสำคัญของคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็น เครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมี ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีความสุข

#### 2. การเรียนรู้คณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

2.1 จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิง จำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

2.2 การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงิน และเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

2.3 เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนิยามภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีบททางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (geometric transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (translation) การสะท้อน (reflection) และการหมุน (rotation)

#### 2.4 พีชคณิต แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซต

และการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

#### 2.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นการกำหนดประเด็นการเขียน

ข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และการแปล ความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

#### 2.6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการ

ที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 3. โจทย์ปัญหาทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโจทย์ปัญหาการลบทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องโจทย์ปัญหาการคูณทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่องโจทย์ปัญหาการหารทศนิยม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่องโจทย์ปัญหาการหารทศนิยม

### 4. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 4.1 มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและ

ศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหาร จำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึง

ความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

4.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

4.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

4.5 รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตารางและนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

4.6 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

## 5. การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 66-78) กำหนดระดับของการดำเนินงานไว้เป็น 4 ระดับ คือ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ ระดับที่มีความเกี่ยวข้องกับผู้สอนมากที่สุดและเป็นหัวใจของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ผู้เรียน คือ การวัดและประเมินผลระดับชั้นเรียน

## 5.1 ความหมายการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom Assessment)

หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมวิเคราะห์ตีความบันทึกข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินทั้งที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการโดยการดำเนินการดังกล่าวเกิดขึ้นตลอดระยะเวลาของการจัดการเรียนการสอนนับตั้งแต่ก่อนการเรียนการสอนระหว่างการเรียนการสอนและหลังการเรียนการสอนโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนมีความสอดคล้องและเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัดนำผลที่ได้มาตีค่าเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดในตัวชี้วัดของมาตรฐานสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรข้อมูลที่ได้ให้นำไปใช้ในการให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับความก้าวหน้าจุดเด่นจุดที่ต้องปรับปรุงให้แก่ผู้เรียนการตัดสินผลการเรียนรู้อย่างรอบคอบในเรื่องหรือหน่วยการเรียนรู้หรือในรายวิชาและการวางแผนออกแบบการจัดการเรียนการสอนของครู

## 5.2 ประเภทของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

### 5.2.1 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามขั้นตอน

การจัดการเรียนการสอนระหว่างเรียนและหลังเรียนมี 4 ประเภทซึ่งมีความแตกต่างกันตามบทบาทจุดมุ่งหมายและวิธีการวัดและประเมิน ดังนี้

#### 5.2.1.1 การประเมินเพื่อจัดวางตำแหน่ง (Placement Assessment)

เป็นการประเมินก่อนเริ่มเรียนเพื่อต้องการข้อมูลที่แสดงความพร้อมความสนใจระดับความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนเพื่อให้ผู้สอนนำไปใช้กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้วางแผนและออกแบบกระบวนการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียนทั้งรายบุคคลรายกลุ่มและรายชั้นเรียน

#### 5.2.1.2 การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment)

เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อค้นหาว่าผู้เรียนเรียนรู้อะไรมาบ้างเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนสิ่งที่รู้มาก่อนนี้ถูกต้องหรือไม่จึงเป็นการใช้ในลักษณะประเมินก่อนเรียนนอกจากนี้ยังใช้เพื่อหาสาเหตุของปัญหาหรืออุปสรรคต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลที่มักจะเป็นเฉพาะเรื่องของปัญหาการออกเสียงไม่ชัดแล้วหาวิธีปรับปรุงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ขั้นต่อไป วิธีการประเมินได้ทั้งการสังเกตการพูดคุยสอบถามหรือการใช้แบบทดสอบก็ได้

#### 5.2.1.3 การประเมินผลย่อย (Formative Assessment)

เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ (Assessment for Learning) ที่ดำเนินการอย่างต่อเนื่องตลอดการเรียนการสอน โดยมีใช้ใช้แต่การทดสอบระหว่างเรียนเป็นระยะๆ

อย่างเดี่ยวแต่เป็นการที่ครูเก็บข้อมูลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างไม่เป็นทางการด้วยขณะที่ให้ผู้เรียนทำภาระงานตามที่กำหนดครูสังเกตซักถามจดบันทึกแล้ววิเคราะห์ข้อมูลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่จะต้องให้ผู้เรียนปรับปรุงอะไรหรือผู้สอนปรับปรุงอะไรเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าในการเรียนรู้ตามมาตรฐาน/ตัวชี้วัดการประเมินระหว่างเรียนดำเนินการได้หลายรูปแบบเช่นการให้ข้อเสนอแนะนำข้อสังเกตในการนำเสนอผลงานการพูดคุยระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลการสัมภาษณ์ตลอดจนการวิเคราะห์ผลการสอบ เป็นต้น

#### 5.2.1.4 การประเมินสรุปผลการเรียนรู้ (Summative Assessment)

มักเกิดขึ้นเมื่อจบหน่วยการเรียนรู้เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามตัวชี้วัดและยังใช้เป็นข้อมูลในการเปรียบเทียบกับประเมินก่อนเรียนทำให้ทราบพัฒนาการของผู้เรียนตอนปลายปี/ปลายภาคอีกด้วยด้วยการประเมินสรุปผลการเรียนรู้ใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินได้อย่างหลากหลายโดยปกติมักดำเนินการอย่างเป็นทางการมากกว่าการประเมินระหว่างเรียน

#### 5.2.2 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จำแนกตามวิธีการแปล

ความหมายผลการเรียนรู้มี 2 ประเภทที่แตกต่างกันตามลักษณะการแปลผลคะแนน ดังนี้

##### 5.2.2.1 การวัดและประเมินแบบอิงกลุ่ม (Norm-Referenced

Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกันเองภายในกลุ่มหรือชั้นเรียน

##### 5.2.2.2 การวัดและประเมินแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced

Assessment) เป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อนำเสนอผลการตัดสินความสามารถหรือผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น

##### 5.2.2.3 วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ รูปแบบวิธีและเครื่องมือประเภทต่างๆ ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบเป็นทางการ (Formal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่นิยมใช้กันมาแต่ดั้งเดิม เช่น วัด และประเมินผล โดยการทดสอบและใช้แบบสอบหรือแบบวัด (Test) ที่ครูสร้างขึ้น โดยการเก็บข้อมูลดังกล่าวส่วนใหญ่ใช้ในการวัดและประเมินที่ได้ผลเป็นคะแนนและนำไปใช้

ในการเปรียบเทียบเช่นเปรียบเทียบระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อดูพัฒนาการหรือใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้หรือรายวิชา

วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการ (Informal Assessment) เป็นการได้มาซึ่งข้อมูลผลการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นรายบุคคล จากแหล่งข้อมูลหลากหลายที่ผู้สอนเก็บรวบรวมตลอดเวลาวิเคราะห์ข้อมูลศึกษา ความพร้อมและพัฒนาการของผู้เรียนปรับการเรียนการสอนให้เหมาะสมและแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ของผู้เรียนลักษณะของข้อมูลที่ได้นอกเหนือจากตัวเลขหรือข้อมูลเชิงปริมาณ อาจเป็นข้อมูลบรรยายลักษณะพฤติกรรมที่ผู้สอนเฝ้าสังเกตหรือผลการเรียนรู้ในลักษณะ คำอธิบายระดับพัฒนาการจุดแข็งจุดอ่อนหรือปัญหาของผู้เรียนที่พบจากการสังเกต สัมภาษณ์หรือวิธีการอื่นๆ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นการประเมินผลการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระ การเรียนรู้ด้านการอ่านคิดวิเคราะห์และเขียนผลการพัฒนาพฤติกรรมตามคุณลักษณะ อันพึงประสงค์และผลการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้นมีความเหมาะสมกับวิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลแบบไม่เป็นทางการนี้ข้อมูลที่ได้อาจจะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลช่วยให้ผู้สอนเข้าใจ พฤติกรรมของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้งซึ่งกว่าการประเมินแบบเป็นทางการและเป็นวิธีการที่ ยึดหยุ่นตามสถานการณ์และบริบท

วิธีการประเมินแบบต่างๆ ที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้ มีดังนี้

1. การสังเกตพฤติกรรม
2. การสอบปาก
3. การพูดคุย
4. การใช้คำถาม
5. การเขียนสะท้อนการเรียนรู้ (Journals)
6. การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment)
7. การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment)
8. การวัดและประเมินด้วยแบบทดสอบ
9. การประเมินด้านความรู้สึกรู้สึกนึกคิด
10. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

11. การประเมินตนเองของผู้เรียน (Student Self-assessment)
12. การประเมินโดยเพื่อน (Peer Assessment)

### 6. จุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์

การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์ในปัจจุบันนี้มุ่งเน้นการประเมินตามสภาพจริงด้วยการวัดและการประเมินการปฏิบัติงานในสภาพที่เกิดขึ้นจริงหรือที่ใกล้เคียงกับสภาพจริง รวมทั้งการประเมินเกี่ยวกับสมรรถภาพของผู้เรียนเพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้จากการท่องจำ โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลายจากการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงหรือสถานการณ์จำลอง ได้แก่ ปัญหา สืบค้นและลำดับดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 28-32)

6.1 เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและตัดสินผลการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ เพื่อจะได้นำผลจากการตรวจสอบไปปรับปรุงและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

6.2 เพื่อวินิจฉัยความรู้ทางคณิตศาสตร์และทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การสืบค้น การให้เหตุผล การควบคุมกระบวนการผลิต และนำผลจากการที่ได้จากการวินิจฉัยผู้เรียนไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

6.3 เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำข้อมูลสารสนเทศด้านการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลจากการประเมินผลที่ได้ในการสรุปผลการเรียนของผู้เรียนและเป็นข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนหรือผู้เกี่ยวข้องตามความเหมาะสม รวมทั้งนำข้อมูลสารสนเทศไปใช้วางแผนการบริหารจัดการการศึกษาของสถานศึกษา



## การพัฒนาารูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำหรับครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1

1. ด้านกระบวนการ หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอน ซึ่งวางไว้อย่างเป็นลำดับ เพื่อให้การดำเนินการสอนบรรลุตามวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ ผลจากการทดสอบระดับชาติ O – NET ปีการศึกษา 2559 ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในระดับจังหวัดเท่ากับ 37.23 คะแนนเฉลี่ยในระดับเขตพื้นที่เท่ากับ 38.24 คะแนนเฉลี่ยในระดับสังกัดเท่ากับ 38.76 คะแนนเฉลี่ยในระดับภาค 37.91 และคะแนนเฉลี่ยในระดับประเทศ 40.47 ซึ่งคะแนนต่ำที่สุด คือ เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม (ข้อมูลจาก กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ปีการศึกษา 2559) ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ขั้นของการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ประกอบด้วย

### 1.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาทศนิยม

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยด้านเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ โจทย์ปัญหาทศนิยม

1.2 กระบวนการจัดการเรียนรู้หมายถึงการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน หรือวิธีการต่างๆ ที่จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้

ปานจิต วัชรรังษี (2548, หน้า 51) ได้เสนอแนะว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันว่าเป็นวิธีการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน สมาชิกมีความแตกต่างกัน เช่น เพศ เชื้อชาติ และความสามารถในการเรียน โดยที่สมาชิกในกลุ่มควรมีทั้งเพศชายและเพศหญิง เชื้อชาติต่างๆ และความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำคละกันในแต่ละกลุ่ม สมาชิกจะมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน รับฟังความคิดเห็นกัน ช่วยเหลือกันและกัน และสมาชิกทุกคนจะต้องร่วมรับผิดชอบผลงานของกลุ่ม การจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย 6 ขั้น ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสมาชิกที่จะทำหน้าที่ต่างๆ  
ในการทำงานร่วมกัน

### ขั้นที่ 2 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นความสนใจและความพร้อมของนักเรียนหรือ  
ทบทวนความรู้ที่จำเป็น

### ขั้นที่ 3 ขั้นเสนอบทเรียน

เป็นขั้นที่ครูดำเนินการสอนเนื้อหาในบทเรียน โดยใช้สื่อการสอน  
ประกอบ เช่น แผนภาพ บัตรจำนวน เป็นต้น

### ขั้นที่ 4 ขั้นฝึกทักษะ

เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัด นักเรียนจะได้รับ  
แบบฝึกหัด และบัตรเฉลย นักเรียนจะผลัดกันทำหน้าที่ มีการอภิปรายและตรวจสอบว่า  
กลุ่มมีข้อผิดพลาดในการทำอย่างไร แล้วแก้ไขข้อผิดพลาดลงในแบบฝึกหัด

### ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบหลังเรียน

เป็นขั้นที่นักเรียนทดสอบเป็นรายบุคคล

### ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปและประเมินผล

เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ข้อดีและ ข้อบกพร่อง  
ที่ควรแก้ไขในการทำงานร่วมกัน ครูประเมินผลการเรียนของนักเรียนโดยนำคะแนนสอบ  
หลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐาน เพื่อหาคะแนนพัฒนาของ  
แต่ละคน นำคะแนนพัฒนาเทียบเป็นคะแนนกลุ่มจากตาราง แล้วนำคะแนนที่ทุกคนทำ  
ในกลุ่มมาเฉลี่ย กลุ่มใดมีคะแนนกลุ่มผ่านเกณฑ์จะได้รับรางวัลทั้งกลุ่มตามที่กำหนด

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547, หน้า 23) ได้กล่าวถึง  
การสอนแบบนิรนัยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดขอบเขตของปัญหา

เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการเสนอปัญหาหรือระบุงสิ่งที่จะสอนใน  
แง่ของปัญหา เพื่อยั่วให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะหาคำตอบ ปัญหาที่จะนำเสนอควรจะ  
เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ของชีวิตและเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นแสดงและอธิบายทฤษฎี หลักการ

เป็นการนำเอาทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุปที่ต้องการสอนมาให้  
ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทฤษฎี หลักการนั้น

ขั้นที่ 3 ขั้นใช้ทฤษฎี หลักการ

เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเลือกทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป ที่ได้จาก  
การเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบและสรุป

เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะตรวจสอบและสรุปทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป  
หรือนิยามที่ใช้ว่าถูกต้อง สมเหตุสมผลหรือไม่ โดยอาจปรึกษาผู้สอน หรือค้นคว้าจากตำรา  
ต่างๆ หรือจากการทดลอง ข้อสรุปที่ได้พิสูจน์หรือตรวจสอบว่าเป็นจริง จึงจะเป็นความรู้ที่  
ถูกต้อง

ขั้นที่ 5 ขั้นฝึกปฏิบัติ

เมื่อผู้เรียนเกิดความเข้าใจในทฤษฎี หลักการ กฎ ข้อสรุป พอสมควร  
แล้ว ผู้สอนเสนอสถานการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนฝึกนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ  
ที่หลากหลาย

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2542, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมาย  
ของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไว้ว่า เป็นทฤษฎีที่นำทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่  
หลากหลายมาปรับประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะอธิบายและค้นหาว่า มนุษย์เกิดการเรียนรู้  
และสร้างความรู้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จึงมีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็น  
ศูนย์กลาง “ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยอาศัยประสบการณ์แห่งชีวิตได้รับเพื่อค้นหา  
ความจริง” การสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน  
ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความขัดแย้งทางปัญญา

1) ครูเสนอปัญหา A ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล  
โดยที่ปัญหา A เป็นปัญหาที่มีความยากในระดับที่นักเรียนต้องปรับโครงสร้างทางปัญญาที่  
มีอยู่เดิม หรือต้องสร้างโครงสร้างทางปัญญาขึ้นใหม่ จึงจะสามารถแก้ปัญหาได้

2) จัดนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย กลุ่มละ 4 – 6 คน นักเรียนแต่ละคน  
เสนอคำตอบและวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มของตน

## ขั้นที่ 2 ดำเนินกิจกรรมไตร่ตรอง

1) นักเรียนในกลุ่มย่อยตรวจสอบคำตอบและวิธีหาคำตอบของสมาชิกในกลุ่มตามเกณฑ์การตรวจสอบความเชื่อที่เสนอโดย โคนิลด์ ซึ่งได้แก่  
ความสอดคล้องของความเชื่อ

(ก) ระหว่างบุคคล

(ข) ระหว่างสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกัน และ

(ค) ระหว่างความเชื่อกับการสังเกตในเชิงประจักษ์

โดยดำเนินการดังนี้

2) สุ่มตัวแทนกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่ม มาเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ต่อกลุ่มใหญ่ กลุ่มอื่นๆ เสนอตัวอย่างค้าน หรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ถ้าไม่มีนักเรียนกลุ่มใดสามารถเสนอตัวอย่างค้านหรือเหตุผลมาค้านวิธีหาคำตอบที่ยังค้านได้ ครูจึงเป็นผู้เสนอเอง วิธีที่ถูกค้านจะตกไป ส่วนวิธีที่ไม่ถูกค้านจะเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ว่าสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหาใดๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างความสัมพันธ์เดียวกันนั้นได้ ตลอดช่วงเวลาที่ยังไม่มีผู้ใดสามารถหาหลักฐานมาค้านได้ ซึ่งอาจมีมากกว่า 1 วิธี

3) ครูเสนอวิธีหาคำตอบของปัญหา A ที่ครูเตรียมไว้ต่อกลุ่มใหญ่ เมื่อพบว่าไม่มีกลุ่มใดเสนอในแบบที่ตรงกับวิธีที่ครูเตรียมไว้ ถ้ามี ครูก็ไม่ต้องเสนอ

4) นักเรียนแต่ละคนสร้างปัญหา C ซึ่งมีโครงสร้างความสัมพันธ์เหมือนกับปัญหา A ตามกฎการสร้างการอุปมาอุปไมยของเจนท์เนอร์ดังกล่าวแล้วในข้อ (2) เลือกวิธีหาคำตอบจากวิธีซึ่งเป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่ มาหาคำตอบของปัญหา C

5) นักเรียนแต่ละคนเขียนโจทย์ของปัญหา C ที่ตนสร้างขึ้นลงในแผ่นกระดาษพร้อมชื่อผู้สร้างปัญหา ส่งครู ครูนำแผ่นโจทย์ปัญหาของนักเรียนมาคละกัน แล้วแจกให้นักเรียนทั้งห้องคนละ 1 แผ่น

6) นักเรียนทุกคนหาคำตอบของปัญหาที่โจทย์ได้รับ ด้วยวิธีการหาคำตอบที่เลือกมาจากวิธีที่เป็นที่ยอมรับของกลุ่มใหญ่แล้ว แล้วตรวจสอบคำตอบกับเจ้าของปัญหา ถ้าคำตอบขัดแย้งกัน ผู้แก้ปัญหาละและเจ้าของปัญหาจะต้องช่วยกันค้นหาจุดที่เป็นต้นเหตุแห่งความขัดแย้ง และช่วยกันขจัดความขัดแย้ง

### ขั้นที่ 3 สรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป กระบวนการคิดคำนวณ หรือ กระบวนการแก้โจทย์ปัญหาที่นักเรียนได้ช่วยกันสร้างขึ้นจากกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ให้นักเรียนบันทึกข้อสรุปไว้

พจนาน ชำนาญกิจ (2555, หน้า 1) ได้กล่าวถึงความหมายของวิธีสอน โดยการใช้สื่อ คือ กระบวนการที่ผู้สอนได้ใช้วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการต่างๆ เป็นตัวกลางในการสื่อความหมายใดๆ เพื่อถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

#### ขั้นตอนการสอนโดยการใช้สื่อ

การใช้สื่อการสอนนั้นอาจจะใช้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการสอน หรือจะใช้ในทุกขั้นตอนก็ได้ ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อที่กำลังจะเรียน
- สื่อที่ใช้ในขั้นนี้ควรเป็นสื่อแสดงเนื้อหากว้างๆ หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนในครั้งก่อน เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าในวันนี้จะเรียนเรื่องอะไร
- ควรเป็นสื่อที่ถ่ายทอดการนำเสนอในระยะเวลาอันสั้น เช่น ภาพ บัตรคำ บัตรปัญญา เป็นต้น

#### ขั้นที่ 2 ชี้นำดำเนินการสอน

- เป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- ต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอน หรืออาจจะใช้สื่อประสมก็ได้

- ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน

- การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องให้ผู้เรียนได้รับความรู้นั้นอย่างละเอียดถูกต้องแล้วชัดเจน เช่น แผนภูมิ ภาพยนตร์ สไลด์ แผ่นโปร่งใส วีดิทัศน์ ชุดการเรียน เป็นต้น

### ขั้นที่ 3 ขั้นฝึกปฏิบัติ

- เป็นขั้นที่จะเพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เพื่อให้ได้ทดลองนำความรู้ด้านทฤษฎี หรือหลักการที่เรียนมาแล้วไปใช้แก้ปัญหาในขั้นฝึกหัด โดยลงมือปฏิบัติเอง

- ควรเป็นสื่อที่เป็นประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด โดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้สื่อเองให้มากที่สุด เช่น สมุดแบบฝึกหัด ภาพ บัตรปัญหา แถบบันทึกเสียง ชุดการเรียนรายบุคคล ชุดฝึก ชุดทดลอง เป็นต้น

### ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปบทเรียน

- เป็นขั้นที่ย้ำเนื้อหา บทเรียนให้ผู้เรียนมีความเข้าใจที่ถูกต้องและตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ด้วย

- สื่อที่ใช้สรุปจึงควรครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญทั้งหมดโดยย่อ และใช้เวลาน้อย เช่น แผนภูมิ แผ่นโปร่งใส เป็นต้น

ทิตนา แชมมณี (2546, หน้า 84) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบชิปปา หมายถึง การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างแท้จริง โดยการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยความร่วมมือจากกลุ่ม นอกจากนั้น ยังช่วยพัฒนาทักษะต่างๆ จำนวนมาก อาทิเช่น กระบวนการคิด กระบวนการกลุ่ม กระบวนการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและกระบวนการแสวงหาความรู้ โดยอาศัยหลักการเรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากการเรียนการสอนผู้เรียนขาดการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ทำให้การถ่ายโอนความรู้จึงไม่เกิดขึ้นด้วยเหตุผลข้างต้นจึงเป็นที่มาของชื่อ CIPPA ดังนี้

#### ความหมายของ CIPPA

C มาจากคำว่า Construct หมายถึง การสร้างความรู้ตามแนวคิดของ Constructivism กล่าวคือ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายแก่ตนเองและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสติปัญญา

I มาจากคำว่า Interaction หมายถึง การช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อม กิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล และแหล่งความรู้ที่หลากหลาย ได้รู้จักกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดประสบการณ์ แก่กันและกันให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางสังคม

P มาจากคำว่า Physical Participation หมายถึง การช่วยให้ผู้เรียน มีบทบาท มีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย ให้ผู้เรียนมีโอกาสเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านร่างกาย

P มาจากคำว่า Process Learning หมายถึง การเรียนรู้ กระบวนการ ต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดี ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต

A มาจากคำว่า Application หมายถึง การนำความรู้ที่ได้ไป ประยุกต์ใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้รับประโยชน์จากการเรียน เป็นการช่วยผู้เรียนนำความรู้ ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งในสังคม และชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้เพิ่มเติมขึ้นเรื่อยๆ จากแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น ศูนย์กลาง หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า หลักของโมเดลซิปปา (CIPPA Model) ซึ่งได้รูปแบบ การเรียนการสอนซึ่งสามารถประยุกต์ใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีขั้นตอนสำคัญดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม

ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้ของผู้เรียนในเรื่องที่เรียนเพื่อช่วยให้ ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน

ขั้นที่ 2 ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่

ขั้นนี้เป็นการแสวงหาข้อมูล ความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่มีจาก แหล่งข้อมูลหรือแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งครูอาจเตรียมมาให้ผู้เรียนหรือให้คำแนะนำเกี่ยวกับ แหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนไปแสวงหาก็คได้

ขั้นที่ 3 ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และ เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนเผชิญปัญหา และทำความเข้าใจกับ ข้อมูล ผู้เรียนจะต้องสร้างความหมายของข้อมูล ประสพการณ์ใหม่ๆ โดยใช้กระบวนการ ต่างๆ ด้วยตนเอง เช่นใช้กระบวนการคิด และกระบวนการกลุ่มในการอภิปรายและสรุปผล ความเข้าใจเกี่ยวกับข้อมูลนั้น ซึ่งอาจจำเป็นต้องอาศัยการเชื่อมโยงความรู้เดิมมี การตรวจสอบความเข้าใจต่อตนเองหรือกลุ่ม โดยครูใช้สื่อและย้ำโน้มน้าในการเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนอาศัยกลุ่มเป็นเครื่องมือ ในการตรวจสอบ ความรู้ความเข้าใจของตนเอง รวมทั้งขยายความรู้ความเข้าใจของตนให้กว้างขึ้น ซึ่งจะช่วย

ให้ผู้เรียนได้แบ่งปันความรู้ความเข้าใจของตนเองแก่ผู้อื่นและได้รับประโยชน์จากความรู้ความเข้าใจของผู้อื่นไปพร้อมๆ กัน

ขั้นที่ 5 ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้

ขั้นนี้เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งที่เรารู้ให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้จดจำสิ่งที่เรารู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน

ขั้นนี้เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้แสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนเองให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนต่อยก้า หรือตรวจสอบ เพื่อช่วยให้จดจำสิ่งที่เรารู้ได้ง่าย

ขั้นที่ 7 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ขั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายเพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้น การวิพากษ์วิจารณ์

สิริวรรณ ตระรุสานนท์ (2547, หน้า 32) ได้ให้ความหมายรูปแบบ

การเรียนรู้ 4 MAT หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่นำรูปแบบการเรียนของนักเรียน 4 แบบ ได้แก่ แบบทำโมแบบอะไร แบบอย่างไร และแบบถ้า กับเทคนิคพัฒนาสมองซีกซ้าย ขวา มาจัดเป็นขั้นตอนในการเรียนการสอน ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของ McCarthy ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์

เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะเชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าจะสิ่งที่เรียนนั้นมีความหมายโดยตรงกับตัวเขาเอง โดยการให้ผู้เรียนได้สัมผัส ได้เกิดความรู้สึกรู้ ได้ซักถามหรือได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่กำหนดจะเรียน ผู้สอนอาจใช้กิจกรรม เกม การออกไปสัมผัสกับของจริง การตั้งคำถามให้คิด หรือให้จินตนาการ เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวาทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสร้างมโนภาพ ตลอดจนทักษะในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและอยากรู้ เด็กจะใช้สมองซีกซ้ายวิเคราะห์ต่อจากขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่เด็กต้องหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรก เด็กจะช่วยกันอภิปราย และอธิบายให้เหตุผลตามความคิดเห็นของผู้เรียนแต่ละคน



ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะในการวินิจฉัย วิเคราะห์อภิปราย  
 ในขั้นนี้ ผู้สอนอาจใช้เทคนิคการอภิปราย เทคนิคการเขียนผังความคิด (Mind Mapping)  
 และวิธีอื่นๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขารู้ ผู้เรียนต่างก็มีความสุข  
 สนุกมากที่ได้มีโอกาสคิดและผู้สอนก็จะพบว่าสิ่งที่ผู้เรียนระดมความคิดเป็นเรื่องดีและเด็ก  
 สามารถคิดได้เองส่วนที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอดในการเรียนรู้ในขั้นตอนการเชื่อมโยง  
 ประสบการณ์ ข้อมูล หลักการ มาคิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง เพื่อสร้างความคิดรวบยอด  
 บทบาทของครู ผู้เตรียมข้อมูล ให้ข้อมูล สาธิต วิธีการ ให้ผู้เรียนค้นคว้า หาข้อมูลรูป

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

ขั้นนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้จาก  
 ชั้นแรก เชื่อมโยงกับทฤษฎีให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้นจนสามารถที่จะเรียนรู้ต่อไปได้เป็นขั้นตอนที่ต้อง  
 จัดกิจกรรมให้เด็กทำแล้วสร้างความคิดรวบยอดเป็นของตนเองได้ เป็นขั้นที่ต้องใช้สมองซีก  
 ขวาทักษะที่สำคัญในช่วงนี้คือ ทักษะการสร้างรูปแบบการจัดกระบวนการวิเคราะห์  
 การจัดลำดับความสัมพันธ์ การจัดประสบการณ์เปรียบเทียบ

ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดด้วยข้อมูล

เป็นขั้นที่ให้ข้อมูลรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ จนสร้าง  
 ความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียนได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ผู้สอนควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูล  
 ความรู้ด้วยการบรรยาย ควรใช้วิธีอื่นแทน เช่น การให้ผู้เรียนค้นคว้า ทดลอง สาธิตให้  
 ผู้เรียนรู้จักวิทยาการท้องถิ่นทักษะสำคัญในช่วงนี้คือ ความสัมพันธ์ การจัดลำดับ  
 การทดลอง การสรุปความ

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติการเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัวกระบวนการที่  
 เกิดขึ้นนี้เป็นการเคลื่อนไหวจากขั้นสร้างความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือกระทำ หรือลงมือ  
 ทดลองตามความคิดของผู้เรียน บทบาทของครู คือ โค้ช (Coach) หรือผู้ให้คำแนะนำ  
 ผู้อำนวยการความสะอาด ผู้ให้ความช่วยเหลืออยู่เบื้องหลัง วิธีการ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ  
 ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน

ขั้นที่ 5 ทำตามแนวคิดที่กำหนด

ผู้เรียนจะทำตามใบงานหรือคู่มือหรือแบบฝึกหัดหรือทำตามขั้นตอนที่  
 กำหนด เน้นการใช้สมองซีกซ้ายทักษะที่ใช้ในช่วงนี้ คือ ทักษะการถาม การสำรวจ  
 การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์การทดลอง การลองผิดลองถูก การทำนาย การบันทึก

### ขั้นที่ 6 สร้างชิ้นงานตามความถนัด/ความสนใจ

เป็นขั้นบูรณาการการสร้างสรรค้อย่างแท้จริง เพราะเป็นขั้นที่ผู้เรียนมี โอกาสแสดงความสนใจ ความถนัด ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ความซาบซึ้งและจินตนาการ ของตนเองออกมาเป็นรูปธรรม ในรูปแบบต่างๆ ตามที่ตนเองเลือก เช่น เป็นสิ่งประดิษฐ์ สมุดรวมภาพ ภาพวาด นิทาน บทกวี หรือบทละคร หรือหนังสือ เน้นการใช้สมองซีกขวา

กิจกรรมขั้นนี้เป็นผลมาจากการลงมือปฏิบัติจากขั้นที่ 5 ต้องมี ลักษณะที่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดไม่ใช่เกิดความจำแต่เพียง อย่างเดียวและในส่วนนี้คือที่สามารถปรากฏเป็นแฟ้มผลงานของผู้เรียน (Portfolio) ได้ ถ้าผู้สอนวางแผนการทำงานล่วงหน้าไว้อย่างดี เด็กสามารถสร้างผลงานได้โดย ผู้สอนไม่ต้องคอยพะวงเรื่องการทำแฟ้มผลงานผู้เรียนทักษะที่ใช้ในช่วงนี้ คือ ทักษะการจัดระบบ การจัดลำดับก่อนหลัง การแก้ปัญหา การลงมือทำงาน การสรุป จุดบันทึกส่วนที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตนเองกระบวนการเรียนรู้ในส่วนที่ 4 เกิดจากกิจกรรมของการลงมือกระทำด้วยตนเองจนสำเร็จและไปสู่การรับรู้และ มีความรู้สึกที่ดีเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น บทบาทของครู เป็นผู้ประเมิน/ผู้ชมเสริม รวมทั้งเป็นผู้เรียนร่วมกัน วิธีการ การค้นหาตัวเอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแนะนำผู้อื่น ในส่วนนี้แบ่งกิจกรรมออกเป็น 2 ชั้น

### ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้

เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนเองหรือผู้เรียนสามารถ ประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่น หรือผู้เรียนนำผลงานของตนเองเสนอ ในกลุ่มย่อยๆ ให้เพื่อนๆ ดิชมและปรับปรุงแก้ไข เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกซ้ายทักษะที่ สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

### ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดกับผู้อื่น

ในขั้นสุดท้ายนี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแบ่งปันความรู้ และประสบการณ์ที่ได้จากการค้นคว้าหรือลงมือกระทำกับคนอื่นๆ ในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนจะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเรื่องอื่นๆ ที่อาจพบใน สถานการณ์ใหม่ ได้แก่ จัดแสดงนิทรรศการ แสดงผลงานในวันสำคัญ ขั้นนี้เน้นการใช้ สมองซีกขวาทักษะที่ใช้ในช่วงนี้ คือการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแลกเปลี่ยน ความคิด ความรู้ซึ่งกันและกัน การมองอนาคตตลอดจนการชื่นชมตนเอง

สิริกร กลยณี (2552, หน้า 60) ได้กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า การจัด การเรียนการสอนแบบแก้ปัญหามรูปแบบการแก้ปัญหของโพลยานั้นจะมีการใช้ ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหา 4 ขั้นตอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนของโพลยาจะมีจุดเน้นให้เห็น ชัดเจน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วถามคำถามว่านักเรียน เข้าใจโจทย์ปัญหาเพียงใด โจทย์กำหนดอะไรให้บ้าง โจทย์ต้องการให้หาอะไร ในกรณี ที่ทำงานเป็นกลุ่ม สมาชิกในกลุ่มอาจจะช่วยกันตั้งคำถามการปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจมากขึ้น

#### ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญห

เป็นขั้นที่ค้นหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้ ถ้าหากไม่ สามารถหาความเชื่อมโยงก็ควรอาศัยหลักการวางแผนในการแก้ปัญห ดังนี้

1. โจทย์ปัญหานั้นเป็นโจทย์ปัญหาที่เคยประสบมาก่อนหรือเปล่า หรือมีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ที่เคยแก้มาก่อน หากแตกต่างกันที่รูปแบบ
2. รู้จักโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับโจทย์ที่จะแก้หรือไม่ และรู้จักทฤษฎีที่จะใช้แก้หรือไม่
3. พิจารณาสິงที่ไม่รู้ในโจทย์และพยายามคิดถึงปัญหาที่คุ้นเคย ซึ่งมีสิ่งที่ไม่รู้เหมือนกัน และดูว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหาที่เคยประสบมากับโจทย์ปัญหาที่กำลังจะ แก้ได้หรือไม่
4. ควรอ่านโจทย์ปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์เพื่อดูว่าแตกต่างจาก ปัญหาที่เคยประสบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นขั้นของการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้และต้องตรวจสอบแต่ละขั้นตอนที่ปฏิบัติว่าถูกต้องหรือไม่

ขั้นที่ 4 ขั้นของการตรวจสอบกลับ เป็นการตรวจสอบการแก้ปัญห ว่าถูกต้องหรือไม่โดยจะต้องมีการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ว่าถูกต้อง โดยอาจใช้วิธีการอื่นวิธี หนึ่งตรวจสอบเพื่อดูว่าผลลัพธ์ได้ตรงกันหรืออาจใช้การประมาณคำตอบอย่างคร่าวๆ

จากการศึกษากระบวนการแก้ปัญหของ POLYA สรุปได้ว่ากระบวนการ แก้ปัญหของ POLYA เป็นกระบวนการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนมีวิธีการที่ดีในการแก้ปัญหามากกว่าที่จะสอนให้นักเรียนรู้ คำตอบของปัญหา โดยพยายามส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบวิธีการแก้ปัญหต่างๆ

ด้วยตนเอง นักเรียนมีทักษะในด้านการคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การตัดสินใจ สามารถทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (สสวท.) (2546, หน้า 12-13) และสาขาวิชาชีววิทยา สสวท. (2550, หน้า 25-26) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 5 Es ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นน่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชั่วๆ หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อายากรู้ อยากเห็น หรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ หรือการทดลอง แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ซึ่งในขั้นตอนนี้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายแบบ เช่น สานิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เรื่องเล่า/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่านเรื่อง อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจแปลกใจ

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลองลงมือปฏิบัติ เช่น สังเกต วัด ทดลอง รวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ

ขั้นที่ 3 อธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นหามาวิเคราะห์แปลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ ซึ่งอาจเป็นรูปวาด ตาราง แผนผัง โดยมีการอ้างอิงความรู้ประกอบการให้เหตุผลสมเหตุสมผล การลงข้อสรุปถูกต้องเชื่อถือได้ มีเอกสารอ้างอิงและหลักฐานชัดเจน

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้นหรือขยายกรอบความคิดกว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้า ทดลอง เพิ่มขึ้น เช่น ตั้งประเด็นเพื่อให้นักเรียน ชี้แจงหรือร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชักถามให้นักเรียนชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ที่ได้หรือเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับความรู้เดิม

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติมมีความละเอียดมากขึ้น ยกสถานการณ์ ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้นหรือสมบูรณ์ละเอียดขึ้น นำไปสู่ความรู้ใหม่หรือความรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ประยุกต์ความรู้ที่ได้ไปใช้ในเรื่องอื่นหรือสถานการณ์อื่นๆ หรือสร้างคำถามใหม่และออกแบบการสำรวจ ค้นหา และรวบรวมเพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

ขั้นที่ 5 การประเมินให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้ โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์หรือวิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน คิดพิจารณาให้รอบคอบทั้งกระบวนการและผลงาน อภิปราย ประเมินปรับปรุง เพิ่มเติมและสรุป ถ้ายังมีปัญหาให้ศึกษาทบทวนใหม่อีกครั้งอ้างอิงทฤษฎีหรือหลักการและเกณฑ์ เปรียบเทียบผลกับสมมติฐาน เปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ตาราง 1 ตารางสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ที่	ขั้นการจัดการเรียนรู้	สุทินี เหมะประสิทธิ์ (2542)	ทิศนา เขมมณี (2546)	สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2547)	สิริวรรณ ตะรุสถานนท์ (2547)	ปานจิต วัชรรังษี (2548)	สสวท. (2550)	สิริกร กุลณีย์ (2552)	พจนาน ชำนาญกิจ (2555)	ความถี่	ร้อยละ
1	ขั้นเตรียมการสอน					✓				1	12.5
2	ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	7	87.5
3	ขั้นสอน	✓	✓	✓		✓	✓		✓	6	75
4	ขั้นฝึกปฏิบัติ			✓	✓	✓	✓	✓	✓	6	75
5	ขั้นทดสอบหลังเรียน					✓				1	12.5
6	ขั้นสรุปและประเมินผล	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	7	87.5
7	ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้		✓		✓		✓			3	37.5
8	ขั้นสร้างชิ้นงานและแสดงผลงาน		✓		✓					2	25
9	ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้		✓	✓	✓			✓		4	50
10	ขั้นศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล		✓		✓			✓		3	37.5
11	ขั้นปรับประสบการณ์				✓					1	12.5
12	ขั้นพัฒนาความคิดด้วยข้อมูล				✓					1	12.5

จากตารางสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ ร้อยละ 50 ในการเลือกวิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และได้วิธีการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

### 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction to the lesson)

เป็นการทบทวนความรู้เดิม ขั้นนี้เป็นการดึงความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลายการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219–221) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจอาจเป็นสิ่งที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังมีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจจะจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ยั่วเย้า หรือท้าทายให้นักเรียนตื่นเต้น สงสัย ใครรู้ อยากรู้ อยากเห็นหรือขัดแย้ง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การศึกษาค้นคว้าทดลอง แต่ไม่บังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือปัญหาที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะศึกษา ทำได้หลายแบบ เช่น สาธิต ทดลอง นำเสนอข้อมูล เล่าเรื่อง/เหตุการณ์ ให้ค้นคว้า/อ่าน อภิปราย/พูดคุย สนทนา ใช้เกม ใช้สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สร้างสถานการณ์/ปัญหาที่น่าสนใจ ที่น่าสงสัยแปลกใจ

ทิศนา แคมมณี (2548, หน้า 283–284) กล่าวถึงขั้นการทบทวนความรู้เดิม เป็นการดึงดูความรู้เดิมของนักเรียนในเรื่องที่จะเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมของตน ซึ่งผู้สอนอาจใช้วิธีการต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2551, หน้า 70–71) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นนำเป็นขั้นที่ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ อธิบายขั้นตอน และเอกสารประกอบการเรียน และจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนคละตามระดับความสามารถ

จากข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นของการทบทวนความรู้เดิมและเป็นขั้นสร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน เราความสนใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่อยากจะเรียน และสร้างความพร้อมให้กับผู้เรียน

**2. ขั้นสอน (Teaching)** ขั้นนี้ครูเป็นผู้คอยนำทางให้ผู้เรียนได้ค้นพบคำตอบ จะคอยแนะนำแนวทางการคิด วิธีการหาคำตอบ โดยให้ผู้เรียนได้เป็นคนลงมือแสดงวิธีหาคำตอบด้วยตนเองเป็นขั้นที่จะให้ความรู้เนื้อหาอย่างละเอียด เพื่อสนองวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ต้องเลือกสื่อให้ตรงกับเนื้อหาและวิธีการสอน ต้องมีการจัดลำดับขั้นตอนการใช้สื่อให้เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อในขั้นนี้จะต้องให้ผู้เรียนได้รับความรู้นั้นอย่างละเอียดถูกต้องแล้วชัดเจน เช่น การเล่นเกม สมุดแบบฝึกหัด ภาพ บัตรปัญหา ชุดการเรียนรู้รายบุคคล ชุดฝึก ชุดทดลอง ฝึกทักษะการปฏิบัติงานเป็นกลุ่ม ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ ปฏิบัติตามที่ครูแนะนำให้ได้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

ในขั้นการสอน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์เทคนิคการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ดังนี้

#### 1) การสอนแบบเรียนปนเล่น

ความหมายของการสอนแบบเรียนปนเล่น

เพลินจิต คนขยัน (2545, หน้า 5-10) ได้กล่าวถึง การสอนแบบเรียนปนเล่นว่ามีรูปแบบและขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนการสอน โดยมีเกณฑ์ความคาดหวัง 9 ประการ คือ ดัดจริตเน้นการทำนำวิธีใหม่ มองการณ์ไกล ใจหวังดี มีวินัย แก้ไขเสมอ เลอเลิศผลงาน ประสานสังคม ซึ่งกิจกรรมทั้งหมดนี้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตัวนักเรียนเอง ความรู้ที่ได้รับมาจากการเล่นเกม การร้องเพลงและนักเรียนได้เรียนคณิตศาสตร์อย่างมีความสุข สนุกสนานไม่ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย กิจกรรมที่ปฏิบัติเป็นความรู้ที่มีความคงทนนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้อง

อนงค์ ลิมสกุล (2546, หน้า 7) ได้กล่าวถึง การเรียนปนเล่นว่าเป็นกิจกรรมการเล่นของเด็กที่เด็กสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างสนุกสนานเพลิดเพลิน เช่น กิจกรรมดนตรี ศิลปะนันทนาการ และเกมโดยมีครูคอยกระตุ้นและแนะแนวทางที่ถูกต้องให้กับเด็ก จะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของสมอง และช่วยให้เด็กปรับตัว ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม รวมถึงการมีคุณภาพชีวิต ที่ดีในสังคม

กล่าวโดยสรุปว่าการสอนแบบเรียนปนเล่น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ครูจัดกิจกรรมโดยใช้เกมการเล่นทางคณิตศาสตร์ เพลง สถานการณ์จำลอง การเล่นบทบาทสมมติ และคำคล้องจองซึ่งมุ่งเน้นให้เด็กได้รับความรู้ และการพัฒนาทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและจิตใจซึ่งในขณะที่เล่นเด็กจะได้รับสิ่งต่างๆ เหล่านี้ไปโดยไม่รู้ตัว และเด็กจะไม่รู้สึกเครียดต่อการเรียนแต่กลับจะเรียนรู้ด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน เพราะเด็กคิดว่ากำลังเล่น แต่ครูจะรู้ว่าเด็กกำลังเรียนซึ่งการสอนแบบเรียนปนเล่นจึงเหมาะกับเด็กในระดับชั้นอนุบาลและชั้นประถมศึกษาตอนต้นเก็บรวบรวมผลงานของเด็ก มุ่งเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก และการนำผลมาเป็นข้อสรุปของตนเอง

สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบเรียนปนเล่น มีดังนี้

1. นักเรียนโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตัวนักเรียนเอง
2. รูปภาพ บัตรตัวเลข แบบฝึกคิดเลขเร็ว
3. เพลงและเกมที่สร้างขึ้น ประกอบบทเรียนในการนำเสนอและสรุป

บทเรียน

4. แบบทดสอบประจำบทเรียน แบบทดสอบปลายภาคและ

ปลายปี

## 2) การสอนโดยใช้เกม

ความหมาย “วิธีสอนโดยใช้เกม”

วิธีสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ได้มีนักวิชาการให้ความหมายการสอนโดยใช้เกม ไว้ต่างๆ ดังนี้

ทิตานา แคมมณี (2544, หน้า 80) ได้อธิบายความหมายวิธีสอนโดยใช้เกม คือ กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกาและนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้ กติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้ กติกา และนำเนื้อหาและข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นเกมของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้



สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 90) ได้อธิบาย การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม ไว้ดังนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์มีโอกาสแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้กับผู้อื่น โดยการนำ เนื้อหาข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปผลการเรียนรู้

จากความหมายของการสอนโดยใช้เกมดังกล่าว การสอนโดยใช้เกม หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นเกมตามกติกา นำเนื้อหาของเกม พฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่นและผลการเล่นของผู้เรียนมาใช้ในการอภิปราย เพื่อสรุปการเรียนรู้

เยาวภา เตชะคุปต์ (2546, หน้า 62) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกม ดังนี้

1. สร้างความสนุกสนานให้กับผู้เข้าร่วมทุกคน
2. เป็นการพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวให้ดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3. ทำให้ร่างกายได้ออกกำลังกาย และเสริมสร้างสมรรถภาพมากขึ้น
4. เป็นการเสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างผู้เล่น
5. ทำให้สุขภาพกายและสุขภาพจิตดี
6. เสริมสร้างคุณลักษณะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี
7. ทำให้ทุกคนกล้าแสดงออก และมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น
8. เสริมสร้างการมีน้ำใจเป็นนักกีฬา

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2552, หน้า 131) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของเกม ไว้ดังนี้

1. ได้รับความสนใจของผู้เรียนและเป็นสิ่งจูงใจให้ผู้เรียนให้อยากจะเรียนรู้ในสิ่งนั้นๆ เป็นการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดีให้แก่ผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะความคิด ทักษะการใช้ภาษาด้านฟัง พูด อ่านและเขียน
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนที่มีอยู่ในด้านต่างๆ ได้เต็มที่

4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกัน คนที่เรียนเก่งจะรู้จักช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อน
5. ช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนในแต่ละเรื่อง
6. ผู้สอนสามารถใช้เกมทดสอบความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนได้โดยสังเกตจากการตอบคำถามหรือการร่วมกันแสดงออกในกิจกรรมของเกมนั้นๆ
7. ช่วยลดเวลาในการเรียนรู้ของเนื้อหาสาระที่เรียนเพราะกิจกรรมในเกมจะช่วยสร้างความกระตือรือร้นให้แก่ผู้เรียน
8. เกมก่อให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน
9. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนมีวินัยในตนเอง เคารพกติกาของการเล่น
10. ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียน เกมจึงดึงดูดใจให้ผู้เรียนอยากเรียน จึงไม่เกิดความเบื่อหน่ายในเนื้อหาที่เรียน แต่จะทำให้มีความรู้สึกเพลิดเพลินติดตามบทเรียนจนจบ

จากการที่กล่าวมาข้างต้นถึงประโยชน์ของเกมที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้วิจัย สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำเป็นต้องมีเทคนิควิธีการสอนต่างๆ รวมทั้งสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียน มีความสนใจในการเรียนด้วยความสนุกสนานไม่เบื่อหน่าย ซึ่งจะก่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจง่าย เป็นการทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนไปแล้ว ฝึกให้นักเรียนมีวินัยในตนเอง รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น ส่งเสริมให้เป็นคนที่มีน้ำใจ ทั้งยังเป็นการสร้างทัศนคติที่ดีในการเรียนได้อีกทางหนึ่ง

### 3) การสอนโดยใช้สื่อประสม

กิดานันท์ มลิทอง (2544) กล่าวว่า “สื่อประสม (multi – media) เป็นการนำสื่อหลายๆ ประเภท ทั้งที่เป็นวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการมาใช้ร่วมกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการเรียนการสอน” โดยการใช้สื่อแต่ละอย่าง ตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหา และปัจจุบันมีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ร่วมด้วยเพื่อการผลิตหรือการควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ ในการนำเสนอข้อมูลทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว แบบวีดิทัศน์

สุดใน เห่งาสีโพร (2549) ได้ให้ความหมายของสื่อประสม ไว้ดังนี้

สื่อประสมหรือสื่อผสม (Multi – media) หมายถึง การนำสื่อหลาย  
 อย่างหรือหลายประเภท ซึ่งอาจเป็นวัสดุ อุปกรณ์และ/หรือวิธีการ ที่มีคุณค่าส่งเสริม  
 ซึ่งกันและกันมาทำหน้าที่ร่วมกัน โดยที่สื่อหนึ่งอาจทำหน้าที่เร้าความสนใจ ในขณะที่อีกสื่อ  
 หนึ่งช่วยอธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกสื่อหนึ่งทำหน้าที่ตรวจสอบ ประเมิน หรือ  
 ทบทวนความรู้ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนรู้ในกระบวนการเรียนการสอนเกิด  
 ประสิทธิภาพสูงสุด

จากความหมายของสื่อประสมที่กล่าวมา สามารถสรุปได้ว่าสื่อ  
 ประสม หมายถึงการนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างที่สัมพันธ์กัน มาใช้ในการจัด  
 การเรียนการสอนอย่างมีระบบ มีคุณค่าส่งเสริมกันและกัน โดยสื่ออย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้า  
 ความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และป้องกัน  
 การเข้าใจความหมายผิด ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่  
 ผสมผสานจนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ อย่างมีประสิทธิภาพ

#### ประโยชน์ของสื่อประสม

1. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาต่างๆ ได้ดีเกือบทุกเรื่องจากแหล่ง  
 หลายแหล่ง โดยถือว่าสื่อแต่ละอย่างมีเนื้อหาต่างกันและรูปแบบต่างกัน
2. ช่วยประหยัดเวลาทั้งผู้สอนและผู้เรียน
3. ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ตามความสามารถและความพร้อม  
 ของแต่ละบุคคล
4. ช่วยดึงดูดความสนใจ เพราะสื่อประสมจะเป็นภาพผสมผสานกัน  
 ของสื่อที่มีการนำเอาเทคนิค การผลิตแบบต่างๆ มาใช้ ทำให้น่าสนใจ
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากข้อได้เปรียบในหลายรูปแบบ  
 ของสื่อประสม จากข้อความข้างต้นสรุปประโยชน์ของสื่อประสม ได้ดังนี้
  - 1) ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น
  - 2) ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้รวดเร็วเพราะได้เรียนจากสื่อ  
 การสอนที่หลากหลาย
  - 3) ช่วยจูงใจผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียน ไม่เบื่อหน่าย
  - 4) ช่วยประหยัดเวลาในการสอน
  - 5) การสอนโดยใช้เพลง

ชัยวัฒน์ เหล่าสีบสกุลไทย (2549, หน้า 108) กล่าวว่าเพลงเป็นกิจกรรมที่จัดให้กับนักเรียนได้เรียนรู้จากเนื้อหา ทำนอง ซึ่งสะท้อนให้เห็นชีวิตและวัฒนธรรมในแง่มุมต่างๆ อีกทั้งยังแนะนำสั่งสอนในด้านคุณธรรมอันเป็นแรงจูงใจใฝ่รู้ใฝ่เรียนอีกด้วย นักเรียนจะได้ทั้งความรู้และความสนุกสนานควบคู่กันไป

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2550, หน้า 29) กล่าวว่า การใช้เพลงประกอบการสอน หมายถึง การนำเพลงมาให้ให้นักเรียนร้อง หรือครูร้องให้นักเรียนฟัง เพื่อนำเข้าสู่บทเรียนหรือทำกิจกรรมของบทเรียน หรือเพื่อสรุปบทเรียนให้นักเรียนได้จดจำเนื้อหาที่เรียนได้

สรุปได้ว่า เพลง หมายถึง สำเนียงร้องหรือทำนองดนตรี และเทคนิคการใช้เพลงประกอบการสอน หมายถึง กลวิธีต่างๆ ที่ครูใช้สำเนียงขับร้องและทำนองดนตรีมาให้นักเรียนได้ร้องหรือครูร้องให้นักเรียนฟังเพื่อใช้เป็นส่วนหนึ่งในกิจกรรมการเรียนการสอน

ประโยชน์ของเพลงประกอบการสอน

ในชีวิตประจำวัน เพลงช่วยผ่อนคลายความเครียด ทำให้สนุกสนานและสื่อความหมายตามวัตถุประสงค์ของผู้ประพันธ์ เพลงเพื่อชีวิตหลายๆ เพลงสะท้อนปัญหาของสังคมหรือให้แง่คิดในการดำเนินชีวิต เพลงที่เกี่ยวข้องกับศาสนาจะให้คุณค่าด้านคุณธรรม เพลงประกอบการสอนก็เช่นเดียวกัน มีประโยชน์หลายประการ ดังนี้

Jensen (2009, p. 150) กล่าวถึงความสำคัญของดนตรีว่าหากครูนำมาใช้ในการเรียน ทำให้บรรยากาศการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น และเป็นการสร้างสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน

สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2550, หน้า 29-30) กล่าวว่า การใช้เพลงประกอบการสอนจะช่วยทำให้บทเรียนน่าสนใจ สนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยสร้างแรงจูงใจให้แก่เด็กในการเรียน ช่วยให้จดจำเนื้อหาและประทับความรู้สึกไว้ได้นาน และช่วยทำให้บทเรียนยากดูง่ายขึ้น การใช้เพลงประกอบการสอนในระดับประถมศึกษาที่มีประโยชน์มาก เพราะเด็กในวัยนี้ชอบเล่น ชอบแสดง ชอบร้องเพลง และนอกจากนี้การใช้เพลงประกอบการสอนยังเป็นการช่วยส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของเด็ก ช่วยเสริมสร้างให้เด็กมีระเบียบวินัย มีประสบการณ์กว้างขวางและช่วยสร้างสัมพันธภาพอย่างเป็นกันเองระหว่างครูกับนักเรียน

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของเพลงประกอบการสอนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะเรียน กระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น

**3. ปฏิบัติ (Practice)** เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติได้ด้วยตนเอง เพิ่มพูนประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน เป็นขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกหัด นักเรียนจะได้รับแบบฝึกหัด และบัตรเฉลย นักเรียนจะผลัดกันทำหน้าที่ มีการอภิปรายและตรวจสอบว่ากลุ่มมีข้อผิดพลาดในการทำอะไร แล้วแก้ไขข้อผิดพลาดลงในแบบฝึกหัด และให้นักเรียนฝึกฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล เพื่อประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคล ว่านักเรียนเข้าใจสิ่งที่เรียนไปมากน้อยเพียงใด

ทิตนา แชมมณี (2548, หน้า 283-284) กล่าวถึงขั้นการปฏิบัติหรือการแสดงผลงาน เป็นขั้นที่ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ของตนให้ผู้อื่นรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ต่อยอดหรือตรวจสอบความเข้าใจของตน และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์ แต่หากมีการปฏิบัติตามข้อความรู้ที่ได้ ขั้นนี้จะเป็นขั้นการปฏิบัติ และมีการแสดงผลงานที่ได้ปฏิบัติด้วย

สุภาพร ปิ่นทอง (2554, หน้า 35) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมขั้นลงมือปฏิบัติ ดังนี้

1. ครูนำเสนอโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนทั้งชั้น แล้วให้นักเรียนร่วมกันแก้โจทย์ปัญหา
2. ให้นักเรียนร่วมกันทำแบบฝึกทักษะที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนโดยตรง และในสถานการณ์อื่นๆ ที่แตกต่างจากตัวอย่าง เพื่อฝึกทักษะการนำไปใช้

จากข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นปฏิบัติ เป็นขั้นลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ลงมือทำแบบฝึกทักษะด้วยตนเอง หาข้อผิดพลาดและรู้จักแก้ไขด้วยตนเอง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง

**4. ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply knowledge)** ขั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219-221) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ทิตานา แชมมณี (2548, หน้า 283-284) ชั้นนี้เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้ฝึกฝนการนำความรู้ความเข้าใจของตนเองไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย เพื่อเพิ่มความชำนาญ ความเข้าใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาและความจำในเรื่องนั้นๆ หลังจากการประยุกต์ใช้ความรู้ อาจมีการนำเสนอผลงานจากการประยุกต์อีกครั้งหนึ่งก็ได้

จากข้างต้นสรุปได้ว่า ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้เป็นขั้นของการนำความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ ทำให้ผู้เรียน ได้ฝึกฝนและเกิดความเข้าใจ สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างดี

**5. ชั้นสรุปและประเมินผล (Summary and evaluation)** เป็นขั้นของการสรุปผลจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลการปฏิบัติงานตามขั้นตอน และจุดประสงค์ของหน่วยโดยพิจารณาความรู้เชิงวิชาการ ความพึงพอใจ และความเข้าใจในสิ่งต่างๆ รวมทั้งคุณสมบัติส่วนตัว เช่น คุณสมบัติด้านการเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบวินัย การแสดงความคิดเห็นต่อกลุ่ม และการยอมรับฟังความคิดเห็นของกลุ่ม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 219-221) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้

ทิตานา แชมมณี (2548, หน้า 283-284) ได้กล่าวถึงขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ เป็นขั้นของการสรุปความรู้ที่ได้รับทั้งหมด ทั้งความรู้เดิมและความรู้ใหม่ และจัดสิ่งทีเรียนให้เป็นระบบระเบียบ เพื่อช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ง่าย

สุภาพร ปิ่นทอง (2554, หน้า 35) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมขั้นสรุปบทเรียน ดังนี้

1. ตัวแทนออกมานำเสนอรูปแบบ และแนวทางในการแก้โจทย์ปัญหา
2. ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปเป็นความรู้ที่ได้เรียน

จากข้างต้นสรุปได้ว่า ชั้นสรุปและประเมินผล เป็นขั้นสรุปผลจากการทำกิจกรรมการเรียนการสอนและประเมินผลการเรียนรู้ตามกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนได้รับความรู้จากการเรียนการสอนนี้มากน้อยเพียงใด

**3.2 ด้านผลผลิต** หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนภายหลังจากการได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้แก่

### 3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

#### 3.2.1.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

พนารัตน์ แซ่มชื่น (2548, หน้า 65) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมาย

เสาวภา อนุเพชร (2548, หน้า 35) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หมายถึง ระดับความสามารถหรือระดับผลสัมฤทธิ์ของบุคคลหลักจากการเรียนหรือการฝึกอบรม ซึ่งสามารถแบ่งเป็นความรู้จำด้านการคิด คำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการคิดวิเคราะห์จัดได้ว่าเป็นเกณฑ์ที่จะนำไปใช้ประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

อุทุมพร จามรมาน (2549, หน้า 15) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้นๆ ซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรต่างๆ มีความเกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวชี้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องของ

ปริญญา สองสีดา (2550, หน้า 29) ได้ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการคำนวณและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้านต่างๆ 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์

นิ่มน้อย แพงปัสสา (2551, หน้า 79) กล่าวว่า คุณลักษณะ ความรู้ความสามารถ และมवलประสพการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึง

ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้ และบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 3.2.1.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อัญชนา โพธิพลาการ (2545, หน้า 95) ได้นำเสนอว่า ปัจจัยและองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจ ความพึงพอใจต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบการบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็คือ การสอนของครูนั่นเอง

เสาวภา อนุเพชร (2548, หน้า 36) ได้นำเสนอว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะองค์ประกอบเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน คือ ความพร้อมทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของนักเรียน แต่สิ่งที่อิทธิพลและทำให้เกิดผลโดยตรง คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู

ธัญกร คำแวง (2552, หน้า 37) ได้นำเสนอว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเดิม ในส่วนของข้อมูลส่วนตัว ความรู้เดิมของนักเรียนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพตรงกับความต้องการ ความสามารถ ความสนใจของผู้เรียนและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนในหลักสูตร

2. ครอบครัว โดยครอบครัวเป็นสถาบันที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาการด้านต่างๆ ของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายทอดความรู้ จริยธรรม ค่านิยม และประสบการณ์ต่างๆ การที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นอยู่กับสภาพภายในครอบครัว ความรัก ความอบอุ่นที่พ่อแม่หรือผู้ปกครองมีต่อผู้เรียน สภาพแวดล้อมทางบ้านจึงมีบทบาทสำคัญต่อความพร้อมในการเรียน

3. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ก่อให้เกิดการกระตุ้นพลังขับ หรือช่วยผลักดันให้ผู้เรียนเกิดความปรารถนาที่จะเรียนให้สำเร็จ โดยบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่



สัมฤทธิ์สูงจะเป็นคนที่ทะเยอทะยานสูง มีความกระตือรือร้น และชอบทำงานที่มีลักษณะท้าทายความสามารถ

#### 4. ความพึงพอใจต่อการเรียน โดยความพึงพอใจเป็น

การแสดงออกทางพฤติกรรมทางการเรียนของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อวิชาที่เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีความตั้งใจเรียน พยายามศึกษาหาความรู้เอาใจใส่ต่อการเรียน และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีองค์ประกอบด้วย

1. ด้านตัวนักเรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความพึงพอใจและความสนใจของผู้เรียน
2. ด้านครูผู้สอน ได้แก่ วิธีการสอนของครู การใช้สื่อการสอนของครู
3. ด้านสิ่งแวดล้อม ได้แก่ บรรยากาศภายในชั้นเรียนหรือโรงเรียน วัฒนธรรมและสภาพสังคมที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน

#### 3.2.1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์

สมควร ปานโม (2545, หน้า 37) ได้นำเสนอว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาการวิชาคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียนนักศึกษา คือ การจัดการเรียนการสอน ความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์สภาพแวดล้อมทางครอบครัวและวุฒิภาวะจากสาเหตุดังกล่าวจึงต้องเป็นหน้าที่ของครูที่จะต้องจัดกลวิธีที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

อัญชญา โพธิ์พลาการ (2545, หน้า 96) ได้นำเสนอว่า สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และมีผลต่อการเรียนของนักเรียนก็คือ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนและการสร้างความพึงพอใจความรู้สึกต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูโดยตรงที่จะจัดหาวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

ยุทธกร ธามา (2546, หน้า 37) ได้นำเสนอว่า สาเหตุส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดปัญหาต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนั้น คือ การจัดการเรียนการสอนและการมีความพึงพอใจที่ไม่ดีต่อการเรียนของผู้เรียนเอง ซึ่งเป็นหน้าที่ของผู้สอนโดยตรงที่จะจัดกลวิธีที่เหมาะสมนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดียิ่งขึ้น

ธนพร ตุ่มบุญ (2548, หน้า 43) ได้นำเสนอว่า มีสาเหตุหลายอย่างที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ที่ทำให้เกิดผลโดยตรงนั้นก็ คือ การสอนของครูนั่นเอง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จัดเป็นเกณฑ์อย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งประเมินได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน

### 3.2.2 ความพึงพอใจ

#### 3.2.2.1 ความหมายของความพึงพอใจ

นักจิตวิทยาได้ศึกษาและทำความเข้าใจลักษณะทางด้านความพึงพอใจไว้เป็นจำนวนมาก ซึ่งการเรียนรู้ความพึงพอใจในตัวนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญสำหรับครู เพื่อที่จะได้ให้กำลังใจ รู้ถึงความต้องการของนักเรียนและสนองตอบได้ถูกต้องในที่นี้ผู้วิจัยนำเสนอความหมายของความพึงพอใจที่นักจิตวิทยาอธิบายสรุปไว้ดังนี้

คำดี ชินานา (2546, หน้า 29) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงาน รวมทั้งกระบวนการองค์ประกอบ ตลอดจนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นๆ หากเป็นไปในทางบวกจะเป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน จะมีการเสียสละ อุทิศร่างกาย แรงใจ แรงทรัพย์ และสติปัญญาให้แก่งานมากขึ้น แต่ในทางตรงข้ามหากผู้ปฏิบัติงานมีความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติต่อการปฏิบัติงาน

พรรณธิดา ได้ฟัง (2549, หน้า 79) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

กชกร เป้าสุวรรณ (2550, หน้า 13) ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เราควรจะเป็นไปตามความต้องการ ความพึงพอใจเป็นผลของการแสดงออกของทัศนคติของบุคคลอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นความรู้สึกเอนเอียงของจิตใจที่มีประสบการณ์ ที่มนุษย์เราได้รับอาจจะมากหรือน้อยก็ได้และเป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ แต่ก็เมื่อใดสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการหรือทำให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ ก็จะเกิดความรู้สึกบวก เป็นความรู้สึกที่พึงพอใจ แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าสิ่งนั้นสร้างความรู้สึกผิดหวัง ก็จะทำให้เกิดความรู้สึกทางลบเป็นความรู้สึกไม่พึงพอใจ

นิภาพร ศรีสุภาพ (2550, หน้า 38) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานต่อสภาพแวดล้อมหรือต่อการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึง หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ และต้องการเข้าร่วมกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

จากความหมายของ ความพึงพอใจที่มีผู้ให้ความหมายไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่เกิดขึ้นในจิตใจของมนุษย์ ส่งผลให้มนุษย์แสดงพฤติกรรมความรู้สึกนั้นออกมา สามารถส่งผลให้การทำกิจกรรมหรืองานนั้นๆ ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่ต้องการได้ จนสำเร็จ ลุล่วง

### 3.2.2.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกหรือพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพอใจต่อสิ่งต่างๆ นั้นมีบทบาทมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผู้ปฏิบัติงานจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้งานหรือสิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังต่อไปนี้

Scott (อ้างถึงใน นิศากร แสงพงศานนท์, 2554, หน้า 52) เสนอแนวคิดในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติมีลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีความสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานจะมีความหมายต่อผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน ต้องมีลักษณะ ดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้เมื่อแนวคิดของ Scott มาประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดความพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีแนว ดังนี้

3.3.1 ศึกษาความต้องการ ความสนใจของผู้เรียน และระดับความสามารถ หรือพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน

3.3.2 วางแผนการสอนอย่างเป็นกระบวนการและประเมินผลอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.3 จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วม และกำหนดเป้าหมายในการทำงานสะท้อนผลงานและการทำงานร่วมกันได้

Maslow (2544, หน้า 125-127) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความ ต้องการ ที่กล่าวว่ามนุษย์ทุกคนมีความต้องการเหมือนกัน แต่ความต้องการนั้นเป็นลำดับขั้นที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ไว้ดังนี้

1. มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ และไม่มีที่สิ้นสุด ขณะที่ความต้องการสิ่งใดได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการอย่างอื่นก็จะเกิดขึ้นอีกไม่มีวันจบสิ้น

2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมอื่นต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้นเป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของมนุษย์จะเรียงเป็นลำดับขั้นตามลำดับความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงจะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง ซึ่งลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ขั้นตามลำดับขั้นจากต่ำไปสูง ดังนี้

3.1 ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของมนุษย์ เช่น ความต้องการในเรื่องของอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัย และความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

3.2 ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Needs) ถ้าความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้ว มนุษย์จะต้องการในขั้นสูงต่อไป คือ เป็นความรู้สึกที่ต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงในปัจจุบันและอนาคตรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

3.3 ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belonging Needs) หลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวก็จะมีความต้องการสูงขึ้นอีกคือ ความต้องการทางสังคมเป็นความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคมเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

3.4 ความต้องการที่จะได้รับการยอมรับนับถือ (Esteem Needs) เป็นความต้องการให้คนอื่นยกย่อง ให้เกียรติ และเห็นความสำคัญของตนเอง อยากรเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ความสามารถ ความเป็นอิสระ และเสรีภาพ

3.5 ความต้องการความสำเร็จในชีวิต (Self Actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการอยากจะเป็น อยากจะได้ตามความคิดของตน หรือต้องการจะเป็นมากกว่าที่ตัวเองเป็นอยู่ในขณะนั้น

Boom (1970, pp. 72-74) ได้กล่าวว่า ถ้าสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ตนต้องการ ก็จะสามารถจัดให้นักเรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งความมั่นใจ เราสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจน จากการปฏิบัติของนักเรียน ต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือกหรือจากสิ่งนอกโรงเรียนที่นักเรียนอยากเรียน เช่น เกมดนตรีบางชนิด การขับรถยนต์ หรืออะไรบางอย่างที่นักเรียนอาสาสมัครและตัดสินใจโดยเสรีในการเรียน มีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจและมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียน จะทำให้นักเรียนเรียนได้เร็วและประสบความสำเร็จสูง อย่างไรก็ตาม Boom เห็นว่าวิธีนี้ค่อนข้างเป็นอุดมคติที่จัดได้ลำบาก

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนได้นั้น นอกจากคุณสมบัติของตัวครู วิธีสอน กิจกรรมการเรียนการสอนแล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดประการหนึ่ง คือ การมีเสรีภาพในการเรียนการสอนที่กำหนดขอบเขตของเนื้อหาให้นักเรียนมีโอกาสเลือก ตัดสินใจด้วยตนเองอย่างอิสระ โดยในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน

### 3.2.2.3 แนวทางในการวัดความพึงพอใจ

ธนอมเกียรติ ศรีชัยเชิด (2551, หน้า 42) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี

1. เพื่อจะได้เข้าถึงปัจจัยต่างๆ ทั้งด้านส่วนบุคคล ด้านงานด้านการจัดการที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ และความไม่พึงพอใจในการทำงาน
2. เพื่อจะได้เข้าถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี
3. เพื่อให้เข้าใจถึงหน่วยงานลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พึงพอใจรวมทั้งเกี่ยวกับการจัดการและบริการหน่วยงานนั้น
4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พึงพอใจงาน เช่น การขาดงาน ลางาน และการออกจากงาน รวมทั้งศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อ การจัดสวัสดิการบริการต่างๆ ว่าจะสามารถสร้างความพึงพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

สมหมาย เปียถนอม (2551, หน้า 10) ได้กำหนดวิธีการวัดความพึงพอใจว่าจะวัดในเรื่องใดนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่จะศึกษา แต่มีวิธีที่นิยมใช้กัน ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ วิธีนี้ผู้ศึกษาจะมีแบบสัมภาษณ์ ที่มีคำถาม ซึ่งได้รับการทดสอบหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ข้อดีของวิธีนี้ คือ ผู้สัมภาษณ์อธิบายคำถามให้ผู้ตอบเข้าใจได้ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่อ่านเขียนหนังสือไม่ได้ แต่มีข้อเสีย คือ การสัมภาษณ์ต้องใช้เวลาและอาจมีข้อผิดพลาดในการสื่อสารความหมาย

2. การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด มีลักษณะเป็นคำถามที่ได้ทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบหรือเติมคำ ข้อดีของวิธีนี้คือได้คำตอบที่มีความหมายแน่นอน มีความสะดวก รวดเร็ว ในการสำรวจ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ข้อเสีย คือ ผู้ตอบต้องสามารถอ่านออกเขียนได้ และมีความสามารถในการคิดเป็น ความพึงพอใจในสภาวะที่มีความต่อเนื่อง ไม่สามารถบอกจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของความพึงพอใจได้ แบบสอบถามถึงนิยมสร้างเป็นแบบมาตราอันดับ

จากทัศนะเกี่ยวกับการวัดความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของผู้ศึกษาที่จะวัดเรื่องใด การวัดความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่ากิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจ เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ถ้ากิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งภายในและภายนอกซึ่งเป็นส่วนสำคัญ และเกิดความสมบูรณ์ของชีวิต ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครูต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยเสริมสร้างความพึงพอใจให้กับนักเรียน

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งล้วนแล้วเป็นงานวิจัยที่บรรลุสำเร็จ สามารถนำมาเป็นตัวอย่างงานวิจัยที่ดี ซึ่งผู้วิจัยขอยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

รุจิเลข ปราชญากุล (2540) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ระบบสมการ” โดยใช้สื่อประสมกับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนพุทธรังสีพิบูล จังหวัดฉะเชิงเทรา ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง

“ระบบสมการ” ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยใช้สื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังการสอนโดยใช้สื่อประสมดีกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปานจิต วัชรระรังสี (2548, หน้า 102) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ชั้นประถมศึกษา 6 โรงเรียนบ้านลูโบ๊ะเยาะ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานราธิวาส เขต 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา แบบทดสอบวัดความสามารถการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และแบบทดสอบความคิดเห็นการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าที (t-test) แบบ Dependence และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหของโพลยาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แคทลียา ใจมูล (2550, หน้า 51-52) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดศรัทธาธรรมที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการแก้ปัญหตามแนวคิดของ โพลยา (Polya) กับวิธีสอนตามคู่มือครู ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลต่างของคะแนนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังเรียนแบบ Matched Samples ได้ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่าผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จันทร์ฉาย ทองงาม (2551, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของ โพลยา สำหรับนักเรียนชั้นต้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยนาฏศิลป์เชียงใหม่ พบว่า นักเรียนมีทักษะในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหของโพลยา มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดคิดเป็น



ร้อยละ 81 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ที่พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ โพลยา อยู่ในระดับเห็นด้วยทุกรายการ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 นอกจากนี้การเขียนเรียงความนักเรียนเห็นว่า การเรียนโดยวิธีนี้ทำให้เข้าใจเนื้อหาดีขึ้น ผึกให้มีการทำงานเป็นขั้นตอนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วิสุทธิ เวียงสมุทร (2553, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1-2 ผลการวิจัย พบว่า 1) ครูผู้สอนคณิตศาสตร์สำนักงานเขตพื้นที่กาฬสินธุ์ เขต 2 มีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปรับปรุงและมีความต้องการที่จะได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ 2) รูปแบบพัฒนาครูในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1-2 ประกอบด้วย กระบวนการ 6 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ศึกษาสภาพปัจจุบันปัญหา (2) นำพาสู่แนวทางแก้ไข (3) ก้าวไกลเพิ่มพูนความรู้ของครู (4) ลงสู่การปฏิบัติจริงในชั้นเรียน (5) พากเพียร นิเทศ ติดตาม ประมวลผล (6) บุคลากรทุกคนเน้นการสร้างเครือข่ายร่วมใจพัฒนา 3) หลังจากทดลองใช้รูปแบบ พบว่าครูมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการพัฒนาครูอยู่ในระดับมากที่สุด ครูสามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนจากยึดครูเป็นศูนย์กลางสู่การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามคุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับสูงสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของครูที่ร่วมศึกษา อยู่ในระดับปานกลางและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญระดับ .01

กมลทิพย์ กุลกิจ (2554, หน้า 115-116) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD เรื่องการบวก ลบ คูณ หารระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้แบบ STAD เป็นกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้การคิดวิเคราะห์ ทำความเข้าใจ วางแผนเลือกแนวทางแก้ปัญหา

ดำเนินการแก้ปัญหา และตรวจสอบผลด้วยตนเองจากสถานการณ์ที่ครูและนักเรียนเป็นผู้กำหนด มีทักษะการทำงานกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความรู้กันและกัน ช่วยเหลือกันกล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเมื่อมีเหตุผลดีกว่า รับผิดชอบในหน้าที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

(1) ชี้แนะเข้าสู่บทเรียน (2) ช้้นสอน (3) ช้้นสรุป (4) ช้้นฝึกทักษะ (5) การทดสอบย่อย (6) การคิดคะแนนความก้าวหน้า (7) กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือยอมรับ

2) นักเรียนจำนวนร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไปและมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.92

ฐิตา วัจนาคมกุล (2555) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้เกม เรื่องจำนวนนับ โรงเรียนบ้านป่าม่วง อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อหาประสิทธิภาพของเกม เรื่องจำนวนนับ ให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการสอนโดยใช้เกม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้เกม เรื่อง จำนวนนับ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านป่าม่วง อำเภอสายบุรี จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ประกอบในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เกมเรื่องจำนวนนับ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการสอนโดยใช้เกม ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลการหาประสิทธิภาพ ของเกม เรื่อง จำนวนนับ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคุณภาพเท่ากับ 80.16/81.00 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนนับ ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังจากได้รับการสอนโดยใช้เกม สูงกว่าก่อนการสอนโดยใช้เกม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ

3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้เกมอยู่ในระดับมาก

อาพันธ์ชนิด เจนจิต (2559) ได้ศึกษาวิธีการสอนแบบเรียนปนเล่น/ การบวกและการลบจำนวน/ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการศึกษาการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อวิธีการสอนแบบเรียนปนเล่น ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

โรงเรียนบ้านเขาตาอิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีสอนแบบเรียนปนเล่น เรื่องการบวกและการลบจำนวน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวน แบบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .82 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิธีการสอนแบบเรียนปนเล่นมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ .81 ผลการศึกษา พบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบเรียนปนเล่น นักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ของสถานศึกษาทุกคน 2) ความพึงพอใจของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อวิธีการสอนแบบเรียนปนเล่นอยู่ในระดับมากที่สุด

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Albert (1996, Abstract) ผลการใช้ยุทธวิธีด้านกระบวนการในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในโรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดกลาง พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ความพึงพอใจซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

Morgan (1996, Abstract) ได้ศึกษาความรับผิดชอบในกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 3 จำนวน 3 กลุ่ม 3 กลุ่ม โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคล กลุ่มที่ 2 ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มที่ 3 ใช้วิธีการแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบเป็นรายบุคคล มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกระบวนการรับผิดชอบรายบุคคลมีความพึงพอใจสูงกว่ากลุ่มที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มที่สอนแบบปกติ

Barbato (2000, p. 2113-A) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกับเรียนรู้กับวิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกับเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจวิชาคณิตศาสตร์ สูงกว่า

นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายและหญิงไม่แตกต่างกัน

Wait (2001, p. 2933-A) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น จะช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมทักษะการทำงานร่วมมือกันสูงขึ้น เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มพูดคุยกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เห็นคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จซึ่งเป็นรูปแบบของการการสอนที่ตอบสนองต่อผู้เรียนอย่างเหมาะสม ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อคณิตศาสตร์

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้นำมาสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องรูปแบบการพัฒนาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การจัดการเรียนรู้ ซึ่งได้กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Introduction to the lesson) ขั้นสอน/ขั้นเสนอบทเรียน (Teaching) ขั้นปฏิบัติงานกลุ่มเดี่ยว/ฝึกทักษะ (Practice) และขั้นสรุปและประเมินผล (Summary and evaluation)