

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การคูณ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

- 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
- 2.2 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
- 2.3 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ (4 MAT)
- 2.5 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- 2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

##### 2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการเรียนต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

##### 2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### 2.1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุ มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

### 2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง

6. มุ่งมั่นในการทำงาน

7. รักความเป็นไทย

8. มีจิตสาธารณะ

### 1.1.6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้ จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 : เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวน และความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 : ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 : เข้าใจในระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 : เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 : แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 : อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติ และสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 : ใช้การนิกภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ (spatial reasoning) และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหา

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 : อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชันต่างๆ

มาตรฐาน ค 4.2 : ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ

แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 : เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 : ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 2.3 : ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและ กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 : มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อ  
ความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ  
ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ  
มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้น  
จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม  
จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มี  
ความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อ  
คณิตศาสตร์

2. ในการวัดประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการ  
เรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

### 2.1.7 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. มีความรู้ความเข้าใจและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน  
ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน สามารถ  
แก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสาม  
ตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบที่ได้ สามารถหา  
ค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา  
เงิน ทิศ แขนง และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการ  
วัด ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้

3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูป  
วงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

4. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบ  
รูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา พร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้นที่มีตัวไม่  
ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

5. รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่างๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง  
เปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของแผนภูมิรูปภาพ  
แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้น  
ในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่างๆ ได้

6. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมายและการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากการศึกษาเกี่ยวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักคุณค่าและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และในกระบวนการจัดการเรียนการสอนต้องสามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้

## 2.2 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

โสภณ บำรุงสงฆ์ และ สมหวัง ไตรตันวงษ์ (2520) กล่าวว่า วิธีการสอนแนวใหม่ในระดับประถมศึกษาจำเป็นต้องสอนไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน เพื่อให้สอดคล้องกันระหว่างบทเรียนกับปัญหารอบตัว
2. เด็กอภิปรายและแสดงความคิดเห็นในโจทย์ปัญหาต่างๆ แล้วแปล เป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
3. ให้นักเรียนแสดงเหตุผลต่างๆ ก่อนจึงสรุปเป็นเกณฑ์หรือเรียกว่าวิธีอุปมา (Inductive) พยายามให้ผู้เรียนศึกษาเองอย่างมีเหตุผล ก่อนที่จะสรุปเป็นเกณฑ์ใดๆ ขึ้นมา
4. ไม่จำกัดวิธีคิดของเด็ก คณิตศาสตร์แต่ละข้ออาจมีวิธีคิดคำนวณได้หลายวิธี ครูควรใช้วิธีแนะให้ผู้เรียนใช้วิธีที่รวดเร็วและง่ายที่สุด
5. ให้นักเรียนได้รู้จักการตรวจคำตอบด้วยตนเอง มาว่าคำตอบนั้นจะเป็นอย่างไร
6. หลังจากผู้เรียนเข้าใจดีแล้วต้องหาทางส่งเสริมให้นักเรียนนำเอาความรู้และหลักเกณฑ์นำไปใช้ ซึ่งเรียกว่า วิธีอนุมาน (Deductive)

วัลลภา อาริรัตน์ (2532) กล่าวไว้ว่าหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่ควรคำนึงถึงมีดังนี้ คือ

1. การสอนเนื้อหาใหม่ครูจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน

1.1 ความพร้อมทางด้านวุฒิภาวะ คือ ความพร้อมของความรู้พื้นฐานของผู้เรียน



วันที่..... 04 ต.ค. 2555  
เลขทะเบียน..... 249015  
เลขเรียกหนังสือ.....

1.2 ความพร้อมด้านเนื้อหา คือ ครูสอนต้องทราบขอบข่ายเนื้อหาที่จะสอน แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ การลำดับเนื้อหาโดยส่วนรวมกับการลำดับเนื้อหาเฉพาะเรื่อง การลำดับเนื้อหาโดยส่วนรวม เช่น ต้องสอนการจำแนก การจัดลำดับ การนับตัวเลข ค่าประจำหลัก การบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นต้น การลำดับเนื้อหาเฉพาะเรื่อง เช่น การสอนบวกต้องเริ่มจากการสอนความหมายการบวก การบวกเบื้องต้นและคุณสมบัติการบวก การบวกเลข 1 หลักไม่มีตัวทด การบวกเลข 2 หลักกับ 1 หลักไม่มีตัวทด การบวกเลข 2 หลักไม่มีตัวทด และการบวกเลข 2 หลักกับ 2 หลักมีตัวทด

2. เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ โดยเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายในการสอน ผู้เรียนต้องเข้าใจในมโนคติก่อนการฝึกทักษะเพราะฉะนั้นการสอนคณิตศาสตร์ต้องยึดหลักดังนี้

2.1 สอนเพื่อให้เกิดความซึมซาบ คือ ต้องเรียงตามลำดับขั้นเข้าใจทีละน้อย

2.2 การสอนเพื่อให้เกิดความรู้ถาวรเมื่อผู้เรียนเข้าใจควรฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล และถูกต้อง

2.3 ใช้วิธีอุปมาน (Inductive) ในการสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)

2.4 ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ นักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนมองเห็นความหมายและหลักการทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์ที่ควรจัดให้มี 3 ประเภท ได้แก่ ประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม กึ่งรูปธรรม และนามธรรม

2.5 สอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน โดยให้เด็กได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นในสถานการณ์ต่างๆ และแปลเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

2.6 ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน การสอนเรื่องใหม่แต่ละครั้งควรใช้สื่อรูปธรรมอธิบายนามธรรมทางคณิตศาสตร์ และควรให้นักเรียนได้ทดลองค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

2.7 จัดบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

2.8 ควรใช้เทคนิคต่างๆ ในการเสริมบทเรียนให้มีชีวิตชีวา นักเรียนเรียนด้วยความสนุกสนานมีความกระตือรือร้น ไม่เบื่อหน่าย มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

ประยูร อาษานาม (2544) ได้เสนอหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาไว้ดังนี้

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนที่เด่นชัดในการสอน ดังนั้นครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไร ครูต้องการจะให้นักเรียนรู้อะไร จะต้องทำอะไรบ้าง เมื่อทั้งสองฝ่ายต้องการทราบสิ่งที่

ต้องการเรียนรู้แล้วครูต้องวางแผนการสอนจัดสภาพที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้และนักเรียนก็จะทำกิจกรรมอย่างมีจุดหมาย

2. การจัดกิจกรรมการเรียนหลายๆ วิธีและใช้วัสดุการสอนหลายๆ ชนิดในการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่งครูต้องจัดกิจกรรมหลายๆ ประเภท เพราะว่ากิจกรรมแต่ละประเภทให้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนในระดับที่แตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของตนเอง ในทำนองเดียวกันอุปกรณ์การสอนก็ควรมีหลากหลายชนิดและมีการจัดกิจกรรมหลายๆ วิธี

3. การเรียนรู้จากการค้นพบ กิจกรรมต่างๆ ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ควรเป็นสื่อที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบมโนคติทางคณิตศาสตร์เอง ซึ่งครูเป็นผู้ชี้แนะช่วยเหลือตั้งแต่เริ่มทำกิจกรรมหาช่องทางที่จำทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วตลอดจนอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกันในตอนท้ายของบทเรียน

4. การจัดกิจกรรมที่มีระบบครูต้องจัดกิจกรรมให้มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญเพื่อความสะดวกในการเรียนการสอนและทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นอย่างดี

5. การเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มต้นจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ (Piaget) กล่าวว่า การเรียนรู้เด็กจะพัฒนาการจากความคิดที่ยังไม่วุฒิภาวะไปสู่ความคิดที่มีวุฒิภาวะ ดังนั้นเด็กควรจะพัฒนาจากความคิดที่ยังไม่วุฒิภาวะไปสู่ความคิดที่มีวุฒิภาวะ โดยเด็กควรจะได้เรียนจากสิ่งที่ย่างไปยาก จากสิ่งที่มองเห็นด้วยตาไปสู่สิ่งที่มองเห็นด้วยมโนภาพ

6. การฝึกหัดควรกระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักสูตรแล้ว การฝึกหัดเป็นกิจกรรมที่ย้ำความเข้าใจและเพื่อเป็นการเก็บรักษาความรู้ การทำแบบฝึกหัดจะไม่บรรลุผลถ้าครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดหรือการบ้านโดยปราศจากความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมาแล้ว ครูควรตรวจสอบและประเมินความเข้าใจของนักเรียนอย่างดีด้วยก่อนนักเรียนทำแบบฝึกหัดต่างๆ

อัญชลี แจ่มเจริญ และคณะ (2526) ได้สรุปหลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาว่า มีสิ่งที่ควรถือเป็นแนวปฏิบัติ ดังนี้

1. ประสบการณ์ที่จัดให้ต้องต่อเนื่องกับประสบการณ์หรือความรู้เดิม
2. คำเนิกรเรียนการสอนให้สอดคล้องและเหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนซึ่งแตกต่างกัน
3. มีการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กเรียนเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้
4. จัดระบบการเรียนการสอนให้เป็นไปตามระดับชั้น
5. จัดให้มีการใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ ซึ่งลักษณะรูปธรรมเข้าไปช่วยในการเรียนการสอน
6. ส่งเสริมให้นักเรียนปฏิบัติร่วมกัน
7. ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

8. การจัดให้มีการประเมินผลการเรียนการสอน

ยูพิน พิพิธกุล (2539) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรยึดหลักต่อไปนี้

1. คำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คือ ความพร้อมทางด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาและความพร้อมในแง่ความรู้พื้นฐานที่จะมาค่อเนื่องกับความรู้ใหม่
2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความสามารถของเด็กเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้นักเรียนเป็นรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้
5. จัดการเรียนการสอนไปตามลำดับชั้น เริ่มจากประสบการณ์ที่ง่าย ๆ สิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องและทำให้เกิดความสับสนจะต้องไม่นำเข้ามาในกระบวนการเรียนการสอน
6. การสอนแต่ละครั้งต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน
7. เวลาที่ใช้ควรใช้ระยะเวลาพอสมควร ไม่นานเกินไป
8. จัดกิจกรรมที่ยืดหยุ่นได้ ให้เด็กเลือกทำกิจกรรมตามความพอใจ ความถนัดและให้อิสระในการทำงานแก่เด็ก สิ่งสำคัญคือปลูกฝังเจตคติที่ดีแก่เด็กในการเรียนคณิตศาสตร์ถ้าเด็กมีความพอใจเห็นคุณค่าเห็นประโยชน์ย่อมสนใจมาก
9. การสอนที่ดีควรเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการวางแผนร่วมกับครู เพราะจะช่วยให้เกิดความมั่นใจในการสอนและเป็นไปตามความพอใจของผู้เรียน
10. การสอนคณิตศาสตร์จะดี ถ้าเด็กมีโอกาสทำงานร่วมกันหรือมีส่วนร่วมในการค้นคว้าสรุปกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเอง
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีความสนุกสนานไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย
12. นักเรียนประถมศึกษาอยู่ในระหว่างอายุ 6 - 12 ปี จะเรียนได้ดีเมื่อเริ่มเรียน โดยครูใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ซึ่งเป็นรูปธรรมนำไปสู่นามธรรมตามลำดับ การสอนในอดีตที่ผ่านมาทำให้เห็นว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ง่ายต่อการเรียนรู้
13. การประเมินการเรียนการสอนเป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน ครูอาจใช้วิธีการสังเกต การตรวจแบบฝึกหัด การสอบถามเป็นเครื่องมือในการวัดผลจะช่วยให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนและการสอนของตน
14. ไม่ควรจำกัดวิธีการคำนวณหาคำตอบของเด็ก และควรนำวิธีคิดที่รวดเร็ว แม่นยำให้ภายหลัง
15. ฝึกให้เด็กรู้จักตรวจคำตอบด้วยตนเอง

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียน สุลัดดา ลอยฟ้า (2539) ได้เสนอแนวทางดังนี้

1. เนื้อหาเหมาะกับวัยและความสามารถของผู้เรียน
2. เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน
3. เน้นการแสดงความคิดเห็นและความคิดสร้างสรรค์
4. การให้ข้อมูลย้อนกลับ
5. เชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา กับชีวิตประจำวัน
6. ผู้เรียนทราบเป้าหมายของกิจกรรม
7. เน้นการปฏิบัติจริง หรือนำประสบการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมนั้น

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสรุปได้ว่าการสอนต้องเริ่มจากการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมอธิบายลักษณะนามของคณิตศาสตร์จนผู้เรียนเข้าใจ จึงใช้สื่อถึงรูปธรรมและนามธรรมตามลำดับ การจัดกิจกรรมต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเหมาะสมกับวัยและความต้องการของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอน การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองและประยุกต์ความรู้ที่ได้ในการแก้ปัญหาต่อไป ซึ่งในการสอนเนื้อหาควรสอนจากเนื้อหาที่ง่ายไปเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนตามลำดับ ส่งเสริมวิธีคิดหาคำตอบที่หลากหลายและฝึกให้ตรวจคำตอบด้วยตนเอง

## 2.3 การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 2.3.1 ความเป็นมาของแนวคิด

Carl R. Rogers (1998) คือผู้ที่เสนอแนวคิดและใช้คำว่า “เด็กเป็นศูนย์กลาง” เป็นครั้งแรก และต่อมาก็มีคำที่แสดงแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนในลักษณะคล้ายกันอีกหลายคำ แต่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจะเป็นคำที่แสดงการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ชัดเจนกว่าคำอื่นเพราะเป็นคำที่บรรยายถึงที่เราหวังจะได้ประสบผลสำเร็จ คือระบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นหัวใจสำคัญ

แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อาจไม่ใช่วิธีการที่ดีที่สุด อาจจะมีวิธีอื่นอีกหลากหลาย แต่วิธีการ “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ความเชื่อว่า มนุษย์ทุกคนที่มีสิทธิ์ที่จะบรรลุศักยภาพสูงสุดของตน 100% การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางจึงเป็นการสอนแบบใหม่ที่มีลักษณะที่แตกต่างจากการสอนแบบดั้งเดิม ดังที่ Bennett (1979 อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) ได้เปรียบเทียบการสอนแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

## ตารางที่ 1 เปรียบเทียบการสอนแบบใหม่กับแบบดั้งเดิม

แบบใหม่	แบบดั้งเดิม
1. สอนแบบบูรณาการ	1. สอนแยกเนื้อหาวิชา
2. ครูมีบทบาทในการชี้แนะประสบการณ์การเรียนรู้	2. ครูมีบทบาทเป็นตัวแทนของเนื้อหาวิชา
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนหลักสูตร	3. ครูเฉลยเมินเฉยต่อบทบาทของผู้เรียน
4. ครูมีความกระตือรือร้นในบทบาทของผู้เรียนและคำนึงถึงความรู้สึกของผู้เรียน	4. ผู้เรียน ไม่มีส่วนร่วม ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตร
5. กิจกรรมหลักเน้นให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง	5. การเรียนเน้นการท่องจำเป็นหลัก
6. ใช้การเสริมแรง ให้รางวัลมากกว่าการลงโทษ	6. มุ่งเน้นการให้รางวัลภายนอก เช่น ระดับผลการเรียน
7. ไม่เคร่งครัดกับมาตรฐานทางวิชาการมากเกินไป	7. เกร็งครัดกับมาตรฐานทางวิชาการมาก
8. มีการทดสอบบ้าง	8. มีการทดสอบสม่ำเสมอเป็นระยะ
9. มุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบร่วมมือ	9. มุ่งเน้นการแข่งขันในการเรียน
10. ไม่ยึดติดกับการเรียนในห้องเรียน	10. สอนเฉพาะขอบเขตในห้องเรียน
11. มุ่งสร้างสรรค์ประสบการณ์ใหม่ให้ผู้เรียน	11. เน้นย้ำประสบการณ์ใหม่เพียงเล็กน้อย
12. มุ่งเน้นความรู้ด้านวิชาการ และด้านจิตพิสัยเท่าเทียมกัน	12. มุ่งเน้นความรู้ทางวิชาการ แต่ละเลยอารมณ์และความรู้สึก หรือจิตพิสัย
13. มุ่งเน้นกระบวนการเป็นสำคัญ	13. ประเมินกระบวนการเล็กน้อย

### 2.3.2 แนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

มีผู้กล่าวถึงแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญในลักษณะที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ดังนี้

โกวิท ประวาลพฤกษ์ (2539 อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตร หมายถึงกระบวนการใด ที่ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการ เช่น กระบวนการกลุ่ม ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กระบวนการสร้าง ความตระหนัก กระบวนการเจตคติ ฯลฯ

อัจฉรา วงศ์โสธร (2539 อ้างถึงใน วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) กล่าวว่า การเรียนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนการสอน ครูสอนจะเป็นผู้อำนวยการเรียนรู้ ช่วยเอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้น โดยการเตรียมเนื้อหาวัสดุอุปกรณ์ต่อการเรียนต่างๆ ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

ตลอดจนเป็นผู้ที่คอยสอดส่อง ตำรวจ ในขณะที่ผู้เรียนฝึกและให้ข้อมูลย้อนกลับ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขและปรับปรุงตนเองและเกิดการพัฒนาขึ้น

ทิสนา แคมมณี (2541) ได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนควรมีคุณสมบัติดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้โดยเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจ สร้างความหมายของสาระการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) ต่อกันและกันและได้เรียนรู้จากกันและกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดและประสบการณ์แก่กันและกัน ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
3. ช่วยให้ผู้เรียนมีบทบาทมีส่วนร่วม (Participation) ในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด
4. ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้กระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับการสร้างผลงาน (Product)
5. ช่วยให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง (Application) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้

หน่วยศึกษานิเทศก์ (2542) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1. ผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน ตั้งแต่เลือกและวางแผนสิ่งที่ตนจะเรียนหรือเข้าไปมีส่วนร่วมในการเลือก ตั้งแต่เริ่มต้นเรียนรู้จนถึงการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เนื้อหาวิชามีความสำคัญ และมีความหมายต่อการเรียนรู้ ครูจะต้องออกแบบกิจกรรมการเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงสิ่งที่สอน (เนื้อหา) และวิธีการที่ใช้สอน (เทคนิคการสอน)
3. การเรียนรู้จะประสบความสำเร็จ หากผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
4. สัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน การเรียนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีความสนุกสนานจากการมีส่วนร่วมทำกิจกรรม ได้ค้นพบคำถาม คำตอบใหม่ๆ พบประเด็นที่ท้าทายความสามารถ รวมทั้งบรรลุผลสำเร็จของงานที่เริ่มด้วยตนเอง
5. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียน ได้มองเห็นความสามารถของตนเองในหลายๆ ด้าน
6. เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาประสบการณ์การเรียนรู้หลายๆ ด้าน พร้อมกัน ทั้งด้านความรู้ ความคิด ด้านปฏิบัติ และด้านอารมณ์ความรู้สึก
7. ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้ให้บริการ

ตารางที่ 2 สภาพห้องเรียนแบบเดิมกับสภาพห้องเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้

สภาพห้องเรียนแบบเดิม (Traditional Classroom)	สภาพห้องเรียนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างองค์ ความรู้ (Constructivist Classroom)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักสูตรนำเสนอจากรายละเอียด ย่อยๆ ไปสู่องค์ความรู้ เน้นทักษะ พื้นฐาน</li> <li>2. กิจกรรมการสอนเน้นรูปแบบตาม สูตรที่กำหนด</li> <li>3. กิจกรรมการเรียนเป็นไปตามบทเรียน</li> <li>4. สภาพของนักเรียนเป็นเหมือน กระดานของฉนวนวางๆ ที่ครูมี หน้าที่ชี้ครื่องรอยลงไป</li> <li>5. บทบาทของครูคือผู้สั่งการ</li> <li>6. ครูต้องการคำตอบที่ถูกต้อง</li> <li>7. กิจกรรมการวัดและประเมินผลถูก แยกส่วนจากกิจกรรมการสอน ส่วนมากเน้นที่การสอบ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. หลักสูตรมองคู่องค์รวมไปสู่รายละเอียดย่อยๆ เน้นที่ความคิดรวบยอดหลักๆ</li> <li>2. กิจกรรมการสอนเน้นให้นักเรียนถามคำถามเพื่อ เป็นแนวทางหาข้อสรุป</li> <li>3. กิจกรรมการเรียนเน้นให้นักเรียนหาข้อมูลและ เรียนรู้ด้วยการกระทำหรือสิ่งที่จับต้องได้</li> <li>4. นักเรียนถูกคาดหวังให้เป็นนักคิดที่สามารถสร้าง ทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ได้</li> <li>5. บทบาทของครูคือผู้กระทำให้เกิดการเรียนรู้</li> <li>6. ครูต้องการให้นักเรียนแสดงความคิดที่หลากหลาย เพื่อให้สามารถค้นหาจุดยืนของความคิดของ ตนเอง</li> <li>7. กิจกรรมการสอนและประเมินผลผสมผสานกัน รูปแบบการประเมินใช้วิธีการที่หลากหลาย เน้น การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงาน ผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้นและเก็บรวบรวมไว้ใน แฟ้มสะสมผลงาน</li> </ol>

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าแนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ แนวทางที่มุ่งพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียน โดยเน้นความสำคัญของผู้เรียนได้เลือกเรียนตามความต้องการ มีส่วนร่วมและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

### 2.3.3 หลักการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ

อูษณีย์ โทธิสุข (2537) ได้เสนอหลักในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญดังนี้  
หลักการสำคัญของผู้เรียนเป็นสำคัญ

1. มีกิจกรรมหลากหลายที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้

2. การสอนที่เน้นการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดระดับสูง เช่น การคิดอย่างมีการวิเคราะห์ โดยใช้หลักเหตุผล ตรรกะ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างอภิปัญญา ฯลฯ

3. การสอนแบบบูรณาการวิชาต่างๆ เข้าด้วยกัน

4. ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของตน ผู้เรียนควรมีสติธิในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้ เสนอสิ่งที่อยากเรียนรู้

5. ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมทั้งกับสังคม และสังคมกับชุมชนต้องมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

6. การพัฒนาหลักสูตร การวางแผนการเรียนรู้ และการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สอดคล้องกัน

7. เน้นการสอนทั้งรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้จิตใต้สำนึก (Subconscious)

8. เวลาในการเรียนการสอนส่วนใหญ่เป็นเวลาที่ทำให้ผู้เรียนได้เป็นผู้แสดงออกหรือทำกิจกรรม ลดบทบาทการควบคุมและการใช้เวลากับการดูแลและสั่งสอน

9. การสอนไม่จำกัดเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น

#### **หลักการสำคัญของการจัดประสบการณ์**

เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างได้ผล การจัดประสบการณ์ควรยึดหลัก ดังต่อไปนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการเรียนที่เรียนไปอย่างมีชีวิตชีวา ผู้เรียนมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การเรียนรู้เกิดได้จากหลายแหล่ง ไม่ใช่เกิดขึ้นจากแหล่งเดียว ประสบการณ์ความรู้สึกรีกนึกคิดของแต่ละบุคคลถือว่ามีความสำคัญ

3. การเรียนรู้จะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจ ช่วยให้ผู้เรียนจดจำสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ การเรียนรู้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง มีส่วนให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและจดจำได้ดี

4. การเรียนกระบวนการเรียนรู้มีความหมาย หากผู้เรียนเข้าใจและมี จะทำให้สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ได้

5. การเรียนรู้ที่มีความหมาย คือ การนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

#### **หลักการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์**

จากหลักการเรียนรู้ 5 ประการ ข้างต้นนำไปสู่หลักการถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ดังนี้

1. ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผู้เรียนมีโอกาสในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด การเรียนผู้เรียนมีบทบาทในการกระทำ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นในการเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

2. ยึดกลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สำคัญ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสได้ปฏิสัมพันธ์ได้พูดคุยปรึกษาและเปลี่ยนแปลงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พฤติกรรมของตนเองและผู้อื่นและการปรับตัวให้สามารถอยู่ในสังคมกับผู้อื่นได้

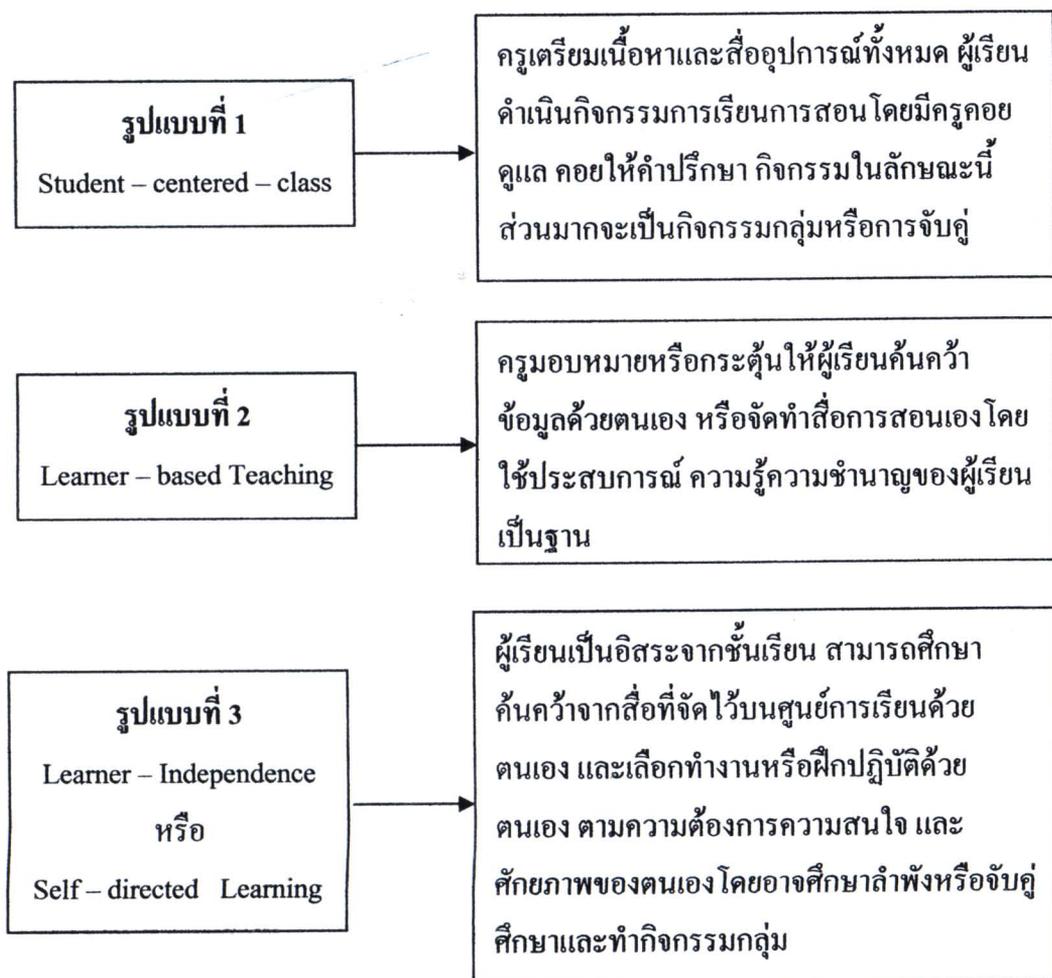
3. ยึดการค้นพบด้วยตนเอง โดยครูพยายามจัดกิจกรรมการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง เพราะการค้นพบด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนจดจำและเกิดความคงทนของความรู้

4. เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับการสร้างผลงาน (Product) โดยเน้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ถึงกระบวนการต่างๆ ที่ทำให้เกิดผลงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5. เน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Application) พยายามให้เห็นการปฏิบัติจริง และติดตามผลการปฏิบัติของผู้เรียน

### 2.3.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542) ได้จำแนกรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนตามบทบาทของครูและผู้เรียน แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนตามบทบาทของครูและผู้เรียน

### บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

บทบาทของครูที่จะส่งเสริมการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ การจัดกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียน จัดให้สอดคล้องกับความต้องการของแต่ละกลุ่มบุคคลให้เจริญเติบโต ตามศักยภาพเพื่อให้ผู้เรียน ได้ตัดสินใจว่าจะเรียนรู้อะไร การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างไร (วิชย วงศ์ใหญ่, 2542) เสนอกระบวนการ เรียนรู้ไปผู้เรียนเป็นสำคัญได้แก่

1. ผู้สอนมีความเชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นใหม่ตลอดเวลา การรู้จะกระตุ้น ให้นักเรียนค้นพบ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ ผู้เรียนได้รับอิสระ และสามารถควบคุมทิศทางของกิจกรรมได้

2. การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำ ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิผลและประสบการณ์ทางสองของ ผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับ โครงสร้างทางปัญญาในประสบการณ์การเรียนรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความ หมาย และมีการควบคุมตนเองในการเรียนรู้ และผู้สอนควรคำนึงสิทธิของผู้เรียน 2 ประการ คือ สิทธิผู้เรียนจะเรียนรู้ และกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้หน้าที่ในการเรียนรู้วิธีการเรียน

3. การเรียนรู้จากเนื้อหาสู่กระบวนการ กระบวนการเรียนรู้ที่มาจากผู้เรียนจะมีความ หลากหลาย สามารถสร้างองค์ความรู้ที่ไม่มีขีดจำกัด ขึ้นอยู่กับศักยภาพของแต่ละคน โดยเน้นความ แตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ใช่คุณภาพของการจำ แต่เป็นศักยภาพของความใส่ใจและแรงผลักดัน ของแต่ละบุคคล ลักษณะการทำงานพื้นฐานของสมองจะถูกถ่ายโอน เน้นการทำงานที่ซับซ้อนของ สมองต่อไป

4. การพัฒนาแบบองค์รวม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ความสำคัญต่อพัฒนาผู้เรียนใน ทุกๆ ด้าน จัดบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยการกระทำเป็นหลัก

- ให้โอกาสผู้เรียนได้สร้างหรือค้นพบแนวคิดหลัก (main concept)
- ส่งเสริมบทบาทหน้าที่ให้ผู้เรียนได้ติดตามสิ่งที่สนใจ สร้างความเชื่อมโยง ระหว่างแนวคิดหลักและเข้าถึงการสรุป

- ส่งเสริมให้มีการแลกเปลี่ยนข้อมูล
- สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ค้นพบตัวเอง และ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวทางใน การแก้ปัญหา

- ยอมรับว่ากระบวนการเรียนรู้และกระบวนการประเมินการเรียนรู้เป็นสิ่งที่พัฒนาอยู่เสมอ

5. กิจกรรมการเรียนรู้เป็น โครงสร้างแบบเปิด มีความยืดหยุ่นหลากหลาย ผู้เรียนลงมือ กระทำเป็นวงจรการเรียนรู้ (Learning cycle) อย่างต่อเนื่อง

6. การประเมินในขณะที่มีการเรียนการสอน เป็นการประเมินที่สอดคล้องกับความเป็นจริง เป็นไปตามธรรมชาติ

กรมสามัญศึกษา และพัฒนาพร ระเบียบทุกซ์ (2542) ได้เสนอแนวทางในการดำเนินการสอนในการจัดกิจกรรม ดังต่อไปนี้

### 1. ด้านเตรียมการ ประกอบด้วย

1.1 เตรียมตนเอง ครูต้องเตรียมพร้อมสำหรับบทบาทของผู้เป็นแหล่งความรู้ (Resource person) ที่จะให้คำแนะนำ เป็นที่ปรึกษา ให้ข้อมูลที่ชัดเจน และแนะนำแหล่งข้อมูลให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าประสบการณ์และข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

1.2 เตรียมแหล่งข้อมูล ครูต้องคอยเตรียมแหล่งข้อมูลความรู้แก่ผู้เรียน ทั้งในรูปแบบของสื่อการสอน ใบความรู้ สื่ออุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการประกอบการเรียน รวมทั้งศูนย์การเรียนแหล่งความรู้ต่างๆ ไว้สำหรับให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าตามที่กำหนดในห้องเรียนและนอกเวลาเรียน

1.3 จัดทำแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เตรียมกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทตามการเรียนรู้ที่กำหนด ครูทำหน้าที่ในการกำหนดบทบาทการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับความสามารถและความสนใจของแต่ละคน

1.4 เตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ เพื่อให้กิจกรรมดังกล่าวบรรลุผล

1.5 เตรียมการวัดและประเมินผล การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น โดยการวัดให้ตรงกับจุดประสงค์ และวัดให้ครอบคลุมกับส่วนที่เป็นกระบวนการ ผลงานที่เกิดขึ้นทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย โดยเตรียมการวัดและเครื่องมือในการวัดให้พร้อม

### 2. ด้านการดำเนินการ เป็นบทบาทขณะทีผู้สอนดำเนินกิจกรรมการสอนประกอบด้วย

2.1 การเป็นผู้ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำ และช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

2.2 ช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับกลุ่มและเพื่อน

2.3 ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งทางกาย สติปัญญา สังคม และอารมณ์

2.4 เน้นกระบวนการควบคุมไปกับผลงาน

2.5 สร้างบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นมิตร เป็นผู้สนับสนุนและเป็นผู้เสริมแรง

2.6 เน้นการนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

3. ขั้นการประเมินผล ครูผู้สอนจะต้องดำเนินการในการตรวจสอบว่าสามารถจัดกิจกรรมได้บรรลุผลตามจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ จะต้องเตรียมเครื่องมือในการวัดผลให้ครบการวัดต้องครอบคลุมทุกด้าน ทั้งการวัดและการประเมินผลตามสภาพจริง โดยเน้นการวัดจากการปฏิบัติและจากเพิ่มสะสมผลงาน

### ตัวบ่งชี้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

พิมพ์พันธ์ เชชะคุปต์ (2543) ได้เสนอตัวบ่งชี้ทางการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยพิจารณาทั้งผู้สอนและผู้เรียนดังต่อไปนี้

## 1. ด้านผู้สอน

- 1.1 จัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Construction)
- 1.2 ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด (Thinking Process) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 1.3 ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Participation) ลงมือคิดและปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม
- 1.4 ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งกระบวนการ พฤติกรรมผู้เรียน และเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)
- 1.5 ผู้สอนสร้างบรรยากาศที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ (Happy Learning) ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข
- 1.6 ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Application)
- 1.7 ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) คือเป็นผู้คอยจัดประสบการณ์ รวมทั้งจัดหาสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเห็นแนวทางในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง การเป็นผู้อำนวยความสะดวก มีบทบาทดังนี้
  - เป็นผู้นำเสนอ (Presenter)
  - เป็นผู้สังเกต (Observer)
  - เป็นผู้ถาม (Asker)
  - เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforcer)
  - เป็นผู้แนะนำ (Director)
  - เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector)
  - เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Atmosphere organizer)
  - เป็นผู้จัดระบบ (Organizer)
  - เป็นผู้แนะแนว (Guide)
  - เป็นผู้ประเมิน (Evaluator)

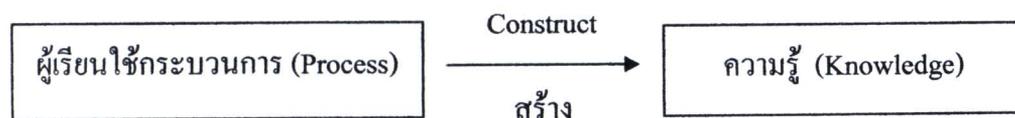
## 2. ด้านผู้เรียน

- 2.1 ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ (Construct) รวมทั้งสร้างถึงประดิษฐ์
- 2.2 ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิดกระบวนการกลุ่ม สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
- 2.3 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) และมีปฏิสัมพันธ์กัน (Interaction)

2.4 ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุข (Happy Learning)

2.5 ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ (Application)

ตัวบ่งชี้ทางการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง คือการให้ผู้เรียนใช้กระบวนการ  
การสร้างความรู้ด้วยตนเอง แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กระบวนการการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติได้พัฒนาตัวบ่งชี้ทางการเรียนการสอนที่ยึด  
ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางขึ้น โดยกำหนดตัวบ่งชี้ทางการเรียนของผู้เรียน 9 ข้อ และของผู้สอน 10 ข้อ ดังนี้

#### ตัวบ่งชี้การเรียนของผู้เรียน

1. ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
2. ผู้เรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง
3. ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้แลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่ม
4. ผู้เรียนคิดหลากหลายและสร้างจินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออกอย่างชัดเจนและมี

เหตุผล

5. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง
6. ผู้เรียนได้ฝึกค้นคว้า รวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง
7. ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองอย่าง

มีความสุข

8. ผู้เรียนฝึกตนเองให้มีวินัยและมีความรับผิดชอบในการทำงาน
9. ผู้เรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่หาความรู้อย่าง

ต่อเนื่อง

#### ตัวบ่งชี้ด้านการสอนของครู

1. ครูเตรียมการสอนด้านเนื้อหาและวิธีการ
2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลุกเร้า จูงใจ และเสริมแรง ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
3. ครูเอาใจใส่เป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
4. ครูฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด ฝึกทำ และฝึกปรับปรุงตนเอง
5. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ที่เน้นให้นักเรียนแสดงออกอย่างทั่วถึง

6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม
7. ครูใช้สื่อการสอนเพื่อฝึกการคิด การแก้ปัญหา และการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงกับประสบการณ์ชีวิตจริง
9. ครูฝึกฝนกิจกรรมรายาพและวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง

### 2.3.5 กระบวนการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนให้ผู้เรียนได้ร่วมใจ ร่วมคิด ร่วมทำในกิจกรรมที่ใกล้กับสภาพจริงมากที่สุด และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือความเข้าใจในเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความสามารถ ความถนัด ความสนใจและความสุขของผู้เรียน ทั้งนี้ ผู้สอนจะต้องเป็นผู้จัดการ คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจและสรรหาสิ่งแวดล้อมและสื่อต่างๆ ที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ (กิ่งฟ้า สินธุวงษ์, 2543)

กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และ สุภาสินี สุภธีระ (2543) ได้สรุปกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยยึดหลักการสำคัญตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และหลักการของ American Psychological Association (APA) ดังนี้

1. ผู้เรียนมีความต้องการที่จะคิดเกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้ของตนเอง
2. ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่ก่อนมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้
3. แรงจูงใจมีผลอย่างมากต่อการเรียนรู้
4. พัฒนาการและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนมีผลต่อการเรียนรู้
5. บรรยากาศในการเรียนรู้และบริบทของสังคมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้

แสดงให้เห็นลักษณะกระบวนการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้หรือบทบาทของผู้เรียน และตัวบ่งชี้หรือบทบาทของผู้สอนที่จะก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

กาญจนา ไชยพันธุ์ (2543) สรุปกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนี้

1. การให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Construct) ผู้สอนควรคำนึงถึงการแสวงหาข้อมูล การทำความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การสร้างความหมาย การสังเคราะห์ข้อมูลและสรุป
2. การที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน (Interaction) มีการจัดกิจกรรมทำเป็นกลุ่ม จะช่วยให้เด็กได้ทำงานร่วมกัน มีการปรับตัว การยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน

3. การให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด (Participation) การที่เด็กได้ทำกิจกรรม และวิเคราะห์ด้วยตนเอง จะทำให้เกิดความทรงจำได้ดี เพราะถือว่าเป็นประสบการณ์ส่วนตัว เกิดความคิด ความรู้สึก แล้วสร้างเป็นประสบการณ์ของเด็ก (Subjective Experience)

4. ผู้เรียนได้เรียนรู้ กระบวนการการเกิดผลงาน การสรุปหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มของเด็กที่เรียน ครูให้เด็กออกมาสรุปหรือส่งตัวแทนสรุป แล้วครูสรุปรวมให้เด็กได้เห็น

5. การให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน (Application) การให้เด็กหัดวิเคราะห์สรุปออกมาให้เห็น กิจกรรมมีทั้งจัดให้เด็กได้ปฏิบัติเป็นกลุ่มและเดี่ยว เด็กจะเกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ เมื่อนำไปสู่ชีวิตจริง เขาจะมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ และสามารถตัดสินใจวิเคราะห์สิ่งที่กระทำ ซึ่งถือว่าสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่าการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงควรคำนึงถึงรูปแบบการเรียนและการพัฒนาสมองทั้งสองซีกของนักเรียนเพราะนักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนที่แตกต่างกันและมีความชอบหรือความถนัดในการใช้สมองซีกซ้าย-ซีกขวาในการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกันอีกด้วย ซึ่งในห้องเรียนหนึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความแตกต่างในด้านต่างๆ หากครูผู้สอนสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละบุคคล ก็จะช่วยเหลือต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้มาก ซึ่งกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะดังกล่าวนี้ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ 4 MAT

## 2.4 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้ (4 MAT)

### 2.4.1 แนวคิดเชิงทฤษฎี

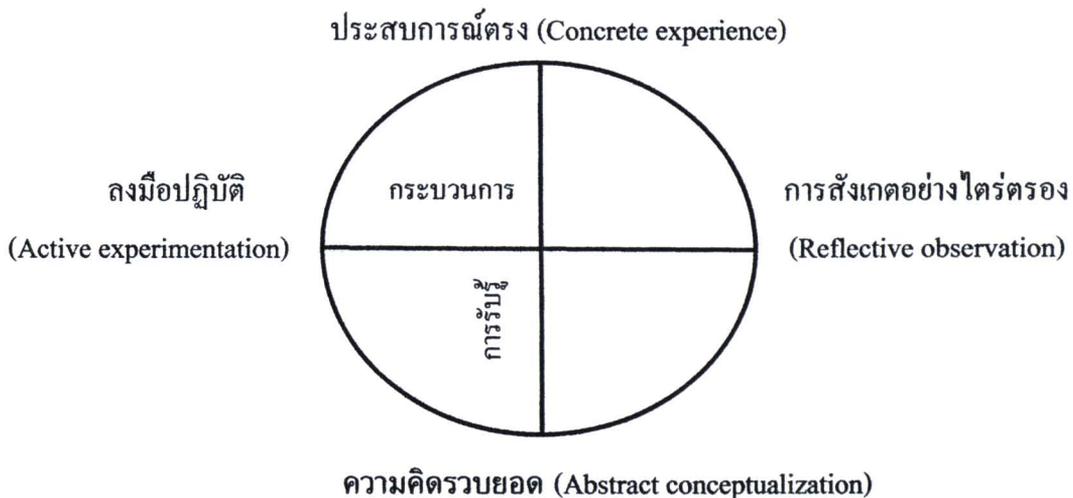
ในปัจจุบันแนวความคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ได้กลายเป็นประเด็นหลักของการปฏิรูปการเรียนการสอนของการศึกษาไทย ทั้งที่ความคิดเรื่องนี้ได้เข้ามาสู่ประเทศไทยไม่น้อยกว่า 4 ทศวรรษที่ผ่านมา โดยเข้ามาพร้อมๆ กับแนวความคิดเรื่องการศึกษาแผนใหม่หรือการศึกษาแบบพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) ที่ให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนในการลงมือกระทำเพื่อการเรียนรู้ จนผู้เรียนทางการศึกษาค้นเคยกับความคิดเรื่องการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by doing) หรือความคิดเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ตลอดจนการเรียนรู้ด้วยวิธีการแก้ปัญหาและอื่นๆ (ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน, 2543)

แนวการจัดการกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4MAT) เป็นแนวคิดอีกแนวหนึ่งที่มีหลักการความคิดเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกับแนวความคิดของ John Dewey และปรัชญากลุ่มก้าวหน้านิยมหรือพิพัฒนาการนิยมตามที่เรียกในบ้านเรา จึงเป็นแนวคิดที่ให้ผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้แตกต่างกันและมุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้พัฒนาขึ้น จากการค้นคว้าวิจัยของ Bernice McCarthy (1990) นักการศึกษาผู้มีประสบการณ์ในการสอนนักเรียน นักศึกษาหลายระดับชั้น รวมทั้งยังเป็นนักแนะแนวและนักการศึกษาที่ตระหนักถึงความแตกต่างหลากหลายของสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียน

โดยในปี ค.ศ. 1979 McCarthy ได้ทำการวิจัยเรื่องเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้และบทบาทของสมอง ซึ่งทำให้ได้มีโอกาสศึกษาข้อมูลแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด กับผู้เชี่ยวชาญเรื่องการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ทั่วยุค แนวความคิดที่มีอิทธิพลต่อ McCarthy อย่างมาก คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวของ David Kolb (1987) ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัย Case Western Research University ที่เสนอความคิดเรื่องรูปแบบการเรียนรู้ไว้เมื่อปี ค.ศ. 1970 โดยอธิบายว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการข้อมูล (Processing) โดยกระบวนการเรียนรู้เป็นผลมาจากวิธีการหรือช่องทางที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการสิ่งที่ได้รับรู้นั้น วิธีการที่บุคคลรับรู้มี 2 ประเภท คือ หนึ่งผ่านประสบการณ์รูปธรรม หรือประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) และสอง ผ่านความคิดรวบยอดหรือมโนคติที่เป็นรูปธรรม (Abstract Conceptualization)

Kolb (1987) ยังพบว่ากระบวนการเรียนรู้ของบุคคลบางคนเป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติ (Active Experimentation) ในขณะที่บางคนเรียนรู้ผ่านกระบวนการสังเกต หรือการรับรู้ข้อมูลพร้อมๆ กับนำมาคิดไตร่ตรอง (Reflective Observation) และจากจุดตัดของหนทางการรับรู้สองแบบกับช่องทางของกระบวนการทำให้ Kolb มองเห็นความแตกต่างของการเรียนรู้ถึง 4 แบบของผู้เรียน ตามพื้นที่ที่ถูกแบ่งด้วยเส้นตรงแห่งการเรียนรู้ และเส้นตรงแทนกระบวนการรับรู้ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 รูปแบบการเรียนรู้ของ David Kolb

McCarthy (1990) ได้ขยายความคิดของ Kolb ต่อโดยให้พื้นที่ 4 ส่วนของวงกลมแทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีสไตล์การเรียนรู้และกระบวนการจัดการสิ่งที่ได้รู้แตกต่างกันคือ

**ส่วนที่ 1 ด้านบนขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 1 (Type One Learners)** เป็นผู้เรียนที่ถนัดการเรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมหรือผ่านประสบการณ์ตรงผ่านกระบวนการจัดการข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ซึ่งต่อมาเขาเรียกผู้เรียนแบบที่ 1 ว่า ผู้เรียนถนัดจินตนาการ (Imaginative learners)

**ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวา แทนผู้เรียนแบบที่ 2 (Type One Learners)** เป็นผู้เรียนที่ถนัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เป็นนามธรรมผ่านกระบวนการจัดทำข้อมูลด้วย การคิดวิเคราะห์จนเกิดความคิดรวบยอด ซึ่งเราเรียกผู้เรียนแบบที่สองนี้ว่า ผู้เรียนถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners)

**ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 3 (Type Three Learners)** เป็นผู้เรียนที่ชอบเรียนจากการรับรู้ความคิดรวบยอดแล้วผ่านกระบวนการลงมือทำ เรียกผู้เรียนแบบที่ 3 ว่าผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners)

**ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้าย แทนผู้เรียนแบบที่ 4 (Type Four Learners)** เป็นผู้เรียนที่ถนัดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจนเป็นประสบการณ์ตรงหรือรูปธรรม เรียกผู้เรียนแบบที่ 4 ว่า ผู้เรียนที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลง (Dynamic Learners)

เมื่อนำความคิดเรื่องสมองซีกซ้ายและซีกขวามาผนวกกันกับรูปแบบการเรียนรู้ McCarthy ได้อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบไว้ดังนี้

**การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 1** เกิดจากการรับรู้ประสบการณ์และผ่านกระบวนการจัดข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Watching) สมองซีกขวาของเขา จะค้นหาความหมายด้วยตัวเองหรือทำความเข้าใจในแงุ่มของเขา (Personal Meaning) จากเรื่องที่ต้องการเรียนหรือเรื่องที่เขาต้องการรับรู้ และสมองซีกซ้ายจะสร้างความเข้าใจเรื่องนั้น ด้วยการวิเคราะห์ในรายละเอียด คำถามนำทางในเรื่องนี้คือ “ทำไม” (Why) ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบในแงุ่มของตนเอง โดยใช้ประสบการณ์ที่พบโดยตรง ความเชื่อ ความรู้สึก และความคิดเห็นของตนเองในการวิเคราะห์

**การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 2** เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) และผ่านกระบวนการของการเห็นหรือคิดวิเคราะห์ คำถามนำทางคือ “อะไร” (What) สมองซีกขวาของเขา จะทำหน้าที่ค้นหาประสบการณ์ใหม่ที่บูรณาการเข้ากับสิ่งที่ต้องการรู้ โดยมุ่งหาข้อมูลที่ต้องการนำเชื่อถือจากผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญ เพื่อช่วยในการสร้างความคิดรวบยอดหรือข้อสรุปที่เป็นหลักการหรือเป็นทฤษฎี หรือที่เป็นความถูกต้องแน่นอน ความละเอียดถี่ถ้วนของความรู้และข้อมูลที่ได้รับ การยืนยันแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ คือ ประเด็นที่ผู้เรียนแบบที่ 2 ให้ความสำคัญ

**การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 3** เกิดจากการรับรู้โดยการนำความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นนามธรรมแล้วไปผ่านกระบวนการของการลงมือกระทำคำถามนำทางของการเรียนแบบนี้คือ “ทำ

อย่างไรจึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้ (How does it Work?) สมอชีกซ้ายจะค้นหาหนทางทำงานที่เป็นลักษณะของคนอื่นๆ คือ ค้นหาคนอื่นเขาจะทำงานชิ้นนั้นอย่างไร ซึ่งอาจจะต้องศึกษารายละเอียดหรือขั้นตอนการทำงานตามแนวของผู้อื่น เพื่อพัฒนาให้เกิดเป็นแนวทางเฉพาะตนเองต่อไป สมอชีกขวาจะพยายามค้นหาหนทางการประยุกต์เป็นแนวเฉพาะตน

**การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 4** เกิดจากการรับรู้ด้วยการลงมือ การกระทำจนเป็นประสบการณ์รูปธรรม คำถามนำทาง คือ “ถ้า” (If) สมอชีกซ้ายจะวิเคราะห์ถึงความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในชีวิตจริง สมอชีกขวาจะค้นหาแนวทางการขยายผลการเรียนรู้ ผู้เรียนแบบที่ 4 นี้ ประสงค์ที่จะค้นหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของสรรพสิ่งและนำผลการเรียนรู้มาสู่ชีวิตจริง มีความกระตือรือร้นที่จะสังเคราะห์ความรู้และทักษะจากการเรียนในแง่มุมที่ตนเองได้ค้นพบเข้ากับสถานการณ์อื่นๆ ของตนเองและผู้อื่น ถึงแม้ว่าการทำอย่างนั้นจะมีความซับซ้อนเพียงใดก็ตาม

การเคลื่อนไหวของวัฏจักรทั้งในปัจจุบันและอนาคตแห่งการเรียนรู้เริ่มต้นจากส่วนที่ 1 ไปทางขวาตามเข็มนาฬิกา จากประเด็นคำถาม “ทำไม” ไปสู่ประเด็นคำถาม “อะไร” และ “ทำอะไร” จนถึงคำถามว่า “ถ้า” ซึ่งเป็นการจบอย่างเปิดประเด็นใหม่ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบที่เป็นของตนเอง โดยมีการดำเนินกิจกรรมที่ยืดหยุ่นตอบสนองผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้อย่างหลากหลาย ให้เรียนอย่างมีความสุขและเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ได้กับนักเรียนระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษา ข้อยืนยันนี้ศึกษารายละเอียดได้จากงานที่ Susan Morris และ McCarthy ร่วมกับคณะครูสร้างแผนการสอนทุกระดับชั้นและเกือบทุกวิชารวมไว้ในหนังสือ 4 MAT In Action : Sample Lesson . Plan For Use With The 4 MAT System, 1990

#### 2.4.2 ฐานคติของวัฏจักรการเรียนรู้

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และ ไพเราะ พุ่มม้น (2542) กล่าวถึงวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) มีแนวความคิดว่า การเรียนรู้และการสอนจะต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามวัฏจักรของการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกัน ได้มีโอกาสได้เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเอง อย่างมีความสุข โดยมีความเชื่อพื้นฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความหลากหลายในการเรียนรู้อยู่หลายประการ เช่น

1. มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในช่องทางที่แตกต่างกัน
2. มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการจัดการประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน
3. วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีคุณค่าเท่าเทียมกัน
4. ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือลักษณะการเรียนรู้ของตนเอง

การเรียนการสอนที่มีฐานความคิดจากความเชื่อพื้นฐานเช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้องเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนใหม่เพื่อทำในสิ่งต่อไปนี้

1. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะเรียนรู้
2. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ให้มีลักษณะมุ่งใจเป็นงานเบื้องต้นของครู
3. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่สอนทักษะผนวกกับความคิดรวบยอดพร้อมๆกับให้เห็นประโยชน์โดยตรง
4. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการค้นพบตัวเอง
5. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ปลูกให้ผู้เรียนตื่นตากับเทคนิคการสอนที่ใช้ทั้งสมองซีกขวาและซ้าย
6. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่ให้เกียรติผู้เรียน แต่ต้องชื่นชมความหลากหลายของผู้เรียนด้วย

แนวการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จึงออกแบบให้เหมาะกับผู้เรียนทุกลักษณะ โดยกิจกรรมบางช่วงจะตอบสนองให้ผู้เรียนทั้ง 4 แบบ มีความสุขในการเรียนในช่วงกิจกรรมที่ตนเองถนัด และรู้สึกท้าทายในช่วงที่ผู้อื่นถนัดผสมผสานกันไป

#### 2.4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของวัฏจักรการเรียนรู้

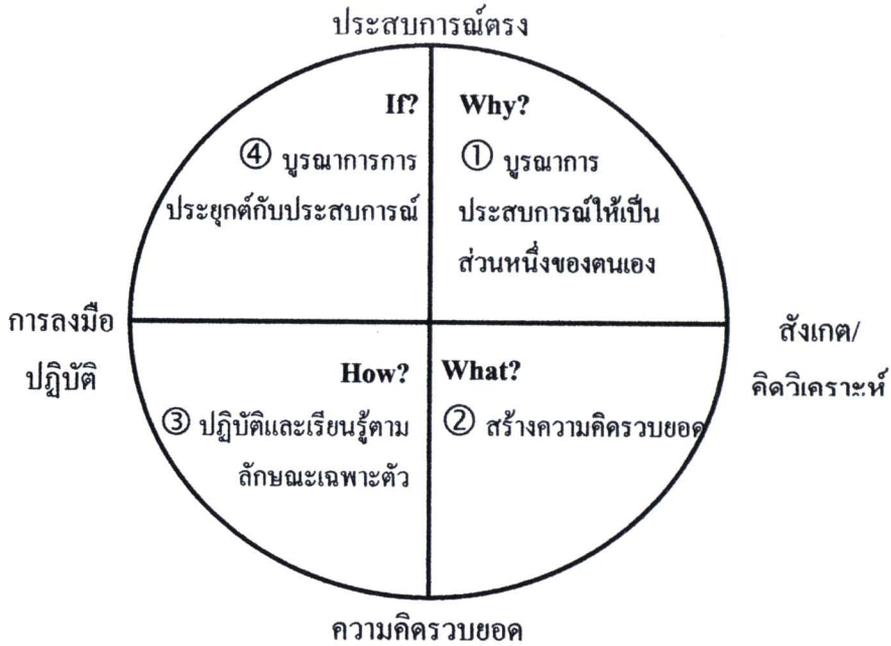
วัฏจักรแห่งการเรียนรู้ (4MAT) สร้างขึ้นโดยใช้วงกลมเป็นสัญลักษณ์แทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ พื้นที่ของวงกลมถูกแบ่งออกโดยเส้นแห่งการเรียนรู้ และเส้นแห่งกระบวนการจัดข้อมูลรับรู้เป็น 4 ส่วน โดยให้แต่ละส่วนใช้แทนกิจกรรมการเรียนการสอน 4 ลักษณะ โดยนิยามว่า

**ส่วนที่ 1** คือ **บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน** (Integrating Experience with the Self) ใช้คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรม คือ “ทำไม” (Why)

**ส่วนที่ 2** คือ **สร้างความคิดรวบยอด** (Concept Formulation) คำถามเป็นคำถามนำ กิจกรรมประจำส่วนนี้คือ “อะไร” (What?)

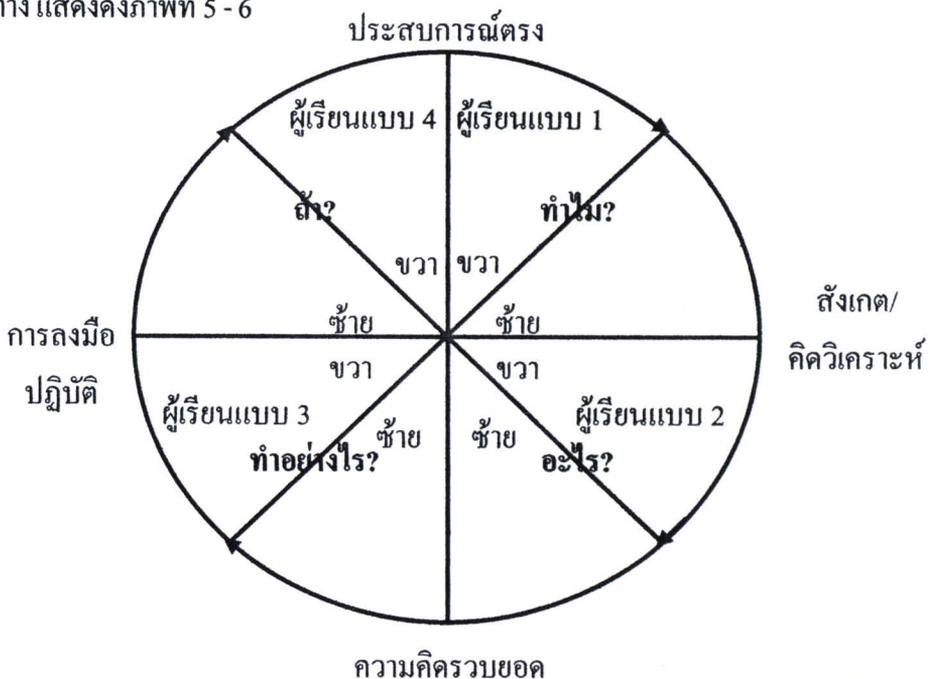
**ส่วนที่ 3** คือ **ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตัว** (Practice and Personalization) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ “ทำอย่างไร” (How does it work?)

**ส่วนที่ 4** คือ **บูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตน** (Integrating Application and Experience) คำถามที่เป็นคำถามนำกิจกรรมประจำส่วนนี้ คือ “ถ้า” (If?) แสดงดังภาพที่ 4

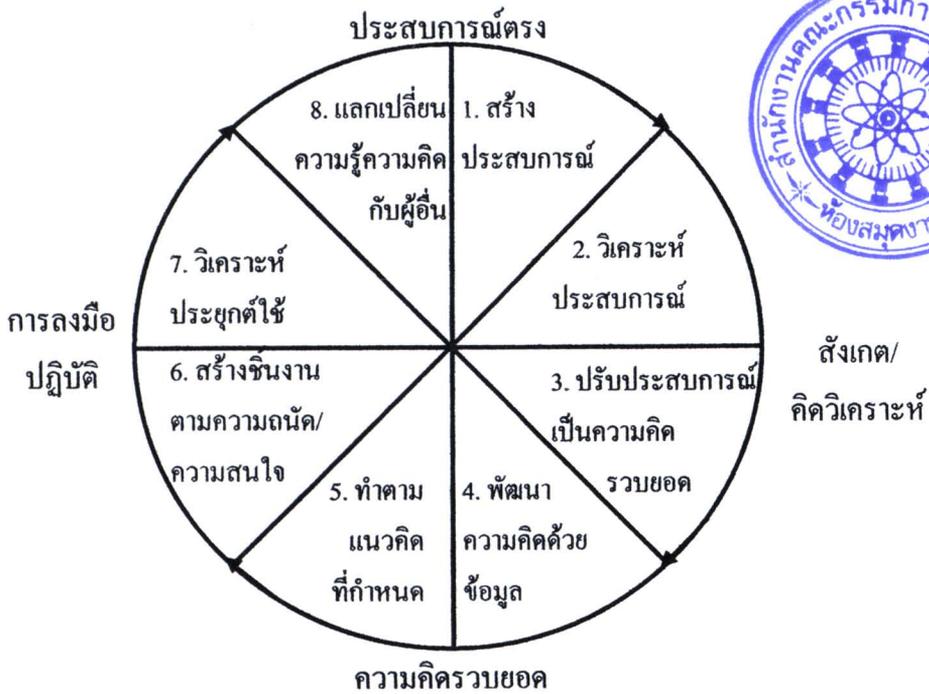


ภาพที่ 4 วัฏจักรของการเรียนรู้ (4 MAT)

เมื่อนำแนวความคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการใช้สมองซีกซ้ายและขวา มาเป็นหลักการประกอบ ทำให้การวางแผนกิจกรรมขอย่อยออกเป็น 8 ขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้อาจจัดกิจกรรมได้อย่างหลากหลายและยืดหยุ่น ตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างที่ว่า เพื่อสะดวกในการเตรียมแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แต่ละขั้นตอนจะมีชื่อเรียกลักษณะเด่นอย่างคร่าวๆ พอที่จะสื่อสารกันได้ และแต่ละส่วนแต่ละขั้นตอนมีหลักการเป็นแนวทาง แสดงดังภาพที่ 5 - 6



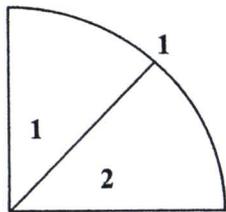
ภาพที่ 5 การแบ่งวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 8 ส่วน ตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและขวา



ภาพที่ 6 8 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT)

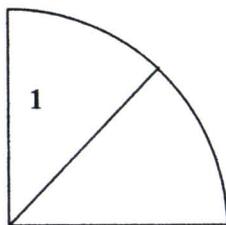
**ส่วนที่ 1 บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง**

**ประสบการณ์รูปธรรม** เป็นช่วงที่นักเรียนใช้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรม ไปสู่การสังเกต/คิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง  
**บทบาทครู** เป็นผู้กระตุ้นสร้างแรงจูงใจ  
**วิธีการ** คือ การใช้คำถามสร้างความเข้าใจ การอภิปรายการให้นักเรียนทำกิจกรรม การออกไปพบของจริงในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 ชั้น คือ



การสังเกต/ไตร่ตรอง

**ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์**

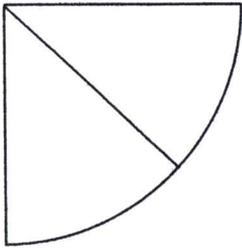


เป็นขั้นที่ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่าสิ่งที่เรียนนั้นมีความหมายโดยตรงกับตัวเขาเอง โดยการให้นักเรียนได้สัมผัส ได้เกิดความรู้สึก ได้แก่ ได้ซักถาม หรือปฏิบัติสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังจะเรียน ครูอาจใช้กิจกรรมเกม การตั้งคำถามให้คิด หรือให้จินตนาการเป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสร้างมโนภาพ ตลอดจนทักษะในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

ตัวอย่างเช่น ถ้าจะสอนเรื่อง “ตัวเรา” เป็นการสอนเรื่องการเจริญเติบโตของร่างกาย ครูอาจจัดกิจกรรมดังนี้

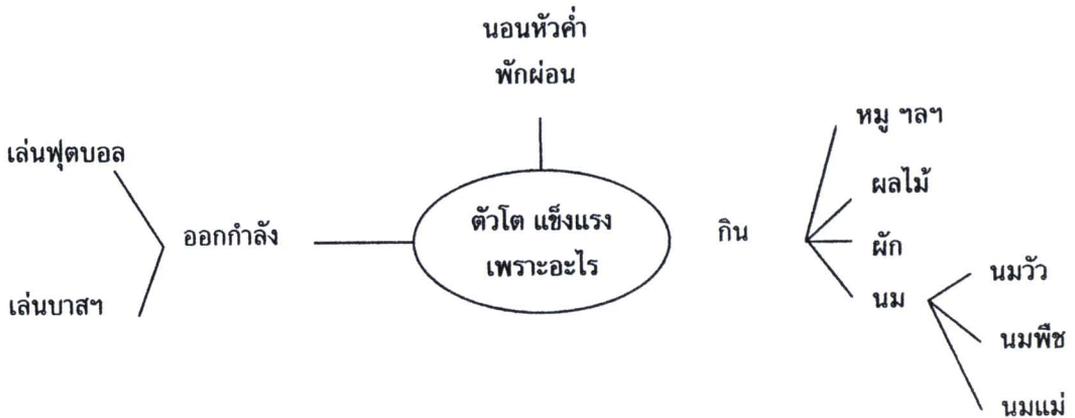
- 1) ครูให้เด็กออกมาเปรียบเทียบส่วนสูงและน้ำหนัก และอาจตั้งคำถามให้เด็กคิดว่า “ถ้าตัวเล็กอยู่แบบนี้ตลอดไปจะเกิดอะไรขึ้น” หรือ “ทำไมตัวนักเรียนถึงไม่เท่ากันทั้งๆที่อายุเท่ากัน”
- 2) หรือจะให้นักเรียนทำกิจกรรม เช่น เด็กตัวโตกับเด็กตัวเล็กงัดข้อ หรือชกกระเช่อแล้วให้นักเรียนคิดว่าใครชนะ เพราะอะไร ให้ทุกคนช่วยกันคิดวิเคราะห์

**ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ให้ตรงตรงประสบการณ์**



ขั้นนี้ยังอยู่ในส่วนที่ 1 คือ กระตุ้นให้เด็กสนใจ และอยากรู้ แต่ในขั้นที่ 2 นี้จะให้เด็กวิเคราะห์ ต่อจากขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่เด็กต้องหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรก ด้วยการวิเคราะห์เด็กจะช่วยกันอภิปรายและอธิบายให้เหตุผลตามความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคน ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะในการวินิจฉัย วิเคราะห์ อภิปราย

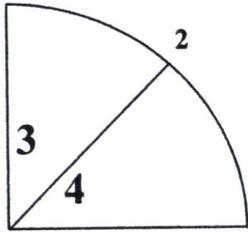
ในขั้นนี้ครูอาจใช้เทคนิคการจัดกิจกรรมหลายรูปแบบประกอบ เช่น การใช้เทคนิคการเขียนผังความคิด (Mind mapping) และวิธีอื่นๆที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดความรู้สึกรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เขาเรียนรู้เพิ่มเติมว่า ครูที่ทดลองนำวิธีการแบบผังความคิด (Mind mapping) ไปใช้เป็นกิจกรรมการสอนนักเรียน ต่างก็มีความสุขและสนุกมากที่ได้มีโอกาสคิดและครูก็จะพบว่าสิ่งที่นักเรียนระดมความคิดเป็นเรื่องดี และเด็กสามารถคิดได้เอง ตัวอย่างเช่น



## ส่วนที่ 2 การสร้างความคิดรวบยอด

การสังเกต/ไตร่ตรอง

เป็นการเรียนรู้ในขั้นตอนการเชื่อมโยงจากการเรียนรู้ข้อมูลอย่าง



ไตร่ตรองมาสู่การสร้างความคิดรวบยอด

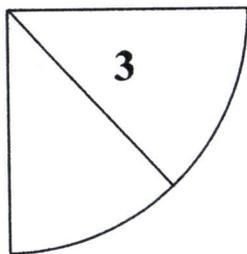
บทบาทครู ผู้เตรียมข้อมูล ให้ข้อมูล สาคิต

วิธีการ ให้นักเรียนค้นคว้า ครูให้ข้อมูล ฯลฯ

ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ดังนี้

การสร้างความคิดรวบยอด

### ขั้นที่ 3 ขั้นบูรณาการประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด



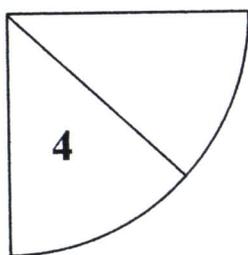
ขั้นนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้จากขั้นแรกเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครูให้ / ค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นจนสามารถที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไปได้ กล่าวคือ เป็นขั้นที่ต้องจัดกิจกรรมให้เด็กทำแล้วสร้างความคิดรวบยอดเป็นของตนเองได้ เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวาทักษะที่สำคัญในช่วงนี้คือ ทักษะการสร้างรูปแบบ การจัดระบบ

การวิเคราะห์ การจัดลำดับความสัมพันธ์ การจัดประสบการณ์เปรียบเทียบ

ตัวอย่าง ในขั้นนี้ครูให้ความรู้ในภาพรวมๆ และให้เด็กช่วยคิดวิเคราะห์ อภิปราย เช่น สอนเรื่องการเจริญเติบโตของร่างกาย ครูอาจทำกิจกรรมดังนี้

1. ให้นักเรียนดูภาพ V.D.O. เกี่ยวกับโครงสร้างของเด็กกับผู้ใหญ่และให้เด็กดูภาพรวมของการเจริญเติบโตในส่วนต่างๆ เช่น กระดูก กล้ามเนื้อ ฯลฯ
2. ให้นักเรียนอภิปรายร่วมกันถึงความแตกต่างของร่างกายที่เจริญเติบโตว่าจะพิจารณาได้จากอะไร เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ความแข็งแรง ฯลฯ

### ขั้นที่ 4 พัฒนาการคิดด้วยข้อมูล (หาความรู้เพิ่มเติม)



การสอนในขั้นนี้เป็นขั้นของการให้ข้อมูลรายละเอียด ทฤษฎีหลักการให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจ จนสร้างความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียนได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย

ขั้นนี้ถึงแม้ว่าบทบาทของครู คือ ผู้สอน แต่ครูควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลความรู้ด้วยการบรรยาย ควรใช้วิธีอื่นแทน เช่น การให้นักเรียนค้นคว้า

ทดลอง ครูสาธิต หรือ ให้เรียนรู้จากวิทยากรท้องถิ่น

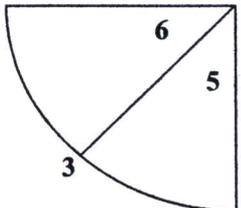
ตัวอย่าง สอนต่อจากขั้นที่ 3 ครูอาจดำเนินงานดังนี้

1. ให้นักเรียนค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจากเอกสารต่างๆ ว่ามีอาหารอะไรบ้าง ที่ให้ประโยชน์ (ถ้าเป็นชั้นเล็กๆครูอาจให้ไปสอบถามจากผู้ปกครอง หรือนำวิทยากร เช่น เจ้าหน้าที่จากสถานีอนามัยมาช่วยบรรยายให้ฟัง)

2. อาหารแต่ละชนิด เช่น เนื้อ นม ไข่ ผัก ผลไม้ ช่วยให้ร่างกายส่วนใดเจริญเติบโตอย่างไร

**ส่วนที่ 3 ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะ**

ลงมือกระทำ



สร้างความคิดรวบยอด

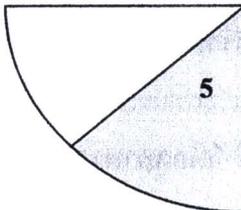
กระบวนการที่เกิดขึ้นในขั้นนี้เป็นการเคลื่อนไหวจากขั้นสร้างความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือกระทำ หรือลงมือทดลองตามความคิดของนักเรียนอย่างกระตือรือร้น

บทบาทครู คือ โค้ช (Coach) หรือผู้ให้คำแนะนำ ผู้อำนวยการผู้ให้ความช่วยเหลืออยู่เบื้องหลัง

วิธีการ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

ในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

**ขั้นที่ 5 ทำตามแนวคิดที่กำหนด**



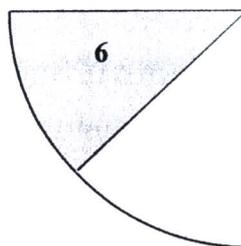
ในขั้นนี้นักเรียนจะทำตามใบงานหรือคู่มือหรือ แบบฝึกหัด หรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด หรือ สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ก็ได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้คือ ทักษะการถาม การสำรวจ การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ การทดลอง การลองผิดลองถูก การทำนาย การบันทึก

ตัวอย่าง สอนเรื่อง “ตัวเรา” ครูสอนต่อจากขั้นที่ 4 ครูอาจดำเนินการดังนี้

(1) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันสรุปกำหนดข้อปฏิบัติที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต ควรทำอย่างไร เช่น รับประทานอาหารอะไรบ้าง ออกกำลังกายอย่างไร และเสนอผลงาน

(2) ให้แต่ละกลุ่มทำรายการอาหาร (เมนู) ในหนึ่งสัปดาห์

**ขั้นที่ 6 ปฏิบัติและปรับให้เข้ากับหลักการ**



ในขั้นนี้เป็นขั้นของการบูรณาการและสร้างสรรค์อย่างแท้จริง เพราะเป็นขั้นที่นักเรียนมีโอกาสแสดงความสามารถ ความถนัด ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ความซาบซึ้ง และจินตนาการของตนเองออกมา เป็นรูปแบบต่างๆตามที่ตนเองเลือก เช่น เป็นสิ่งประดิษฐ์ สมุดรวมภาพ ภาพวาด นิทาน บทกวี หรือบทละครหรือหนังสือ เป็นต้น ซึ่งเน้นการใช้สมองซีกขวา

กิจกรรมในขั้นที่ 6 นี้ เป็นผลมาจาก การลงมือปฏิบัติจากขั้นที่ 5 ซึ่งนักเรียนมีโอกาสทำงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้ ดังนั้นครูต้องตระหนักว่ากิจกรรม

ที่เกิดขึ้นในชั้นที่ 5 ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ไม่ใช่เกิดความจำได้แต่เพียงอย่างเดียวและในส่วนนี้คือ สิ่งที่สามารถปรากฏเป็นแฟ้มผลงานของนักเรียน (Portfolio) ได้ ถ้าครูวางแผนการทำงานล่วงหน้าไว้อย่างดี เด็กสามารถสร้างผลงานได้โดยครูไม่ต้องคอยพะวงเรื่องการทำแฟ้มผลงานของนักเรียน

ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้คือ ทักษะการจัดระบบ จัดลำดับก่อนหลัง การแก้ปัญหา การลงมือทำงาน การสรุปจดบันทึก

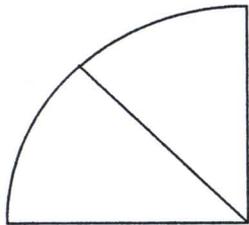
ตัวอย่าง การสอนเรื่อง “หนูโตแล้ว” ครูสอนต่อจากชั้นที่ 5 ครูอาจมีกิจกรรม ดังนี้

1) ให้เด็กเขียนเรียงความหรือเขียนหนังสือเล่มเล็กพร้อมวาดภาพประกอบเกี่ยวกับ “กิจวัตรประจำวันของนักเรียน”

2) ให้นักเรียนทำรายการอาหาร (เมนู) 1 ชุด พร้อมวาดภาพประกอบ ตั้งชื่ออาหารและเขียนคำเชิญชวนรับประทาน โดยบอกประโยชน์อาหารที่ตนเอง

#### ส่วนที่ 4 การบูรณาการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตน

##### การรับรู้



กระบวนการเรียนรู้ในส่วนที่ 4 เกิดจากกิจกรรมการลงมือกระทำด้วยตนเอง จนสำเร็จและไปสู่การรับรู้และมีความรู้สึกที่ดี เป็นประโยชน์ต่อตนเองต่อไป

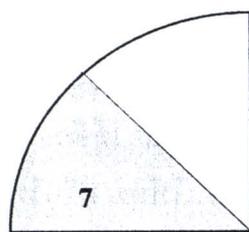
บทบาทครู เป็นผู้ประเมิน / ผู้ซ่อมเสริมรวม ทั้งผู้เรียนรู้ร่วมกัน

##### ลงมือปฏิบัติ

วิธีการ การค้นหาตัวเอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแนะนำผู้อื่น

ในส่วนที่ 4 กิจกรรมแบ่งเป็น 2 ชั้นเช่นกัน คือ

##### ชั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้



ในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนเอง หรือนักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่นๆ หรือนักเรียนนำผลงานของตนเองเสนอในกลุ่มย่อยๆ ให้เพื่อนๆ ดิชม เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกซ้าย

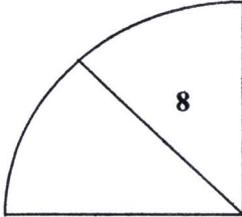
ตัวอย่าง การสอนเรื่อง “ตัวเรา” (การเจริญเติบโต) สอนต่อจากกิจกรรมข้อ 6 ครูอาจให้นักเรียนทำกิจกรรมดังนี้

1) ให้นำผลงานที่ได้มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในกลุ่มย่อยหรือในห้องให้เพื่อนๆ ในกลุ่มฟัง ว่างานที่จัดทำขึ้นเป็นอย่างไร ในเรื่องต่างๆ เช่น

- ขั้นตอนการทำงาน
- ปัญหา อุปสรรค วิธีการแก้ไข

- การนำไปใช้ ฯลฯ

### ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้



ในขั้นสุดท้ายนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแบ่งปันความรู้ และประสบการณ์ที่ได้รับจากการค้นคว้า หรือการลงมือกระทำกับคนอื่น ๆ ในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนจะช่วยให้นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงของสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเรื่องอื่นๆ ที่อาจพบในสถานการณ์ใหม่ ได้แก่ จัดแสดงนิทรรศการหน้าชั้นหรือจัดในห้องสมุด จัดแสดงผลงานในวันสำคัญของโรงเรียน เช่น วันพบผู้ปกครอง วันวิชาการของโรงเรียน เป็นต้น เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา

ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้ คือ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ซึ่งกันและกัน การมองอนาคต ตลอดจนการชื่นชมตนเอง ฯลฯ

จากแนวคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของวัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้สรุปและนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ให้สอดคล้องกับแบบเรียน (Learning Styles) ของผู้เรียนทั้ง 4 แบบ และผสมผสานกับเทคนิคการใช้สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา ทั้ง 8 ขั้นตอน ดังนี้

ส่วนที่ 1 Why (ทำไม) - บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (Integrating Experience with the Self)

เป็นช่วงที่นักเรียนใช้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรม ไปสู่การสังเกต/คิดวิเคราะห์อย่างไคร่ตรง ครูเป็นผู้กระตุ้นสร้างแรงจูงใจ โดยใช้คำถามสร้างความเข้าใจ การอภิปรายการให้นักเรียนทำกิจกรรม การออกไปพบของจริง ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 ขั้น คือ

#### ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างประสบการณ์ (Create An Experience)

เป็นขั้นที่ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่า สิ่งที่จะเรียนนั้นมีความหมายโดยตรงกับตัวเอง โดยการให้นักเรียนได้สัมผัส ได้เกิดความรู้สึก ได้แก่ ได้ซักถามหรือปฏิบัติสัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังจะเรียน ครูอาจใช้กิจกรรมเกม การตั้งคำถามให้คิด หรือให้จินตนาการ เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการตั้งคำถาม ทักษะการสร้างมโนภาพ ตลอดจนทักษะในการร่วมกิจกรรมกลุ่ม

#### ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ไคร่ตรงประสบการณ์ (Reflection on Experience)

ขั้นนี้ยังอยู่ในส่วนที่ 1 คือ กระตุ้นให้เด็กสนใจ และอยากรู้ แต่ในขั้นที่ 2 นี้จะให้เด็กวิเคราะห์ ต่อจากขั้นที่ 1 เป็นขั้นที่เด็กต้องหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรก ด้วยการวิเคราะห์เด็กจะช่วยกันอภิปรายและอธิบายให้เหตุผลตามความคิดเห็นของนักเรียนแต่ละคน ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้ คือ ทักษะในการวินิจฉัย วิเคราะห์ อภิปราย ในขั้นนี้ครูอาจใช้เทคนิค

การจัดกิจกรรมหลายรูปแบบประกอบ เช่น การใช้เทคนิคการเขียนผังความคิด (Mind mapping) และวิธีอื่นๆที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดความรู้สึกรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งที่เขาเรียนรู้ ขอเรียนเพิ่มเติมว่า ครูที่ทดลองนำวิธีการแบบผังความคิด (Mind mapping) ไปใช้เป็นการสอนนักเรียน ต่างก็มีความสุขและสนุกมากที่ได้มีโอกาสคิดและครูก็จะพบว่าสิ่งที่นักเรียนระดมความคิดเป็นเรื่องดี และเด็กสามารถคิดได้เอง

### ส่วนที่ 2 What (อะไร) - การสร้างความคิดรวบยอด (Concept Formulation)

เป็นการเรียนรู้ในขั้นตอนการเชื่อมโยงจากการเรียนรู้ข้อมูลอย่างใดตรงมาสู่การสร้างความคิดรวบยอด ครูเป็นผู้เตรียมข้อมูล ให้ข้อมูล สาริต โดยให้นักเรียนค้นคว้า ครูให้ข้อมูล ฯลฯ ในส่วนนี้แบ่งออกเป็น 2 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 3 ขั้นบูรณาการประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (Integrating Observation into Concepts)

ขั้นนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้จากขั้นแรกเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครูให้ / ค้นคว้า เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้นจนสามารถที่จะเรียนรู้ขั้นต่อไปได้ กล่าวคือ เป็นขั้นที่ต้องจัดกิจกรรมให้เด็กทำแล้วสร้างความคิดรวบยอดเป็นของตนเองได้ เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา ทักษะที่สำคัญในช่วงนี้คือ ทักษะการสร้างรูปแบบ การจัดระบบ การวิเคราะห์ การจัดลำดับความสัมพันธ์ การจัดประสบการณ์เปรียบเทียบ

### ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดด้วยข้อมูล (หาความรู้เพิ่มเติม) (Developing Theories and Concepts)

การสอนในขั้นนี้เป็นขั้นของการให้ข้อมูลรายละเอียด ทฤษฎีหลักการให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถเข้าใจ จนสร้างความคิดรวบยอดเรื่องที่เรียนได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ขั้นนี้ถึงแม้ว่าบทบาทของครู คือ ผู้สอน แต่ครูควรหลีกเลี่ยงการให้ข้อมูลความรู้ด้วยการบรรยาย ควรใช้วิธีอื่นแทน เช่น การให้นักเรียนค้นคว้า ทดลอง ครูสาริต หรือ ให้เรียนรู้จากวิทยากรท้องถิ่น

### ส่วนที่ 3 How (อย่างไร) - ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะ (Practice and Personalization)

กระบวนการที่เกิดขึ้นในขั้นนี้เป็นการเคลื่อนไหวจากขั้นสร้างความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือกระทำ หรือลงมือทดลองตามความคิดของนักเรียนอย่างกระตือรือร้น ครูคือ โค้ช (Coach) หรือ ผู้ให้คำแนะนำ ผู้อำนวยการความสะดวกผู้ให้ความช่วยเหลืออยู่เบื้องหลัง โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ในส่วนนี้ แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

### ขั้นที่ 5 ทำตามแนวคิดที่กำหนด (Working on Defined Concepts)

ในขั้นนี้นักเรียนจะทำตามใบงานหรือคู่มือหรือ แบบฝึกหัด หรือทำตามขั้นตอนที่กำหนด หรือ สรุปไว้ในขั้นที่ 4 ก็ได้ เน้นการใช้สมองซีกซ้าย ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้คือ ทักษะการถาม การสำรวจ การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ การทดลอง การลองผิดลองถูก การทำนาย การบันทึก

### ขั้นที่ 6 ปฏิบัติและปรับให้เข้ากับหลักการ (Missing Around)

ในขั้นนี้เป็นขั้นของการบูรณาการและสร้างสรรค์อย่างแท้จริง เพราะเป็นขั้นที่นักเรียนมีโอกาสแสดงความสนใจ ความถนัด ความเข้าใจเนื้อหาวิชา ความซาบซึ้ง และจินตนาการของตนเอง ออกมา เป็นรูปแบบต่างๆตามที่ตนเองเลือก เช่น เป็นสิ่งประดิษฐ์ สมุดรวมภาพ ภาพวาด นิทาน บทกวี หรือบทละครหรือหนังสือ เป็นต้น ซึ่ง เน้นการใช้สมองซีกขวา

กิจกรรมในขั้นที่ 6 นี้ เป็นผลมาจาก การลงมือปฏิบัติจากขั้นที่ 5 ซึ่งนักเรียนมีโอกาสทำงาน เพื่อให้เกิดความเข้าใจจนสามารถพัฒนาเป็นความคิดรวบยอดได้ ดังนั้นครูต้องตระหนักว่ากิจกรรมที่เกิดขึ้นในขั้นที่ 5 ต้องมีลักษณะที่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด ไม่ใช่เกิดความจำได้แต่เพียงอย่างเดียว และในส่วนนี้คือ สิ่งที่สามารถปรากฏเป็นแฟ้มผลงานของนักเรียน (Portfolio) ได้ ถ้าครูวางแผนการทำงานล่วงหน้าไว้อย่างดี เด็กสามารถสร้างผลงานได้โดยครูไม่ต้องคอยพะวงเรื่องการทำให้ผลงานของนักเรียน ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้คือ ทักษะการจัดระบบ จัดลำดับก่อนหลัง การแก้ปัญหา การลงมือทำงาน การสรุปจดบันทึก

ส่วนที่ 4 If (ถ้า) - การบูรณาการประยุกต์ใช้กับประสบการณ์ของตน (Integrating Application and Experience)

กระบวนการเรียนรู้ในส่วนที่ 4 เกิดจากกิจกรรมการลงมือกระทำด้วยตนเองจนสำเร็จและไปสู่การรับรู้และมีความรู้สึกที่ดี เป็นประโยชน์ต่อตนเองต่อไป ครูเป็นผู้ประเมิน / ผู้ซ่อมเสริมรวมทั้งผู้เรียนรู้ร่วมกัน โดยการค้นหาตัวเอง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแนะนำผู้อื่นในส่วนที่ 4 กิจกรรมแบ่งเป็น 2 ชั้นเช่นกัน คือ

### ขั้นที่ 7 วิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ (Analyzing for Usefulness or Application)

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ชื่นชมกับผลงานของตนเอง หรือนักเรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่นๆ หรือนักเรียนนำผลงานของตนเองเสนอในกลุ่มย่อยๆ ให้เพื่อนๆ ดิชม เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกซ้าย

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Doing If themselves and Sharing What They Do with others) ในขั้นสุดท้ายนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสแบ่งปันความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับจากการค้นคว้า หรือการลงมือกระทำกับคนอื่นๆ ในรูปแบบต่างๆ ตลอดจนจะช่วยให้ นักเรียนมองเห็นการเชื่อมโยงของสิ่งที่ได้เรียนรู้กับเรื่องอื่นๆ ที่อาจพบในสถานการณ์ใหม่ ได้แก่ จัดแสดงนิทรรศการหน้าชั้นหรือจัดในห้องสมุด จัดแสดงผลงานในวันสำคัญของโรงเรียน เช่น วันพบผู้ปกครอง วันวิชาการของโรงเรียน เป็นต้น เป็นขั้นที่ เน้นการใช้สมองซีกขวา

ทักษะที่ใช้ในช่วงนี้ คือ การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ซึ่งกันและกัน การมองอนาคต ตลอดจนการชื่นชมตนเอง ฯลฯ

ผู้วิจัยได้สรุปและนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลภูเวียง เรื่อง การคูณ โดยนำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียน ครูเป็นทั้งผู้สอนและผู้เรียนจากผลการปฏิบัติแต่ละวงจร ทำให้ได้รูปแบบการแก้ปัญหาและช่วยพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพ

## 2.5 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีความหมาย จุดมุ่งหมาย ลักษณะ ขั้นตอน และหลักการ ดังนี้ (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537)

### 2.5.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยประเภทหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างมีระบบ โดยผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ และวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ จากการใช้วงจร 4 ขั้นตอน คือการวางแผน การลงมือกระทำจริง การสังเกต และการสะท้อนการปฏิบัติการดำเนินต่อเนื่องไปสู่การปรับแผนเข้าสู่วงจรใหม่ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่แก้ไขปัญหาจริง เพื่อพัฒนาสภาพการของสิ่งที่ได้ศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

### 2.5.2 จุดมุ่งหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

จุดมุ่งหมายสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ มีความมุ่งหมายจะปรับปรุง ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยนำงานที่ปฏิบัติอยู่มาวิเคราะห์หาสาระสำคัญของสาเหตุที่เป็นปัญหาอันเป็นเหตุให้งานที่ปฏิบัติอยู่นั้น ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จากนั้นจะใช้แนวคิดทางทฤษฎีและประสบการณ์การปฏิบัติที่ผ่านมาเสาะหาข้อมูลและวิธีการที่คาดว่าจะแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้ แล้วนำวิธีการดังกล่าวไปทดลองใช้กับกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น การวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่จำเป็นต้องมีกลุ่มตัวอย่างเพราะกลุ่มตัวอย่างก็คือประชากรของเรื่องที่เราศึกษาและเป็นหน่วยงานหรือห้องเรียนซึ่งมีขนาดตัวอย่างไม่ใหญ่มาก และประการสำคัญคือ การวิจัยชนิดนี้ไม่ต้องการผลที่อ้างอิง (Generalization) ถึงคนอื่นด้วย

### 2.5.3 ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการศึกษา (Action Research in Education)

รายละเอียดของลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการศึกษามี 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. เป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและเป็นการร่วมมือ (Participation and collaboration) ใช้การทำงานเป็นกลุ่ม ผู้ร่วมวิจัยทุกคนมีส่วนสำคัญและมีบทบาทเท่าเทียมกันในทุกกระบวนการของการวิจัยทั้งการเสนอความคิดเห็นเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติ ตลอดจนการวางแผนนโยบายการวิจัย

2. เน้นการปฏิบัติการ (Action Orientation) การวิจัยชนิดนี้ใช้การปฏิบัติเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและศึกษาผลการปฏิบัติเพื่อมุ่งให้เกิดการพัฒนา

3. ใช้การวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Function) การวิเคราะห์การปฏิบัติอย่างลึกซึ้ง จากที่สังเกตได้จะนำไปสู่การตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเพื่อการปรับแผนการปฏิบัติ

4. วัฏจักรการปฏิบัติ (The action research spiral) ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart คือ การวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflection) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปจนกว่าจะได้รูปแบบของ การปฏิบัติงานที่เป็นที่พึงพอใจและได้ข้อเสนอเชิงทฤษฎีเพื่อเผยแพร่ต่อไป

### 2.5.4 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Kemmis and McTaggart (อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและ ปรับปรุงการเรียนการสอนจริงในโรงเรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)** เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาที่สำคัญที่ต้องการให้มีการแก้ไข ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องอาจเป็นครูคนอื่นที่สอนร่วมกัน นักเรียน ผู้ปกครอง หรือผู้บริหาร วางแผนพร้อมกันสำรวจสภาพการณ์ของปัญหาว่ามีอย่างไร ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอะไรบ้าง วิธีการแก้ไขจะเป็นอะไรบ้าง จะต้องปฏิบัติอย่างไร การปฏิบัติการแก้ไขจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องใดบ้าง เช่น ครูต้องเปลี่ยนวิธีการใช้คำถามในชั้นเรียน นักเรียนต้องทำงานเป็นกลุ่ม เนื้อหาบางหัวข้อในแบบเรียนจะต้องตัดทอนหรือขยายความเพิ่มเติม ผู้บริหารต้องทราบการเปลี่ยนแปลงบางอย่างและให้การสนับสนุน เป็นต้น ในขั้นของการวางแผนจะมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้เกี่ยวข้อง การใช้แนวคิดวิเคราะห์ระหว่างสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในรูปแบบนี้จะช่วยให้มองเห็นสภาพปัญหาชัดเจนขึ้น

**ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)** เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมาดำเนินการลงมือปฏิบัติ มีการวิเคราะห์วิจารณ์ประกอบด้วย โดยรับฟังจากผู้ร่วมวิจัยหรือผู้เกี่ยวข้อง จากการปฏิบัติจะเป็นข้อมูลย้อนกลับว่าแผนที่วางไว้อย่างสมเหตุสมผลนั้นปฏิบัติได้จริงมากน้อยเพียงใด และอาจมีอุปสรรคอื่นๆ มาเกี่ยวข้องโดยไม่คาดคิด ซึ่งเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (เช่น ถูกต่อต้าน โดยผู้บริหารหรือนักเรียน) ดังนั้น แผนงานที่กำหนดไว้อาจจะยืดหยุ่นได้ นั่นคือ การปฏิบัติโดยมีลักษณะเป็น fluid and dynamic โดยผู้วิจัยต้องใช้วิจารณญาณและการตัดสินใจที่เหมาะสมและมุ่งต่อการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

**ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)** ขณะที่การวิจัยดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางไว้ เป็นเรื่องที่น่าอนว่าในสภาพจริงนั้นต้องมีความราบรื่น อุปสรรคและข้อขัดข้องบางประการ จึงจำเป็นต้องมีการสังเกตการณ์ควบคู่ไปด้วย ใช้การสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างระมัดระวังด้วยความใจกว้าง (นั่นคือเปิดใจรับฟังความเห็นจากผู้ที่เกี่ยวข้อง) พร้อมกับการจดบันทึกสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง สิ่งที่ต้องทำการสังเกต คือ กระบวนการของการปฏิบัติ (The action process) ผลของการปฏิบัติการ (The effects of action) ซึ่งอาจเกิดโดยตั้งใจหรือไม่

ตั้งใจที่ดีและสภาพแวดล้อมและข้อจำกัดของการปฏิบัติการ (The circumstances and constraints) การสังเกตนี้รวมถึงการรวบรวมผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติทั้งการเห็นด้วยตา การได้ฟังและการใช้ เครื่องมือ แบบทดสอบวัดผลออกมาในเชิงตัวเลข หรือแบบสำรวจและแบบสอบถามวัดสิ่งที่ ต้องการทราบความเปลี่ยนแปลงด้วย

**ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)** ขั้นสุดท้ายของวงจรการทำงานวิจัยเชิง ปฏิบัติการ คือ การประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหาหรือข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อ การปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ ที่สัมพันธ์ กับสภาพสังคมและสภาพแวดล้อมของ โรงเรียนและระบบการศึกษาที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่าน การอภิปรายปัญหา การประเมิน โดยกลุ่มจะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนิน กิจกรรมและเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนปฏิบัติต่อไป

#### **หลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ**

หลักการสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีดังนี้

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นความพยายามที่จะปรับปรุงการศึกษาโดยการเปลี่ยนแปลง (Changing) การศึกษานั้น และการเรียนรู้ลำดับขั้นตอนของการเปลี่ยนแปลงนั้น
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการทำงานของกลุ่ม (Participation) และใช้ในการ ปรัชญาหรือกับผู้ร่วมมือกันทำงาน (Collaboration) ให้เกิดการเปลี่ยนแปลง โดยการฝึกปฏิบัติตาม แนวทางที่กลุ่มกำหนด
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการใช้การสะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) โดยการประเมินตรวจสอบ ทุกขั้นตอนเพื่อปรับปรุงการฝึกหรือการปฏิบัติให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ (Systematic learning process) โดยบุคคลที่เกี่ยวข้องนำความคิดเชิงนามธรรมมาสร้างเป็นสมมติฐาน ทดลองฝึกปฏิบัติ และประเมินผลการปฏิบัติ ซึ่งเป็นการทดสอบว่าสมมติฐานของแนวคิดนั้นถูกต้องหรือไม่
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มต้นจากจุดเล็กๆ (Start small) อาจเริ่มต้นจากบุคคล (ครู/นักวิจัย) เพื่อพยายามดำเนินการให้มีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดย ขณะที่ปฏิบัติการต้องปรึกษาและรับฟังข้อคิดเห็น และอาศัยการร่วมมือปฏิบัติจากผู้เกี่ยวข้อง
6. การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการสร้างความรู้ใหม่ที่ให้แนวทางปฏิบัติเชิงรูปธรรมจาก บันทึก (Records) พัฒนาการของกิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้เห็นกระบวนการเข้าสู่ปัญหา การ แก้ไขปรับปรุงและได้ผลสรุปที่สมเหตุสมผล ในขณะเดียวกันสามารถนำประสบการณ์มาประมวล เป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎี (Proposition) ได้

แนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้นำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียน โดยครูเป็นผู้เรียนรู้และวิเคราะห์วิจารณ์จากผลการปฏิบัติ ทำให้ได้รูปแบบจากการแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของชั้นเรียนและระบบของโรงเรียนได้อย่างแท้จริง

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

สุมาภรณ์ แสนเหลา (2547) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เศษส่วน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ 4 MAT ทำให้ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความกระตือรือร้น สนใจ มีความสุข สนุกสนาน กล้าแสดงความคิดเห็น ได้ร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอน มีการวางแผนการทำงาน เกิดความรักความสามัคคี ยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความรับผิดชอบ ในบทบาทหน้าที่ของตน ตลอดทั้งมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ผู้เรียนได้พัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวา มีการพัฒนาผลงานอย่างสร้างสรรค์ และภาคภูมิใจในผลงานของตนเองและของกลุ่ม มีความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ทักษะ คือ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการใช้เหตุผล ทักษะการสื่อสารและนำเสนอ ทักษะการเชื่อมโยง และทักษะความคิดสร้างสรรค์ ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป มี 24 คน คิดเป็นร้อยละ 82.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

เอราวัฒน์ เมิงไชยสงค์ (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า หลังการสอน นักเรียนมีคะแนนสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 7 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนก ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ส่วนทักษะที่ไม่ผ่านเกณฑ์ คือ ทักษะพยากรณ์ ในภาพรวมทั้ง 8 ทักษะ หลังการสอน นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยทั้งชั้นคิดเป็นร้อยละ 82.12 ของคะแนนเต็ม และร้อยละ 85 ของนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มและของจำนวนนักเรียนทั้งหมด สำหรับความคิดเห็นของนักเรียนและผู้วิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ง่าย ผู้เรียนมีความสุข และสนุกสนานในการเรียน มีพัฒนาการด้านการคิด รู้จักคิดวิเคราะห์ห้อย่างมีเหตุผล สนใจมีความกระตือรือร้นและมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนในกลุ่มและครูผู้สอน รู้จักแบ่งหน้าที่ในการทำงาน กล้าแสดงออก

ศศิธร เลื่อนสว่าง (2548) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาเศษส่วนและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนด้วยวิธีการจัดการ

เรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และส่งเสริมคุณลักษณะให้ผู้เรียนเป็นคนเก่ง คนดี มีความสุขและมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีขั้นตอนต่อเนื่องเป็นระบบ กิจกรรมแต่ละขั้นตอนสนองตอบต่อลักษณะการเรียนรู้ นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ อย่างครอบคลุมและกระตุ้นผู้เรียนให้ใช้สมองทั้ง 2 ซีก และประสานกันอย่างเป็นขั้นตอน

เยาวลักษณ์ สุทธิไชยา (2549) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สมการและการแก้สมการ โดยใช้การสอนแบบ 4 MAT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT ช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีพัฒนาการเรียนรู้ที่ดี ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ ส่งผลให้การเรียนรู้มีความคงทน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทุกขั้นตอนจนสามารถหาคำตอบได้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้หรือการค้นพบความจริงใดๆ ด้วยตนเองนั้น ผู้เรียนมักจะจำได้ดีเพราะมีความหมายโดยตรงกับผู้เรียน

สุชีรา สาฆ้อง (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 70.76 ผ่านเกณฑ์เป้าหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 จากนักเรียนทั้งหมด 22 คน คิดเป็นร้อยละ 72.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนที่มีความสนใจกระตือรือร้นในการเรียน รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความสุขสนุกสนาน รู้รักสามัคคีในหมู่คณะ มีความพยายามที่จะทำทลายความสามารถของตนเอง ภาคภูมิใจต่อผลงานที่สำเร็จ และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข มีการวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ สามารถเป็นผู้นำและผู้ตามได้ตามโอกาสที่เหมาะสม กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีความสามัคคีในหมู่คณะ มีการพัฒนาผลงานอย่างสร้างสรรค์และภาคภูมิใจในผลงานของตนและของกลุ่ม

ภัทร์ชริญา เพชรคง (2548) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาศาสตร์ เรื่องเสียงกับการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบ 4 MAT พบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบ 4 MAT เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ใช้สมองทั้งซีกซ้ายและขวาอย่างสมดุล ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสนุกสนาน มีความสนใจ ตั้งใจเรียน กล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น นอกจากนี้นักเรียนยังมีความสามัคคีและรู้จักการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กำหนดไว้คือ

ร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์กำหนดไว้จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้คือ ร้อยละ 70

ชัชวาล รัตนสวนจิก (2550) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวกเตอร์ ระหว่างการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอน 4 MAT และการสอนปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) การสอน 4 MAT และการสอนแบบปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน โดยนักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามการสอนแบบร่วมมือ (STAD) และ การสอนตามปกติ ตามลำดับ

ณฐนนท์ เคนทุม (2550) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า การพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4MAT มี 8 ขั้นตอน ดังนี้ (1) การสร้างประสบการณ์ (2) การวิเคราะห์ประสบการณ์ หรือสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ (3) การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (4) การพัฒนาความรู้ความคิด (5) การปฏิบัติตามแนวคิดที่ได้เรียนรู้ (6) การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง (7) การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ (8) การแลกเปลี่ยนความรู้ความคิด นักเรียนจำนวนร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT พบว่า นักเรียนมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติกิจกรรมคณิตศาสตร์ ได้เรียนรู้อย่างมีความสุข มีความกระตือรือร้น ในกิจกรรมต่างๆ และกิจกรรมคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างทักษะการคิดของนักเรียน

นิคม เดชครอบ (2552) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 77.36/76.77 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.5198 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ร้อยละ 93.54 ของคะแนนเต็ม นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

McCarthy (1990) ได้ศึกษาการใช้ระบบ 4 MAT ซึ่งนำวิธีการเรียนมาสู่โรงเรียนใช้ประโยชน์จากแบบการเรียนรู้เรียนของผู้เรียนแต่ละคน และกระบวนการทำงานของผู้เรียนที่ถนัดสมองซีกซ้ายและซีกขวา ผู้เรียน 4 แบบ (จินตนาการ วิเคราะห์ สามัญสำนึก และประยุกต์) สามารถใช้ 4

MAT เพื่อให้เกิดการทำงาน ที่มีประสิทธิภาพของสมองได้ ผู้เรียนที่ใช้จะเรียนรู้ได้ สะดวกสบายที่สุด ในแบบการเรียนรู้ของตน

Ursin (1995) ได้ศึกษาผลจากการใช้ระบบ 4 MAT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติ ของนักเรียนเกรด 9 ในวิชาวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับโลก กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในรัฐ คอนเนกติกัต จำนวน 48 คน แบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยระบบ 4 MAT และกลุ่มที่สอน ตามหนังสือเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ในด้านเจตคติ พบว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกัน

McCarthy (1997) ได้ศึกษานักเรียน 4 แบบ ตามระบบ 4 MAT อยู่ที่ลักษณะเฉพาะตัวที่ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนในขณะที่เดียวกันนักเรียนก็สามารถพัฒนาความรู้ได้ครบตาม วงจรการศึกษา นักเรียนสามารถทำให้เกิดผลโดยเป็นไปตามวงจรธรรมชาติจากความรู้สู่ไปถึงผล สะท้อนกลับมาให้คิดวิเคราะห์ในที่สุดแสดงออกเป็นพฤติกรรม โดยครูแบ่งนักเรียนเป็นประเภท ต่างๆ แต่ช่วยพวกเขาให้เกิดความสมดุลและมีความพร้อมสมบูรณ์ ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนมี พฤติกรรมที่แสดงถึงความคิดวิเคราะห์

Kaplan and Leslie (1998) ได้ศึกษาการใช้รูปแบบการสอน 4 MAT เพื่อพัฒนาการเป็นผู้ นำที่มีประสิทธิภาพ โดยมีความเชื่อในการพัฒนาการเป็นผู้นำของนักเรียนใน โรงเรียนอนาคตสิ่งที่ครู คาดหวังคือ ให้ผู้เรียนมีความเป็นผู้ใหญ่เพิ่มขึ้น โดยใช้รูปแบบการสอน 4 MAT ที่ผู้เรียนมีความเป็นมิตร และมีโครงสร้างพื้นฐานในการวิจัยเพื่อออกแบบหลักการปฏิบัติที่มีอำนาจการทำงานใน ห้องปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาพฤติกรรมผู้นำท่ามกลางเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการ

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทั้งในและต่างประเทศ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า ผลการวิจัยสอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน โดยชี้ให้เห็นว่า การจัด กิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นวิธีการสอนที่คำนึงถึงรูปแบบการ เรียนรู้ที่เป็นของตนเองของผู้เรียน ตลอดจนพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค การพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้ทำงานร่วมกันอย่างสมดุล เน้นให้ผู้เรียนรู้จักตนเองและ ผู้อื่น ผู้เรียน ได้คิดวิเคราะห์และแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล ผลของการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นอกจากนี้ จาก การทบทวนงานวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ยังพบว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ สามารถช่วยแก้ปัญหาภาคปฏิบัติในชั้นเรียนได้และปรับปรุงคุณภาพการปฏิบัติงานให้ดีขึ้นได้ ด้วย เหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

2.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย

