

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเรื่อง การใช้ชุดการเรียนรู้การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัย ดังรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์
4. ชุดการเรียนรู้การสอน
5. ศูนย์การเรียนรู้
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

#### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นไทย และเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

#### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองต่อการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 4)

#### จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 5)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียน ให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหา ความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 6)

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

(สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551, หน้า 7)

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้

จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้ลึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

การวัด ความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตรและความจุ เงินและเวลา หน่วยวัดระบบต่างๆ การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด อัตราส่วนตรีโกณมิติ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด และการนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

เรขาคณิต รูปเรขาคณิตและสมบัติของรูปเรขาคณิตหนึ่งมิติ สองมิติ และสามมิติ การนีกภาพ แบบจำลองทางเรขาคณิต ทฤษฎีทางเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต (Geometric Transformation) ในเรื่องการเลื่อนขนาน (Translation) การสะท้อน (Reflection) และการหมุน (Rotation)

พีชคณิต แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ ฟังก์ชัน เซตและการดำเนินการของเซต การให้เหตุผล นิพจน์ สมการ ระบบสมการ อสมการ กราฟ ลำดับเลขคณิต ลำดับเรขาคณิต อนุกรมเลขคณิต และอนุกรมเรขาคณิต

การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียน  
 ข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอ  
 ข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความข้อมูล การสำรวจ  
 ความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบาย  
 เหตุการณ์ต่าง ๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่  
 หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ  
 การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ  
 และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้  
 จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและ  
 ความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

#### สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่ง  
 ที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

#### สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนึกภาพ (Visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับปริภูมิ  
 (Spatial Reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (Geometric Model) ในการแก้ปัญหา

#### สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ (Mathematical model) อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหา

#### สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

#### สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

##### หมายเหตุ

1. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ นั้น จะต้องให้มีความสมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้ง ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

2. ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินใน ระหว่างการเรียนการสอน หรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้ (สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1)

##### คุณภาพผู้เรียน

##### จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

มีความรู้ความเข้าใจและความรู้ลึกซึ้งจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง ร้อยละ การดำเนินการของจำนวน สมบัติเกี่ยวกับจำนวน



สามารถแก้ปัญหาเกี่ยวกับการบวก การลบ การคูณ และการหารจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่ง และร้อยละ พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ ที่ได้ สามารถหาค่าประมาณของจำนวนนับและทศนิยมไม่เกินสามตำแหน่งได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความยาว ระยะทาง น้ำหนัก พื้นที่ ปริมาตร ความจุ เวลา เงิน ทิศ แผนที่ และขนาดของมุม สามารถวัดได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติของรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม รูปวงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย ปริซึม พีระมิด มุม และเส้นขนาน

มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบรูปและอธิบายความสัมพันธ์ได้ แก้ปัญหาเกี่ยวกับแบบรูป สามารถวิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหาพร้อมทั้งเขียนให้อยู่ในรูปของสมการเชิงเส้น ที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและแก้สมการนั้นได้

รวบรวมข้อมูล อภิปรายประเด็นต่าง ๆ จากแผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่ง เปรียบเทียบ แผนภูมิรูปวงกลม กราฟเส้น และตาราง และนำเสนอข้อมูลในรูปของ แผนภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง แผนภูมิแท่งเปรียบเทียบ และกราฟเส้น ใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการคาดคะเนการเกิดขึ้นของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้

ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1)

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4 – 6	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</li> <li>ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</li> <li>ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</li> <li>ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม</li> <li>เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ</li> <li>มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</li> </ol>	-

(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 7)

#### ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Skill and Process)

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ และประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในที่นี้ เน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และนำเสนอ ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้และการมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ผู้สอนต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมหรือตั้งคำถามที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด อธิบาย และให้เหตุผล เช่น ให้นักเรียนแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วหรือให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาให้นักเรียนใช้

ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหาหรืออธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต ให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันหรือกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายและแตกต่างจากคนอื่นรวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากคนอื่นด้วย

การประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากกิจกรรมที่นักเรียนทำ จากแบบฝึกหัด จากการเขียนอนุทิน หรือข้อสอบที่เป็นคำถามปลายเปิดที่ให้โอกาสนักเรียนแสดงความสามารถ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 59)

### การจัดกระบวนการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้สำหรับกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ กรมวิชาการ (2545 ข, หน้า 27 – 28) ได้กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ควรจัดให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมทั้งวุฒิภาวะของผู้เรียนทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดคำนวณพื้นฐาน มีความสามารถในการคิดในใจ ตลอดจนพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มศักยภาพ การจัดเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์ ต้องคำนึงถึงความง่ายยาก ความต่อเนื่องและลำดับขั้นของเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องคำนึงถึงลำดับขั้นของการเรียนรู้โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์จริง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยให้รักในการศึกษา และแสวงหาความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง

1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ควรจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ที่สมดุลทั้งสามด้าน คือ

1.1 ด้านความรู้ ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ 5 สาระ ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ
2. การวัด
3. เรขาคณิต
4. พีชคณิต
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

1.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 5 ทักษะ/กระบวนการที่สำคัญ

ดังนี้

1. การแก้ปัญหา
2. การให้เหตุผล

3. การสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ
4. การเชื่อมโยง
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 1.3 ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ได้แก่

1. ตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
2. สามารถทำงานอย่างเป็นระบบ มีระเบียบวินัย รอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณและมีความเชื่อมั่นในตนเอง
3. ให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาชีวิตให้มีคุณภาพ ตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น
4. การส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนรวมทั้งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ พื้นฐานที่สำคัญและจำเป็น ทั้งนี้ควรให้การสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถดำเนินการวิจัยและพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนให้เป็นอย่างมีประสิทธิภาพ
5. การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ ควรมีการประสานความร่วมมือกับหน่วยงานและบุคคลทั้งหลายที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาคณิตศาสตร์ เช่น สถานศึกษา โรงเรียน บ้าน สมาคม ชมรม ชุมชน ห้างสมุด พิพิธภัณฑ์ สวนคณิตศาสตร์ ห้องกิจกรรมคณิตศาสตร์หรือห้องปฏิบัติการคณิตศาสตร์ มุมคณิตศาสตร์ พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ศึกษานิเทศก์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น
6. มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นที่คาดหวังว่าผู้เรียนปกติทุกคนควรบรรลุมาตรฐานเหล่านี้ สำหรับผู้เรียนที่มีความสนใจ มีความถนัดหรือมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ และต้องการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ให้ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะต้องจัดหน่วยการเรียนรู้ โปรแกรมการเรียนการสอน หรือรายวิชาที่มีความเข้มข้นสูงขึ้นให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้มีโอกาสเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติมให้เต็มศักยภาพตามความถนัด ความต้องการ ความสนใจ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สถานศึกษาแต่ละแห่งจะจัดเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียนนั้น จึงมีได้หลากหลาย

### แนวการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด

การจัดการเรียนรู้ของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์จะคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ การจัดการเนื้อหาสาระและกิจกรรมต้องสอดคล้องกับวุฒิภาวะ ความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง จากการศึกษาปฏิบัติ ฝึกให้นักเรียนคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหา กิจกรรมการเรียนการสอนต้องผสมผสานสาระทั้งทางด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการ ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่ดีงาม ถูกต้องและเหมาะสมให้แก่ผู้เรียน

ศาสตราจารย์นายแพทย์ประเวศ วะสี ให้ความหมายการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุดไว้ ดังนี้ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนสำคัญที่สุด หมายถึง การเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งสถานการณ์จริงของแต่ละคนไม่เหมือนกัน จึงต้องเอาผู้เรียนแต่ละคนเป็นตัวตั้ง ผู้สอนต้องเลือกจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมและการทำงาน อันนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนครบทุกด้านทั้งทางกาย ทางจิตใจหรืออารมณ์ ทางสังคมและทางสติปัญญา ซึ่งรวมถึงพัฒนาการทางจิตวิญญาณด้วย (Spiritual Development)

แนวการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้งหรือเป็นสำคัญนี้ หมายถึง กระบวนการที่พัฒนาร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรมของผู้เรียนให้เจริญงอกงามโดยการสร้างให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมรู้ ร่วมคิด ร่วมกระทำ ผู้สอนทำหน้าที่ร่วมวางแผนในกิจกรรมที่เหมาะสม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ส่งเสริมความคิดและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ ตามความต้องการ ตามความสนใจ และเต็มตามศักยภาพของผู้เรียน

ในการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนควรคำนึงถึงความสนใจ ความถนัดของผู้เรียนและความแตกต่างของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้อาจจัดให้มีหลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ รูปแบบของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ควรมีหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้อารมณ์ทั้งชั้น เรียนเป็นกลุ่มย่อย เรียนเป็นรายบุคคล สถานที่ที่จัดก็ควรมีทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณสถานศึกษามีการจัดให้ผู้เรียนได้ไปศึกษาในแหล่งวิทยาการต่าง ๆ ที่อยู่ในชุมชนหรือในท้องถิ่น จัดให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและความเหมาะสมของผู้เรียน ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจริง ผู้สอนควรฝึกให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เพื่อให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ รวมถึงการปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยม และลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลงานและปรับปรุงงาน ตลอดจนสามารถนำความรู้

และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตและอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ, 2545 ก, หน้า 188 – 189)

### หลักการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ในการนำหลักสูตรคณิตศาสตร์ไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้บรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร ครูเป็นผู้มีบทบาทอย่างยิ่ง จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมุ่งให้ผู้เรียนได้ทั้งเนื้อหาและกระบวนการ ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (อ้างใน ประณมพร พัทธวิทย์ ณ อุทยาน, 2547, หน้า 10) ได้เสนอแนะแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยสรุปเป็นรายข้อ ดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ และมีทักษะการคิดคำนวณ ให้จัดกิจกรรมโดยใช้ของจริง ใช้ภาพ (สื่อรูปธรรม และใช้สัญลักษณ์) ในการจัดกิจกรรม ครูควรมุ่งไปสู่ประสบการณ์ระดับนามธรรมให้เร็วที่สุด ตามความสามารถของผู้เรียนและเมื่อนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจดีแล้วจะต้องมีการฝึกฝน เพื่อให้เกิดความชำนาญ ถูกต้องแม่นยำ และรวดเร็วในการคิดคำนวณ การฝึกฝนเป็นสิ่งจำเป็นครูต้องให้นักเรียนได้ฝึกฝนให้มาก

2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาเป็นระเบียบชัดเจน รัศมฐรรมาดิของวิชาคณิตศาสตร์ มีลักษณะโครงสร้าง ที่เป็นระเบียบและมีเหตุผลอยู่ในตัวเอง เป็นวิชาที่สามารถฝึกการคิดอย่างมีเหตุผลได้เป็นอย่างดี และควรสอนสอดแทรกทุกครั้งที่มีโอกาส คำถามที่ใช้ควรเป็นประเภท ทำไม เพราะเหตุใด จงยกตัวอย่าง จริงหรือไม่ ฯลฯ และแนวของกิจกรรมควรเป็นดังนี้

- 2.1 ให้อธิบายเหตุผลโดยใช้ความรู้ที่เรียนมา
- 2.2 ให้อธิบายเหตุผลตามที่เข้าใจความคิดของนักเรียน
- 2.3 ให้นักเรียนสรุปกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง โดยความช่วยเหลือของครู
- 2.4 ให้อยกตัวอย่างขัดแย้งหาเหตุผลสนับสนุน
- 2.5 ช่วยให้มีการทดลองหรือแสวงหาคำตอบ

3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติต่อคณิตศาสตร์ การปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีความสำคัญและจำเป็นเช่นเดียวกับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ดังนั้น ครูควรสนใจด้วยว่ากิจกรรมเหล่านั้นจะมีผลต่อเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนในทางบวกหรือทางลบด้วยวิธีสอน ดังนี้

- 3.1 การสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นความเข้าใจ
- 3.2 ให้แบบฝึกหัดที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
- 3.3 ให้ทำกิจกรรมสนุกสนาน เช่น กิจกรรมการแข่งขัน

4. สามารถนำความรู้ ความคิด และทักษะในการเรียนทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และชีวิตประจำวัน เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ดังนั้นการเรียนรู้หลายเรื่องต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน ครูต้องสอนให้นักเรียนได้เคยชินกับทักษะกระบวนการทั้งกระบวนการแก้ปัญหาและกระบวนการคิด

พวงทอง พรหมไท (2538, หน้า 6 – 8) ได้กล่าวถึง หลักการสอนและกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ว่า เมื่อครูผู้สอนรู้และเข้าใจธรรมชาติของคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ระบบคณิตศาสตร์และกระบวนการให้เหตุผลเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ครูก็จะต้องสอนคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งมีระบบกระบวนการให้เหตุผล โดยไม่ต้องไปสรรหากระบวนการสอนคณิตศาสตร์วิธีอื่นอีก ก็จะสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการสอนคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

1. ครูต้องสอนทีละอย่างหรือทีละ 1 ความคิดรวบยอด (Concept) นั้นเอง เช่น การสอนเปรียบเทียบความยาว “สั้นกว่า” “ยาวกว่า” “ยาวเท่ากัน” ครูจะสอน “สั้นกว่า” หรือ “ยาวกว่า” คำหนึ่งคำใดก่อนก็ได้แต่ต้องสอนทีละคำ ถ้าสอนคำว่า “สั้นกว่า” เป็นอนิยามพจน์ ครูอาจใช้สื่อ ดินสอ เปรียบเทียบกับดินสอให้นักเรียนดู พร้อมทั้งบอกว่า “ดินสอสั้นกว่าไม้บรรทัด” ครูอาจใช้สื่อเข็มหมุดเปรียบเทียบกับดินสอให้นักเรียนดู พร้อมทั้งบอกนักเรียนว่า “เข็มหมุดสั้นกว่าดินสอ” จัดกิจกรรมทำนองนี้ให้มากพอที่นักเรียนสามารถเข้าใจความหมายของคำว่า “สั้นกว่า” ได้ จากนั้นครูจึงจะสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวกว่า” และความหมายของคำว่า “ยาวเท่ากัน” ต่อเนื่องกันไป

2. ครูต้องสอนความรู้ใหม่ต่อเนื่องจากความรู้เดิม เช่น ครูสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวกว่า” ต่อเนื่องจากความหมายของคำว่า “สั้นกว่า” โดยครูอาจใช้สื่อเป็นปากกาและไม้บรรทัด ครูให้นักเรียนบอกว่าอะไรสั้นกว่ากัน เมื่อนักเรียนตอบครู จึงบอกว่า “เมื่อปากกาสั้นกว่าไม้บรรทัด” เราเรียกว่า “ไม้บรรทัดยาวกว่าปากกา” ครูจัดกิจกรรมทำนองนี้อีก นักเรียนก็สามารถเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวกว่า” ได้

เมื่อครูสอนให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวกว่า” เรียบร้อยแล้วครูก็สามารถให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวเท่ากัน” ได้ โดยครูอาจใช้สื่อแถบกระดาษสีแดงที่ยาวเท่ากันกับแถบสีเหลืองเปรียบเทียบให้นักเรียนดูพร้อมทั้งถามนักเรียนว่า “แถบกระดาษสีแดงยาวกว่าแถบกระดาษสีเหลืองหรือไม่” แถบกระดาษสีเหลืองยาวกว่าแถบ

กระดาษสีแดงหรือไม่” เป็นการถามนำไปเรียนคิด จนสุดท้ายครูสรุปว่า “เมื่อไม่มีอะไรยาวกว่ากัน เราเรียกว่า “แถบกระดาษสีแดงและแถบกระดาษสีเหลืองยาวเท่ากัน” ครูจัดกิจกรรมทำนองนี้อีกจนกระทั่งนักเรียนเข้าใจความหมายของคำว่า “ยาวเท่ากัน” ได้ถูกต้อง

### กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์

1. หลักสูตร ได้กำหนดไว้เป็นช่วง ช่วงละ 2 ปี คือ ป.1-2, ป.3-4 และ ป.5-6 ซึ่งในหลักสูตร ได้กำหนดจุดประสงค์ หลักการ และเนื้อหาที่จะต้องให้กับเด็กไว้สอดคล้องต้องกัน

2. คู่มือครู จัดไว้เป็นบท ๆ ตรงกับหนังสือเรียนของนักเรียนทุกชั้น แต่ละบทจะประกอบด้วย

- 2.1 แผนรูปการสอน
- 2.2 ความคิดรวบยอด/หลักการ
- 2.3 จุดประสงค์
- 2.4 คำใหม่
- 2.5 สัญลักษณ์
- 2.6 อุปกรณ์
- 2.7 เวลาที่ใช้สอน
- 2.8 วิธีสอนและกิจกรรม
- 2.9 เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด

แผนภูมิการสอน คือ ลำดับขั้นการเรียนรู้ที่นักเรียนควรจะเรียนรู้อะไรก่อนหลัง เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่รู้แล้วไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ที่ได้รับให้ติดต่อกันเป็นลูกโซ่ได้ แผนภูมิการสอนนี้จะช่วยให้ผู้สอนมีทิศทาง ในการสอนไม่ออกนอกเส้นทาง และบรรลุถึงจุดประสงค์ที่วางไว้ตรงเป้าหมาย

จุดประสงค์ของทุกบทตั้งแต่ ป.1 – ป.6 ได้จัดไว้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งสิ้นเพื่อให้ผู้สอนทราบว่าในการสอนบทนั้น ๆ มีจุดประสงค์ที่จะให้นักเรียนได้รับอะไรบ้าง สามารถวัดความรู้ของเด็กได้เที่ยงตรง มีประสิทธิภาพ โดยออกข้อทดสอบอย่างน้อย จุดประสงค์ละ 3 ข้อ ไม่วัดความรู้ทุกอย่างใดอย่างหนึ่งมากเกินไป เมื่อนักเรียนทำข้อสอบแล้วผู้สอนจะทราบได้ทันทีว่าขั้นตอนใดนักเรียนยังไม่เข้าใจ จะได้ย้อนมาทบทวนทำความเข้าใจที่ถูกต้องใหม่

คำใหม่และสัญลักษณ์ อาจจะมีแปลกและใหม่ไปจากความรู้เดิมของแต่ละบท เช่น คำใหม่และสัญลักษณ์ในบทที่ 5 จำนวน 6–10 ของชั้น ป.1 มีคำใหม่ หก เจ็ด แปด เก้า สิบ มากกว่า น้อยกว่า ไม่เท่ากัน สัญลักษณ์คือ 6 7 8 9 10 > < =  $\neq$  เป็นต้น

เวลาที่ใช้สอน ได้กำหนดเวลาโดยประมาณให้พอเหมาะกับเนื้อหาวิชาของแต่ละบท แต่อาจยืดหยุ่น ให้เหมาะกับสภาพของโรงเรียนและนักเรียนได้

วิธีสอนและกิจกรรม ได้เสนอแนะไว้อย่างกว้าง ๆ ให้ผู้สอนเลือกใช้ให้เหมาะกับสภาพของท้องถิ่น กิจกรรมบางเรื่องก็มุ่งให้นักเรียนได้ปฏิบัติและสรุปด้วยตนเอง อย่างเช่น กิจกรรมที่ 1–5 ในเรื่องการชั่ง ของชั้น ป.1 เป็นต้น เนื้อหาบางเรื่องต้องการฝึกทักษะเป็นพิเศษ จึงควรอยู่ในดุลยพินิจของผู้สอนว่า ควรจะใช้เวลาใดเพิ่มทักษะให้กับนักเรียนจนเป็นอัตโนมัติได้ เช่น การจำสูตรคูณ สูตรบวก มาตรการชั่ง ตวง วัด ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัด มีไว้เพื่อช่วยให้ผู้สอนไม่ต้องเสียเวลามากคิดคำตอบ สามารถตรวจงานที่นักเรียนทำมาส่งได้ทันที

ดังนั้น ก่อนที่ผู้สอนจะเข้าทำการสอน จึงจำเป็นต้องศึกษาคู่มือครูอย่างละเอียด ทำความเข้าใจกับวิธีสอน และกิจกรรมที่เสนอแนะไว้ เพื่อจะนำมาใช้ได้ถูกต้อง หรือถ้าต้องการดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและนักเรียนก็จะได้มีโอกาสเตรียมตัวล่วงหน้า ก่อนทำการสอน ตลอดจนการจัดเตรียมอุปกรณ์การสอน เพื่อให้หยิบใช้ได้ง่าย และสะดวก ขณะสอน จะทำให้เกิดผลดีกับการเรียนการสอน

### 3. หนังสือเรียน

ประกอบด้วยแบบฝึกหัดเป็นบท ๆ บทแรกของชั้น ป.2–ป.6 จะเป็นบททบทวนความรู้ในชั้นที่ผ่านมา เพื่อผู้สอนจะได้ทราบว่านักเรียนมีความเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้ว มากน้อยเพียงใด ก่อนที่จะให้เรียนความรู้หรือเรื่องราวใหม่ ๆ ต่อไป หนังสือชุดนี้มุ่งให้เป็นหนังสือเรียนจริง ๆ มิใช่เป็นสมุดแบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำลงในหนังสือ เพราะถ้าทำเช่นนั้น จะเกิดผลที่ไม่สมควรหลายประการ เช่น

1. เป็นการสิ้นเปลืองมากเกินไป เพราะหนังสือที่พิมพ์ใช้กระดาษดี เพื่อให้มีความคงทน ไม่ขาดง่าย ราคาพิมพ์จึงสูงกว่าสมุดแบบฝึกหัด
2. นักเรียนได้ฝึกทักษะในการเขียนน้อยไป เฉพาะอย่างยิ่งในชั้น ป.1–2
3. เมื่อทำผิดไม่มีโอกาสได้แก้ไขให้ถูกต้อง เพราะเนื้อที่ในหนังสือเรียนมีจำกัด ดังนั้นผู้สอนจึงควรให้นักเรียนหาสมุดเพื่อทำแบบฝึกหัดต่างหากควบคู่กันไปกับหนังสือเรียน

แบบฝึกหัดที่มีในหนังสือเรียนบางบท เช่น การเตรียมความพร้อม การชั่ง การตวง และการวัด ใน ป.1 มีไว้น้อย ทั้งนี้ก็เพราะต้องการให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจากของจริงในการสังเกตเปรียบเทียบ และคาดคะเนจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ สรุปผลการปฏิบัติไว้แล้ว จึงไม่ทำแบบฝึกหัดเพียงเพื่อเป็นการช่วยเตือนความจำของนักเรียนเท่านั้น ถ้าผู้สอนคิดว่าแบบฝึกหัดที่มีให้ในหนังสือเรียนยังน้อยไป นักเรียนควรจะได้ฝึกทักษะให้มากกว่านี้ก็จะให้แบบฝึกหัดเสริมได้จากชุดบัตรงานประจำชั้น

ก่อนที่ผู้สอนจะให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดจากหนังสือเรียนทุกครั้ง ควรจะได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนเสียก่อน ในเรื่องของคำสั่งและวิธีทำไม่ควรปล่อยให้เด็กทำตามความเข้าใจของแต่ละคน นักเรียนอาจปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง หรือไม่ตรงกับจุดประสงค์ที่จำให้ทำ (วิณา วโรตมะวิชญ, 2535, หน้า 8)

### วิธีสอนคณิตศาสตร์

วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ค่อนข้างยากกว่าวิชาอื่น เพราะลักษณะเนื้อหาวิชาเป็นเรื่องที่ต้องใช้ความคิดที่เป็นนามธรรม (Abstract) เป็นส่วนมาก เพราะฉะนั้นการสอนถ้าจะให้ได้ดี ควรจะเป็นไปด้วยความระมัดระวัง โดยเฉพาะกับเด็กเริ่มเรียน

### การเตรียมความพร้อม

การสอนคณิตศาสตร์เบื้องต้นแก่เด็กเริ่มเรียน มีสิ่งหนึ่งที่ครูควรระวังไว้เสมอว่า คนเราถ้าชอบหรือรักอะไรแล้ว ก็จะมีกำลังใจที่จะทำงานนั้นให้บรรลุผลสำเร็จไปได้ เด็กก็เช่นเดียวกัน ครูจะต้องปลูกฝังให้มีใจรักในวิชาต่าง ๆ ที่กำลังเรียน ครูจะต้องรู้จักใช้วิชาจิตวิทยาเข้ามาช่วย นอกจากนั้นจะต้องพยายามทำของยากให้เป็นของง่าย เป็นที่ทราบกันดีว่า เด็กเล็ก ๆ ชอบการ์ตูน นิทาน สิ่งของที่มีสีสัน การเล่น สิ่งเหล่านี้ครูจะต้องประยุกต์นำมาใช้กับการสอน โดยอย่าให้เด็กรู้สึกว่าตนเองกำลังเรียน โดยอาจจะจัดในลักษณะเรียนปนเล่น เด็กได้รับความสนุกเพลิดเพลินในขณะที่เล่น แต่ผลที่ได้จากการเล่นนอกจากความสนุกสนานแล้วจะได้รับความรู้ไปด้วย

นอกจากครูจะนำสิ่งที่เด็กชอบมาใช้ประกอบการสอนแล้ว อีกสิ่งหนึ่งที่ครูจะต้องพิจารณาในการเตรียมเด็กเริ่มเรียนคือ การเตรียมความพร้อม ครูควรเตรียมเด็กให้มีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อมในเรื่องสมาธิ ประสาทสัมผัส กล้ามเนื้อมือ ความสัมพันธ์ระหว่างตากับมือ การฟังคำสั่ง การสังเกต การลำดับความคิด การเรียกชื่อสิ่งของ และความสามารถในการจัดเข้าพวก

2. ฝึกประสาททางด้านต่าง ๆ และฝึกกล้ามเนื้อ เพราะเป็นที่ทราบกันดีว่า เด็กในวัยเริ่มเรียน กล้ามเนื้อมือยังไม่พร้อม จะเห็นได้จากการที่เด็กยังไม่สามารถจับดินสอ หรือเขียนตัวเลขได้ตามที่เขามองเห็น เพราะฉะนั้น ครูควรจะได้ช่วยเด็กในเรื่องนี้ โดยให้เด็กได้หัดเขียนลายเส้น (Stroke) ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนตัวเลข เส้นต่าง ๆ ที่ควรให้เด็กหัดเขียนได้

3. ฝึกความสังเกต การสังเกตเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น ครูสามารถจะฝึกทักษะการสังเกตให้เด็กได้โดยใช้สื่อการสอนง่าย ๆ เช่น ของจริง รูปภาพ เป็นต้น

4. ฝึกทักษะการเปรียบเทียบในเรื่องต่อไปนี้

ขนาด - ใหญ่ : เล็ก

หนา : บาง

ยาว : สั้น

รูปร่าง - สูง : เตี้ย

กว้าง : แคบ

อ้วน : ผอม

น้ำหนัก - หนัก : เบา

ระยะทาง - ใกล้ : ไกล

จำนวน - มาก : น้อย

ตำแหน่งและสถานที่ - ซ้าย : ขวา

ข้างหน้า : ข้างหลัง

บน : ใต้

(วิณา วโรตมะวิชญ, 2535 , หน้า 14)

#### ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2546, หน้า 194 – 207) ได้กล่าวว่า ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ในสาระการเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไว้ 5 มาตรฐานในการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรม กำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานด้านทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว แนวทางการพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นมีดังนี้

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา  
 การพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผล  
 การพัฒนาทักษะ/กระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การนำเสนอ

การพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง  
 การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

#### การพัฒนาทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดทักษะ/กระบวนการในการแก้ปัญหา นับว่าเป็นเรื่องยากพอสมควรสำหรับผู้สอน ผู้เรียนส่วนใหญ่จะพัฒนาได้ดีในทักษะการคิดคำนวณ แต่เมื่อพบโจทย์ปัญหามักจะมีปัญหาในเรื่องของทักษะการอ่านทำความเข้าใจโจทย์ การวิเคราะห์โจทย์ รวมถึงการหารูปแบบแนวคิดในการแก้ปัญหานั้น

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะ/กระบวนการแก้ปัญหาได้ ผู้สอนต้องให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกคิดด้วยตนเองให้มาก โดยจัดสถานการณ์หรือปัญหาหรือเกมที่น่าสนใจ ทำท่ายให้อยากคิด เริ่มด้วยปัญหาที่เหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคนหรือผู้เรียนแต่ละกลุ่ม โดยอาจเริ่มด้วยปัญหาที่ผู้เรียนสามารถใช้ความรู้ที่เรียนมาแล้วมาประยุกต์ก่อน ต่อจากนั้นจึงเพิ่มสถานการณ์หรือปัญหาที่แตกต่างจากที่เคยพบมา สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถสูง ผู้สอนควรเพิ่มปัญหาที่ยากซึ่งจะต้องใช้ความรู้ที่ซับซ้อนหรือมากกว่าที่กำหนดไว้ในหลักสูตรให้นักเรียนได้ฝึกคิดด้วย

ในการเริ่มต้นพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในกระบวนการแก้ปัญหา ผู้สอนจะต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนเกิดความคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีอยู่ 4 ขั้นตอนก่อน แล้วจึงฝึกทักษะในการแก้ปัญหา

กระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 ดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ

ในกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนนี้ ยังอาศัยทักษะอื่น ๆ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา ต้องอาศัยทักษะที่

สำคัญและจำเป็นอีกหลายประการ เช่น ทักษะในการอ่าน โจทย์ปัญหา ทักษะการแปล

ความหมายทางภาษา ซึ่งผู้เรียนควรแยกแยะได้ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้และโจทย์ต้องการให้ทำอะไร หรือพิสูจน์ข้อความใด

ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด ต้องอาศัยทักษะในการนำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีที่เรียนมาแล้ว ทักษะในการเลือกใช้ทฤษฎีที่เหมาะสม เช่น เลือกใช้การเขียนรูปหรือแผนภาพ ตาราง การสังเกตหาแบบรูปหรือความสัมพันธ์ เป็นต้น ในบางปัญหาอาจใช้ทักษะในการประมาณค่า คาดการณ์ หรือคาดเดาคำตอบมาประกอบด้วย ผู้สอนจะต้องหาวิธีฝึก วิเคราะห์แนวคิดในขั้นนี้ให้มาก

ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา ต้องอาศัยทักษะในการคิดคำนวณหรือการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ทักษะในการพิสูจน์หรือการอธิบายและแสดงเหตุผล

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบหรือมองย้อนกลับ ต้องอาศัยทักษะในการคำนวณ การประมาณคำตอบ การตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้โดยอาศัยความรู้ลึกเชิงจำนวน หรือความรู้ลึกเชิงปริภูมิ ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบที่สอดคล้องกับสถานการณ์หรือปัญหา

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างค่อยเป็นค่อยไป โดยกำหนดประเด็นคำถามนำไปคิด และหาคำตอบเป็นลำดับเรื่อยไปจนผู้เรียนสามารถหาคำตอบได้ หลังจากนั้นในปัญหาต่อ ๆ ไป ผู้สอนจึงค่อย ๆ ลดประเด็นคำถามลงจนสุดท้ายเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องให้ประเด็นคำถามขึ้นมาก็ได้

ในการจัดการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวนั้น เมื่อผู้เรียนเข้าใจกระบวนการแล้ว การพัฒนาให้มีทักษะ ผู้สอนควรเน้นฝึกการวิเคราะห์แนวคิดอย่างหลากหลายในขั้นวางแผนแก้ปัญหาให้มาก เพราะเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญและยากสำหรับผู้เรียน

#### การพัฒนาทักษะ/กระบวนการให้เหตุผล

การจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลเป็นสิ่งสำคัญ โดยทั่วไปเข้าใจกันว่า การฝึกให้รู้จักให้เหตุผลที่ง่ายที่สุด คือ การฝึกจากการเรียนเรขาคณิตตามแบบยูคลิด เพราะมีปัญหาเกี่ยวกับการให้เหตุผลมากมาย มีทั้งการให้เหตุผลอย่างง่าย ปานกลางและอย่างยาก แต่ที่จริงแล้วการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้น สามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ด้วย

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักให้เหตุผลมีดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์หรือปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผลในการหาคำตอบได้
2. ให้ผู้เรียนมีโอกาสและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการใช้และให้เหตุผลของตนเอง
3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้และเกิดทักษะในการให้เหตุผล ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็นต้น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า.....แล้ว ผู้เรียนคิดว่า.....จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่าไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่า คำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้องผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้างเพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น

ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ใครเป็นปัญหาปลายเปิดที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็นหรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

**การพัฒนาทักษะ/กระบวนการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ**

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ทำได้ทุกเนื้อหาที่ต้องการให้คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา เช่น ในวิชาเรขาคณิตมีเนื้อหาที่ต้องฝึกการวิเคราะห์ การให้เหตุผลและการพิสูจน์ ผู้เรียนต้องฝึกทักษะในการสังเกต การนำเสนอรูปภาพต่าง ๆ เพื่อสื่อความหมายแล้วนำความรู้ทางเรขาคณิตไปอธิบายปรากฏการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอในวิชาพีชคณิต เป็นการฝึกทักษะให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปแบบของตาราง กราฟ หรือข้อความ เพื่อสื่อสารความสัมพันธ์ของจำนวน

เหล่านั้น ขั้นตอนในการดำเนินการเริ่มจากการกำหนดโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการหรืออสมการตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดและดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางพีชคณิต

การจัดการเรียนรู้ให้เกิดทักษะการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอมีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยให้ผู้สอน

ช่วยชี้แนะแนวทางในการสื่อสาร สื่อความหมาย และการนำเสนอ

การฝึกทักษะ/กระบวนการนี้ต้องทำอย่างต่อเนื่อง โดยสอดแทรกอยู่ทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีแก้ปัญหาอย่างไร เขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไร จะใช้ภาพ ตาราง หรือกราฟใดช่วยในการสื่อความหมาย

#### การพัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง

ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และมีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อนั้น จำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซต ในการให้คำจำกัดความหรือบทนิยามในเรื่องต่าง ๆ เช่น บทนิยามเรื่องฟังก์ชันในรูปแบบของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน

นอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้วยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ในเรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยทบต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเลขยกกำลังและผลบวกของอนุกรม ในงานศิลปะ และการออกแบบบางชนิดก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต

นอกจากนั้นแล้วยังมีการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในวิชาชีพบางอย่างโดยตรง เช่น การตัดเย็บเสื้อผ้า งานคหกรรมเกี่ยวกับอาหาร งานเกษตร งานออกแบบสร้าง หีบห่อบรรจุภัณฑ์ต่าง ๆ รวมถึงการนำคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน เช่น การซื้อขาย การชั่ง ตวง วัด การคำนวณระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดินทาง การวางแผนในการออมเงินไว้ใช้ในชว่บั้นปลายของชีวิต

องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยง ความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปเชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้และทักษะ/กระบวนการที่มีในเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้องด้วย
4. มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่ต้องเกี่ยวข้องด้วย
5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่หาได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นอย่างสมเหตุสมผล

ในการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ/กระบวนการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้นผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหาสอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาใหม่หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ในชีวิตประจำวันเพื่อให้ผู้เรียนได้มีการปฏิบัติจริงและมีทักษะกระบวนการเชื่อมโยงความรู้นี้ ผู้สอนอาจมอบหมายงานหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นแล้วนำเสนองานต่อผู้สอนและผู้เรียนให้มีการอภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

#### การพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

บรรยากาศที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้แก่ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดและนำเสนอแนวคิดของตนเองอย่างอิสระภายใต้การให้คำปรึกษาแนะนำของผู้สอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถเริ่มต้นจากการนำเสนอปัญหาที่ท้าทาย น่าสนใจ เหมาะกับวัยของผู้เรียนและเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาได้ การแก้ปัญหาควรจัดกิจกรรมในลักษณะร่วมกันแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนได้อภิปรายร่วมกัน การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิดหลาย ๆ แนวคิด เป็นการช่วยเสริมเติมเต็ม ทำให้ได้แนวคิดในการแก้ปัญหาที่สมบูรณ์และหลากหลาย

ปัญหาปลายเปิด ซึ่งเป็นปัญหาที่มีคำตอบหลายคำตอบ หรือมีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง เป็นปัญหาที่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนสำหรับปัญหาที่มีหลายคำตอบ เมื่อผู้เรียนคนหนึ่งหาคำตอบหนึ่งได้แล้ว ก็ยังมีสิ่งท้าทาย

ให้ผู้เรียนคนอื่น ๆ คิดหาคำตอบอื่น ๆ ที่เหลืออยู่ สำหรับปัญหาที่มีแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบได้หลายอย่าง แม้ว่าผู้เรียนจะหาคำตอบได้ ผู้สอนต้องแสดงให้เห็นถึงกระบวนการให้ความสำคัญกับแนวคิดหรือวิธีการในการหาคำตอบนั้นด้วยการส่งเสริมและยอมรับแนวคิดหรือวิธีการอย่างหลากหลายของผู้เรียน ในการให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการเรียนรู้แนวคิดหรือวิธีการหลาย ๆ อย่างในการแก้ปัญหาปัญหาหนึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากกว่าการให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาหลาย ๆ ปัญหาโดยใช้แนวคิดหรือวิธีการเพียงอย่างเดียว

นอกจากนี้การให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างปัญหาขึ้นเองให้มีโครงสร้างของปัญหาคลายกับปัญหาเดิมที่ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแก้มาแล้ว จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในปัญหาเดิมอย่างแท้จริง และเป็นการช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของผู้เรียนอีกด้วย

### ชุดการเรียนรู้การสอน

ทฤษฎีเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้การสอน

ขวัญจิต ภิญโญชีพ (2534, หน้า 94 – 95) ได้กล่าวถึงหลักทฤษฎีที่นำมาใช้ในการผลิตชุดการเรียนรู้การสอนดังนี้

1. ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Different) วิธีการจัดการสอนรายบุคคล ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถและความสนใจโดยมีผู้คอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi – Media) ซึ่งหมายถึง การนำเอาสื่อการสอนหลายอย่างมาสัมพันธ์กัน และมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกันอย่างมีระบบสื่อการสอนอย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อเร้าความสนใจ ในขณะที่อีกอย่างใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหา และอีกชนิดหนึ่งเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด ๆ การใช้สื่อประสมด้วย

การสอน คือ พยายามทำการสอนให้เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีการวางแผนการสอนที่ดีโดยผู้เชี่ยวชาญ การสอนคัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน จัดกระบวนการสอนดำเนินตามลำดับขั้นตอน มีสื่อการสอนสนับสนุนในแต่ละขั้นตอนมีการประเมินผลและก่อนนำชุดการเรียนรู้การสอนออกใช้จริง จะต้องนำชุดการเรียนรู้การสอนนั้นไปทดลองใช้และปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ แล้วจึงนำมาใช้เผยแพร่

ชุดการเรียนการสอนว่าบรรจุจุดประสงค์หรือไม่เพียงใด จะปรับปรุงแก้ไขอะไร อย่างไรต่อไปจึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดให้ทั้งหมด

#### ความหมายของชุดการเรียนการสอน

ลัดดา สุขปรีดี (2523, หน้า 30) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียน หมายถึง การรวบรวม สื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแบบแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการเรียนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูป เพื่อให้ครูใช้ในการสอนโดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผนการสอนใหม่ ภายในชุดการเรียนจะมีสื่อการสอนอย่างครบถ้วน และแนะนำวิธีดำเนินการสอนอย่างละเอียดพร้อมที่จะให้ครูนำไปใช้ในการสอนได้ทันทีโดยไม่มีข้อยุ่งยากแต่อย่างใด เพียงแต่ครูพิจารณาจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ครูก็สามารถนำชุดการเรียนไปใช้ได้

บุญชม ศรีสะอาด (2537, หน้า 95) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอน (Instructional Package) คือ การเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multi – Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Learning Package , Instructional Package หรือ Instructional Kits นอกจากนี้จะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบกับการบรรยาย ใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย การใช้ชุดการเรียนการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อยจะจัดในรูปศูนย์การเรียน (Learning Center) ในห้องเรียนจะจัดออกเป็นศูนย์หลายศูนย์ แต่ละศูนย์อาจมีชุดการเรียนการสอนย่อยประจำศูนย์นั้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนหมุนเวียนกันเรียนเป็นกลุ่ม ๆ

วิณา วโรตมะวิชญ (2535, หน้า 178) กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันอยู่หลายชื่อ Learning Package , Learning Activity Package , Instructional Package, Instructional Kits หรือ Instructional Module หรืออาจจะเรียก Self - Instructional Unit สาเหตุหนึ่งที่ทำให้ชุดการเรียนการสอนมีชื่อแตกต่างกันออกไปหลายชื่อ ก็เนื่องจากชุดการเรียนเกิดขึ้นในหลาย ๆ แห่ง ดังนั้น ใครมีความเห็นอย่างไรก็ตั้งชื่อเอาอย่างนั้น เหตุนี้ชุดการเรียนการสอนจึงไม่มีลักษณะที่แน่นอนตายตัวนัก

นอกจากนี้ ชุดการเรียนการสอนเป็นวิธีหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนที่ได้แนวความคิดหลาย ๆ แนวมาใช้ร่วมกัน ได้แก่ แนวความคิดในการใช้สื่อประสม (Multi Media) แนวความคิดของการสอนแบบหน่วย (Unit Teaching) แนวความคิดใน

การใช้วิธีระบบ (System Approach) และแนวคิดในการให้การศึกษาเป็นรายบุคคล (Individualized Instruction) ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2525, หน้า 19) ได้อธิบายว่า ชุดการสอนเป็นการใช้สื่อประสม (สื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปที่นำมาใช้สอนเนื้อหาสาระร่วมกัน) ตามระบบที่กำหนดไว้ มีการกำหนดขั้นตอนอย่างเด่นชัด นั่นคือ ในการเตรียมการสอนของครูต้องจำแนกเนื้อหาเป็นหัวเรื่อง จะมีกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอนแตกต่างกัน เมื่อนำเอาหัวเรื่องมารวมกัน ก็จะได้สื่อประสมที่อยู่ในรูปของชุดการสอน

Rita Dunn and Kenneth Dunn (อ้างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 4) ได้กล่าวว่า โรงเรียนประถมศึกษาในประเทศอังกฤษและโรงเรียนแบบเปิดของอเมริกาเป็นจำนวนมากที่เชื่อเป็นอย่างมากว่า เมื่อผู้เรียนใช้วัสดุในการเรียนแล้วจะช่วยสนับสนุนหรือส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีขึ้น ดังนั้น เมื่อใดก็ตามที่วัสดุเป็นจำนวนมาก มีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันกับความคิดรวบยอดหนึ่ง โดยเฉพาะ มีการจัดเรียงลำดับขั้นของเนื้อหาหรือถูกจัดเป็นชุด (Package) แล้วเราเรียกว่า ชุดการเรียนการสอน

ฉลอง ทับศรี (อ้างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 4) ได้อธิบายว่า ชุดการเรียนการสอนโดยความหมายแล้วก็คือ ผลผลิตของกระบวนการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้ได้ประสิทธิผลหรือประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ผลผลิตดังกล่าวจะมีลักษณะเป็นชุด (Package) ซึ่งรวบรวมเอาเนื้อหา กิจกรรม อุปกรณ์ และเอกสารต่าง ๆ ที่จำเป็นในการเรียนการสอนนั้น ๆ ไว้ให้พร้อมที่จะนำไปใช้อยู่ตลอดเวลา

ชุดการเรียนการสอนนี้ถือเป็นวิธีหนึ่งของการเรียนการสอนรายบุคคลซึ่งจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกและค้นหาวัสดุต่าง ๆ ในการเรียนโดยมีพื้นฐานมาจากความสนใจ การตั้งจุดมุ่งหมายของครูหรือผู้เรียน อัตราความก้าวหน้าในการเรียน และระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ชุดการเรียนการสอนเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีโครงสร้างน้อยกว่าการเรียนแบบโปรแกรม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกกระบวนการในการเรียนได้ แต่ในการเรียนวิธีนี้มีจุดหนึ่งที่น่าสังเกตก็คือ สิ่งที่ผู้เรียนเรียนนั้นจะไม่อยู่ในความควบคุมของครูผู้สอน ถึงแม้ว่าครูผู้สอนจะออกแบบชุดดังกล่าวขึ้นก็ตาม นอกจากนี้ในแง่ของผู้เรียนก็ยังมีผู้เรียนอีกหลายต่อหลายคนที่ต้องการความมีระเบียบ กฎเกณฑ์และไม่มีแรงจูงใจ ตลอดจนวินัยในตนเองที่จะนำตัวเองไปสู่การเรียนรู้ด้วยตัวของเขาเองภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ นั้น ยิ่งไปกว่านั้นทักษะเฉพาะอย่างในการวิเคราะห์ การแปลความและการนำไปใช้นั้น นับได้ว่า

เป็นสิ่งจำเป็นต่อการถ่ายโยงประสบการณ์ของผู้เรียนร่วมกันกับวัสดุหรือสื่อและวิธีการต่าง ๆ ที่ได้ออกแบบไว้เพื่อที่จะนำผู้เรียนไปสู่การมีความรู้ในที่สุด

จากเหตุผลดังกล่าวในข้างต้นนี้เองจึงเป็นเหตุให้ครูผู้สอนบางท่านเริ่มที่จะออกแบบชุดการเรียนการสอนให้ขยายกว้างมากขึ้น โดยทั้งนี้ก็เพื่อจะให้ครอบคลุมหรือไปถึงซึ่งความต้องการเฉพาะของผู้เรียนที่มีอยู่ ซึ่งก็เป็นที่มาของหน่วยการเรียนที่มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเองที่ออกแบบมาเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในความคิดรวบยอดเฉพาะ โดยกำหนดออกมาในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผู้เรียนสามารถที่จะติดตามคู่มือการเรียนซึ่งครูผู้สอนจัดทำในรูปแบบเทปบันทึกเสียง เพื่อที่จะนำและกระตุ้นผู้เรียนผ่านทางกิจกรรมการเรียนที่ใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่าง เป็นต้นว่า เสียง การมอง และการรับรู้ โดยการเคลื่อนไหว การเรียนในลักษณะเช่นนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้โดยผ่านความสามารถทางประสาทสัมผัสที่เขาถืออยู่ และมีการเสริมแรงโดยผ่านทางประสาทสัมผัสส่วนอื่น

และสำหรับชุดที่ครูผู้สอนทำการผลิตขึ้นมา นั้น ภายในชุดจะต้องมีส่วนต่าง ๆ ประกอบอยู่ดังนี้ คือ การวินิจฉัยผู้เรียน (Diagnosis) การกำหนดรายละเอียดในการเรียนตามการวินิจฉัย (Prescription) ผู้เรียนกำหนดอัตราความเร็วในการเรียนเอง (Self-Pacing) แหล่งความรู้ที่ใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่าง กิจกรรมการเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลในตอนสิ้นสุดของการเรียน ทั้งนี้เพื่อที่จะตัดสินหรือบอกได้ว่าผู้เรียนเกิดการรอบรู้ในเนื้อหา นั้นแล้วหรือยัง นอกจากนี้สิ่งที่จำเป็นสำหรับชุดการเรียนการสอนก็คือ ความสนุกสนานและในขณะเดียวกันชุดการเรียนการสอนจะต้องมีประสิทธิภาพ มีเครื่องมือที่ส่งเสริมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าและอ่านหนังสือไม่ออกด้วยในการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนนี้หากขาดการปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนรวมทั้งเทคนิคที่ใช้ในการเรียนแบบกลุ่มเล็กยังไม่เหมาะสมแล้ว ก็จะทำให้การเรียนการสอนที่เกิดขึ้นจากการใช้ชุดการเรียนการสอนนี้เป็นไปได้ไม่ดีเท่าที่ควร

ดังนั้น ในการนำชุดการเรียนการสอนไปใช้กับผู้เรียนนั้น ชุดการเรียนการสอนอาจจะถูกนำไปใช้กับผู้เรียนด้วยเหตุผลหนึ่งต่อไปนี้

1. ผู้เรียนที่เรียนเก่งซึ่งมีความสามารถที่จะเรียนความคิดรวบยอดหรือทักษะใหม่ได้ด้วยตนเอง ก็สามารถที่จะเรียนไปได้ก้าวหน้ากว่าบรรดาเพื่อน ๆ ผ่านการใช้วิธีการนี้โดยเขาไม่รบกวนกับคุณครูหรือคอบเพื่อน ๆ และเป็นการเรียนที่ไม่ได้หวังเกรด
2. ผู้เรียนมีความสนใจในหัวข้อใดหัวข้อหนึ่งมากเป็นพิเศษ ก็สามารถที่จะเรียนได้ตามเวลาที่เขาต้องการ

3. ผู้เรียนที่เรียนซ้ำในกรณีที่เพื่อน ๆ เรียนผ่านเนื้อหา นั้น ๆ ไปแล้ว แต่ตนเองยังไม่มีความเข้าใจในเนื้อหาดังกล่าว ก็สามารถที่จะใช้เวลาตามที่เขาต้องการในการที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตัวเองตามเวลาและตามอัตราความสามารถที่เขาอยู่จนกระทั่งเขามีความรู้และพร้อมที่จะก้าวไปเรียนในเนื้อหาต่อไป

4. สำหรับผู้เรียนที่เรียนในระดับปานกลาง ผู้เรียนต้องการเรียนบางสิ่งบางอย่างที่ใหม่ในวิถีทางที่น่าสนใจแล้ว เขาก็สามารถที่จะเรียนจากชุดการเรียนการสอนนี้ได้ ทั้งนี้เพราะภายในชุดได้มีการจัดรูปแบบการทำงานและกิจกรรมการทำงานที่ใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างไว้อย่างเพียงพอ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถที่จะศึกษาหาความรู้หรือเรียนได้ด้วยตัวของเขาเอง

ดังนั้น ชุดการเรียนการสอนอาจจะถูกนำไปใช้ไม่ว่าจะเป็นในแง่ของการแนะนำหรือในแง่ของแหล่งความรู้ที่ใช้ในการเสริมแรง ซึ่งการที่จะนำชุดการเรียนการสอนไปใช้ในลักษณะใดนั้นก็ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของการวินิจฉัยของครูผู้สอนเป็นสำคัญ

กล่าวโดยสรุปแล้ว ชุดการสอนก็คือ ชุดของสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียนแต่ละหน่วย โดยนำวิธีการจัดระบบมาใช้ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เป็นการรวบรวมสื่อการสอนอย่างครบถ้วนสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ ซึ่งจะบรรจุไว้ในซองหรือกล่อง เพื่อให้ครูใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้นเรียนได้ทันที โดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่น ๆ หรือวางแผนการสอนใหม่ครูเพียงแต่ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนที่ได้จัดเตรียมไว้ให้ก็จะทำให้สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดเอาไว้ตามต้องการ (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 4 – 6)

วีณา วโรตมะวิชญ (2535, หน้า 178 – 179) ได้กล่าวว่า พัฒนาการของชุดการเรียนการสอนนั้นเป็นไปอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้เกิดชุดการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ ขึ้นในภายหลังและชุดการเรียนการสอนบางประเภทก็ถึงลักษณะดั้งเดิมไปบ้าง ชุดการเรียนการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยายของครู
2. ชุดการเรียนการสอนสำหรับการทำกิจกรรมร่วมหรือศูนย์การเรียน
3. ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล

ชุดการเรียนการสอนสำหรับการบรรยาย ใช้สำหรับการบรรยายของครู ใช้สอนนักเรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน นักเรียนจะเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันทั้งชั้นเรียน ชุดการเรียนการสอนประเภทนี้ที่ลักษณะดั้งเดิมไปมากทีเดียว กล่าวคือไม่สนใจเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล

ชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ลักษณะการเรียนการสอนของชุดการเรียนการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม คือ การแบ่งนักเรียนในห้องให้เป็นกลุ่มที่เล็กลง อาจเป็น 4 – 6 คน ต่อกลุ่มก็ได้ แต่ละกลุ่มจะเรียนเนื้อหาของคนไป การเรียนจะเป็นลักษณะเรียนร่วมในกลุ่มด้วยตัวเองเป็นส่วนใหญ่โดยทำกิจกรรมตามคำสั่งจากเอกสารในกลุ่มย่อย ชุดการเรียนการสอนนี้มักถูกนำไปใช้ในการจัดศูนย์การเรียนรู้ (Learning Center) บางครั้งถูกเรียกว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้

ชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลจึงจัดให้นักเรียนเรียนเป็นรายบุคคลตามความสามารถของตน ชุดการเรียนการสอนแบบนี้ถือว่ามีความสำคัญที่สุด ที่รู้จักกันมากที่สุดคือ บทเรียนแบบโปรแกรม (Program Instruction)

#### องค์ประกอบของชุดการเรียนการสอน

สุวรรณ มุทเมธา (2523, หน้า 336 – 337) ได้กล่าวถึง ส่วนประกอบสำคัญของชุดการเรียนการสอนว่าพื้นฐานของชุดการเรียนการสอนใช้หลักการของการเรียนเพื่อความรอบรู้ ส่วนประกอบของชุดการเรียนการสอน จึงมีลักษณะเหมือน ๆ กับการเรียนเพื่อความรอบรู้ชุดการเรียนการสอนมีส่วนประกอบดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อเรื่อง หรือหัวข้อใหญ่ แล้วจัดแบ่งเรื่องหรือหัวข้อย่อยแต่ละเรื่องย่อย มีความคิดรวบยอดหรือหลักการเดียว แต่ละเรื่องย่อยจึงเป็นส่วนสำคัญของเรื่องที่ต้องเรียนทั้งหมด บางเรื่องที่ต้องเรียนทั้งหมด บางเรื่องย่อยเป็นพื้นฐานของกันและกันก็ต้องเรียนรู้ตามลำดับ บางเรื่องย่อยไม่ได้เป็นพื้นฐานกันและกันแต่เป็นส่วนประกอบของเรื่องใหญ่เรื่องย่อยในลักษณะเช่นนี้จะเรียนเรื่องอะไรก่อน

2. กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของเรื่องใหญ่ และเรื่องย่อย แต่ละเรื่องให้ชัดเจนเข้าใจตรงกันทั้งผู้สอนและผู้เรียน จุดประสงค์จะต้องครอบคลุมสิ่งที่เห็นว่า ผู้เรียนควรจะได้รับจากการเรียนเรื่องใหญ่ และเรื่องย่อยนั้น ๆ อย่างครบถ้วน จึงต้องพิจารณาจุดประสงค์ทั้งในด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย

3. กิจกรรม อุปกรณ์ และยุทธศาสตร์ของการเรียนรู้ ผู้จัดทำชุดการเรียนการสอนจะต้องพิจารณาเลือก วิธีการ กิจกรรมและสื่อการเรียนมาใช้ให้เหมาะสม พิจารณาวิธีการ

กิจกรรม และใช้สื่อให้บรรลุจุดประสงค์ และแต่ละหัวข้อที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ผู้จัดทำจะต้องพิจารณาว่า จะใช้สื่ออะไร จะจัดกิจกรรมให้ทำอะไร ผู้เรียนจึงจะบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในเรื่องย่อหน้านั้น ชั้นนี้เป็นชั้นที่มีความสำคัญมาก ถ้าใช้วิธีการไม่ถูกต้องเหมาะสม ก็ดี ใช้สื่อการเรียนและกิจกรรมไม่ถูกต้องเหมาะสมก็ดี อาจทำให้ผู้เรียนสับสนเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้

4. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อให้การเรียนรู้ดีขึ้น ชุดการเรียนการสอนอาจเสนอแนะกิจกรรมเพิ่มเติม ทั้งนี้เพื่อสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ดียิ่งขึ้นนักเรียนบางคนต้องการรู้ลึกซึ่งกว้างขวาง มีความถนัดในสิ่งที่เรียน ต้องการใช้ประโยชน์ของสิ่งที่เรียนยิ่งขึ้น ก็สามารถเลือกทำกิจกรรมเพิ่มเติมไปพลางก่อน

5. การประเมินผล จัดทำแบบประเมินผลทั้งก่อนเรียนชุดการเรียนการสอนและหลังเรียนชุดการเรียนการสอน แล้วการประเมินผลการสอน ประเมินผลการสอนเพื่อดูพฤติกรรมเบื้องต้นที่สัมพันธ์ในอันที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ชุดการเรียนการสอนที่กำลังจะเรียนประเมินผลหลังจากเรียนชุดการเรียนการสอน เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ของการเรียนรู้จากชุดการเรียนการสอนว่าบรรลุจุดประสงค์หรือไม่เพียงใด จะปรับปรุงแก้ไขอะไร อย่างไรต่อไป จึงจะทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดให้ทั้งหมด

### ศูนย์การเรียน

ทิสนา แจมมณี (2548, หน้า 374) ได้ให้ความหมายของศูนย์การเรียนไว้ว่า ศูนย์การเรียน หมายถึง กระบวนการในการสอนให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยผู้สอนให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากศูนย์การเรียนรู้หรือมุมความรู้ ซึ่งผู้สอนได้จัดเตรียมเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนหลายอย่าง ๆ ประสมกันเอาไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ปกติศูนย์การเรียนจะมีหลายศูนย์ แต่ละศูนย์จะมีเนื้อหาสาระเบ็ดเสร็จในตัวเอง ผู้เรียนจะหมุนเวียนกันเข้าศูนย์ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์ โดยมีศูนย์สำรองไว้สำหรับผู้ที่เรียนรู้ได้เร็วและทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ๆ ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้จัดเตรียมศูนย์การเรียน ให้คำแนะนำ ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและประเมินผล การเรียนรู้ของผู้เรียน

สุวิทย์ และอรทัย มุลคำ (2546, หน้า 22) ได้ให้ความหมายของศูนย์การเรียนไว้ว่า ศูนย์การเรียน หมายถึง กระบวนการที่ผู้สอนจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองตามความต้องการ ความสนใจและความสามารถจากศูนย์การเรียนที่ผู้สอนได้จัดเตรียมเนื้อหาสาระ กิจกรรมและสื่อการสอนแบบประสม

โดยปกติศูนย์การเรียนรู้จะมีหลายศูนย์ แต่ละศูนย์จะมีเนื้อหาสาระและกิจกรรมเบ็ดเสร็จในตัวเอง ผู้เรียนจะหมุนเวียนกันเข้าศึกษาหาความรู้จากศูนย์ต่าง ๆ ที่จัดเตรียมไว้อย่างหลากหลายจนครบทุกศูนย์ ผู้เรียนจะต้องประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่โปรแกรมได้กำหนดเอาไว้ภายใต้การดูแลของผู้สอนซึ่งผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้จัดเตรียมศูนย์การเรียนรู้ ให้คำแนะนำอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ พร้อมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

จึงสรุปได้ว่า ศูนย์การเรียนรู้ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด โดยอาศัยสื่อการสอนแบบประสมและหลักการของกระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการเรียนการสอน

#### องค์ประกอบของศูนย์การเรียนรู้

สุวิทย์ และอรัญ มุลคำ (2546, หน้า 23) ได้เสนอองค์ประกอบสำคัญของศูนย์การเรียนรู้ 4 ส่วน ดังนี้

1. ชุดการสอนประกอบด้วยเนื้อหาสาระ บัตรคำสั่งในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือและสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับทำกิจกรรม รวมทั้งแบบวัดและประเมินผลการเรียนรู้
2. ศูนย์การเรียนรู้ หรือมุมความรู้ หรือสถานที่สำหรับกลุ่มผู้เรียนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในบัตรคำสั่ง
3. ผู้เรียนเป็นผู้ที่เข้ามาศึกษาและทำกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในศูนย์การเรียนรู้ต่าง ๆ จนครบทุกศูนย์ หรือครบทุกเนื้อหา
4. ผู้สอนเป็นผู้เตรียมสื่อและกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งมีบทบาทในการเป็นผู้กำกับหรือผู้ประสานการเรียนรู้ทั้งการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

#### ประเภทของศูนย์การเรียนรู้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2521, หน้า 34) ได้แบ่งศูนย์การเรียนรู้ออกเป็นหลายประเภท ดังนี้

1. ศูนย์การเรียนรู้เอกเทศ เป็นศูนย์การเรียนรู้ที่แยกเป็นอิสระจากห้องเรียน เช่น ศูนย์การเรียนรู้นคร เป็นศูนย์การเรียนรู้ที่ใช้เป็นห้องปฏิบัติการ วิธีการสอน เหมาะสำหรับสถาบันฝึกหัดครูอาจจัดในสถาบันเอง หรือในโรงเรียนที่มีนิสิตฝึกสอนประจำอยู่ก็ได้ ควรเป็นห้องเอกเทศ มีวัสดุอุปกรณ์และสิ่งอำนวยความสะดวกพร้อม ศูนย์การเรียนรู้นี้จัดขึ้นเพื่อที่จะสร้างบรรยากาศของการเรียนการสอนให้คล้ายคลึงกับสภาพจริง เพื่อจะให้ครูหรือนิสิตฝึกสอน ได้ทดลองแนวความคิดใหม่ ๆ ก่อนที่จะนำไปใช้ในห้องเรียนจริง บางครั้งอาจจะเป็นการทดลองใช้บทเรียนชุดการสอนที่เตรียมไว้เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องก็ได้

ศูนย์การเรียนรู้สำหรับครูนี้ จึงแยกเป็น 2 ส่วน คือ

1. ศูนย์การผลิต เพื่อปฏิบัติการผลิตสื่อการสอนต่าง ๆ
2. ห้องปฏิบัติการสอนสำหรับการทดลองการสอนหรือสื่อต่าง ๆ ที่ผลิตขึ้น

2. ศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียน เป็นการดัดแปลงห้องเรียนธรรมดา โดยจัดเป็น ศูนย์วิชาการต่าง ๆ ไว้ข้างผนังห้อง หรือมุมห้อง โดยมีสื่อการสอนหรือกิจกรรมให้นักเรียนได้ ศึกษาหรือค้นคว้าตามวิชาการต่าง ๆ เช่น ศูนย์ศิลปะ ศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์สังคมศึกษา เป็นต้น ศูนย์เหล่านี้ครูยังไม่ได้ใช้เป็นส่วนหนึ่งในการสอนอย่างจริงจัง นักเรียนจะหาความรู้ จากศูนย์เหล่านี้ในเวลาว่างเป็นส่วนใหญ่ ศูนย์การเรียนรู้ในห้องเรียนนี้ ภายหลังพัฒนามาเป็น ห้องเรียนแบบเปิดหรือห้องเรียนรายบุคคล

3. การสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ เป็นการเปลี่ยนแปลงห้องเรียนแบบธรรมดา ที่ครูเป็นผู้สอนมาเป็นศูนย์กิจกรรมที่นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันภายในศูนย์ และสามารถประเมินผลงานของตนเองได้ ตามประสบการณ์และเนื้อหาที่ครูกำหนดไว้ให้ การจัด ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ อาศัยพื้นฐานจากทฤษฎีการใช้สื่อประสมและกระบวนการกลุ่ม เป็นบูรณาการใช้สื่อการสอนชนิดต่าง ๆ และกลุ่มกิจกรรม เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา และฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด ลักษณะของสื่อการสอนจะจัด สำเร็จรูปไว้แล้วเป็นชุดการสอน ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้จะช่วยสร้างความเชื่อมั่นให้นักเรียน เพราะหากเขาเองคิดค้นทางวิชาการไม่ได้ ก็เสริมสร้างความสามารถของเขาใน ทางด้านอื่นให้ดีขึ้น

4. ศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คือ สถานศึกษาที่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้ เป็นเด็กเล็ก หรือผู้สูงอายุเข้าศึกษาหาความรู้ได้ การเรียนอาจจะเรียนจากโปรแกรมการสอน ซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอนรายบุคคลตามหมวดหมู่ของเนื้อหาและประสบการณ์ต่าง ๆ หรือจากกิจกรรมอื่น ๆ ที่ศูนย์จะเป็นผู้จัดให้โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานเป็นที่ปรึกษา การเรียนในศูนย์การเรียนรู้ชุมชนไม่มีการกำหนดเวลาและระดับชั้น ผู้เรียนจะเข้า เรียนเมื่อใดก็ได้ เนื้อหาและประสบการณ์ในชุดการสอน จะแบ่งเป็นหน่วยย่อยตามลำดับ มโนทัศน์จากง่ายไปหายาก จากระดับพื้นฐานไปสู่ระดับสูง

หัวใจสำคัญของการเรียนไปศูนย์การเรียนรู้ชุมชน คือโปรแกรม ซึ่งจัดอยู่ในรูปของ ชุดการสอนซึ่งต้องเตรียมไว้ให้เพียงพอในศูนย์ประสบการณ์กล่าวคือ ศูนย์เกษตรกรรม ศูนย์งานช่าง ศูนย์หัตถกรรม เป็นต้น

### วิธีการจัดศูนย์การเรียนรู้

สุวิทย์ และอรรถ มุลคำ (2546, หน้า 29) ได้กล่าวว่า การจัดศูนย์การเรียนรู้ควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ประเภท ควรพิจารณาความเหมาะสมทั้งทางด้านสถานที่ งบประมาณ บุคลากร จำนวนและความต้องการของผู้เรียน ว่าควรจัดศูนย์การเรียนรู้ประเภทใด
2. จำนวนศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ ควรจัดให้มีหลายศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ โดยแต่ละศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้จะมีจุดการสอนและสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับทำกิจกรรมที่มีเนื้อหาเบ็ดเสร็จในตัวเองและเป็นอิสระต่อกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเริ่มเรียนจากหน่วยใดก่อนก็ได้ และควรจัดศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้สำรองไว้ 1 ศูนย์ เพื่อให้ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วกว่าผู้อื่นมาทำกิจกรรมเสริมในระหว่างรอเพื่อน
3. เนื้อหา ควรจัดประมาณ 4-6 หน่วยย่อย แต่ละหน่วยย่อยควรมีก่อนผู้เรียนไม่เกิน 10 คน
4. การจัดวัสดุอุปกรณ์ ควรจัดโต๊ะเก้าอี้เป็นลักษณะกลุ่มย่อย และจัดวางจุดการสอนพร้อมทั้งตั้งสื่อวัสดุอุปกรณ์ไว้ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน
5. การจัดพื้นที่ใช้สอย ควรจัดศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ โดยเว้นระยะให้ห่างกันพอสมควรเพื่อกันเสียงรบกวนซึ่งกันและกัน และเว้นช่องทางเดินระหว่างศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ให้สามารถเคลื่อนไหวเดินไปมาได้สะดวกในการสลับเปลี่ยนกลุ่มกันเมื่อหมดเวลาแต่ละรอบ
6. การจัดสิ่งอำนวยความสะดวก ควรติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ให้ครบและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน เช่น ก๊อกน้ำ ปลั๊กไฟ โคมไฟ ผ้าเช็ดมือ เป็นต้น นอกจากนี้ต้องให้ความสำคัญกับแสงสว่าง การระบายอากาศ การบำบัดน้ำเสีย ความปลอดภัยของอาคารและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุต่าง ๆ อันอาจเกิดขึ้นได้

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

สุวิทย์ และอรรถ มุลคำ (2546, หน้า 30 - 31) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### 1. ขั้นเตรียมการ

เตรียมผู้สอน ก่อนจะทำการสอนทุกครั้งผู้สอนจะต้องศึกษาข้อมูลและรายละเอียด ต่าง ๆ ในคู่มือการสอน เริ่มตั้งแต่จุดประสงค์การเรียนรู้ การนำเข้าสู่บทเรียน การแบ่งกลุ่มผู้เรียน ระยะเวลาที่เหมาะสมในการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละศูนย์/กลุ่ม/ฐาน

การเรียนรู้ เนื้อหาวิชาที่จะสอน วิธีการใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบการสอน วิธีการวัดประเมินผล จนถึงการสรุปบทเรียน

**เตรียมวัสดุอุปกรณ์** ผู้สอนต้องเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ใน แต่ละศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ ว่ามีจำนวนเพียงพอและอยู่ในสภาพใช้งานได้ดีหรือไม่ เช่น ใบงาน เอกสารเนื้อหาสาระ บัตรกิจกรรม อุปกรณ์การฝึกทดลองประเภทต่าง ๆ แบบประเมินผล เป็นต้น

**เตรียมสถานที่** สร้างสิ่งแวดล้อมที่สะดวกสบาย อบอุ่น สะอาด บรรยากาศดี เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนรู้เป็นลำดับแรก หลังจากนั้นเตรียมจัดโต๊ะเก้าอี้เป็น ลักษณะกลุ่มย่อยตามเนื้อหาที่จะสอน ให้เพียงพอกับจำนวนคนและกิจกรรมที่จะต้องทำ เช่น จัดโต๊ะเป็นกลุ่ม 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน แต่ละกลุ่มวางป้ายชื่อเรื่องที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ ให้ชัดเจน

## 2. ขั้นสอน

**สร้างคติการเรียนรู้ร่วมกัน** ผู้สอนชี้แจงกระบวนการเรียนรู้แบบ ศูนย์การเรียนรู้และสร้างคติหรือข้อตกลงร่วมกัน เช่น การรักษาเวลาในการเรียนรู้แต่ละศูนย์ การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบในการทำกิจกรรม เป็นต้น

**ทดสอบก่อนเรียน** พร้อมบอกผลการสอบเพื่อให้ทุกคนทราบความรู้พื้นฐาน ของตนเอง

**นำเข้าสู่บทเรียน** ผู้สอนใช้กิจกรรมหรือวิธีการที่สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และเหมาะสมกับผู้เรียน ต่อจากนั้นอาจอธิบายเนื้อหาสาระและวิธีการที่จะเรียนพอสังเขป

**แบ่งกลุ่มผู้เรียน** ผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามจำนวนศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ และควรแบ่งกลุ่มแบบคละกันตามความสามารถ ความสนใจ เพศ วัย เพื่อให้แต่ละกลุ่มร่วม ด้วยช่วยกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน

**ดำเนินกิจกรรม** ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ครบในทุกศูนย์/กลุ่ม/ฐาน การเรียนรู้กำหนด

## 3. ขั้นสรุปบทเรียน

หลังจากที่ผู้เรียนหมุนเวียนกันทำกิจกรรมครบทุกศูนย์/กลุ่ม/ฐานการเรียนรู้ แล้ว ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียนสะท้อนความรู้สึกและบทเรียนที่ได้รับผู้สอนทำหน้าที่สรุป บทเรียนทั้งหมดร่วมกับผู้เรียน



#### 4. ชั้นประเมินผล

เมื่อสรุปบทเรียนแล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน พร้อมทั้งแจ้งผลการทดสอบให้ทุกคนทราบพัฒนาการของตนเองเมื่อเปรียบเทียบกับผลการทดสอบก่อนเรียน  
**บทบาทของผู้สอน**

สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2546, หน้า 32) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนดังนี้

1. วางแผนและเตรียมชุดการสอนพร้อมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ดูแลและคอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียนขณะจัดทำกิจกรรม สังเกตและช่วยแก้ไขเมื่อทำกิจกรรมไม่ถูกต้อง
3. บันทึกพัฒนาการผู้เรียนรายบุคคล เช่น สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การปฏิบัติตามคำสั่ง ความสามารถในการทำงานให้สำเร็จด้วยตนเอง ความเข้าใจเนื้อหาสาระ ความเป็นระเบียบเรียบร้อย ความรับผิดชอบ เป็นต้น
4. เป็นแหล่งความรู้สำหรับผู้เรียนในการอธิบายเพิ่มเติมทั้งในกลุ่มและรายบุคคลการนำเข้าสู่บทเรียนและการสรุปบทเรียน
5. เตรียมกิจกรรมและสื่อการสอนเพิ่มเติม
6. ความเป็นกัลยาณมิตรต่อผู้เรียน คือพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือเอื้ออาทรจริงใจมีความเป็นมิตรและผู้ชี้นำทางวิชาการที่ดี
7. ให้กำลังใจและคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะค้นหาคำตอบและแสดงออกทางความคิดอย่างอิสระและสร้างสรรค์

#### บทบาทผู้เรียน

สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ (2546, หน้า 32 – 33) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนดังนี้

1. เรียนรู้ด้วยตนเองจากการอ่านและกิจกรรมที่ฝึกปฏิบัติ
2. เรียนรู้ที่จะทำงานเป็นทีม โดยฝึกการเป็นผู้นำและเป็นผู้ตาม
3. ฝึกการฟังและการแสดงความคิดเห็น
4. เรียนรู้ที่จะปฏิบัติตามกติกาและข้อตกลงร่วมกัน
5. ฝึกทักษะการประเมินตนเอง

#### ข้อดีและข้อจำกัด

การจัดการเรียนรู้แบบศูนย์การเรียนรู้มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดอยู่กับสถานการณ์ผู้สอนและสภาพแวดล้อมต่าง ๆ (สุวิทย์ และอรทัย มูลคำ, 2546, หน้า 33) มีดังนี้

### ข้อดี

1. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตามความสามารถความถนัดและความสนใจของผู้เรียน
2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงออกทางความคิด
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
4. ฝึกการทำงานเป็นทีม
5. ลดปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอน
6. สามารถจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มผู้เรียนจำนวนมาก
7. สามารถจัดการเรียนรู้ให้กับกลุ่มผู้เรียนที่มีความหลากหลายได้
8. ผู้สอนเกิดความตื่นตัวตลอดเวลาในการค้นคว้าหาความรู้ เตรียมชุดการสอน ตำราแหล่งเรียนรู้ จัดทำสื่อและจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

### ข้อจำกัด

1. ผู้สอนต้องมีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะในการจัดเตรียมชุดการสอน
2. ผู้สอนต้องเป็นผู้มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ค้นหาลิขิตใหม่ ๆ ในการจัดการเรียนรู้ ให้น่าสนใจและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
3. ความรู้ที่ได้จากชุดการสอนอยู่ในวงจำกัด
4. เสียค่าใช้จ่ายมากและค่อนข้างใช้เวลาในการจัดเตรียมชุดการสอน
5. การหมุนเวียนกันในแต่ละศูนย์/กลุ่ม/ฐาน การเรียนอาจไม่เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของการเรียนตามหลักสูตร

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

กมลรัตน์ วงศ์ถามาตย์ (2542) ได้วิจัยเรื่อง การใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการเรียนด้วยตนเองที่ใช้ในการทดลองจำนวน 4 ชุด มีประสิทธิภาพ ดังนี้ เรื่อง การบวกเศษส่วน 98.71/98.50 การลบเศษส่วน 98.73/97.70 การคูณเศษส่วน 99.12/98.10 และการหารเศษส่วน 99.02/97.91 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนด้วยตนเองเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

ทศพร ณ เชียงใหม่ (2549) ได้ศึกษาเรื่อง การใช้ชุดการเรียนการสอนแบบ ศูนย์การเรียนเรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ได้ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนเรื่อง การวัด จำนวน 3 ชุด ชุดละ 4 ศูนย์การเรียน ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น จำนวน 6 ชั่วโมง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วย ชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน มีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 62.76 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ที่ตั้งไว้และพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียนด้วยชุดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความร่วมมือ สนใจในกิจกรรมและการเรียนการสอน ปฏิบัติตาม บัตรกิจกรรม แสดงความคิดเห็น อาสาสมัครทำกิจกรรมและให้ความช่วยเหลือเพื่อน นักเรียน มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายจากบัตรกิจกรรมต่าง ๆ ได้สำเร็จตามเวลาและมีความรับผิดชอบในการเก็บสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ

พรทิพย์ สายแวว (2544) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน เรื่อง ยาเสพติด สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการเรียน แบบศูนย์การเรียนเรื่อง ยาเสพติด ที่พัฒนาขึ้นมีจำนวน 10 ศูนย์ ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 15 คาบ หรือ 5 ชั่วโมง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.12/84.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้และความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยชุดการเรียนแบบศูนย์การเรียน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก

รัชณี สมบุตร (2536) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง “ การหาร ” ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยอาศัยหลักการออกแบบระบบการสอนของดิกค์ และแคร์รี่ (Dick and Carey) เป็นแนวทางในการออกแบบและสร้างชุดการสอน ผลการทดลองปรากฏว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพ 90.41 / 82.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ที่กำหนดไว้ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ที่เรียนด้วยชุดการสอนนี้ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจให้ความร่วมมือทำ กิจกรรม

เสาวภา ประพันธ์ (2545) ได้ศึกษาการใช้ชุดการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เรียน แบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลางและ กลุ่มเรียนอ่อน หลังการเรียนแบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคลสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ .01 ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล พบว่า นักเรียนกลุ่มเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลางและกลุ่มเรียนอ่อน อยู่ในระดับเห็นด้วยอย่างยิ่ง

กลุ่มเรียนปานกลางอยู่ในระดับเห็นด้วย และปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเรียนคณิตศาสตร์แบบกลุ่มช่วยเรียนรายบุคคล พบว่า นักเรียนเรียนเก่ง กลุ่มเรียนปานกลาง และกลุ่มเรียนอ่อน ได้ให้ความช่วยเหลือมีทัศนคติที่ดีต่อกัน มีความรับผิดชอบในการเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี

สุภาภรณ์ กันทะชัยวรรณ (2543) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ ผลการศึกษาพบว่า ชุดศูนย์การเรียนคณิตศาสตร์เรื่องแผนภูมิและกราฟ ที่พัฒนาขึ้นใช้เวลาทั้งสิ้น จำนวน 28 คาบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ศูนย์การเรียนและเรียนโดยแผนการสอนปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียน พบว่า นักเรียน มีความสนใจในกิจกรรมปฏิบัติตามคำสั่งได้ถูกต้อง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างนักเรียนกับครู และนักเรียนด้วยกันเอง มีความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมและความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นในระดับที่ดี

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางหนึ่งในการพัฒนากระบวนการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ในลักษณะของการบูรณาการ มีการใช้สื่อชนิดต่าง ๆ และกลุ่มกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาเรื่องนี้ผู้ศึกษาได้ยึดแนวทางและข้อเสนอแนะจากการศึกษาเรื่องดังกล่าวเหล่านี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาชุดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป