

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารตำรา งานวิจัยและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย รายละเอียดตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
5. ความพึงพอใจ
6. บริบทโรงเรียน
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิด

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

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

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

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

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 19 มาตรฐาน ดังนี้

คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่าง การดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

- มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา
 มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

- มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด
 มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

- มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ
 มาตรฐาน ค 3.2 ใช้การนิกภาพ (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 ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

- มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
 มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล
 มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

- มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณสมบัติตามเป้าหมายหลักสูตร ผู้สอนพยายามคัดสรรกระบวนการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้โดยช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ผ่านสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมทั้งปลูกฝังเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ พัฒนาทักษะต่างๆ อันเป็นสมรรถนะสำคัญให้ผู้เรียนบรรลุตามเป้าหมาย

1. หลักการจัดการเรียนรู้

มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยยึดหลักว่า ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด เชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียน สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้และคุณธรรม

2. กระบวนการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เป็นเครื่องมือที่จะนำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ จากประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการ พัฒนาลักษณะนิสัย

กระบวนการเหล่านี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนา เพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาให้เข้าใจถึงมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสาระการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วจึงพิจารณาออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยเลือกใช้วิธีสอนและเทคนิค การสอน สื่อ/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพและ บรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด

4. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณภาพตามเป้าหมายของหลักสูตร ทั้ง ผู้สอนและผู้เรียนควรมีบทบาท ดังนี้

4.1 บทบาทของผู้สอน

4.1.1 ศึกษาวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ทำทาบความสามารถของผู้เรียน

4.1.2 กำหนดเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ด้านความรู้และ ทักษะกระบวนการ ที่เป็นความคิดรวบยอด หลักการและความสัมพันธ์ รวมทั้งคุณลักษณะอัน พึงประสงค์

4.1.3 ออกแบบการเรียนรู้และจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่าง ระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมาย

4.1.4 จัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และดูแลช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิด การเรียนรู้

4.1.5 จัดเตรียมและเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับกิจกรรม นำภูมิปัญญา ท้องถิ่น เทคโนโลยีที่เหมาะสมมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4.1.6 ประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาและระดับพัฒนาการของผู้เรียน

4.1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินมาใช้ในการซ่อมเสริมและพัฒนาผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนของตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

4.2.1 กำหนดเป้าหมาย วางแผนและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง

4.2.2 เสาะแสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ วิเคราะห์ สังเคราะห์ ข้อความรู้ ตั้งคำถาม คิดหาคำตอบหรือหาแนวทางแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่างๆ

4.2.3 ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

4.2.4 มีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มและครู

4.2.5 ประเมินและพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนเองอย่างต่อเนื่อง

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้เป็นเครื่องมือส่งเสริมสนับสนุนการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะตามมาตรฐานของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ทั้งสื่อธรรมชาติ สื่อสิ่งพิมพ์ สื่อเทคโนโลยี และเครือข่าย การเรียนรู้ต่างๆ ที่มีในท้องถิ่น การเลือกใช้สื่อควรเลือกให้มีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และสถานการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน

การจัดการสื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนและผู้สอนสามารถจัดทำและพัฒนาขึ้นเอง หรือปรับปรุงเลือกใช้อย่างมีคุณภาพจากสื่อต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัวเพื่อนำมาใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมและสื่อสารให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยสถานศึกษาควรจัดให้มีอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้มีหน้าที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ควรดำเนินการ ดังนี้

1. จัดให้มีแหล่งการเรียนรู้ ศูนย์สื่อการเรียนรู้ ระบบสารสนเทศการเรียนรู้ และเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพทั้งในสถานศึกษาและในชุมชน เพื่อการศึกษาค้นคว้า และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ ระหว่างสถานศึกษา ท้องถิ่น ชุมชน สังคมโลก

2. จัดทำและจัดหาสื่อการเรียนรู้สำหรับการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียน เสริมความรู้ให้ผู้สอน รวมทั้งจัดหาสิ่งที่มีอยู่ในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

3. เลือกและใช้สื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ มีความเหมาะสม มีความหลากหลาย สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน

4. ประเมินคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ที่เลือกใช้อย่างเป็นระบบ

5. ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

6. จัดให้มีการกำกับ ติดตาม ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพเกี่ยวกับสื่อ และการใช้สื่อการเรียนรู้เป็นระยะๆ และสม่ำเสมอ

ในการจัดทำ การเลือกใช้และการประเมินคุณภาพสื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในสถานศึกษา ควรคำนึงถึงหลักการสำคัญของสื่อการเรียนรู้ เช่น ความสอดคล้องกับหลักสูตร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เนื้อหามีความถูกต้องและทันสมัยไม่กระทบความมั่นคงของชาติ ไม่ขัดต่อศีลธรรม มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง รูปแบบการนำเสนอที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท่อนสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ ไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูล ที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษาและระดับชาติ มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินระดับชั้นเรียน เป็นการวัดและประเมินผลที่อยู่ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนดำเนินการเป็นปกติและสม่ำเสมอ ในการจัดการเรียนการสอนใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย เช่น การซักถาม การสังเกต การตรวจการบ้าน การประเมินโครงงาน การประเมินชิ้นงาน/ภาระงาน แฟ้มสะสมงาน การใช้แบบทดสอบ ฯลฯ โดยผู้สอนเป็นผู้ประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนประเมินตนเอง เพื่อนประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมินในกรณีที่ไมผ่านตัวชี้วัดให้มีการสอนซ่อมเสริม

การประเมินระดับชั้นเรียนเป็นการตรวจสอบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือไม่และมากน้อยเพียงใด มีสิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาปรับปรุงและส่งเสริมในด้านใด นอกจากนี้ยังเป็นข้อมูลให้ผู้สอนใช้ปรับปรุงการเรียน การสอนของตนด้วย ทั้งนี้โดยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

2. การประเมินระดับสถานศึกษา เป็นการประเมินที่สถานศึกษาดำเนินการ เพื่อตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนเป็นรายปี/รายภาค ผลการประเมินการอ่าน ทิศวิเคราะห์และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นอกจากนี้เพื่อให้ได้ข้อมูล เกี่ยวกับการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ว่าส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมาย หรือไม่ ผู้เรียนมีจุดพัฒนาในด้านใด รวมทั้งสามารถนำผลการเรียนของผู้เรียนในสถานศึกษา เปรียบเทียบกับเกณฑ์ระดับชาติ ผลการประเมินระดับสถานศึกษาจะเป็นข้อมูลและสารสนเทศ สำหรับการปรับปรุงนโยบาย หลักสูตร โครงการ หรือวิธีการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเพื่อ การจัดทำแผนพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาตามแนวทางการประกันคุณภาพ การศึกษาและการรายงานผลการจัดการศึกษาต่อคณะกรรมการสถานศึกษา สำนักงานเขต พื้นที่การศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ผู้ปกครองและชุมชน

3. การประเมินระดับเขตพื้นที่การศึกษา เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนใน ระดับเขตพื้นที่การศึกษาตามมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของเขตพื้นที่การศึกษา ตามภาระ ความรับผิดชอบ สามารถดำเนินการโดยประเมินคุณภาพผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนด้วยข้อสอบ มาตรฐานที่จัดทำและดำเนินการ โดยเขตพื้นที่การศึกษา หรือด้วยความร่วมมือกับหน่วยงาน ดันสังกัด ในการดำเนินการจัดสอบ นอกจากนี้ยังได้จากการตรวจสอบทบทวนข้อมูลจากการ ประเมินระดับสถานศึกษาในเขตพื้นที่การศึกษา

4. การประเมินระดับชาติ เป็นการประเมินคุณภาพผู้เรียนในระดับชาติตาม มาตรฐานการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียน ทุกคนที่เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 เข้ารับการประเมินผลจากการประเมิน ใช้เป็นข้อมูลในการเทียบเคียงคุณภาพ การศึกษาในระดับต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษา ตลอดจนเป็นข้อมูลสนับสนุนการตัดสินใจในระดับนโยบายของประเทศ

ข้อมูลการประเมินในระดับต่าง ๆ ข้างต้น เป็นประโยชน์ต่อสถานศึกษาในการ ตรวจสอบทบทวนพัฒนาคุณภาพผู้เรียน ถือเป็นภาระความรับผิดชอบของสถานศึกษาที่จะต้อง จัดระบบดูแลช่วยเหลือ ปรับปรุงแก้ไข ส่งเสริมสนับสนุนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตาม ศักยภาพบนพื้นฐาน ความแตกต่างระหว่างบุคคลที่จำแนกตามสภาพปัญหาและความต้องการ ได้แก่ กลุ่มผู้เรียนทั่วไป กลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ กลุ่มผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนต่ำ กลุ่มผู้เรียนที่มีปัญหาด้านวินัยและพฤติกรรม กลุ่มผู้เรียนที่พิเศษ โรงเรียน กลุ่ม

ผู้เรียนที่มีปัญหาทางเศรษฐกิจและสังคม กลุ่มพิการทางร่างกายและสติปัญญา เป็นต้น ข้อมูลจากการประเมินจึงเป็นหัวใจของสถานศึกษาในการดำเนินการช่วยเหลือผู้เรียน ได้ทันทั่วถึงที่ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาและประสบความสำเร็จในการเรียน

สถานศึกษาในฐานะผู้รับผิดชอบจัดการศึกษา จะต้องจัดทำระเบียบว่าด้วยการวัดและประเมินผลการเรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่เป็นข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อให้บุคลากรที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายถือปฏิบัติร่วมกัน

เกณฑ์การวัดและประเมินผลการเรียน

1. การตัดสิน การให้ระดับและการรายงานผลการเรียน

1.1 การตัดสินผลการเรียน

ในการตัดสินผลการเรียนของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนนั้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงการพัฒนาผู้เรียนแต่ละคนเป็นหลักและต้องเก็บข้อมูลของผู้เรียนทุกด้านอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องในแต่ละภาคเรียน รวมทั้งสอนซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาจนเต็มตามศักยภาพ

ระดับมัธยมศึกษา

1.1.1 ตัดสินผลการเรียนเป็นรายวิชา ผู้เรียนต้องมีเวลาเรียนตลอดภาคเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาเรียนทั้งหมดในรายวิชานั้น ๆ

1.1.2 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมินทุกตัวชี้วัดและผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด

1.1.3 ผู้เรียนต้องได้รับการตัดสินผลการเรียนทุกรายวิชา

1.1.4 ผู้เรียนต้องได้รับการประเมิน และมีผลการประเมินผ่านตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดในการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

การพิจารณาเลื่อนชั้นทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ถ้าผู้เรียนมีข้อบกพร่องเพียงเล็กน้อย และสถานศึกษาพิจารณาเห็นว่าสามารถพัฒนาและสอนซ่อมเสริมได้ ให้อยู่ในดุลพินิจของสถานศึกษาที่จะผ่อนผันให้เลื่อนชั้นได้ แต่หากผู้เรียนไม่ผ่านรายวิชาจำนวนมากและมีแนวโน้มว่าจะเป็นปัญหาต่อการเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้น สถานศึกษาอาจตั้งคณะกรรมการพิจารณาให้เรียนซ้ำชั้นได้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงวุฒิภาวะและความรู้ความสามารถของผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2 การให้ระดับผลการเรียน

ระดับมัธยมศึกษา ในการตัดสินเพื่อให้ระดับผลการเรียนรายวิชา ให้ใช้ตัวเลขแสดงระดับผลการเรียนเป็น 8 ระดับ

การประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ นั้น ให้ระดับผลการประเมินเป็น ดีเยี่ยม ดีและผ่าน

การประเมินกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนจะต้องพิจารณาทั้งเวลาการเข้าร่วมกิจกรรม การปฏิบัติกิจกรรมและผลงานของผู้เรียน ตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด และให้ผลการเข้าร่วมกิจกรรมเป็นผ่าน และไม่ผ่าน

1.3 การรายงานผลการเรียน

การรายงานผลการเรียนเป็นการสื่อสารให้ผู้ปกครองและผู้เรียนทราบความก้าวหน้า ในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งสถานศึกษาต้องสรุปผลการประเมินและจัดทำเอกสารรายงานให้ผู้ปกครองทราบเป็นระยะ ๆ หรืออย่างน้อยภาคเรียนละ 1 ครั้ง

การรายงานผลการเรียนสามารถรายงานเป็นระดับคุณภาพการปฏิบัติของผู้เรียนที่สะท้อนมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้

2. เกณฑ์การจบการศึกษา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ดังนี้

2.1 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2.1.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.2 ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

2.1.3 ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.1.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

2.2 เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- 2.2.1 ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.2.2 ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิตตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต
- 2.2.3 ผู้เรียนมีผลการประเมิน การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียน ในระดับผ่านเกณฑ์ การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.2.4 ผู้เรียนมีผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในระดับผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- 2.2.5 ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและมีผลการประเมินผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด
- สำหรับการจบการศึกษาสำหรับกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น การศึกษาเฉพาะทางการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษการศึกษาทางเลือก การศึกษาสำหรับผู้ด้อยโอกาส การศึกษาตามอัธยาศัยให้คณะกรรมการของสถานศึกษา เขตพื้นที่การศึกษา และผู้ที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักเกณฑ์ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผล การเรียนรู้ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ชั้นพื้นฐานสำหรับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ 1 โครงสร้าง รายวิชาที่เปิดสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนเรียนนบรีวิทยาการ ปีการศึกษา 2553

ที่	รหัส	รายวิชา	ชั้น	หน่วยน้ำหนัก
1	ค21101	คณิตศาสตร์	ม.1	1.5
2	ค21102	คณิตศาสตร์	ม.1	1.5
3	ค21201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	ม.1	1.0
4	ค21202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	ม.1	1.0
5	ค22101	คณิตศาสตร์	ม.2	1.5
6	ค22102	คณิตศาสตร์	ม.2	1.5
7	ค22203	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	ม.2	1.0
8	ค22204	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	ม.2	1.0
9	ค23101	คณิตศาสตร์	ม.3	1.5
10	ค23102	คณิตศาสตร์	ม.3	1.5
11	ค23205	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	ม.3	1.0
12	ค23206	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	ม.3	1.0
13	ค31101	คณิตศาสตร์	ม.4	1.5
14	ค31102	คณิตศาสตร์	ม.4	1.5
15	ค31201	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 1	ม.4	1.5
16	ค31202	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2	ม.4	1.5
17	ค32101	คณิตศาสตร์	ม.5	1.5
18	ค32102	คณิตศาสตร์	ม.5	1.5
19	ค32203	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 3	ม.5	1.5
20	ค32204	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 4	ม.5	1.5
21	ค33205	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 5	ม.6	1.5
22	ค33206	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 6	ม.6	1.5
23	ค30207	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 7	ม.6	1.0
24	ค30208	คณิตศาสตร์เพิ่มเติม 8	ม.6	1.0

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชาคณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 จำนวน 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาใน พื้นที่และปริมาตร พื้นที่ผิว ของปริซึม และทรงกระบอก ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ การเลือกใช้ หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุหรือปริมาตร การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัด การใช้ความรู้เกี่ยวกับ พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในการแก้ปัญหา ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม กราฟ กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสองชุดที่ มีความสัมพันธ์เชิงเส้น กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร กราฟของระบบสมการเชิงเส้น สองตัวแปร กราฟอื่นๆ ระบบสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และการ นำไปใช้ ความคล้าย สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายและการนำไปใช้ โดยจัดประสบการณ์ หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับ ศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการรักษา ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ชื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักษาความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถ ทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริง ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด ตามตัวชี้วัด ดังนี้ ค 2.1 ม 3/1, ค 2.1 ม 3/2, ค 2.1 ม 3/3, ค 2.1 ม 3/4, ค 2.2 3/1, ค 3.1 ม 3/1, ค 3.2 ม 3/1, ค 4.2 ม 3/2, ค 4.2 ม 3/3, ค 4.2 ม 3/4, ค 4.2 ม 3/5 รวม 11 ตัวชี้วัด

ตารางที่ 2 โครงสร้างรายวิชา รายวิชา คณิตศาสตร์รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวนเวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระแกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	พื้นที่ผิวและ ปริมาตร	ค 2.1 ม 3/1 - ม 3/4	- พื้นที่ผิวของปริซึม และทรงกระบอก	18	30
			- ปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม		
			- การเปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วย ปริมาตรในระบบเดียวกันหรือต่างระบบ		
			- การเลือกใช้หน่วยการวัดเกี่ยวกับความจุ หรือปริมาตร		
		ค 2.2 ม 3/1	- การใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และ ปริมาตรในการแก้ปัญหา		
		ค 3.1 ม 3/1	- ลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิดทรงกระบอก กรวย และ ทรงกลม		
2	กราฟ	ค 4.2 ม 3/2-ม 3/4	- กราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่าง ปริมาณสองชุดที่มีความสัมพันธ์เชิง เส้นกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร - กราฟอื่น ๆ	18	25
3	ระบบสมการ เชิงเส้น	ค 4.2 ม 3/5	- ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร และ การนำไปใช้	12	20
4	ความคล้าย	ค 3.2 ม 3/1	- สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายและการ นำไปใช้	12	25
		รวม		60	100

ตารางที่ 3 ผลการเรียนรู้รายวิชา รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวนเวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง

ข้อที่	ตัวชี้วัด	คะแนน			
		ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย
1	เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4	4	-	1
2	หาปริมาตรของปริซึม ทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม	4	4	-	2
3	เปรียบเทียบหน่วยความจุหรือหน่วยปริมาตรใน ระบบเดียวกันหรือต่างระบบ และเลือกใช้หน่วย การวัดได้อย่างเหมาะสม	2	2	-	2
4	ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	2	-	-	-
5	ใช้ความรู้เกี่ยวกับพื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรใน การแก้ปัญหาต่าง ๆ	2	2	-	-
6	อธิบายลักษณะและสมบัติของปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลม	2	-	-	-
7	เขียนกราฟแสดงความเกี่ยวข้องระหว่างปริมาณสอง ชุดที่มีความสัมพันธ์เชิงเส้น	2	2	-	1
8	เขียนกราฟของสมการเชิงเส้นสองตัวแปร	4	4	-	1
9	อ่านและแปลความหมายของกราฟของระบบ สมการเชิงเส้นสองตัวแปรและกราฟอื่น ๆ	6	4	-	2
10	แก้ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรและนำไปใช้ แก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผล ของคำตอบ	-	-	12	8
11	ใช้สมบัติของรูปสามเหลี่ยมคล้ายในการให้เหตุผล และการแก้ปัญหา	-	-	12	13
รวม 100 คะแนน		26	20	24	30

คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23102

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

จำนวนเวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 2

เวลา 60 ชั่วโมง

ศึกษา ฝึกทักษะ การคิดคำนวณ และฝึกการแก้ปัญหาในเรื่อง อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวและการนำไปใช้ การเก็บรวบรวมข้อมูล ค่ากลางของข้อมูล และการนำไปใช้ การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลจากการนำเสนอ การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และ ความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจ การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับตรีโกณมิติ

โดยจัดประสบการณ์หรือสร้างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า โดยการปฏิบัติจริง ทดลอง สรุป รายงาน เพื่อพัฒนาทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

รวมทั้งเห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ซื่อสัตย์ สุจริต มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ อยู่อย่างพอเพียง มุ่งมั่นในการทำงาน รักษาความเป็นไทย มีจิตสาธารณะ สามารถทำงานอย่างเป็นระบบระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ และมีความเชื่อมั่นในตนเอง การวัดและประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริง ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและทักษะที่ต้องการวัด ตามตัวชี้วัด ดังนี้ ค.4.2 ม 3/1, ค.5.1 ม 3/1, ค.5.1 ม 3/2, ค.5.1 ม 3/3, ค.5.1 ม 3/4, ค.5.2 ม 3/1, ค.5.3 ม 3/1, ค.5.3 ม 3/2, ค.6.1 ม 3/1, ค.6.1 ม 3/2, ค.6.1 ม 3/3, ค.6.1 ม 3/4, ค.6.1 ม 3/5, ค.6.1 ม 3/6 รวม 14 ตัวชี้วัด

ตารางที่ 4 โครงสร้างรายวิชา รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวนเวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระแกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	อสมการ	ค 4.2 ม 3/1	. อสมการเชิงเส้นตัวแปร เดียวและการนำไปใช้	12	24
2	ความน่าจะเป็น	ค 5.2 ม 3/1	. การทดลองสุ่มและ เหตุการณ์ . ความน่าจะเป็นของ เหตุการณ์ . การใช้ความรู้เกี่ยวกับ ความน่าจะเป็นในการ คาดการณ์	15	26
3	สถิติ	ค 5.3 ม 3/1 ค 5.1 ม 3/1-3/4	. การใช้ความรู้เกี่ยวกับ สถิติ และ ความน่าจะเป็น ประกอบการตัดสินใจ . การเก็บรวบรวมข้อมูล . ค่ากลางของข้อมูล และ การนำไปใช้ . การนำเสนอข้อมูล . การวิเคราะห์ข้อมูลจาก การนำเสนอ . การใช้ความรู้เกี่ยวกับ สถิติ และ ความน่าจะเป็น ประกอบการตัดสินใจ	21	30
4	ทักษะกระบวนการ	ค 5.3 ม 3/1-ม 3/2 ค 6.1 ม 3/1- ม 3/6		12	20
รวม				60	100

ตารางที่ 5 ผลการเรียนรู้รายวิชา รายวิชา คณิตศาสตร์ รหัสวิชา ค23102 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
จำนวนเวลา 3 ชั่วโมง / สัปดาห์ ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง

ข้อ ที่	ตัวชี้วัด	คะแนน			
		ก่อน	กลาง	หลัง	ปลาย
1	ใช้ความรู้เกี่ยวกับอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งตระหนักถึงความสมเหตุสมผลของคำตอบ	8	8	-	8
2	หาความน่าจะเป็นของเหตุการณ์จากการทดลองสุ่มที่ผลแต่ละตัวมีโอกาสเกิดขึ้นเท่า ๆ กัน และใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณืได้อย่างสมเหตุสมผล	10	6	-	10
3	กำหนดประเด็นและเขียนข้อความคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งกำหนดวิธีการศึกษาและการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เหมาะสม	2	-	-	-
4	นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสม	2	2	-	-
5	อ่าน แปลความหมาย และวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอ	2	2	-	2
6	อภิปรายถึงความคลาดเคลื่อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการนำเสนอข้อมูลทางสถิติ	2	2	-	4
7	หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัธยฐาน และฐานนิยมของข้อมูลที่ไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม	-	-	6	2
8	ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	-	-	2	-
9	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา	-	-	4	2
10	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม	-	-	2	2
11	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจและสรุปผลได้อย่างเหมาะสม	-	-	2	-
12	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้องและชัดเจน	-	-	4	-
13	เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในทางคณิตศาสตร์และนำความรู้ หลักการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ	-	-	2	-
14	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	-	-	2	-
รวม 100 คะแนน		26	20	24	30

ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ความหมายของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Branca (1980 : 3-8) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

1. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ (Problem Solving as a Goal) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นสาเหตุหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้นการแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระจากคำถามหรือปัญหาเฉพาะเจาะจง ใด ๆ หรือวิธีการเนื้อหาสาระใด ๆ

2. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นกระบวนการ (Problem Solving as a Process) สิ่งที่สำคัญในการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ คือ วิธีการ ยุทธวิธีหรือเทคนิคเฉพาะต่าง ๆ ที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ กระบวนการแก้ปัญหานั้น จึงเป็นสาระสำคัญและเป็นเป้าหมายหลักของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นทักษะพื้นฐาน (Problem Solving as a Basic Skill) เมื่อการแก้ปัญหาลูกจัดเป็นทักษะพื้นฐาน และการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะของโจทย์ปัญหา แบบของปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาลูกต่าง ๆ ที่ควรใช้จุดเน้นที่สาระสำคัญของการแก้ปัญหาลูกที่ต้องเรียนรู้ และเลือกใช้เทคนิค การแก้ปัญหาลูกนั้น

Polya (1980 : 185) กล่าวว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการหาวิถีทางที่จะหาสิ่งไม่รู้ในปัญหา เป็นการหาวิธีการที่จะนำสิ่งยุ่งยากออกไปและหาวิธี การที่จะเอาชนะอุปสรรคที่เผชิญอยู่ เพื่อจะให้ได้ข้อลงเอยหรือคำตอบที่มีความชัดเจนแต่สิ่งเหล่านั้นไม่ได้เกิดขึ้นที่ทันใดจากที่กล่าวมาแล้วในข้างต้น พอสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ กระบวนการหรือ วิธีการต่าง ๆ ของแต่ละบุคคล ที่ผู้แก้ปัญหาลูกต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจและทักษะการคิดคำนวณที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์

1. ประเภทของปัญหาทางคณิตศาสตร์

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิด Russell (1961 : 23-30) ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาที่มีรูปแบบหรือปัญหาปกติ (Routine Problem) เป็นปัญหาที่พบในหนังสือเรียนหรือหนังสือทั่ว ๆ ไปผู้แก้ปัญหาลูกมีความคุ้นเคยในโครงสร้างและวิธีแก้ปัญหาลูก

2. ปัญหาไม่มีรูปแบบหรือปัญหาที่ไม่ปกติ (Non-routine Problem) เป็นปัญหาที่เน้นกระบวนการคิด และปริศนาต่าง ๆ ซึ่งผู้แก้ปัญหาจะต้องประมวลความรู้ความสามารถหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกันเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ ในการแก้ปัญหา

ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Polya (1980 : 185) ได้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. ปัญหาค้นหา (Problem to Find) เป็นปัญหาที่ให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎี หรือเชิงปฏิบัติเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้ ส่วนสำคัญของปัญหาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ สิ่งที่ต้องการหา ข้อมูลที่กำหนดให้ และเงื่อนไข

2. ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นหาที่ให้แสดงอย่างสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จ ส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ สมมติฐานหรือสิ่งที่กำหนดให้ และผลสรุปหรือสิ่งที่จะต้องพิสูจน์ลักษณะของปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจจากการแบ่งประเภทของปัญหาคณิตศาสตร์ที่แตกต่างกัน ทำให้ลักษณะของปัญหาคณิตศาสตร์มีความหลากหลาย

ได้มีผู้เสนอลักษณะของปัญหาที่น่าสนใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

Clyde (1967 : 108) ได้เสนอแนะถึงการสร้างปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจว่าควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ให้มีความใกล้เคียงกับปัญหาในชีวิตประจำวัน และมีความสัมพันธ์กับผู้แก้ปัญหามากที่สุด โดยอาจเป็นเรื่องราว หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นกับผู้แก้ปัญหา หรือมักจะเกิดกับบุคคลทั่วไป หรือมีลักษณะคล้ายกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

2. สถานการณ์ที่สร้างขึ้นเป็นปัญหานั้น ควรใช้ภาษา หรือการบรรยายในลักษณะที่ผู้แก้ปัญหามีประสบการณ์มาก่อน และไม่ควรเป็นปัญหาทั่ว ๆ ไป

Krulik และ Reys (1980 : 280) ได้กล่าวไว้ว่า ปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจมีลักษณะ ดังนี้

1. ปัญหาที่นักเรียนพบไม่บ่อยในห้องเรียน

2. ปัญหาควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของผู้แก้ปัญหา กลวิธีที่ต้องการใช้ในการแก้ปัญหา และความสามารถทางภาษาของผู้แก้ปัญหากจากที่กล่าวมาในข้างต้น สรุปได้ว่าปัญหาคณิตศาสตร์ที่น่าสนใจควรมีลักษณะเป็นปัญหาควรเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และน่าสนใจสำหรับนักเรียน เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของนักเรียน ให้โอกาสสำหรับวิธีการที่

แตกต่างกันในการแก้ปัญหา ลักษณะของปัญหาควรมีความเป็นไปได้ นักเรียนต้องมีความเชื่อว่าเขาสามารถแก้ปัญหาได้ และรู้ว่าเมื่อไรจะได้คำตอบองค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาวทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ นอกจากกระบวนการแก้ปัญหา จะมีความสำคัญแล้วยังมีองค์ประกอบอื่น ๆ อีกที่จะทำให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพสำเร็จ ได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ดังนี้

Clyde (1967 : 112) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่ช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะ และประสบการณ์ นอกจากนี้นักเรียนที่มีความสามารถในการอ่านต่ำก็จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาคำด้วย ในการแก้ปัญหามีองค์ประกอบด้วย

1. วุฒิภาวะและประสบการณ์จะช่วยให้ นักเรียนแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
2. ความสามารถในการอ่าน
3. สถิติปัญญา

Ausabel (1968 : 538) กล่าวถึง การแก้ปัญหาโดยทั่วไปนั้นต้องใช้องค์ประกอบหลายอย่าง เช่น สถิติปัญญา องค์ประกอบทางการคิด เช่น ความยืดหยุ่นในการคิด กระบวนการคิด การรวบรวมความคิด ความตั้งใจจริง เป็นต้น

Henney (1971 : 223-224) ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ พบว่า องค์ประกอบที่สำคัญประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ความสามารถในการเข้าใจคำพูด
2. ความเข้าใจในแนวคิดของปัญหา
3. การตีความหมายของปัญหาอย่างมีเหตุผล
4. การคิดคำนวณที่ถูกต้อง

Heimer และ Trueblood (1977 : 30-32) กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญบางประการ ที่มีผลต่อความสามารถของนักเรียนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ที่เกี่ยวข้องกับภาษาหรือคำพูด สรุปได้ดังนี้

1. ความรู้เกี่ยวกับศัพท์เฉพาะ การรู้คำศัพท์ในโจทย์คำถาม จะช่วยให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถในการคำนวณ
3. ความสามารถในการแยกแยะข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง และรวบรวมความรู้

รอบตัว

4. ความสามารถในการรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่กำหนดมาให้มา
5. ความสามารถในการให้เหตุผลสำหรับคาดคะเนคำตอบที่ตั้งจุดมุ่งหมาย

ไว้

6. ความสามารถในการเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้อง
7. ความสามารถในการค้นหาข้อมูลที่ขาดหายไป
8. ความสามารถในการเปลี่ยนปัญหาที่เป็นประโยคภาษา ให้เป็นประโยค

สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Polya (1980 : 185) กล่าวถึง สิ่งที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการแก้ทางคณิตศาสตร์ได้ คือ ความรู้สึกเกี่ยวกับความเป็นมาของปัญหา ความเป็นไปได้ของคำตอบ และกลวิธีต่าง ๆ เช่น การลองผิดลองถูก เป็นต้น

จากองค์ประกอบที่กล่าวมาในข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่จำเป็นในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ควรจะได้รับการฝึกฝนให้มีความรู้พื้นฐาน ได้แก่ ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหา ความเข้าใจ มโนคติและทักษะในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ๆ ความสามารถในการอ่าน การแปลความหมาย การตีความหมาย และขยายความหมาย

ความสามารถในการวิเคราะห์ใหม่และความเกี่ยวข้องของมูลเดิมที่มีอยู่กับประสบการณ์เดิม ความสามารถในการแปลประโยคภาษาให้เป็นประโยคสัญลักษณ์ หรือรูปภาพ ได้ถูกต้อง ความสามารถในการจัดระบบข้อมูล ลำดับขั้นตอน วิเคราะห์หารูปแบบแล้วหาข้อสรุป มีความใฝ่ใจใคร่รู้ กระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น มีความศรัทธา มีกำลังใจและความอดทนในการคิดแก้ปัญหา ลักษณะของนักแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ดี

2. กระบวนการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

สิริพร ทิพย์คง (2544 : 38-49) ได้กล่าวถึงการแก้ปัญหาต่าง ๆ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการทางสมอง ประสบการณ์ความรู้ที่ได้ศึกษามา ความพยายามและการหยั่งรู้ เพื่อจะตัดสินใจว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหานั้น องค์ประกอบที่จะช่วยในการแก้ปัญหาได้ ดังนี้

1. ประสบการณ์ เช่น สิ่งแวดล้อมรอบตัว พื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์

วิธีการแก้ปัญหาคู่ขนาน

2. จิตพิสัย เช่น ความสนใจ ความตั้งใจ ความอดทน ความกระตือรือร้นความ

กลัว แต่นักเรียนก็รู้สึกว่าเป็นต้องพยายาม

3. สถิติปัญญา เช่น ความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการให้เหตุผล

ความรู้ความจำ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการวิเคราะห์ ความสามารถในการ

การมองภาพ 3 มิติ นักเรียนบางคน ไม่สามารถแก้ปัญหาคำนี้ได้ เนื่องจากไม่มีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ ขาดความกระตือรือร้น มีความเครียดสูง ไม่คุ้นเคยกับปัญหาลักษณะนั้น นอกจากนั้นคนสองคนอาจจะคิดคำตอบได้เหมือนกัน แต่วิธีการคิดแตกต่างกัน ในการแก้ปัญหาคำจึงเป็นสิ่งที่ยากที่จะตัดสินว่าวิธีการใดดีที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหานั้น ซึ่งครูที่มีความชำนาญในการสอนและรอบรู้ในเนื้อหาวิชาจะเป็นครูที่สอนการแก้ปัญหาคำได้ดีที่สุด

3. ขั้นตอนในการแก้ปัญหาคำทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคำเป็นกระบวนการที่ใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบปัญหาคำของคนหนึ่ง อาจจะไม่ใช่ปัญหาคำของอีกคนหนึ่งก็ได้ ในการแก้ปัญหาคำจะต้องมีการวางแผน การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ การกำหนดสารสนเทศที่ต้องการเพิ่มเติม มีการแสดงความคิดเห็นเสนอแนะแนวทางวิธีการแก้ปัญหาคำที่หลากหลายและวิธีการตรวจสอบปัญหาคำที่เหมาะสม เพื่อนำไปสู่ข้อสรุป กระบวนการแก้ปัญหาคำที่เชื่อถือ และยอมรับกันคือกระบวนการแก้ปัญหาคำของโพลยา (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 38-49 ; อ้างอิงมาจาก Polya. 1957) ในหนังสือ “ How to Solve it ” มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) เป็นขั้นที่ต้องเข้าใจว่าโจทย์ถามอะไร โจทย์กำหนดอะไรให้เพียงพอในการแก้ปัญหาคำหรือไม่และสามารถที่จะสรุปปัญหาคำออกมาเป็นภาษาของตนเอง ถ้ายังไม่ชัดเจนในโจทย์อาจใช้การวาดรูปแยกแยะสถานการณ์หรือเงื่อนไขออกเป็นส่วน ๆ ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจโจทย์ปัญหามากขึ้น

ขั้นที่ 2 การวางแผนแก้ปัญหาคำ (Devising a Plan) เป็นขั้นที่นักเรียนมองเห็นความสำคัญของข้อมูลต่าง ๆ จากโจทย์ปัญหาคำให้ได้อย่างชัดเจนมากขึ้น เพื่อค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับข้อมูลที่โจทย์กำหนดให้ ซึ่งนักเรียนจะหาความสัมพันธ์ได้ต้องอาศัยหลักการของการวางแผนการแก้ปัญหาคำ ดังนี้

1. โจทย์ปัญหาลักษณะนี้เคยพบมาก่อน หรือไม่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโจทย์ปัญหาคำที่เคยทำมาแล้วหรือไม่
2. เคยพบโจทย์ปัญหาลักษณะนี้เมื่อไร และได้เคยใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาคำ
3. ควรอ่านโจทย์ปัญหาคำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้เข้าใจโจทย์ปัญหาคำแล้ววิเคราะห์ความแตกต่างของปัญหาคำ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน (Carrying out the Plan) เป็นการลงมือ ปฏิบัติตามแผน ที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาคำด้วยวิธีการคิดคำนวณ และสมบัติต่าง ๆ ที่ต้องอาศัย

กฎเกณฑ์ หรือสูตรที่เหมาะสมมาใช้

ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผล (Looking Back) เป็นขั้นของการตรวจสอบ และพิจารณาว่าผลลัพธ์นั้นถูกต้องหรือไม่ มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้หรือไม่ ซึ่งอาจตรวจสอบได้โดยตรงหรือการประมาณค่าก็ได้

Krulik และ Reys (1980 : 280-281) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่พิจารณาข้อมูล หรือเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดมาให้ นั่น มีอะไรบ้าง สิ่งที่โจทย์บอกมานั้นเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหหรือไม่ และสิ่งที่โจทย์ถามคืออะไร

2. วางแผนในการแก้ปัญห เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม ค้นหาคณิตศาสตร์ กฎ สูตร บทนิยาม เพื่อนำมาใช้วางแผนในการแก้ปัญห

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้

4. ตรวจสอบ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการปัญหาทั้งหมด และได้ผลเป็นไปตามที่ต้องการครบถ้วนหรือไม่

ยูพิน พิพิธกุล (2545 : 136) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้ คือ

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา โดยอาศัยทักษะการแปลความหมาย การวิเคราะห์ที่ข้อมูลว่าปัญหาถามหาอะไร กำหนดอะไรมาบ้าง จำแนกแยกแยะสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา และสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา ให้แยกออกจากกัน

2. ขั้นวางแผนในการแก้ปัญห เป็นขั้นที่หาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์บอกกับสิ่งที่โจทย์ถาม หาวิธีการแก้ปัญห โดยนำคณิตศาสตร์ กฎ สูตร บทนิยาม มาประกอบกับข้อมูลแล้วเสนอออกมาในรูปวิธีการของการแก้ปัญห

3. ดำเนินการตามแผน เป็นขั้นที่ดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ต้องรู้จักวิธีคำนวณที่เหมาะสมเพื่อหาคำตอบ

4. ตรวจสอบคำตอบที่ได้ เป็นขั้นที่ตรวจสอบการดำเนินการปัญหาทั้งหมด ถ้าไม่พบคำตอบตามเงื่อนไขของปัญหาต้องกลับไปวางแผนแก้ปัญหใหม่

4. ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของ Carroll และ Greens (สิริพร ทิพย์คง. 2544 : 49-67 ; อ้างอิงมาจาก Carroll and Greens. 1972) กล่าวถึง การใช้กลยุทธ์หลาย ๆ อย่างจึง

จะแก้ปัญหาได้ กลวิธีต่าง ๆ เช่น วิธีการคาดคะเนหรือเดาคำตอบ ควรทำให้อยู่ในรูปอย่างง่าย แล้วค้นหารูปแบบ และความสัมพันธ์ เพื่อขยายไปยังเรื่องที่ซับซ้อนต่อไป ใช้การทดลองเพื่อแก้ปัญหาการสร้างแผนภาพเพื่อทำให้เห็น โจทย์ปัญหาในรูปธรรมอย่างง่ายชัดเจน และมองเห็นแนวทางในการคิดได้ การสร้างตาราง เพื่อให้เห็นข้อที่เหมือนกัน หรือแตกต่างกันให้ชัดเจน เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา การเขียนกราฟเพื่อช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 11) ได้กำหนด ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. ยุทธวิธีเดาแล้วตรวจสอบ
2. ยุทธวิธีเขียนภาพ เขียนแผนภูมิและสร้างแบบจำลอง
3. ยุทธวิธีสร้างตาราง
4. ยุทธวิธีใช้ตัวแปร
5. ยุทธวิธีค้นหารูปแบบ
6. ยุทธวิธีการให้เหตุผลทางตรง
7. ยุทธวิธีย้อนกลับ
8. ยุทธวิธีสร้างปัญหาใหม่ สามารถแยกได้เป็น 3 ลักษณะ คือ
 - 8.1 ยุทธวิธีนึกถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องกัน
 - 8.2 ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ง่ายกว่า
 - 8.3 ยุทธวิธีกำหนดเป้าหมายตรง

ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ Gagne (สิริพร ทิพย์คง, 2544 : 38-49 ; อ้างอิงมาจาก Gagne, 1985 : 186 - 187) ได้กล่าวถึงสาระสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สรุป ได้ดังนี้

1. ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาคุณสูตร ความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหา ได้อย่างเหมาะสมซึ่งทักษะทางปัญญาจะเป็นความรู้ที่นักเรียนเคยเรียนมาก่อน
2. ลักษณะของปัญหา (Problem Schemata) หมายถึง ข้อมูลในสมองที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบกับสิ่งที่ให้มา ข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ คำศัพท์และวิธีการแก้ปัญหิต่าง ๆ

3. การวางแผนเพื่อหาคำตอบของปัญหา (Planning Strategies) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะทางปัญญา และลักษณะของปัญหาในการวางแผนแก้ปัญหาคำตอบ ซึ่งเป็นกลวิธีการคิดอย่างหนึ่ง

4. การตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง (Validating the Answer) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบย้อน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความสมเหตุ สมผลของการแก้ปัญหาลดลดกระบวนการ

สรุปได้ว่า ยุทธวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหามathematics สำหรับนักเรียน เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องตระหนักอยู่เสมอ อาทิ ยุทธวิธีการแก้ปัญหามากมาย สามารถประยุกต์เข้ากับปัญหาที่มีอยู่ได้อย่างหลากหลายประยุกต์ใช้ในแนวทางต่าง ๆ กัน สำหรับปัญหาที่ต่างกันการแก้ปัญหาก็สามารถแก้ได้หลากหลายวิธี ไม่จำเป็นที่จะใช้ยุทธวิธีที่เฉพาะเจาะจงกับปัญหาที่กำหนดให้เสมอไปนักเรียนจะไม่สามารถบรรลุผลในระดับเดียวกันทั้งหมดในการใช้แต่ละยุทธวิธี การเลือกใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหามีความสำคัญมากเหมือนกันกับความถูกต้องของการแก้ปัญหาก็เมื่อแก้ปัญหาก็ได้คำตอบไม่ถูกต้องควรเลือกวิธีการแบบอื่น ๆ อีก นักเรียนทุกคนต้องการโอกาสที่จะเรียน และใช้ยุทธวิธีการในการแก้ปัญหาก็ การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาก็ การประเมินความสามารถของนักเรียน ควรให้นักเรียนได้ทำแบบทดสอบหลาย ๆ แบบ ตลอดจนใช้การสัมภาษณ์และการใช้คำถามหลาย ๆ วิธี เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิด อย่างหลากหลาย ซึ่งเกณฑ์การแก้ปัญหาก็ควรมีวิธีการที่มากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้องคะแนน

5. เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาก็ มีดังนี้ (สิริพร ทิพย์คง, 2544 : 38-49)

1. ความเข้าใจปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับความเข้าใจปัญหาได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับความเข้าใจโจทย์บางส่วนไม่ถูกต้อง
- 0 คะแนน มีหลักฐานแสดงว่าเข้าใจน้อยมากหรือไม่เข้าใจเลย

2. การเลือกกลยุทธ์วิธีการแก้ปัญหาก็

- 2 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาก็ได้ถูกต้อง และสามารถเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาก็ ซึ่งอาจจะนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้องแต่ยังมีบางส่วนผิดโดยอาจเขียนประโยคคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง
- 0 คะแนน สำหรับการเลือกวิธีการแก้ปัญหาก็ไม่ถูกต้อง

3. การใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา

- 2 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ได้ถูกต้อง
- 1 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาบางส่วนไปใช้ได้ถูกต้อง
- 0 คะแนน สำหรับการนำยุทธวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ไม่ถูกต้อง

4. การตอบ

- 2 คะแนน สำหรับการตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์
- 1 คะแนน สำหรับการตอบคำถามที่ไม่สมบูรณ์หรือใช้สัญลักษณ์ผิด
- 0 คะแนน เมื่อไม่ได้ระบุคำตอบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ 6 แสดงเอกสารอ้างอิงทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

รูปแบบการสอน	ผู้วิจัย	พ.ศ.
1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	วิชัย บุญเลิศ	2547
2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	สุรเชษฐ์ เสนาสุ	2547
3. ผลของการเรียนด้วยบทเรียนบนเครือข่ายเรื่องเส้นตรง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีทักษะการแก้ปัญหาดังกัน	สุภาวค์ แจ่มสูงเนิน	2549
4. ผลการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	มาเรียม พิณจรรพ	2549
5. การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการสอนแบบค้นพบ เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	ชัยยุทธ บุญธรรม	2549
6. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ตามแนวความคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	สุมาลี ขจรไพร	2551
7. การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาและการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือของสสวท.	ปิยนุช หามนตรี	2551
8. ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้นเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	นภารัตน์ ห้างสุข กลาง	2552

แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

กรมวิชาการ (2545) ได้ให้แนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยให้ยึดหลักการจัดการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน

การจัดกิจกรรมประกอบการเรียนรู้ในลักษณะให้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม เป็นแนวการจัดการเรียนรู้แนวหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกันคิด ร่วมกันแก้ปัญหา ปรึกษาหารือ อภิปรายและแสดงความคิดเห็นด้วยเหตุผลซึ่งกันและกัน ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการคิด และมีประสบการณ์มากขึ้น ในการจัดกลุ่มให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหา อาจจัดเป็นกลุ่มเล็ก ๆ 2 คน หรือกลุ่มย่อย 4-5 คน หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนร่วมกันแก้ปัญหาเป็นกลุ่มทั้งชั้นเรียนก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในชั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ สิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรคำนึงถึง คือ ความรู้พื้นฐานของผู้เรียนสำหรับการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ขึ้นเตรียมความพร้อมเพื่อนำเข้าสู่กิจกรรม ผู้สอนสามารถใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาหรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่เนื้อหาใหม่หรือใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ในชั้นปฏิบัติการ ผู้สอนอาจใช้ปัญหาซึ่งมีความเชื่อมโยงกับเรื่องราวในชั้นเตรียมความพร้อม และใช้ยุทธวิธีต่างๆ ให้ผู้เรียนสามารถสรุปหรือเข้าใจหลักการ แนวคิด กฎ สูตร สัจพจน์ 10 ทฤษฎีบท หรือ บทนิยามด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียนปฏิบัติการกลุ่ม ผู้สอนควรให้อิสระทางความคิดกับผู้เรียน แต่ผู้สอนควรหมุนเวียนไปตามกลุ่มต่างๆ เพื่อคอยสังเกต ตรวจสอบความเข้าใจและให้คำแนะนำตามความจำเป็น

การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอ นั้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้ ผลดีอีกประการหนึ่งของการที่ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน คือ ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดี มีความภูมิใจ

ในผลงาน เกิดความรู้สึกอยากคิด อยากทำ กล้าแสดงออก และจดจำสาระที่ตนเองได้ออกมา นำเสนอ ได้นาน สำหรับขั้นการฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนควรได้ฝึกเป็นรายบุคคล หรือ อาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่มก็ได้ตามความเหมาะสมของสาระและกิจกรรม

เนื่องจากลักษณะการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่ต่อเนื่องกัน ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้จากการปฏิบัติ/ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะ/กระบวนการ โดยฝึกการสังเกต ฝึกให้เหตุผลและหาข้อสรุปจากสื่อรูปธรรมหรือแบบจำลอง ต่างๆก่อน และขยายวงความรู้สู่นามธรรมให้กว้างขึ้นสูงขึ้นตามความสามารถของผู้เรียน ถ้า สาระเนื้อหาหรือกิจกรรมที่ผู้สอนจัดให้นั้นยากเกินไปหรือต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่สูงกว่าที่ ผู้เรียนมี ผู้สอนควรสร้างพื้นฐานความรู้ใหม่ อาจใช้วิธีลดรูปของปัญหานั้นให้ง่ายกว่าเดิม หรือ จัดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมเพิ่มเติมให้อีกก็ได้

1. หลักและเทคนิคการสอนคณิตศาสตร์

วัลลภา อารีรัตน์ (2532 : 6) ได้เสนอว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์ควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 การสอนเนื้อหาใหม่แต่ละครั้ง ครูจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทั้ง ความพร้อมด้านวุฒิภาวะและเนื้อหา

1.2 การสอนคณิตศาสตร์เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่จึงต้องเน้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายและใช้วิธีการสอนต่างๆมากขึ้น นักเรียนต้องเข้าใจความคิดรวบยอดก่อน แล้วจึงฝึกทักษะเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์

1.3 ใช้วิธีอุปมาน (Inductive) สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์แล้วนำความรู้ไปใช้ด้วยวิธีอนุมาน (Deductive)

1.4 ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ให้แก่นักเรียน เพื่อช่วยให้ นักเรียนมองเห็นความหมายและหลักการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประสบการณ์เรียนรู้ที่ควรจัดมี 3 ประเภท ได้แก่ ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นกึ่งรูปธรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นนามธรรม

1.5 ควรสอนจากปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน การที่เด็กจะมีความสามารถในการแก้ปัญหา นั้น ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้อธิบายแสดงความคิดเห็น

1.6 ส่งเสริมการสอนโดยใช้กิจกรรมและสื่อการสอน

1.7 จัดบทเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ไม่ว่าจะเป็นในด้านความสนใจด้านสติปัญญา

1.8 ควรใช้เทคนิคต่างๆสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยธรรมชาติวิชาคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่เป็นนามธรรมเข้าใจยาก ดังนั้นในการจัดกิจกรรมควรให้นักเรียนมีความสุขสนุกสนานกระตือรือร้น

ยูพิน พิพิธกุล (2530 : 11) กล่าวว่า วิธีการสอนมีหลายแบบ ซึ่งมีวิธีจัดกิจกรรมต่าง ๆ กัน กิจกรรมนั้นอาจเน้นบทบาทของผู้สอนหรือผู้เรียน หรือกิจกรรมร่วมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ทั้งนี้ต้องดูให้สอดคล้องกับเนื้อหา การเลือกใช้วิธีการสอนคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญยิ่ง เพราะวิธีการสอนนั้นย่อมเหมาะสมกับเนื้อหาแต่ละอย่าง เนื้อหาอย่างเดียวกันอาจจะมีวิธีสอนได้หลายวิธี ผู้สอนจะต้องรู้จักเลือกใช้วิธีที่ดีที่สุดสำหรับเรื่องนั้น นอกจากนี้ยังพบว่าการสอนเนื้อหาอย่างหนึ่งที่ต้องการให้เกิดมโนคติ อาจจะใช้วิธีการสอนหลายๆอย่างรวมกันเพื่อให้ได้มโนคตินั้น การที่จะสอนคณิตศาสตร์ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนานนั้น ควรใช้เทคนิคหลายอย่างประกอบกัน เช่น

1.1 เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา ไม่จำเป็นต้องใช้ตัวอย่างหรือโจทย์ปัญหาในแบบเรียนเสมอไป การที่ผู้สอนสามารถยกตัวอย่างได้ทันทีทันใด การให้โจทย์ปัญหาแปลกๆตลกขบขันตลอดจนใช้เนื้อหาจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนและศรัทธาในตัวผู้สอน

1.2 เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมซึ่งเรื่องนี้ผู้สอนจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ หาวัสดุประกอบการสอนมาใช้ประกอบการสอนหรืออาจจะใช้กลวิธีให้ผู้เรียนช่วยนำวัสดุประกอบการสอนและเลือกหาวัสดุจากสิ่งแวดล้อมที่หาได้ง่ายและประหยัด

1.3 เทคนิคการใช้ภาพประกอบ เป็นกลวิธีอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างถ่องแท้ผู้สอนที่สามารถวาดภาพง่าย ๆ ประกอบการอธิบายอย่างรวดเร็ว จะทำให้ผู้เรียนศรัทธาและเรียนด้วยความเพลิดเพลิน

1.4 เทคนิคในด้านนันทนาการ โดยใช้เพลงและเกมเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ฟ้อนกลายความตึ๋งตึ๋งและสร้างบรรยากาศในห้องเรียน

เกอิจิตต์ ฉิมทิม (2532 : 89) กล่าวว่า ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคในการสร้างความสนใจของนักเรียนเพื่อให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นส่วนที่ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียน ทั้งนี้ได้เสนอเทคนิคการสอนนอกเหนือจากที่กล่าวมาข้างต้น ดังนี้

1.1 เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เกิดความคิดอยู่ในใจว่า กำลังจะเรียนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะร่วมกิจกรรมในบทเรียนมากขึ้น ซึ่งเทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียนอาจทำได้โดยวิธีสนทนาซักถาม การร้องเพลง การทายปัญหา เป็นต้น

1.2 เทคนิคการใช้บัตรงาน ควรพิจารณาการใช้บัตรงานให้ตรงจุดประสงค์ที่ต้องการจะฝึกโดยเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม จะได้ช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนและส่งเสริมนักเรียนที่เก่ง รวมทั้งตรวจสอบคำตอบด้วยตนเอง เพื่อทราบความก้าวหน้าของตนและกลุ่ม

1.3 เทคนิคการใช้คำถาม ถือว่าเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่งในการสอน เพราะคำถามที่ดีจะทำให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด แม้จะไม่มีสื่อที่เป็นรูปธรรมก็ตาม ถ้าผู้สอนรู้จักเลือกใช้คำถามที่เหมาะสมก็สามารถบรรลุจุดประสงค์ในการสอนได้

1.4 เทคนิคการสรุปบทเรียน ถือเป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละชั่วโมง เพราะเป็นการสรุปความคิดรวบยอดของเนื้อหา นั้น ๆ ในการสรุปเนื้อหาสามารถนำเอาเทคนิคต่าง ๆ มาใช้ได้ เช่น การสรุปด้วยเพลงหรือกลอน สรุปด้วยการตั้งคำถาม สรุปด้วยการยกตัวอย่าง สรุปจากการสังเกตและทดลอง สรุปจากกิจกรรมที่จัดขึ้น

เจียมศักดิ์ ตรีศิริรัตน์ (2545 : 45) กล่าวว่า ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์นั้น ถ้าจะให้ได้ผลดีผู้สอนจำเป็นต้องหาเทคนิคที่จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ และได้เสนอเทคนิคการสร้างแรงจูงใจ ซึ่งอาจใช้วิธีการ ดังนี้

1. ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่เรียน อาจจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกกระปรี้กระเปร่า และนำไปใช้ได้ ซึ่งสามารถทำได้ ดังนี้

1.1 ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาแปลก ๆ ใหม่ ๆ ที่สนุกและท้าทาย

1.2 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้จากกิจกรรมนันทนาการ

1.3 ให้ผู้เรียนได้มีโอกาสสร้างปัญหาและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

1.4 ให้ผู้เรียนได้มองเห็นประโยชน์ของความรู้ที่ได้รับ นอกจากนี้อาจเน้น

ให้ผู้เรียนเห็นว่าคณิตศาสตร์จะไปเกี่ยวข้องกับอาชีพต่าง ๆ ซึ่งถ้าพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ ก็ไม่สามารถเรียนวิชาอื่นได้

2. สร้างความเชื่อมั่นให้กับผู้เรียน เมื่อผู้เรียนมีความเชื่อมั่นว่าทำได้ อาจเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ ในการสร้างความเชื่อมั่นอาจทำได้ดังนี้

2.1 ให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสื่อรูปธรรมก่อน แล้วถึงโยงความรู้เหล่านี้ให้อยู่ใน

รูปนามธรรม

2.2 ให้ปัญหาที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วทำปัญหาที่ค่อนข้างยาก ส่วนผู้ที่เรียนรู้ช้าให้ทำปัญหาที่ง่าย หลังจากนั้นค่อยเพิ่มความยากขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนสามารถแก้ปัญหาได้

2.3 เน้นให้ผู้เรียนรู้ความสามารถในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาและปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

2.4 ยอมรับในสิ่งที่ผู้เรียนคิดและทำซึ่งวิธีการคิดอาจไม่เหมือนกับที่ผู้สอนคิด

3. ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จ เมื่อผู้เรียนคิดว่าตัวเองประสบผลสำเร็จอาจเป็นแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากยิ่งขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนรู้สึกตัวเองประสบผลสำเร็จอาจทำได้ดังนี้

3.1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดค้นวิธีแก้ปัญหาด้วยตัวเองจนสำเร็จ โดยครูอาจคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ

3.2 หลีกเลี่ยงการให้ความสำคัญของคะแนนและการแข่งขันในกลุ่ม แต่ควรส่งเสริมการแข่งขันกับตัวเอง

3.3 ให้ผู้เรียนวางแผนในการเรียนทั้งระยะสั้นและระยะยาว

3.4 พบผู้เรียนเป็นรายบุคคลเพื่อช่วยผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุของความล้มเหลวหรือไม่สำเร็จในการเรียน

จากหลักการสอนและเทคนิคการสอนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทางด้านวุฒิและพื้นฐานทางความรู้เน้นความเข้าใจมากกว่าความจำ ควรมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ใหม่ให้แก่นักเรียน สอนปัญหาจริงที่เด็กประสบอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมและสื่อการสอน เพื่อเน้นให้ผู้เรียนได้คิดจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และใช้เทคนิคหลายๆอย่างเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนาน เช่น เทคนิคการยกตัวอย่างและการให้โจทย์ปัญหา เทคนิคการใช้วัสดุประกอบการสอน เทคนิคในด้านนันทนาการ เทคนิคการใช้ภาพประกอบ เทคนิคการนำเข้าสู่บทเรียน เทคนิคการใช้บัตรงาน เทคนิคการใช้คำถาม เทคนิคการสรุปบทเรียน และเทคนิคการสร้างแรงจูงใจ เป็นต้น

2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ลาวัลย์ พลกส้า (2539 : 113) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วย

1. กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนเนื้อหาใหม่ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือการเตรียมความพร้อมในด้านความรู้สึก เป็นการสร้างความสนใจให้ผู้เรียนรู้สึกว่าการเรียนที่จะเรียนต่อไปนี้น่าสนใจ มีประโยชน์ และเตรียมความพร้อมด้านพื้นฐานความรู้เดิมสำหรับบทเรียนใหม่

2. กิจกรรมสำหรับการสอนเนื้อหาใหม่ เมื่อนักเรียนมีความพร้อมทางด้านพื้นฐานความรู้เดิมแล้ว การสอนเนื้อหาใหม่ถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ ครูจะต้องมีการวางแผน เตรียมการอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน

3. กิจกรรมสำหรับฝึกทักษะ เมื่อผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาใหม่ ค้นพบข้อเท็จจริงหลักการและวิธีการแล้ว ก็ต้องฝึกการนำสิ่งที่ค้นพบหรือสรุปได้นั้นไปใช้ให้คล่อง ให้รวดเร็วถูกต้องแม่นยำ กิจกรรมสำหรับการฝึกทักษะจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การฝึกทักษะก็คือการทำแบบฝึกหัดนั่นเอง ประเด็นที่น่าพิจารณา ก็คือควรจะฝึกมากน้อยเพียงใดจึงจะเพียงพอและควรฝึกอย่างไร การพิจารณาว่าจะฝึกมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและระดับความสามารถของผู้เรียน เวลาและสื่อที่ใช้ในกิจกรรมสำหรับฝึกทักษะด้วย

4. กิจกรรมสำหรับการทบทวน เป็นกิจกรรมที่ควรทำหลังการเรียนเนื้อหาเรื่องหนึ่งๆแล้วเพื่อสรุปสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนและให้เห็นแนวคิดของลักษณะรวมของเนื้อหา นั้นๆว่าต้องใช้มโนมติใดในการแก้ปัญหา โดยวิธีการจัดอาจจัดในรูปการอภิปรายกลุ่มใหญ่ ใช้วิธีถามตอบ จัดนิทรรศการแสดงผลงานนักเรียนหรือแข่งขันตอบปัญหาในเรื่องนั้นๆก็ได้

5. กิจกรรมสำหรับการทดสอบและซ่อมเสริม เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้ดังที่คาดหวังหรือไม่ การทดสอบอาจใช้การทดสอบย่อย เป็นการทดสอบหลังจากเรียนเนื้อหาย่อยๆจบแต่ละตอนข้อสอบจะมีลักษณะตรงตามจุดประสงค์ ใช้เวลาประมาณ 5-10 นาที และทดสอบแต่ละบทเรียน การทดสอบลักษณะนี้ จะทำหลังจากนักเรียนได้ทำกิจกรรมสำหรับการทบทวนแล้ว เพื่อดูว่านักเรียนมีมโนมติในเรื่องนั้นๆ ตามจุดประสงค์หรือไม่ เป็นการทดสอบที่ใช้เวลาประมาณ 40-50 นาที การจัดกิจกรรมสำหรับการทดสอบย่อย จะต้องทำทุกครั้งที่จบแต่ละเนื้อหาย่อยและไม่จำเป็นที่จะต้องบอกให้นักเรียนรู้ล่วงหน้า แต่กิจกรรมสำหรับการทดสอบรวมทุกเรื่องควรบอกนักเรียนล่วงหน้า เพื่อให้นักเรียนจะได้เตรียมตัวให้พร้อม

สุลัดดา ลอยฟ้า (2538 : 98) เสนอแนะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
คณิตศาสตร์ โดยเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การใช้ภาษาของผู้เรียนทั้งการอ่านการเขียนของ
นักเรียนจะสื่อสารเทคนิคการคิดให้คนอื่นเข้าใจได้ การอภิปรายเทคนิคหรือวิธีการทำที่ใช้ใน

การแก้ปัญหาให้กับเพื่อนร่วมทีมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการแก้ปัญหา การพัฒนามโนคติ และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีต่อนักเรียน ควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ครูควรเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีลักษณะน่าสนใจ ทำท่ายและสัมพันธ์กับเนื้อหาในบทเรียน คือ

- 1.1 เลือกกิจกรรมที่สัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียน
- 1.2 เลือกกิจกรรมที่สัมพันธ์หรืออยู่ในความสนใจของผู้เรียน
- 1.3 ใช้สื่อการสอนหลายรูปแบบและเลือกแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย
- 1.4 กระตุ้นและสนับสนุนให้นักเรียนเผชิญกับปัญหาด้วยวิธีการของเขาเอง
- 1.5 การจัดกลุ่มของนักเรียนควรยืดหยุ่นให้เหมาะสมสำหรับกิจกรรมแต่ละประเภท

ประเภท

- 1.6 เรียนรู้ที่จะรับฟังสิ่งที่นักเรียนพูด หรือแสดงความคิดเห็น
- 1.7 กระตุ้นให้นักเรียนกล้าเสียงและเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก
- 1.8 ตระหนักและเห็นคุณค่าความคิดของนักเรียน
2. จัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนที่เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนซึ่งควรมีลักษณะ

ดังนี้

2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนควรมีหลายระดับและหลากหลาย เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถประสบผลสำเร็จในปัญหาหรือกิจกรรมเดียวกันได้

2.2 ควรใช้บริบทของกิจกรรมที่หลากหลาย จัดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้และความสนใจกับเพื่อนในชั้นเรียนนอกเวลาเรียน

2.3 ควรเสนอปัญหาในลักษณะปลายเปิด ปัญหาที่มีคำตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบหรือสามารถแก้ปัญหาได้หลายวิธี

2.4 การใช้ข้อเสนอแนะ หรือการให้ผลย้อนกลับต่อความสำเร็จของนักเรียน ควรใช้เฉพาะเจาะจง

2.5 เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อน

2.6 เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนและประเมินโครงการของห้องเรียน

2.7 ครูควรตั้งความหวังไว้สูงเพื่อท้าทายความสามารถของนักเรียนในสิ่งแวดล้อมสนับสนุนให้กำลังใจ

2.8 ควรจัดแสดงผลงานที่ประสบความสำเร็จของนักเรียน

2.9 จัดโครงสร้างของบทเรียนที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมในบทบาทของผู้เรียน
ซึ่งสิ่งที่ครูควรคำนึงถึง คือ

2.9.1 ในการวางแผนครูจะต้องแน่ใจว่ากิจกรรมที่จัดให้นักเรียนจะต้องสัมพันธ์กันกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และนักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว

2.9.2 ในการเรียนคณิตศาสตร์แต่ละเรื่อง จะต้องนานเพียงพอที่นักเรียนสามารถเข้าใจหลักการและมโนมติได้ การเปลี่ยนเรื่องที่สอนเร็วเกินไปจะไม่สามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

2.9.3 ไม่มีวิธีการสอนหรือรูปแบบการเสนอบทเรียนที่เหมาะสมกับทุกเนื้อหาวิชา การเสนอบทเรียนแต่ละหัวข้อเรื่องที่มีประสิทธิภาพ ควรคำนึงถึงความเข้าใจในมโนมติและหลักการที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน และวัสดุสื่อการสอนที่มีอยู่

3. ครูจะต้องสร้างหรือกำหนดกฎ กติกา หรือกิจกรรมที่นักเรียนจะต้องทำด้วยตนเอง โดยครูไม่ต้องบอกในขณะที่ทำกิจกรรมการเรียนการสอน

4. ครูจะมีการประเมินผลบทเรียนร่วมกับนักเรียน ว่ามีอะไรที่น่าสนใจในบทเรียนที่ผ่านมาหรืออะไรควรต้องแก้ไข นักเรียนไม่ชอบอะไร

ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นกิจกรรมต้องหลากหลายและเหมาะสมกับเนื้อหา โดยเน้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนของผู้เรียน ใช้เทคนิควิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองและร่วมมือกับผู้อื่นเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อพัฒนามโนมติ และแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจ จัดสิ่งแวดล้อมในการเรียน บทบาทในการมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนควรประกอบด้วยกิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมสำหรับสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมฝึกทักษะ กิจกรรมทบทวนและ กิจกรรมสำหรับทดสอบและซ่อมเสริม เพื่อตรวจสอบผู้เรียนหลังจากเรียนเนื้อหาจบบทเรียนหนึ่ง ๆ แล้ว

3. รูปแบบการเรียนการสอน

3.1 รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment Model)

3.1.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

Joyce & Weil (1996 ; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2545 : 30) พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นโดยใช้แนวคิดของ Bruner, Goodnow, & Austin (1967) เกี่ยวกับการเรียนรู้โน้ตทัศน์ที่ว่า “Concept Attainment is the Search for and Listing of Attributes that can be used to Distinguish Exemplars from Nonexemplars of Various Categories” ซึ่งหมายความว่า การเรียนรู้โน้ตทัศน์ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น สามารถทำได้โดยการค้นหาคุณสมบัติเฉพาะที่สำคัญของสิ่งนั้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่ไม่ใช่และไม่ใช่สิ่งนั้นออกจากกันได้

3.1.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โน้ตทัศน์ของเนื้อหาสาระต่างๆอย่างเข้าใจ และสามารถให้คำนิยามของมโนทัศน์นั้นด้วยตนเอง

3.1.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 ผู้สอนเตรียมข้อมูลสำหรับให้ผู้เรียนฝึกหัดจำแนก

ขั้นที่ 2 ผู้สอนอธิบายกติกาในการเรียนให้ผู้เรียนรู้และเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 3 ผู้สอนเสนอข้อมูลตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน และข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวอย่างของมโนทัศน์ที่ต้องการสอน

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เรียนบอกคุณสมบัติเฉพาะของสิ่งที่ต้องการสอน

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เรียนสรุปให้คำจำกัดความของสิ่งที่ต้องการสอน

ขั้นที่ 6 ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายร่วมกันถึงวิธีการที่ผู้เรียนใช้ในการหา

คำตอบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดของตัวเอง

3.1.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบ เนื่องจากผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โน้ตทัศน์ จากการคิดวิเคราะห์ และตัวอย่างที่หลากหลาย ดังนั้นผลที่ผู้เรียนจะได้รับโดยตรงคือ จะเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์นั้น และได้เรียนรู้ทักษะการสร้างมโนทัศน์ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการทำความเข้าใจมโนทัศน์อื่นๆต่อไปได้ รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการใช้เหตุผล โดยการอุปนัย (Inductive Reasoning) อีกด้วย

3.2 รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของกานเย (Gagne's Instructional Model)

3.2.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

Gagne (1985 : 56) ได้พัฒนาทฤษฎีเงื่อนไขการเรียนรู้ (Condition of Learning) ซึ่งมี 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้และทฤษฎีการจัดการเรียนการสอน ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเยอธิบายว่า ปรัชญาการเรียนรู้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน

1) ผลการเรียนรู้หรือความสามารถด้านต่างๆ ของมนุษย์ ซึ่งมีอยู่ 5 ประเภท คือ ทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) ซึ่งประกอบด้วย การจำแนกแยกแยะ การสร้าง

ความคิดรวบยอด การสร้างกฎ การสร้างกระบวนการหรือกฎขั้นสูง ความสามารถด้านต่อไป คือ กลวิธีในการเรียนรู้ (Cognitive Strategy) ภาษาหรือคำพูด (Verbal Information) ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor Skills) และเจตคติ (Attitudes)

2) กระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ มนุษย์มีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลในสมอง ซึ่งมนุษย์จะอาศัยข้อมูลที่สะสมไว้มาพิจารณาเลือกจัดกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งและขณะที่กระบวนการจัดกระทำข้อมูลภายในสมองกำลังเกิดขึ้น เหตุการณ์ภายนอกร่างกายมนุษย์มีอิทธิพลต่อการส่งเสริมหรือการยับยั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในได้ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน กานเขจึงได้เสนอแนะว่า ควรมีการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับการเรียนรู้แต่ละประเภท ซึ่งมีลักษณะเฉพาะแตกต่างกันและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ภายในสมอง โดยจัดสภาพการณ์ภายนอกให้เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียน

3.2.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาสาระต่างๆ ได้อย่างดี รวดเร็ว และสามารถจดจำสิ่งที่เรียน ได้นาน

3.2.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนตามรูปแบบของ กานเข ประกอบด้วย การดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอน รวม 9 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้า หรือสิ่งที่จะเรียนรู้ได้ดี

ขั้นที่ 2 การแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้รับรู้ความคาดหวัง

ขั้นที่ 3 การกระตุ้นให้ระลึกถึงความรู้เดิมเป็นการช่วยให้ผู้เรียนดึงข้อมูลที่อยู่ในหน่วยความจำระยะยาวให้มาอยู่ในหน่วยความจำเพื่อการใช้งาน (Working Memory) ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมในการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม

ขั้นที่ 4 การนำเสนอสิ่งเร้าหรือเนื้อหาสาระใหม่ ผู้สอนควรจะต้องจัดสิ่งเร้าให้ผู้เรียนเห็นลักษณะสำคัญของสิ่งเร้านั้นอย่างชัดเจน เพื่อความสะดวกในการเลือกรับรู้ของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 การให้แนวการเรียนรู้ หรือการจัดระบบข้อมูลให้มีความหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจกับสาระที่เรียนได้ง่ายและเร็วขึ้น

ขั้นที่ 6 การกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือสาระที่เรียน ซึ่งจะช่วยให้ทราบถึงการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

ขั้นที่ 7 การให้ข้อมูลป้อนกลับ เป็นการให้การเสริมแรงแก่ผู้เรียน และข้อมูลที่

เป็นประโยชน์กับผู้เรียน

ขั้นที่ 8 การประเมินผลการแสดงออกของผู้เรียนเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทราบว่าตนเองสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ได้มากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 9 การส่งเสริมความคงทนและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการให้โอกาสผู้เรียนได้มีการฝึกฝนอย่างพอเพียงและในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น และสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ ได้

3.2.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบเนื่องจากการเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ จัดขึ้นให้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และจดจำของมนุษย์ ดังนั้น ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้สาระที่นำเสนอได้อย่างดี รวดเร็ว และจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้นาน นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้เพิ่มพูนทักษะในการจัดระบบข้อมูล สร้างความหมายข้อมูล รวมทั้งการแสดงความสามารถของตนด้วย

3.3 รูปแบบการเรียนการสอนโดยการนำเสนอโน้ตส์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer Model)

3.3.1 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ

Joyce & Weil (1996 ; อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี. 2545 : 43) พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นโดยใช้แนวคิดของออสซูเบล (Ausubel) เกี่ยวกับการนำเสนอโน้ตส์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer) เพื่อการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) ออสซูเบลเชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายเมื่อสิ่งที่เรียนรู้สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของผู้เรียน ดังนั้นในการสอนสิ่งใหม่สาระความรู้ใหม่ ผู้สอนควรวิเคราะห์หาความคิดรวบยอดย่อยๆของสาระที่จะนำเสนอ จัดทำผังโครงสร้างของความคิดรวบยอดเหล่านั้นแล้ววิเคราะห์หาโน้ตส์หรือความคิดรวบยอดที่กว้างครอบคลุมความคิดรวบยอดย่อยๆที่จะสอน หากครูนำเสนอโน้ตส์ที่กว้างดังกล่าวแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใหม่ ขณะที่ผู้เรียนกำลังเรียนรู้สาระใหม่ผู้เรียนจะสามารถนำสาระใหม่นั้นไปเกาะเกี่ยวเชื่อมโยงกับโน้ตส์กว้างที่ไว้ล่วงหน้าแล้ว ทำให้การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

3.3.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระ ข้อมูลต่างๆอย่างมีความหมาย

3.3.3 กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ

ขั้นที่ 1 การจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง ครูจัดเตรียมมโนทัศน์กว้าง โดยการวิเคราะห์หาโน้ตส์ที่กว้างและครอบคลุมความคิดรวบยอดของเนื้อหาสาระใหม่ทั้งหมด

มโนทัศน์ที่กว้างนี้ จะไม่ใช่สิ่งเดียวกับมโนทัศน์ของสาระใหม่ที่จะสอน แต่จะเป็นมโนทัศน์ในระดับที่เหนือขึ้นไป หรือสูงกว่า ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรมมากกว่า ปกติมักจะเป็นมโนทัศน์ของวิชานั้นหรือสาขาวิชานั้น การนำเสนอ มโนทัศน์กว้างนี้ล่วงหน้าก่อนการสอน จะเป็นเสมือนการ “Preview” บทเรียน ซึ่งจะเป็นคนละอย่างกับการ “Overview” หรือการให้ดูภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การนำเสนอภาพรวมของสิ่งที่จะสอน การทบทวนความรู้เดิม การซักถามความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน การบอกวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเหล่านี้ ไม่นับว่าเป็น “Advance Organizer” ซึ่งจะต้องมีลักษณะที่กว้างครอบคลุม และมีความเป็นนามธรรมอยู่ในระดับสูงกว่าสิ่งที่จะสอน (Higher Level of Abstraction)

ขั้นที่ 2 การนำเสนอ มโนทัศน์กว้าง

1. ผู้สอนชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ผู้สอนนำเสนอ มโนทัศน์กว้างด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การบรรยายสั้น ๆ

แสดงแผนผังมโนทัศน์ ยกตัวอย่าง หรือใช้การเปรียบเทียบ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การนำเสนอเนื้อหาสาระใหม่ของบทเรียน ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาสาระที่

ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ตามปกติ แต่ในการนำเสนอ ผู้สอนควรกล่าวเชื่อมโยงหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงกับมโนทัศน์ที่ให้ล่วงหน้าไว้เป็นระยะ ๆ

ขั้นที่ 4 การจัดโครงสร้างความรู้ผู้สอนส่งเสริมกระบวนการจัดโครงสร้างความรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ส่งเสริมการผสมผสานความรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้

3.3.4 ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบผลโดยตรงที่ผู้เรียนจะได้รับก็คือ เกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและข้อมูลของบทเรียนอย่างมีความหมาย เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียน และสามารถจัดโครงสร้างความรู้ของตนเองได้นอกจากนั้นยังได้พัฒนาทักษะและอุปนิสัยในการคิดและเพิ่มพูนความใฝ่รู้

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ซูเบอร์-สเทอริท (Zuber-Sterritt, 1991; อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537 : 32) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ในรูปของ The CRASPa Model ดังนี้

1.1 ร่วมมือในการสืบสวนสอบสวนปัญหาอย่างวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical

Collaborative Inquiry)

1.2 สะท้อนการปฏิบัติการโดยผู้ปฏิบัติการ (Reflective Practitioners)

1.3 อธิบายข้อค้นพบและเผยแพร่ (Accountable to Public)

1.4 ประเมินผลการปฏิบัติงานของตน (Self Evaluation)

1.5 มีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหา (Participative Problem-Solving) และ

ดำเนินการพัฒนากิจกรรม

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 15) ได้กล่าวถึงความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า หมายถึง การวิจัยประเภทหนึ่งซึ่งใช้กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยมีผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ มีการวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ จากการใช้วงจรปฏิบัติใน 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผนการปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนการปฏิบัติ โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่องเพื่อจะนำไปสู่การปรับแผนเข้าสู่วงจรใหม่ จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่สามารถแก้ปัญหาได้จริง หรือพัฒนาสภาพการณ์ของสิ่งที่ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ประวิต เอราวรรณ์ (2545 : 43) ได้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า หมายถึง กระบวนการศึกษาค้นคว้าร่วมกันอย่างเป็นระบบของกลุ่มผู้ปฏิบัติงานเพื่อทำความเข้าใจต่อปัญหาหรือข้อสงสัยที่กำลังเผชิญอยู่ และให้ได้แนวทางการปฏิบัติหรือวิธีการแก้ไขปรับปรุงที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้นในการปฏิบัติงาน

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ในข้างต้น พอจะสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยประเภทหนึ่ง ซึ่งเป็นการแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบโดยอาศัยความร่วมมือในการวิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อแก้ปัญหาระหว่างผู้วิจัย และผู้ที่เกี่ยวข้องจากการใช้วงจร 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนการปฏิบัติ เพื่อปรับแผนการปฏิบัติเข้าสู่วงจรใหม่ วงจรปฏิบัติจะสิ้นสุดลงเมื่อผู้วิจัยสามารถแก้ปัญหาได้จริง หรือพัฒนาสภาพการณ์ของสิ่งที่ได้ศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

เพื่อเป็นการชี้ให้เห็นลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ขออธิบายการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้ (ทวีป ศิริรัศมี ; อ้างถึงใน นภาพร บุญจวง. 2545 : 74)

2.1 เป็นการศึกษาที่เริ่มมาจากต้องการปรับปรุงการปฏิบัติงานที่มีอยู่ให้ดีขึ้น

2.2 การวิจัยเริ่มต้นจากปัญหาสังคมหรือปัญหาเชิงปฏิบัติ ผลการวิจัยมุ่ง

นำมาใช้แก้ปัญหาได้

2.3 มุ่งศึกษากับประชากรมากกว่าศึกษากับกลุ่มตัวอย่าง โดยไม่สนใจที่จะนำผลการศึกษาที่ได้ไปอ้างอิงกับประชากร แต่มุ่งที่จะนำไปแก้ปัญหของประชากรที่ศึกษานั้น

2.4 เป็นการวิจัยที่ดำเนินการ โดยความร่วมมืออย่างดียิ่งระหว่างทีมงานวิจัยกับผู้ปฏิบัติงานซึ่งเป็นกลุ่มที่ประสบปัญหาโดยตรง

2.5 แบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นแบบเชิงพัฒนา (Development Design) คือ จุดมุ่งหมายของการวิจัยสามารถเปลี่ยนแปลงและกำหนดขึ้นมาใหม่ได้ โดยการเปลี่ยนแปลงนี้เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพหรือเงื่อนไขที่เปลี่ยนไป

2.6 ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องได้รับการฝึกอบรมด้านกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ (Group Dynamics) เพื่อที่จะได้ทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ และร่วมมือทำงานวิจัยอย่างมีประสิทธิภาพ ราบรื่น และเรียบร้อย เป็นการวิจัยที่ปรับปรุงการทำงานของหน่วยงานนั้น ปรับปรุงทัศนคติเกี่ยวกับการทำงานของกลุ่มด้วย

2.7 การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการประเมินตนเองของผู้ปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดีขึ้น การประเมินนี้มีลักษณะเป็นปรนัย

2.8 นักปฏิบัติซึ่งเป็นผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ ผู้ประสบปัญหา โดยมีความเชื่อพื้นฐานว่าการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ดำเนินการ โดยผู้ประสบปัญหาจะมีโอกาสได้รับความสำเร็จมากกว่าการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาที่ดำเนินการ โดยบุคคลภายนอก

2.9 เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน ในหน้าที่ของบุคคล มนุษย์สัมพันธ์และขวัญกำลังใจในการทำงาน

2.10 เป็นการวิจัยเพื่อวิเคราะห์งาน (Job Analysis) เพื่อปรับปรุงการปฏิบัติงานในวิชาชีพ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.11 มีจุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงองค์กร คือ มุ่งที่จะนำผลการวิจัยไปใช้ในการปรับปรุงการปฏิบัติงานในความรับผิดชอบของบุคลากรในองค์กร ในวงการศึกษา ธุรกิจ และอุตสาหกรรม

2.12 เป็นการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและกำหนดนโยบาย

2.13 เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลง (Innovation and Change) และวิธีการในการนำนวัตกรรมและการเปลี่ยนแปลงไปใช้ในการปรับปรุงระบบการทำงานให้ดียิ่งขึ้น

2.14 มีลักษณะเป็นการดำเนินการประเมินผลการปฏิบัติงานไปในตัว จะมีการประเมินความก้าวหน้าเป็นระยะทำให้ทราบความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน

กิจกรรมการประเมินผลนำมาใช้ในการปรับปรุงงานให้ไปในทิศทางที่ต้องการ

2.15 เป็นการดำเนินงานภายใต้สภาพแวดล้อมทางสังคมปกติ และไม่พยายามที่จะควบคุมตัวแปรโดยเคร่งครัด

2.16 ตลอดระยะเวลาของการวิจัย จะมีการเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสารต่างๆ มีการอภิปรายข้อมูลข่าวสารที่เก็บได้ มีการบันทึกข้อมูลข่าวสาร มีการประเมินผลและการจัดทำข้อมูลเป็นระยะต่อเนื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการให้ความเชื่อถือมากในข้อมูลเชิงประจักษ์ และข้อมูลเชิงพฤติกรรม ความต่อเนื่องของกิจกรรมต่าง ๆ ในกระบวนการวิจัย

2.17 เครื่องมือในการใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างดำเนินการวิจัย มักจะต้องพัฒนาอยู่เสมอตามสภาพการณ์หรือเงื่อนไขที่เปลี่ยนแปลงไป ผู้ร่วมวิจัยจะต้องช่วยกันคิดหาเครื่องมือใหม่ ๆ หรือวิธีการในการเก็บรวบรวมข้อมูลใหม่ ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและสมมติฐานของการวิจัยที่อาจเปลี่ยนแปลงไปตามสถานการณ์และเงื่อนไขที่เปลี่ยนไป

2.18 การวิจัยเชิงปฏิบัติเป็นการวิจัยที่ไม่ยึดมั่นมาตรฐานของแบบการวิจัยที่เป็นแบบแผนเนื่องจากจุดมุ่งหมายของการวิจัยอยู่ที่การแก้ปัญหาสภาพแวดล้อมเฉพาะหน้า มุ่งหาความรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์และจุดมุ่งหมายเฉพาะในการวิจัยครั้งนั้น ๆ เท่านั้น

2.19 ในขณะที่ดำเนินการวิจัยจะต้องมีการทดลองสมมติฐานโดยการปฏิบัติจริง ซึ่งถือว่าเป็นลักษณะที่สำคัญของการวิจัยประเภทนี้

2.20 การประเมินคุณค่าของโครงการวิจัยเชิงปฏิบัติ มุ่งพัฒนาในแง่ของขอบเขตวิธีการแก้ปัญหากระบวนการวิจัยหรือผลการวิจัยสามารถนำไปใช้เพื่อการปรับปรุงการปฏิบัติในสภาพเฉพาะได้ดี

จากลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่กล่าวมาข้างต้น สามารถที่จะสรุปลักษณะการวิจัยได้ดังนี้เป็นการวิจัยที่เริ่มต้นจากสภาพปัญหา ขอบเขตของการวิจัยจะมุ่งศึกษาเฉพาะประชากรเป้าหมาย รูปแบบการวิจัยเป็นแบบเชิงพัฒนา วิเคราะห์งาน วางแผนการและกำหนดนโยบาย มีลักษณะเป็นการดำเนินการและประเมินผลการปฏิบัติไปในตัวภายใต้สภาพแวดล้อมทางสังคม กระบวนการมีการเชื่อมโยงการคิดเชิงสะท้อนและการปฏิบัติมีความยืดหยุ่นและผลของการวิจัยมุ่งที่จะนำผลการวิจัยไปแก้ปัญหาหรือพัฒนาประชากรที่ศึกษาเท่านั้น ไม่มุ่งที่นำไปใช้ในวงกว้างหรือไม่มุ่งข้อสรุปในเชิงทั่วไป

3. วิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วิธีดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะมีลักษณะของการหมุนรอบเกลียวสว่าน ซึ่งมี 4 ขั้นตอนตามหลักแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1988 ; อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 55) คือ ขั้นวางแผนขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกตและขั้นสะท้อนกลับ สำหรับรายละเอียดที่กล่าวไว้ได้เพิ่มเติมโดยนักการศึกษาบางท่าน คือ (ทวีป ศิริรัศมี ; อ้างถึงใน นภาพร บุญจวง. 2545 : 35) มีดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาที่สำคัญระหว่างครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้บริหารเพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญ ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหาเกี่ยวกับลักษณะปัญหา เป็นปัญหาเกี่ยวกับใคร มีแนวทางแก้ไขอย่างไร (ทวีป ศิริรัศมี ; อ้างถึงใน นภาพร บุญจวง. 2545 : 28) ได้เสนอประเภทของการสำรวจปัญหา การกำหนดปัญหา การเสนอแนวทางการแก้ปัญหา การเลือกทางแก้ปัญหาและการตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

การสำรวจปัญหา อาจแบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. ปัญหาขัดแย้ง คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นในอดีตและปัจจุบันก็ยังเป็นปัญหาอยู่ ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขปัญหา ปัญหานี้จะคงอยู่และดำเนินต่อไปในอนาคต
 2. ปัญหาป้องกัน คือ คาดว่าจะมีปัญหาก่อเกิดขึ้นในอนาคต จึงเตรียมการแก้ไขไว้ก่อน
 3. ปัญหาเชิงพัฒนา คือ ปัญหาที่เกิดขึ้นมานานแล้วจนคนทั่วไปไม่ค่อยตระหนักแต่จะมีคนอยู่กลุ่มหนึ่งที่จะพยายามแก้ปัญหาและต้องการเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น
- การกำหนดปัญหา (Formulation of Problem) ในการกำหนดปัญหาเพื่อการวิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถทำได้หลายวิธี โดยอาจปรึกษาหารือกันระหว่างผู้เข้าร่วมในการวิจัย การประชุมกลุ่มเทคนิคที่นำมาใช้มากในการกำหนดปัญหา คือ เทคนิคการระดมสมอง การหาปัญหาอาจอาศัยข้อมูลจากการสำรวจในแบบสอบถามที่เคยมีผู้ทำการสำรวจไว้ก่อน หรือข้อมูลจากการวิจัยที่แล้วมาทำการเสนอแนวทางแก้ปัญหา (Discussion of the Proposals for Action) เมื่อกำหนดปัญหาได้แล้ว ผู้เข้าร่วมการวิจัยก็จะร่วมกันพิจารณาแก้ปัญหาซึ่งมักจะใช้วิธีระดมสมอง นักวิจัยจะต้องมีทักษะในการเป็นผู้ดำเนินการที่จะดึงเอาความคิดของนักปฏิบัติงานออกมาให้ได้ ขณะเดียวกันนักวิจัยสามารถมีส่วนร่วมโดยการเสนอทางแก้ปัญหาในฐานะสมาชิกคนหนึ่งได้

การเลือกทางแก้ปัญหาและตั้งสมมติฐาน (Selecting the Course of Action and Developing the Hypothesis) เมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยได้ร่วมกันเสนอทางแก้ปัญหาอย่างทั่วถึงแล้ว

ต่อจากนั้นก็จะได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อเลือกทางเลือกที่เสนอมานั้นเกณฑ์การพิจารณาเลือกทางแก้ปัญหา ได้แก่

1. ทางแก้ปัญหานั้นสามารถนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาได้หรือไม่และมีความเป็นไปได้เพียงใดในการแก้ปัญหานั้น
2. ทางแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับวิถีชีวิตและค่านิยมที่สังคมยอมรับและต้องการหรือไม่
3. ทางแก้ปัญหานั้นมีทฤษฎีหรือหลักการอะไรรองรับหรือไม่ เมื่อตกลงใจเลือกทางแก้ปัญหาแล้ว ต่อไปก็นำทางแก้ปัญหานั้นร่วมกันเลือกมาพัฒนาความเป็นสมมุติฐานสำหรับการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาต่อไป สมมุติฐานเชิงปฏิบัติหรือวิธีการ (Action of Procedure) และส่วนที่เป็นเป้าหมายหรือผลลัพธ์ (Goal of Output) ในการตั้งสมมุติฐานของการวิจัยเชิงปฏิบัติการควรจะต้องพิจารณาว่า

1. เป็นสมมุติฐานที่ทดสอบได้หรือไม่
2. จะใช้วิธีการเชิงอนุมาน (Deductive Method) ได้หรือไม่
3. สมมุติฐานง่ายต่อการนำไปปฏิบัติหรือตอบปัญหาได้หรือไม่
4. สมมุติฐานนั้นสามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือตอบปัญหาได้หรือไม่
5. การปฏิบัติตามสมมุติฐานมีความเหมาะสมกับงบประมาณหรือไม่
6. สมมุติฐานขัดแย้งกับแบบแผนและค่านิยมขององค์กรหรือไม่
7. สมมุติฐานมีความชัดเจนกะทัดรัดเพียงพอหรือไม่

ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุด หลังจากที่ได้มีการวางแผนไว้ก็จะดำเนินการปฏิบัติตามแผนโดยใช้การวิเคราะห์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นของทีมงาน เพื่อจะได้ทำการแก้ไข ปรับปรุงแผน ในขั้นตอนนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงปรับแผนปฏิบัติการใหม่ ถ้าหากว่าผู้ร่วมวิจัยเห็นว่าสภาพการณ์เปลี่ยนแปลงไปหรือมองเห็นทางแก้ปัญหาที่ดีกว่า

ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกต เป็นการสังเกตความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรอบคอบโดยอาศัย เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น

1. การจดบันทึก
2. การบันทึกสนาม (Field Note)

3. การบันทึกบรรยายพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Ecological Behavioral Description) เป็นการจดบันทึกที่พยายามให้ความเข้าใจลำดับขั้นของพฤติกรรมในชั้นเรียนที่กำลังเป็นอยู่

4. การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้องที่มีอยู่

5. การบันทึกอนุทิน หรือ จดหมายเหตุรายวัน (Diaries)

6. การจดบันทึกลงกระดาษแข็งเป็นรายเรื่อง (Item Sampling Cards)

7. การใช้ข้อมูลจากแฟ้มรายการ (Portfolio)

8. การสัมภาษณ์ (Interviews)

9. การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires)

10. การใช้สังคมมิติ (Sociometric Methods)

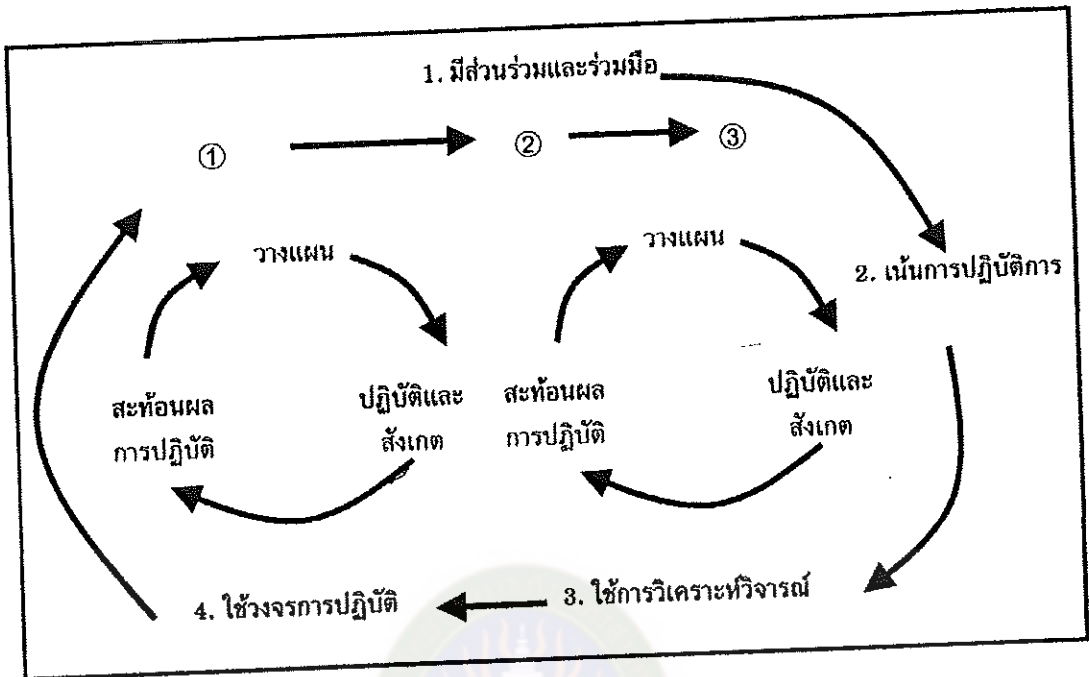
11. การใช้แบบตรวจสอบปฏิสัมพันธ์และแบบสำรวจรายการ (Schedules and Checklists)

12. การใช้เครื่องบันทึกเสียง (Tape Recording)

13. การใช้วีดิทัศน์ (Video Recording)

14. การใช้แบบทดสอบ (Test)

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนกลับ ขั้นตอนนี้เป็นการสรุปการปฏิบัติการทั้งหมด เพื่อตรวจสอบ ประเมินผลการปฏิบัติด้วยการถกอภิปรายปัญหาเพื่อหาแนวทางพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการ ปรับปรุงแผนปฏิบัติและวางแผนการปฏิบัติต่อไป แผนการดำเนินการในระยะต่อไปจะปรับปรุงโดยอาศัยข้อมูลจากการดำเนินงานที่กล่าวมาแล้ว ลักษณะของการดำเนินการตามแผนจะดำเนินการไปเรื่อยๆ ในลักษณะหมุนเกลียวจะลึกลงไปทุกทีคล้ายการทำงานของเกลียวสว่าน โดยมีการควบคุมให้ดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้ และมีการประเมินวางแผนใหม่อย่างต่อเนื่อง



ภาพที่ 1 กรอบลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ Kemmis & Mc Taggart ; อ้างถึงใน
ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 59)

ดังนั้น จะเห็นว่าวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยผู้วิจัยและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์ผลจากการปฏิบัติโดยการใช้วงจร 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือกระทำ การสังเกต และการสะท้อนผล การปฏิบัติปรับปรุงแผนและดำเนินการต่อเนื่องในวงจรต่อไป เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

ความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ปัจจัยหนึ่งในการนำไปสู่การเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพคือการศึกษาที่ผู้เรียนมีภาวะของสภาพจิตใจที่มีความสุขในการเรียนดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนจึงเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายและคำจำกัดความไว้ดังนี้

มอร์ส (Morse. 1995 : 27) ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของบุคคลให้น้อยลง ถ้ามีความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจในการทำกิจกรรม

วอลเลสเตอร์สไตน์ (Wallerstein. 1971 : 256) ให้ความหมายของ ความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมายและอธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่ามีหรือไม่มีจากการสังเกตพฤติกรรมของคนเท่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุแห่งความพึงพอใจนั้น

กู๊ด (Good. 1973 : 320) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพหรือระดับ ความพอใจซึ่งเป็นผลจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อกิจกรรม

กิตติมา ปรีดีคิดล (2529 : 321) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกพอใจ ในงานที่ทำ เมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งทางด้านวัตถุและทางด้านจิตใจ ซึ่งสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐานของเขาได้ และยังได้กล่าวถึงแนวคิดที่เกี่ยวกับพื้นฐานความต้องการของมนุษย์ตาม

อุบลลักษณ์ ไชยชนะ (2543 : 36) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจในการเรียน หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติที่เป็นไปตามความคาดหวัง ที่จะทำให้เกิดความสามารถในการ เรียนรู้ได้ยิ่งขึ้น

ทรงสมร คชเลิศ (2543 : 12) ได้สรุปเกี่ยวกับความพึงพอใจว่า เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจ ซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าวพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความกระตือรือร้น ความรู้สึกชื่นชอบ พึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ไวท์เฮด (Whitehead. 1967 : 1-41) กล่าวถึง การสร้างความพอใจ และขั้นตอนของการพัฒนาว่ามี 3 ขั้นตอน คือ จุดขึ้น จุดแย้ง และจุดปรับ ซึ่งไวท์เฮด เรียกชื่อใหม่เพื่อใช้ในการศึกษาว่า การสร้างความพึงพอใจ การทำความกระจำง และการนำไปใช้ในการเรียนรู้ใด ๆ ควรเป็นไปตาม 3 จังหวะนี้ คือ

การสร้างความพึงพอใจ - นักเรียนรับสิ่งใหม่ๆ มีความตื่นเต้น พอใจในการได้พบและเก็บสิ่งใหม่

การทำความกระจำง - มีการจัดระเบียบ ให้คำจำกัดความ มีการกำหนดขอบเขตที่ชัดเจน

การนำไปใช้ - นำสิ่งใหม่ที่ได้มาไปจัดสิ่งใหม่ที่จะได้พบต่อไป เกิดความ
ตื่นตื่นที่จะเอาไปจัดสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา

ไวท์เฮด กล่าวถึงการสร้างภูมิปัญญาในระบบการศึกษาว่า ได้ปฏิบัติกันอย่าง
ผิดพลาดตลอดโดยใช้วิธีการฝึกทักษะอย่างง่าย ๆ ธรรมดา ๆ แล้วคาดเอาไว้จะทำให้เกิดภูมิ
ปัญญาได้ ถนนที่มุ่งสู่ภูมิปัญญาได้มีสายเดียว คือ เสรีภาพและวิทยาการ เป็นสาระสำคัญสอง
ประการของการศึกษา ประกอบกันเป็นวงจรการศึกษาสามจังหวัด คือ เสรีภาพ - วิทยาการ -
เสรีภาพ ซึ่งเสรีภาพในจังหวัดแรกก็คือ ขั้นตอนของการสร้างความพอใจ วิทยาการในขั้นที่สอง
ก็คือ ขั้นทำความเข้าใจ และเสรีภาพในช่วงสุดท้ายก็คือ ขั้นการนำไปใช้ วงจรเหล่านี้ไม่ได้มี
วงจรเดียวแต่มีลักษณะเป็นวงจรซ้อนวงจร วงจรหนึ่งเปรียบได้กับเซลล์หนึ่งหน่วยและขั้นตอน
การพัฒนาอย่างสมบูรณ์ของมันก็คือ โครงสร้างอินทรีย์ของเซลล์เหล่านั้น เช่นเดียวกับวงจร
เวลาที่มีวงจรเวลาประจำวัน ประจำสัปดาห์ ประจำเดือน ประจำปี ประจำฤดู เป็นต้น วงจรของ
บุคคลตามช่วงอายุจะเป็นระดับ ดังนี้

ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 13-14 ปี เป็นขั้นของความพอใจ

ช่วงอายุ 14 -18 ปี เป็นขั้นของการค้นหาทำความเข้าใจ

และอายุ 18 ปีขึ้นไป เป็นขั้นของการนำไปใช้

นอกจากนี้วิทยาการทั้งหลายในแขนงต่าง ๆ ก็มีวงจรของการพัฒนาการและ
ระดับของพัฒนาการเหล่านี้เช่นกัน

สิ่งที่ไวท์เฮดต้องการย้ำในเรื่องนี้คือ ความรู้ที่ต่างแขนงวิชา การเรียนที่ต่าง
วิธีการควรให้แก่ผู้เรียนเมื่อถึงเวลาอันสมควรและเมื่อผู้เรียนมีพัฒนาการทางสมองอยู่ในขั้นที่
เหมาะสมการพัฒนาคุณลักษณะใด ๆ ตามวิถีทางของธรรมชาติ ควรต้องสร้างกิจกรรมที่ทำให้
เกิดความพึงพอใจในตัวเอง เพราะความพอใจจะทำให้คนพัฒนาตนเองได้อย่างเหมาะสม
ส่วนความเจ็บปวดแม้จะทำให้เกิดการตอบสนองแต่ก็ไม่ทำให้คนพอใจ ไวท์เฮด สรุปในที่สุด
ว่า ในการสร้างพลังความคิดไม่มีอะไรมากไปกว่า สภาพจิตใจที่มีความพึงพอใจในขณะที่ทำ
กิจกรรมสำหรับการศึกษาค้นคว้าด้านวิชาปัญญานั้น เสรีภาพเท่านั้นที่จะทำให้เกิดความคิดที่มี
พลังและความคิดริเริ่มใหม่ ๆ

เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้น เสรีภาพในการเรียนจึง
เป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของ
การให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดในขอบเขตเนื้อหาได้ยาก แต่ความหมายกว้าง ๆ
โดยทั่วไป คือ การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เลือกตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเอง เป็นการ

ควบคุมที่ผู้ถูกควบคุมไม่รู้ตัว ดังนั้นแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนบางประการสำหรับการจัดการศึกษาคือ การจัดให้มีวิชาเลือกหลายวิชา หรือจัดให้มีหัวข้อเนื้อหาหลายเรื่องในวิชาเดียวกัน หรือมีแนวทางการเรียนหลายแนวทางในเรื่องเดียวกัน เป็นต้น

บลูม (Bloom, 1976 : 72-74 ; อ้างถึงใน วันทยา วงศ์ศิลปภิรมย์, 2533: 10)

มีความเห็นว่าถ้าสามารถจัดให้ผู้เรียน ได้ทำพฤติกรรมตามที่ตนเองต้องการก็น่าจะคาดหวังแน่นอนว่าผู้เรียนทุกคนได้เตรียมใจสำหรับกิจกรรมที่ตนเองเลือกนั้นด้วยความกระตือรือร้นพร้อมด้วยความมั่นใจ เราสามารถเห็นความแตกต่างของความพร้อมด้านจิตใจได้ชัดเจนจากการปฏิบัติของนักเรียนต่องานที่เป็นวิชาบังคับกับวิชาเลือก หรือสิ่งนอกโรงเรียนที่ผู้เรียนอยากเรียน เช่น การขับรถยนต์ การเล่นดนตรี เกม หรือสิ่งที่คุณเรียนอาสาสมัครและสามารถตัดสินใจได้โดยเสรีในการเรียน การมีความกระตือรือร้น ความพึงพอใจและมีความสนใจเมื่อเริ่มเรียนจะทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วและมีความสำเร็จสูง ช่วงสำคัญของการจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้ที่ติดต่อการเรียนนี้ ทั้งไวท์และบลูม เห็นว่าต้องทำในระดับประถมศึกษาเพราะบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 14 ปีลงมา มีพัฒนาการอยู่ในขั้นตอนของความสนใจความพึงพอใจ (Whitehead, 1967 : 33) และเป็นช่วงการสร้างฐานของการสะสมความรู้สึกที่ติดต่อดีประสบการณ์ความสำเร็จ ในชั้นเรียนที่สูงขึ้นไปหรือในเด็กที่อายุมากขึ้น การสร้างหรือการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกจะทำให้ได้ยาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ พบว่า ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ความรู้สึกชื่นชอบ พึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

บริบทของโรงเรียน

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในบริบทของโรงเรียนบรบือวิทยาคาร ผู้วิจัยจะนำเสนอบริบทของโรงเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่เลขที่ 59 หมู่ 3 ถนนแจ้งสนิท ตำบลหนองสิม อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นโรงเรียนประจำอำเภอขนาดใหญ่พิเศษ มีนักเรียน 2,540 คน มีบุคลากรจำนวน

114 คน เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เปิดสอนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) สาขาพาณิชยกรรม จำนวนห้องเรียนที่เปิดสอน 56 ห้องเรียน นักเรียนที่เข้าเรียนเป็นนักเรียนในเขตพื้นที่ชุมชนตำบลบรือ ตำบลหนองสิม ตำบลบ่อใหญ่ ตำบลวังไชย ตำบลกำพี้ ตำบลหนองจิก ตำบลเลิงแฝก และตำบลอื่น ๆ ในเขตอำเภอบรือ นอกจากนี้ยังมีนักเรียนรอบนอกจากอำเภอใกล้เคียงเข้ามาศึกษาต่อ เนื่องจากโรงเรียนบรือ วิทยาคาร เป็นศูนย์ฝึกกรีฑาแห่งประเทศไทย ในโครงการ SPORT HERO คาวรุ่งมุ่งทีมชาติ ดังนั้นโรงเรียนบรือวิทยาคาร จึงมีนักเรียนจากหลายชุมชนมาอยู่ร่วมกัน

2. โครงสร้างหลักสูตร

โรงเรียนบรือวิทยาคาร จัดสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตร 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และหลักสูตร 2551 สำหรับช่วงชั้นที่ 1 (ม.1 – ม.3) จำนวนชั่วโมงที่จัดให้นักเรียนทั้งปี เท่ากับ 1,200 ชั่วโมง และช่วงชั้นที่ 4 (ม.4 – ม.6) จำนวนชั่วโมงที่จัดให้นักเรียนทั้งปี เท่ากับ 1,200 ชั่วโมง

3. ผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสอง

โรงเรียนบรือวิทยาคาร ได้รับการประเมินคุณภาพภายนอกจาก สมศ. รอบสอง เมื่อวันที่ 11 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 ผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษา มีการประเมิน 3 ด้าน คือ ด้านผู้บริหาร ด้านครูและด้านผู้เรียน ผลการประเมินโดยภาพรวมด้านครูและนักเรียนสรุปได้ดังนี้

ด้านครูผู้สอน ควรพัฒนาการจัดกระบวนการเรียนการสอนเปลี่ยนการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น มีการวิจัยเพื่อพัฒนาสื่อและการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วนำผลไปใช้พัฒนาผู้เรียนต่อไป มีการวัดผลประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ด้านผู้เรียน ควรพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่ง กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม และภาษาต่างประเทศ ด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน การคิดวิเคราะห์ ไตร่ตรอง มีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ ควรมุ่งมั่นสนใจกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย ควรให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ทั้งในและนอกสถานศึกษาเพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องสำหรับข้อเสนอแนะจากการประเมินภายนอกรอบสอง สรุปได้ดังนี้

ด้านครูผู้สอน โรงเรียนกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการใช้หลักสูตร ให้ครูมีแผนการจัดการเรียนรู้ นำกระบวนการวิจัยมาใช้ในการเรียนการสอน ส่งเสริมสนับสนุนให้ครูจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้มีการผลิตพัฒนาสื่อ/ใช้สื่อ และแหล่งเรียนรู้ให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ส่งเสริมการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรและการวัดผล ประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลาย สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

ด้านผู้เรียน วิเคราะห์หาสาเหตุทำให้ทราบว่า ผู้เรียนไม่มีความสนใจเรียน ขาดความใฝ่รู้ใฝ่เรียน การคิดไตร่ตรอง มีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ ควรเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย มีเพิ่มเติมตามผล ตรวจสอบความชัดเจน มีการจดบันทึกจากการอ่าน การเรียนรู้ และนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการบวนการจัดการความรู้ ด้วยเหตุนี้ โรงเรียนจึงได้จัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่มีความหลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาสนใจและความถนัด ส่งเสริมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองในการเพิ่มศักยภาพและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากการประเมินและข้อเสนอแนะจากการประเมินภายนอกรอบสอง เห็นได้อย่างชัดเจนว่าผู้เรียนไม่มีความสนใจในการเรียน ไม่มีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ไตร่ตรอง มีวิจารณญาณ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจอย่างยิ่งที่จะศึกษาและพัฒนา รูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะเรียน ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ซึ่งจากการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ แล้ว ผู้วิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ทักษะและกระบวนการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขึ้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาและประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ในการหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ น่าสนใจยิ่งขึ้น และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

วิจัย บุญเลิศ (2547 : 116) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มทักษะการ

แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้ 1) ช้่นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ช้่นสอน ซึ่งประกอบด้วย (1) รับรู้ปัญหาและทดสอบความเข้าใจ (2) เสนอวิธีแก้ปัญหาที่อาจเป็นไปได้ (3) ตรวจสอบความถูกต้องของวิธีแก้ปัญหา (4) ทดสอบและยอมรับการแก้ปัญหา 3) ช้่นสรุป 4) ช้่นประเมินผล และจากการวัดผลกิจกรรมพบว่า นักเรียนมีความมั่นใจในตนเอง กล้าแสดงออก มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถนำประสบการณ์ที่เรียนมาใช้กับการแก้ปัญหาได้ 2. นักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3. นักเรียนที่เรียนจากกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับดี

ศิริ แคนสา (2547 : 171) ได้ศึกษาการพัฒนาการเรียนรู้อธิบายคณิตศาสตร์ เรื่อง เซตตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช้่นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีคุณภาพจากการประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญมีระดับคุณภาพเหมาะสมที่สุด 2. การประเมินกระบวนการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์และเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ดังนี้ ช้่นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา นักเรียนทำความเข้าใจในปัญหาและหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายด้วยตนเอง ใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อแก้ปัญหามีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครูและแหล่งการเรียนรู้ เพื่อจัดการความขัดแย้งเหล่านั้น ช้่นกิจกรรมได้ตรงต่อนักเรียน กล้าแสดงออกเกิดประสบการณ์ในการแก้ปัญหา อภิปรายซักถามเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาลงด้วยเหตุผล เสนอแนวทางแก้ปัญหของตนเองต่อกลุ่ม สามารถตัดสินใจคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นมากขึ้น ค้นหาจุดเด่นจุดด้อยในการแก้ปัญหา ตรวจสอบความถูกต้องถึงความสมเหตุสมผล ซักถามเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีปัญหา ตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาให้เพื่อนได้ ช้่นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา นักเรียนร่วมอภิปราย สรุปมโนมติหลักการของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง และนำความรู้ความเข้าใจไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่ได้สูงขึ้น 3. การประเมินผลการเรียน 3.1 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาความก้าวหน้าในแต่ละด้านดีขึ้นเรื่อย ๆ อยู่ในระดับดี (คะแนนเฉลี่ย 2.50 ถึง 3.49) จนถึงระดับดีมาก (คะแนนเฉลี่ย 3.50 ถึง 4.00) ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในวงจรที่ 3 ขึ้นไป โดยที่ความก้าวหน้าในทักษะทั้ง 5 ด้านอยู่ในระดับที่น่าพอใจ (คะแนนเฉลี่ย 2.5 ถึง 4.00) 3.2 ผลการประเมินโครงการทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 ด้านพบว่า นักเรียนมีคะแนนระดับดีเยี่ยม (22.6-25.0) จำนวนร้อยละ 15.79 มีคะแนนระดับดีมาก

(17.5-22.5) จำนวนร้อยละ 84.21 3.3 ผลการประเมินจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 72.37 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 60 และนักเรียนทุกคนผ่านเกณฑ์

มยุรี เสถุดม (2548 : 91) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 73.44 และจำนวนนักเรียนร้อยละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความคิดเห็นต่อการเรียนรู้ซึ่งมีในด้านโครงสร้างความรู้ ด้านการแก้ปัญหา/การใช้เหตุผลและด้านคุณลักษณะอื่น ๆ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

อาภาพร ปัญญาฟู (2551 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยได้ฝึกการคิดสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาที่สร้างให้สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียน และรู้จักการไตร่ตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่นในระดับกลุ่ม ทำให้นักเรียนเป็นผู้ที่รู้จักการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น มีความกล้าแสดงออก มีความเชื่อมั่นในตนเอง และยังสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยการสร้างสถานการณ์ด้วยตนเองได้ด้วยบรรยากาศในการเรียนเป็นการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และเพิ่มความสามัคคีในหมู่คณะ นักเรียนจำนวนร้อยละ 71.87 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 71.50 ผ่านเกณฑ์ความรอบรู้ 70/70 ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

บุญเลิศ สัมมณฑกุล (2553 : 81) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยใช้เกมฝึกทักษะการคิด พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมฝึกทักษะการคิด สามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนสิ่งที่ตนคิด โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์ในชีวิตประจำวันสู่ความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ พร้อมหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดนั้น ๆ แม้ว่าในบางครั้งจะมีการโต้แย้งกันแต่ก็พร้อมที่จะรับฟังความขัดแย้งนั้น ทำให้เกิดการพัฒนากการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีความคิดที่ชัดเจนขึ้น จะเห็นได้ว่าหลังจากการใช้เกมฝึกทักษะการคิด เด็กจึงมีพัฒนาการในการแก้ปัญหามีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น จากการ

แบบประเมินทักษะการคิดครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.10, 34.68 และ 38.69 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.98, 2.00 และ 1.91 ตามลำดับ และเด็กปฐมวัยมีความพึงพอใจในการเล่นเกมส์ฝึกทักษะการคิด

ภาวิณี คำขารี (2550 : 113) ได้ศึกษากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนและทศนิยม และการวิเคราะห์ระหว่างวิธีเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD สอดแทรกเมตาคอกนิชัน วิธีเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และวิธีเรียนตามคู่มือครู สสวท.ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านดงเมือง จำนวน 120 คน พบว่า 1) นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ และการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) กระบวนการจัดกิจกรรมด้วยวิธีต่าง ๆ นี้ทำให้นักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ไม่แตกต่างกัน

จันทร์หา ศิลปะระยยะ (2551 : 165-166) ได้ศึกษาการปฏิบัติการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านไร่สีสุท พบว่า 1. นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ร้อยละ 65 ขึ้นไป 2. นักเรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้การแก้ปัญหาตามกระบวนการของโพลลา และได้ใช้กระบวนการของคุณธรรมตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง นักเรียนจึงเกิดการบูรณาการประสบการณ์ ส่งผลให้นักเรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

กมล ชายศรี (2552 : 93) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะแบบเป็นกลุ่มและรายบุคคลในการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนท่าสีดาวิทยา จำนวน 44 คน พบว่า 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกทักษะรายบุคคล ในการเรียนรู้ยุทธวิธีการแก้โจทย์ปัญหา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) นักเรียนมีความคงทนทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Dedini, Denise , M.A. (2005 : 78) สํารวจเพศและระดับชั้นประถมศึกษาที่เกี่ยวข้องกับกลวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่น ความสนุกสนาน และประโยชน์ของคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจำนวน 1,432 คน ในระดับเกรด 4-8 โรงเรียนประถมศึกษา ในเขตชนบท ในรัฐแคลิฟอร์เนียตอนกลาง เครื่องมือที่ใช้คือ การทดสอบคณิตศาสตร์แบบ CUE และแบบ CST ผลการทดลองพบว่า 1) เพศหญิงมีการรับรู้วิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเพศชาย 2) เพศหญิงมีความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์มากกว่าเพศชาย

3) การทดสอบคณิตศาสตร์แบบ CST ไม่มีความแตกต่าง 4) เพศชายมีไหวพริบเกี่ยวกับตัวเลขมากกว่าเพศหญิง 5) เพศชายชอบกลยุทธ์การแก้ปัญหาและเข้าใจมากกว่าเพศหญิง 6) เพศชายและเพศหญิงหากมีความเข้าใจและความพึงพอใจในวิชาคณิตศาสตร์ก็สามารถนำไปใช้ในการศึกษาต่อในมหาวิทยาลัย

King (2005 : 59) ศึกษาการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในห้องเรียนที่เรียนปานกลาง ประเด็นที่ใช้ศึกษาคือ 1) ขั้นตอนของปัญหา 2) ผลการสัมภาษณ์ ผลจากการศึกษาพบว่า ในสิ่งแวดล้อมเดียวกันควรบูรณาการการแก้ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ การสื่อสาร การพูด การเขียน เป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาและกลยุทธ์สลับกัน อีกทั้งต้องมีเวลาเพื่อสะท้อนขบวนการแก้ปัญหา การบูรณาการการแก้ปัญหาในชั้นเรียนที่ดีที่สุดคือ “การฝึกหัด”

Hartman (2007 : 225) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความแตกต่างลักษณะของนักเรียนระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาคณิตศาสตร์ (MLD) และมีความบกพร่องทางการเรียน (NLD) การวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 2 ปัจจัย คือการคิดอย่างมีเหตุผลและการจำได้ยาวนาน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นเกรด 6 จำนวน 13 คน ที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ต่ำกว่า 25% ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน เครื่องมือที่ใช้วิเคราะห์ความบกพร่องทางการเรียน Woodcock – Johnson III Test ในการทดสอบ กับสัมภาษณ์นักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบไม่เป็นทางการ ที่นำมาใช้เปรียบเทียบกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า 1) นักเรียน MLD และ NLD มีการปฏิบัติการด้านคณิตศาสตร์และมีความยุ่งยากและไม่คล่องแคล่วทางคณิตศาสตร์ 2) การทดสอบด้วยโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ การสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์ข้อผิดพลาดด้านการคำนวณ นักเรียน NLD ตอบคำถามได้มากกว่า นักเรียน MLD 3) นักเรียน MLD มีความยุ่งยากในด้านการคิดวิเคราะห์ การอ้างเหตุผล และความคิดด้านนามธรรม

Bess (2007 : 125) ศึกษาทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง และความสามารถกระบวนการทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือ ประเทศสหรัฐอเมริกา และฟินแลนด์ ประเด็นที่ศึกษาใน 3 เรื่องเกี่ยวกับการควบคุมตนเอง ความเชื่อมั่นในตนเอง แรงจูงใจ และการยุทธการเรียนรู้ สถิติที่ใช้คือสถิติเชิงพรรณนา ผลการศึกษาพบว่า ประเทศฟินแลนด์มีทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ที่กว่าสหรัฐอเมริกา

Kramarski (2009 : 1307-9298) ศึกษาถึงผลกระทบ 2 โครงการที่มีต่อทัศนคติการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการสอนของครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา ครูร่วมวิจัยจำนวน 62 คน คนเข้าร่วมโครงการพัฒนาวิชาชีพ จำนวน 30 คน มีการฝึกอบรมแบบการถามตนเอง (S_Q) มีการถามตอบอย่างเป็นระบบ ขั้นตอนการสอนคณิตศาสตร์ของครู นักเรียน และครู 32 คน ได้ฝึกอบรมแบบการพูดและตั้งคำถามได้ตอบ (R_D) ผลการศึกษาพบว่า 1) การฝึกอบรมแบบการถามตนเอง (S_Q) มีประสิทธิภาพสำหรับการพัฒนา PCK คณิตศาสตร์ 2) ความรู้ด้านพุทธปัญญาส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของครูคณิตศาสตร์ 3) การฝึกอบรมแบบพูดและตั้งคำถามได้ตอบ (R_D) ไม่พบข้อแตกต่างในการพัฒนาความเชื่อมั่นเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ในการใช้ทักษะการแก้ปัญหา

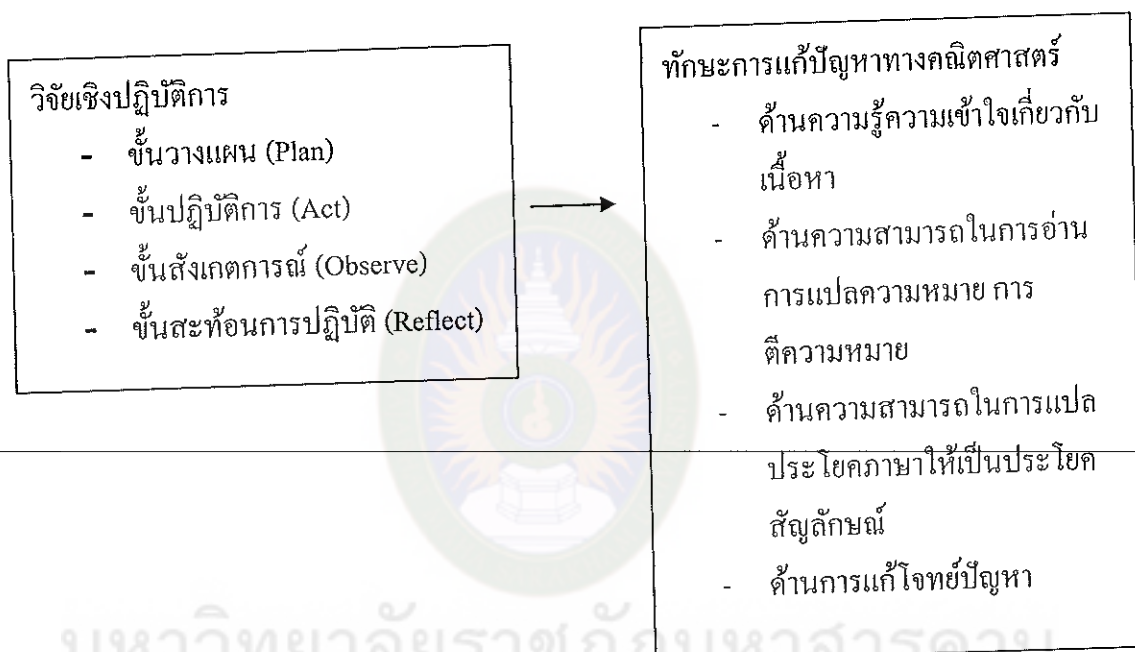
Perveen (2010 : 3) ศึกษาสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลกระทบของวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มประชากร คือนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา นักเรียนของรัฐบาลปากีสถานในระดับมัธยมศึกษา Rawalpindi ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา ขนาดตัวอย่างนักเรียนจำนวน 48 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบก่อนเรียน การวางแผนวิธีการแก้ปัญหาเพื่อเป็นแนวทางใช้ตามแนวคิดของ Shereen และ Polya's เป็นขั้นตอนกระตุ้นความสนใจของวิธีการแก้ปัญหา มีการทดสอบหลังเรียน โดยดูจากผลกระทบที่เกิดขึ้น วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t – test แบบสองหางซึ่งความสัมพันธ์ทั้งสองได้จากกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีความเท่ากันในด้านพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์กับการเริ่มต้นทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของระดับการทดสอบหลังเรียน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ พัฒนาเจตคติ เพิ่มความเชื่อมั่นในตนเอง มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีโอกาสได้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่สัมพันธ์กับเนื้อหาของบทเรียน และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน นักเรียนได้แก้ปัญหาเป็นรายบุคคลด้วยวิธีการที่หลากหลาย เนื่องจากข้อมูลความรู้ที่มีอยู่เดิม ไม่เพียงพอหรือไม่สอดคล้องกับปัญหาที่ได้รับทำให้เกิดการพิจารณาไตร่ตรองหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยการอธิบาย ถกเถียง แลกเปลี่ยนความรู้จากกันและกัน การจัดสถานการณ์ให้เกิดการสร้างความรู้นี้จะทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ได้มีโอกาสสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีการคิดสร้างสรรค์ จึงเป็นความรู้ที่มี

ความหมายสำหรับผู้เรียน ครูเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการคิดค้น เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อำนวยความสะดวก ช่วยเหลือ ชี้แนะและตรวจสอบความคิดของนักเรียน

กรอบแนวคิด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามกรอบแนวคิด ดังนี้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย