

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1.1 วิสัยทัศน์

1.2 หลักการ

1.3 จุดหมาย

1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.6 สาระการเรียนรู้

1.7 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

2. การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

2.1 ความหมายของหลักสูตร

2.2 ความสำคัญของหลักสูตร

2.3 องค์ประกอบของหลักสูตร

2.4 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

2.5 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

2.6 การประเมินผลหลักสูตร

2.7 ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร

2.8 ความหมายของการฝึกอบรม

2.9 ความสำคัญของการฝึกอบรม

2.10 วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

2.11 ประเภทของการฝึกอบรม

2.12 เทคนิคและวิธีการฝึกอบรม

2.13 กระบวนการพัฒนาการฝึกอบรม

2.14 ประโยชน์ของการฝึกอบรม

3. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.2 ประเภทของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

3.3 ทักษะและกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.4 ทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผล

3.5 ทักษะและกระบวนการด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

3.6 ทักษะและกระบวนการด้านการเชื่อมโยง

5. เจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม

5.1 ความหมายเจตคติ

5.2 องค์ประกอบของเจตคติ

5.3 ลักษณะของเจตคติ

5.4 วิธีการวัดเจตคติ

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาร้อยอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษา สำหรับ การศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 5)

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อมมีจิตสำนึกที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 6)

1. ความสามารถในการสื่อสาร

เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด

เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค ต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงาน การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้อยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 7)

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

6. สาระการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง ตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคน ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 56 – 57)

1. จำนวนและการดำเนินการ ความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวน ระบบจำนวนจริง สมบัติเกี่ยวกับจำนวนจริง การดำเนินการของจำนวน อัตราส่วน ร้อยละ การแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวน และการใช้จำนวนในชีวิตจริง

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

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

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

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การกำหนดประเด็น การเขียน ข้อคำถาม การกำหนดวิธีการศึกษา การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดระบบข้อมูล การนำเสนอข้อมูล ค่ากลางและการกระจายของข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความข้อมูล การสำรวจความคิดเห็น ความน่าจะเป็น การใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ และช่วยในการตัดสินใจในการดำเนินชีวิตประจำวัน

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหาดังด้วยวิธีการที่หลากหลาย การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

7. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 10) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 6 สาระ 14 มาตรฐาน ดังนี้ คือ

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวน การใช้ จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 1.4 เข้าใจระบบจำนวนและนำเสนอเกี่ยวกับจำนวนไปใช้

สาระที่ 2 การวัด

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานของการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

สาระที่ 3 เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ

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

สาระที่ 4 พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน

มาตรฐาน ค 4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการกราฟและตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทนสถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหา

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

มาตรฐาน ค 5.2 ใช้วิธีการทางสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

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

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยยึดแนวทางตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในสาระที่ 2 การวัด เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

1. ความหมายของหลักสูตร

หลักสูตรเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาและยังเป็นเครื่องกำหนดทิศทางการศึกษานักการศึกษาทั้งชาวไทยและต่างประเทศ ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ดังนี้

ศรินทิพย์ ภู่อาลี (2542, หน้า 22) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรคือแผนที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงถึงจุดหมาย การจัดเนื้อหาสาระ กิจกรรมและมวลประสบการณ์ของโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่างๆ ตามที่จุดมุ่งหมายกำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 7) ได้สรุปความหมายของหลักสูตรเป็นกลุ่มใหญ่ 3 กลุ่ม คือ

1. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่คาดหวัง ได้แก่ กลุ่มที่ให้ความหมายว่าหลักสูตรคือวิชาและเนื้อหาวิชา หลักสูตรเป็นโปรแกรมการศึกษา หลักสูตรเป็นเอกสาร และที่หมายถึงหลักสูตรแม่บท

2. กลุ่มที่มองหลักสูตรว่าเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ได้แก่ กลุ่มที่ให้ความหมายของหลักสูตรว่า คือ ประสบการณ์

3. กลุ่มที่มองหลักสูตรครอบคลุมทั้งสิ่งที่คาดหวัง และสิ่งที่เกิดขึ้นจริง แบ่งหลักสูตรเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ หลักสูตรแม่บท คือข้อกำหนด เอกสารประกอบหลักสูตร และกิจกรรม

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 9 – 14) ได้ศึกษาแนวคิดของนักการศึกษาชาวต่างประเทศและชาวไทย แล้วนำมาสรุปเป็นแนวคิดเกี่ยวกับความหมายของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. หลักสูตรในฐานะที่เป็นวิชาและเนื้อหาสาระที่จัดให้แก่ผู้เรียน
2. หลักสูตรในฐานะที่เป็นเอกสารหลักสูตร
3. หลักสูตรในฐานะที่เป็นกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้แก่ผู้เรียน
4. หลักสูตรในฐานะที่เป็นแผนสำหรับจัดโอกาสการเรียนรู้หรือประสบการณ์ที่คาดหวังแก่นักเรียน

5. หลักสูตรในฐานะที่เป็นมวลประสบการณ์

6. หลักสูตรในฐานะที่เป็นจุดหมายปลายทาง

7. หลักสูตรในฐานะที่เป็นระบบการเรียนการสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

ธงชัย ช่อพฤษ (2548, หน้า 2 – 3) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรหมายถึง การวางแผนจัดประสบการณ์สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมต่างๆ ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้บังเกิดผลการเรียนรู้ บังเกิดคุณสมบัติที่สังคมและท้องถิ่นปรารถนา โดยที่การวางแผนนั้นจะต้องมีองค์ประกอบที่สมบูรณ์ คือ มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน มีการกำหนดสาระการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่มีคุณค่าต่อผู้เรียน มีแนวทางการดำเนินงานที่เป็นระบบ มีการนำแผนงานไปปฏิบัติในสถานศึกษาจนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถวัดและประเมินผลการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนได้

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 13) ได้กล่าวถึง ความหมายของหลักสูตรว่า หลักสูตรจะมีพัฒนาการ คือการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย หลักสูตรตามความหมายเดิม หมายถึงรายวิชา หรือเนื้อหาที่กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียน หลักสูตรตามความหมายใหม่หมายถึง มวลประสบการณ์ที่ผู้เรียนได้รับทั้งภายใน และภายนอกโรงเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทั้ง ด้านร่างกาย สังคม ปัญญา และจิตใจ

ประสาธ เนืองเฉลิม (2553, หน้า 19) สรุปความหมายของหลักสูตรไว้ว่าหมายถึง เอกสารและแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ และกระบวนการประเมินการเรียนรู้

สุทธนู ศรีไสย์ (2551, หน้า 58) ได้กล่าวถึงหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรมีความหมายทั้งใน แนวแคบและแนวกว้าง โดยในแนวแคบ หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่สถานศึกษาได้จัดไว้ ให้กับผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลตามเป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายที่สถานศึกษากำหนดไว้ ส่วนในแนว กว้าง หมายถึงแผนหรือแนวทางที่ใช้สำหรับจัดการศึกษา จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม หรือมวล ประสบการณ์ที่มีอยู่ในโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่างๆ ตามที่ได้มี การกำหนดไว้อย่างชัดเจน

สุนทร โคตรบรรเทา (2553, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรว่าเป็น แผนการปฏิบัติ หรือเอกสารที่เขียนขึ้นโดยมียุทธวิธีเพื่อบรรลุเป้าหมายปลายทางที่พึงประสงค์

ทาบ (Taba, 1962, p.11) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร คือ แผนการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายเฉพาะ การเลือกและการจัดเนื้อหา วิธีการ จัดการเรียนการสอน และการประเมินผล

กู๊ด (Good, 1973, p.157) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้เป็น 3 ประการ ดังนี้

1. หลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่จัดไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา จนจบชั้นหรือได้รับประกาศนียบัตรในสาขาวิชาใดวิชาหนึ่ง
2. หลักสูตร หมายถึง โปรแกรมการศึกษา ที่ทางสถานศึกษากำหนดให้ผู้เรียน ได้ศึกษาจนจบชั้น หรือได้ประกาศนียบัตร เพื่อสามารถเข้าเรียนต่อไปสายวิชาชีพต่อไป
3. หลักสูตร หมายถึง กลุ่มวิชาและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้ ศึกษาภายใต้การแนะนำของสถานศึกษา

เซย์เลอร์, และอเล็กซานเดอร์ (Saylor, & Alexander, 1974, p. 6) กล่าวว่า หลักสูตร คือแผนสำหรับการเรียนรู้ที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อให้บรรลุเป้าหมายกว้าง ๆ และ จุดมุ่งหมายเฉพาะสำหรับประชากร

พราต (Pratt, 1980, p. 455) ได้กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง สิ่งที่ถูกรวบรวมขึ้น อย่างมีระบบ ซึ่งจัดไว้เพื่อใช้สำหรับการศึกษาในสถาบันการศึกษา

จากการที่นักศึกษาได้ให้ความหมายของหลักสูตรไว้ สรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง แนวการจัดประสบการณ์และหรือเอกสารที่มีการจัดทำเป็นแผนการจัดสภาพการเรียนรู้หรือโครงการจัดการศึกษาโดยมีการกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์หรือจุดมุ่งหมายตามที่หลักสูตรกำหนดไว้

2. ความสำคัญของหลักสูตร

ในความสำคัญของหลักสูตรมีนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปความสำคัญของหลักสูตร ไว้ดังนี้

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 16) ได้กล่าวเกี่ยวกับความสำคัญของหลักสูตรว่า หลักสูตรเป็นองค์ประกอบอันสำคัญอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษา เพราะหลักสูตรจะเป็นโครงสร้างกำหนดไว้ว่า เด็กได้รับประสบการณ์อะไรบ้าง จึงจะเป็นประโยชน์ต่อเด็ก และสังคมหลักสูตรเป็นแนวทางที่จะสร้างความเจริญเติบโตให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้หลักสูตรยังเป็นเครื่องชี้ให้เห็นโฉมหน้าของสังคมในอนาคตว่าจะเป็นอย่างไรอีกด้วย

ธงชัย ช่อพฤษา (2548, หน้า 4 – 5) ได้สรุปความสำคัญของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. หลักสูตรเป็นมาตรฐานการศึกษา สถานศึกษาจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้หรือจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ได้มาตรฐานที่หลักสูตรกำหนดไว้ คือ สอบให้ครบตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ถ้าสอนไม่ครบตามที่หลักสูตรกำหนดก็ถือว่าไม่ได้มาตรฐาน หลักสูตรจะเป็นเกณฑ์มาตรฐานให้ทุกสถานศึกษาที่จัดขึ้นด้วยวัตถุประสงค์เดียวกัน เช่น สถานศึกษาขั้นพื้นฐานได้จัดการศึกษาให้เป็นแบบแผนที่เป็นมาตรฐานเดียวกันในการจัดกระบวนการเรียนรู้ มีใช้แต่ละสถานศึกษาในประเภทเดียวกันต่างกำหนดหลักสูตรของสถานศึกษาขึ้นมาใช้โดยไม่ยึดมาตรฐานของหลักสูตรแกนกลางของประเทศ ทำให้เกิดความแตกต่างกันมาก

2. หลักสูตรมีฐานะเป็นตัวกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้อันเป็นบรรทัดฐานสำคัญอย่างหนึ่งของระบบการศึกษาที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาด้านประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีและถูกต้องให้แก่ผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้เป็นหลักในการควบคุมพัฒนาการศึกษาระดับต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพได้

3. การจัดการศึกษาจะขาดหลักสูตรเพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ในสถานศึกษาไม่ได้เพราะว่าหลักสูตรกำหนดโครงสร้างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ไว้อย่างชัดเจนย่อมเป็นแนวทางการปฏิบัติของครูและผู้บริหารสถานศึกษาที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

4. หลักสูตรเป็นการวางแผนและการกำหนดแนวทางในการจัดการศึกษา เพราะหลักสูตรจะกำหนดจุดหมายไว้ การที่จะบรรลุผลตามจุดหมายนั้นจะต้องจัดสาระการเรียนรู้และประสบการณ์อะไร จะจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างไร สิ่งเหล่านี้จะทำให้เห็นภาพรวมของการจัดการศึกษาของชาติว่ามุ่งไปในทิศทางใด ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายจะได้ดำเนินการไปในทิศทางเดียวกัน

5. หลักสูตรเป็นแนวทางการปฏิบัติงานของครู เพราะหลักสูตรจะกำหนดให้ครูรู้ว่า ควรพัฒนาผู้เรียนด้านใดบ้าง จะจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยเนื้อหาสาระอะไร และควรจัดกระบวนการเรียนรู้หรือประสบการณ์ใดให้บรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้ ครูจะรู้ได้อย่างไรว่าผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามที่คาดหวังไว้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ครูจะต้องทำความเข้าใจหลักสูตรให้ชัดเจน เพื่อการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ

6. หลักสูตรเป็นเสมือนเป้าห่อมพลเมืองดีและมีคุณภาพ เนื่องจากผู้เรียน คือ ผลผลิตของการศึกษา ดังนั้น คุณภาพของผู้เรียนจะดี หลักสูตรย่อมเป็นตัวกำหนดคุณลักษณะ และแนวทางการประพฤติปฏิบัติที่ถูกต้องตามคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยม ศีลธรรม และวัฒนธรรมของผู้เรียน อีกทั้งยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมทางสังคม และประเทศชาติอย่างเต็มที่ที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัย และพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคนด้วย

7. หลักสูตรเป็นตัวชี้วัดความเจริญก้าวหน้าของประเทศ เพราะการศึกษาเป็น เครื่องมือในการพัฒนาคน ดังนั้น ประเทศใดจัดการศึกษาโดยศึกษาโดยมีหลักสูตรที่เหมาะสม ทันต่อเหตุการณ์และการเปลี่ยนแปลงสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ย่อมได้กำลังคนที่มีประสิทธิภาพ ทำให้การพัฒนาสังคมและประเทศชาติเป็นไป อย่างได้ผลดียิ่ง

สุคนธ์ เครือคำ (2548, หน้า 13) ได้สรุปความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตร เป็นเครื่องมือของรัฐสำหรับพัฒนากำลังคน เพราะคนคือทรัพยากรสำคัญของชาติ ประชากรชาติใด ที่มีการศึกษาสูง การพัฒนาบ้านเมืองจะก้าวหน้าได้รวดเร็ว ดังนั้นรัฐจึงต้องกำหนดจุดมุ่งหมาย เป้าหมายไว้ในหลักสูตร ให้ชัดเจนว่าในอนาคตชาติต้องการกำลังคนในด้านใดบ้าง แต่ละด้านมี สัดส่วนมากน้อยเท่าใด เพื่อฝึกฝน อบรมคนตั้งแต่วัยเยาว์เป็นเยาวชน เมื่อเติบโตขึ้นจะได้เป็นกำลัง สำคัญของชาติในการพัฒนาบ้านเมืองให้เจริญก้าวหน้าสืบไป

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 15) กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรว่า หลักสูตร เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นแนวทางในการจัดมวลงประสบการณ์แก่ผู้เรียน หลักสูตรจึงเปรียบเสมือนแผนที่ เติบเรือซึ่งบอกให้กับต้นหรือครูผู้สอนรู้ว่าจะต้องตั้งเข็มทิศไปทางใดและจุดมุ่งหมายปลายทางของ การเรียนการสอนคืออะไร และระหว่างทางที่ไปจะต้องทำอะไรบ้าง เป็นต้นว่าต้องใช้สื่อหรืออุปกรณ์ ช่วย หรือต้องมีการตรวจสอบประเมินผลหรือต้องปรับปรุงวิธีการอย่างใดอย่างหนึ่งในการเรียน การสอนนั้นตัวผู้เรียนก็จำเป็นต้องทราบล่วงหน้าว่าจะได้เรียนรู้อะไร และจำได้รับผลอย่างไร นอกจากนั้นจะต้องเตรียมการอย่างไร จึงจะสามารถเรียนรู้และได้ผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย การที่การเรียนการสอนจะบรรลุผลได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องมีสิ่งที่ช่วยกำหนดแนวทาง เพื่อให้ แต่ละฝ่ายปฏิบัติหน้าที่ได้สอดคล้องและสนับสนุนซึ่งกันและกัน และสิ่งดังกล่าวนี้ก็คือ หลักสูตร ถ้าหากไม่มีหลักสูตรก็สอนไม่ได้เพราะไม่รู้ว่าสอนอะไร หรือถ้าจะสอนโดยคิดเอาเองก็จะเกิด

ความสับสนโดยที่อาจสอนซ้ำไปซ้ำมาไม่เรียงลำดับตามที่ควรจะเป็น ผลการเรียนรู้อาจไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

จากแนวคิดของนักการศึกษาสรุปได้ว่าหลักสูตรมีความสำคัญคือ เป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการพัฒนาคนในประเทศ เพื่อให้มีคุณภาพตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เพื่อให้คนในประเทศมีทิศทางในการเลือกที่จะดำเนินชีวิตได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

3. องค์ประกอบของหลักสูตร

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตร ดังต่อไปนี้
นิรมล ศตวุฒิ (2543, หน้า 26) กล่าวว่า องค์ประกอบของหลักสูตรมีดังนี้

1. หลักการ เป็นเป้าหมายปลายทางของหลักสูตร
2. จุดมุ่งหมาย แสดงความคาดหวังของหลักสูตร
3. จุดมุ่งหมายเฉพาะ หรือจุดประสงค์ของกลุ่มวิชาและรายวิชา
4. โครงสร้างของหลักสูตร แสดงภาพรวมของทั้งหลักสูตร
5. เนื้อหาหลักสูตร
6. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. แนวทางการใช้หลักสูตร

นิคม ชมพูลอง (2545, หน้า 53 – 54) กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญ

8 ส่วน คือ

1. หลักการ คือ ทิศทางหรือแนวทางในการจัดการศึกษาของแต่ละระดับ
2. จุดหมาย คือ ความประสงค์หรือความต้องการทางการศึกษาที่จะนำไปสู่หลักการของหลักสูตร
3. โครงสร้าง คือ ข้อกำหนดกลุ่มวิชาหรือรายวิชาในหลักสูตร
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ จุดประสงค์ทางการศึกษาสำหรับใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
5. เนื้อหารายวิชา คือ ประสบการณ์ต่าง ๆ ซึ่งกำหนดไว้ในรายวิชานั้น ๆ อันจะช่วยให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้
6. สื่อการเรียน คือ อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีทักษะและเจตคติความต้องการ
7. วิธีสอน คือ วิธีการทุกรูปแบบที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
8. การประเมินผล คือ การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และตัดสินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 18 – 19) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบการศึกษาของหลักสูตรไว้

ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (curriculum aims) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หมายถึง ความตั้งใจหรือความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่ผ่านหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความสำคัญเพราะเป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการให้การศึกษาแก่เด็ก ช่วยในการเลือกเนื้อหาและกิจกรรม ตลอดจนใช้เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการประเมินผล

2. เนื้อหา (content) เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว กิจกรรมขั้นตอนต่อไปคือการเลือกเนื้อหาประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่คาดว่าจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยดำเนินการตั้งแต่การเลือกเนื้อหาและประสบการณ์ การเรียงลำดับเนื้อหาสาระ พร้อมทั้งการกำหนดเวลาเรียนที่เหมาะสม

3. การนำหลักสูตรไปใช้ (curriculum implementation) เป็นการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติซึ่งประกอบไปด้วยกิจกรรมต่าง ๆ เช่นการจัดทำวัสดุหลักสูตร ได้แก่ คู่มือครู เอกสารหลักสูตร แผนการสอน แนวการสอน และแบบเรียน เป็นต้น

4. การประเมินหลักสูตร (evaluation) การประเมินหลักสูตร คือ การหาคำตอบว่าหลักสูตรสัมฤทธิ์ผลตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่มากน้อยเพียงใด และอะไรเป็นสาเหตุ การประเมินหลักสูตรเป็นงานใหญ่ และหลักสูตรกว้างขวาง ผู้ประเมินจำเป็นต้องวางโครงการประเมินไว้ล่วงหน้า

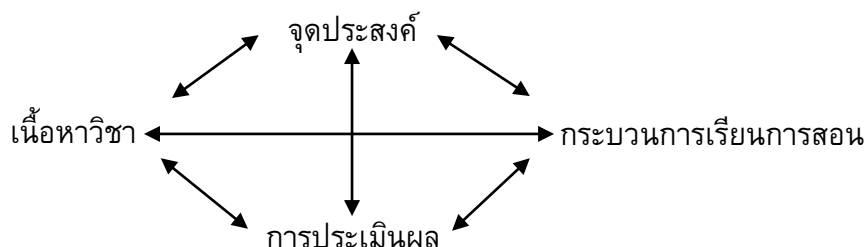
ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 18) ได้สรุปองค์ประกอบของหลักสูตรที่สำคัญไว้ดังนี้

1. หลักการ
2. จุดมุ่งหมาย
3. โครงสร้าง
4. คำอธิบายรายวิชา
5. ขอบข่ายเนื้อหา
6. เวลาเรียน
7. กิจกรรมการเรียนการสอน
8. สื่อการเรียนการสอน
9. การวัดและการประเมินผล

ทาบ (Taba, 1962, p.4) ได้กล่าวถึงหลักสูตรว่า หลักสูตรทั้งหลายจะต้องมีองค์ประกอบพื้นฐาน 4 ประการด้วยกัน คือ

1. จุดมุ่งหมาย
2. เนื้อหาวิชา
3. กระบวนการเรียนการสอน
4. การประเมินผล

องค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตรทั้ง 4 ประการนี้มีความสัมพันธ์กัน ดังจะเห็นได้จากแผนภาพดังต่อไปนี้



ภาพ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบพื้นฐานของหลักสูตรตามแนวคิดของทาบา (Taba)
ที่มา: บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 66)

จากที่นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วยสิ่งสำคัญคือ จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม ประเมินผล เพราะก่อนที่จะสร้างหลักสูตรต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรมที่ต้องจัดทำให้สอดคล้องกันและประเมินผลตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

4. ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรมีความสำคัญอย่างยิ่ง จึงมีผู้ให้ความหมายของคำว่า การพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

พิสมัย ถิระแก้ว (2541, หน้า 47) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร มีความหมาย 2 ลักษณะ คือ

1. การปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ดีขึ้น มีความเหมาะสม และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง การสร้างหลักสูตรขึ้นมาให้แทน หลักสูตรที่มีอยู่เดิม ซึ่งจะมีความแตกต่างจากหลักสูตรเดิมทั้งระบบ

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 158 – 159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่ให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ เป็นการเปลี่ยนแปลง และปรับปรุงหลักสูตรให้ดีขึ้นทั้งในด้านจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหา วิชาการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลเพื่อให้บรรลุเป้าหมายใหม่ที่ได้วางไว้ อาจเป็นการสร้างเอกสารอื่นๆ สำหรับผู้เรียน พยายามวางโครงการที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตรงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ รวมทั้งการบริหารและการบริการหลักสูตร ซึ่งการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบ ส่วนการปรับปรุงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่ได้เปลี่ยนแปลงแนวความคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร

ณรงค์ ชาลี (2547, หน้า 28) สรุปว่า การพัฒนาหลักสูตร คือ การปรับปรุงหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้เหมาะสมกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงและสอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่นนั้นๆ โดยการเพิ่มรายละเอียด กิจกรรม องค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

ทาบ (Taba, 1962, p.454) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ผลดียิ่งขึ้นทั้งในด้านการวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชา การเรียนการสอน การวัดและประเมินผลอื่นๆ เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายอันใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบ หรือเปลี่ยนแปลงทั้งหมดตั้งแต่จุดมุ่งหมายและวิธีการ และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรนี้จะมีผลกระทบทางด้านความคิดและความรู้สึกของผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วนโดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานหรือรูปแบบของหลักสูตร

กู๊ด (Good, 1973, pp 157 – 158) ได้ให้ความเห็นว่า การพัฒนาหลักสูตรเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนหรือระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอนวัสดุอุปกรณ์ วิธีสอนรวมทั้งการประเมินผล ส่วนคำว่า การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง แก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิม เป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนขึ้นใหม่

เซย์เลอร์, และอเล็กซานเดอร์ (Saylor, & Alexander, 1974, p.7) ให้คำจำกัดความของการพัฒนาหลักสูตรว่า หมายถึงการจัดทำหลักสูตรเดิมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น หรือเป็นการจัดทำหลักสูตรใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิมอยู่ก่อน การพัฒนาหลักสูตรอาจหมายถึงการสร้างเอกสารสำหรับนักเรียนด้วย

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตร หมายถึง การปรับ แต่ง เสริมเติมต่อ หรือการดำเนินงานอื่น ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปและสนองต่อความต้องการของผู้เรียน

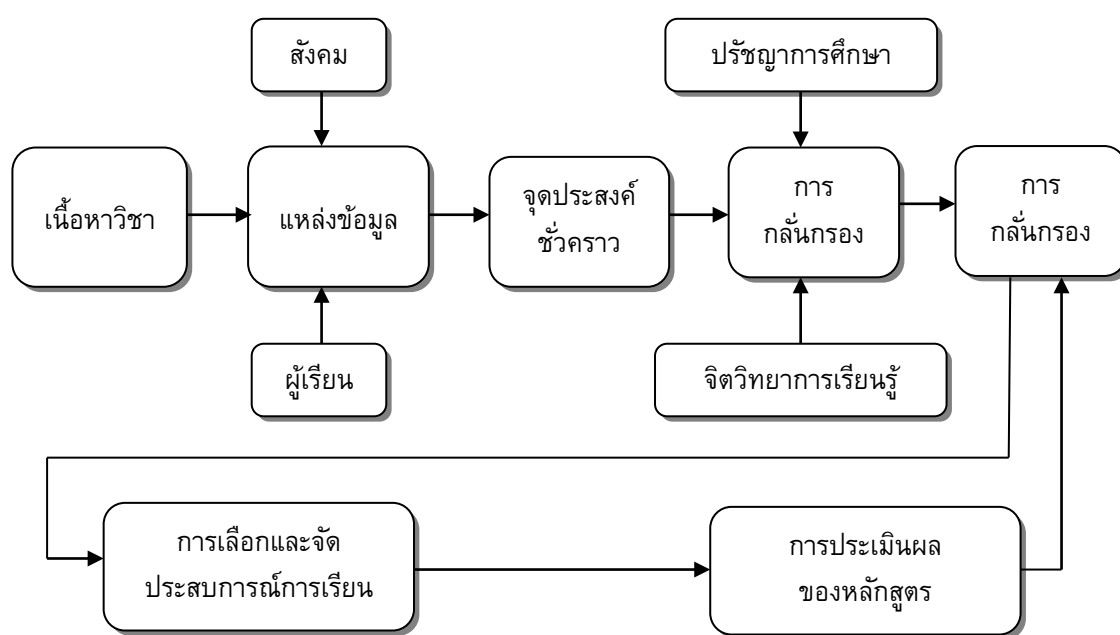
5. รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร

รูปแบบการพัฒนาหลักสูตร เป็นการกำหนดลักษณะ ระเบียบ วิธีการที่จะนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ในขณะนั้น โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรไว้ดังนี้

ไทเลอร์ (Tyler, 1950 , p.78) ได้กำหนดปัญหาพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรและการสอน 4 ข้อ ซึ่งมีพัฒนาหลักสูตรจะต้องตอบคำถามให้ครบเรียงลำดับจากข้อ 1 ถึงข้อ 4 ดังนี้

1. จุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่โรงเรียนต้องการให้ผู้เรียนบรรลุมีอะไรบ้าง
2. การที่จะบรรลุตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่กำหนดนั้น จะต้องมีการดำเนินการทางการศึกษาอะไรบ้าง
3. ประสิทธิภาพทางการศึกษาที่กำหนดนั้น สามารถจัดให้มีประสิทธิภาพได้อย่างไร

4. จะทราบได้อย่างไรว่า ผู้เรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายทางการศึกษานั้น
จากคำถาม 4 ข้อนี้นี้ ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาหลักสูตรจะต้องคำนึงถึงการกำหนดจุดมุ่งหมาย การกำหนดประสบการณ์ทางการศึกษา การจัดประสบการณ์ทางการศึกษาให้ผู้เรียน และการประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร ซึ่งอาจแสดงในรูปของแผนภูมิได้ดังนี้



ภาพ 3 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของไทเลอร์

ที่มา: ไทเลอร์ (Tyler, 1950 , p.85)

ทาบ (Taba , 1962, p.67) ได้เสนอแนะขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรดังนี้

1. สำรวจสภาพปัญหา ความต้องการและความจำเป็นต่างๆ ของสังคม
2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่สังคมต้องการ
3. คัดเลือกเนื้อหาวิชาความรู้ที่ครูจะนำมาสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาที่ตั้งไว้
4. จัดลำดับขั้นตอนแก้ไขปรับปรุงเนื้อหาสาระที่เลือกมาได้
5. คัดเลือกประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะนำมาเสริมเนื้อหาสาระกระบวนการเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6. จัดระเบียบ จัดลำดับขั้นตอน และแก้ไขปรับปรุงประสบการณ์ต่างๆ ที่นำมาเสริมเนื้อหาสาระการเรียนรู้
7. กำหนดเนื้อหาสาระอะไรบ้างหรือประสบการณ์อย่างใดที่ต้องการประเมินว่าได้มีการเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด นอกจากนี้ต้องกำหนดไว้ด้วยว่าจะจะมีการเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด นอกจากนี้ต้องกำหนดไว้ด้วยว่าจะจะมีการเรียนรู้ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด

ข้อมูลอะไรบ้างที่จะต้องนำมาช่วยในการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล และจะใช้วิธีการประเมินอย่างไร

โอลิวา (Oliva, 1992, pp. 171-175) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่มีการนำแนวคิดของหลายๆ ท่าน ซึ่งบางรูปแบบนำเสนอเป็นแบบเส้นตรง เป็นขั้นเป็นตอน บางรูปแบบนำเสนอทั้งแบบอุปนัย และ นิรนัย (inductive & deductive) จึงได้นำแนวคิดต่างๆ มาปรับให้เข้าใจง่าย ครอบคลุมเนื้อหา และเป็นระบบประกอบด้วย 12 ขั้นตอน ได้แก่ 1) จุดหมายของการศึกษา 2) วิเคราะห์ความต้องการ และความจำเป็น 3) เป้าหมายของหลักสูตร 4) จุดประสงค์ของหลักสูตร 5) รวบรวม และนำหลักสูตรไปใช้ 6) กำหนดเป้าหมายของการสอน 7) กำหนดจุดประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนรายวิชา 8) เลือกยุทธวิธีในการสอน 9) เทคนิควิธีการประเมินผล 10) นำเทคนิคการสอนไปปฏิบัติจริง 11) ประเมินผลการจัดการเรียนการสอน และ 12) ประเมินผลหลักสูตร

จากที่กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปรูปแบบการพัฒนาหลักสูตร หรือขั้นตอนการจัดทำหลักสูตร ได้ 6 ขั้นตอน คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) การสร้างหลักสูตรฉบับร่าง 3) การตรวจสอบหลักสูตรฉบับร่าง 4) การนำหลักสูตรไปทดลองใช้ 5) การประเมินผลการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ และ 6) การปรับปรุงแก้ไข

6. การประเมินผลหลักสูตร

การประเมินผลหลักสูตร ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการประเมินหลักสูตรไว้อย่างต่าง ๆ กัน ดังนี้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 89) ให้ความหมายของการประเมินหลักสูตร ไว้ว่า การประเมินหลักสูตร เป็นการพัฒนาเกี่ยวกับคุณค่าของหลักสูตรโดยใช้ผลจากวัดในแง่มุมต่างๆ ของสิ่งที่ประเมินเพื่อนำมาพิจารณาาร่วมกัน และสรุปว่าจะให้คุณค่าของหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมากนั้นเป็นอย่างไร มีคุณภาพดีหรือไม่เพียงใดหรือได้ผลตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดหรือไม่มีส่วนใดที่จะต้องปรับปรุงแก้ไข

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 56) ให้ความหมายการประเมินหลักสูตร หมายถึง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจ หาข้อบกพร่องหรือปัญหา เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขส่วนประกอบทุกส่วนของหลักสูตรให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้นหรือตัดสินใจคุณค่าของหลักสูตรนั้นๆ

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 249) ได้สรุปว่า การประเมินหลักสูตร คือกระบวนการในการพิจารณาตัดสินใจคุณค่าของหลักสูตรนั้นๆ มีประสิทธิภาพแค่ไหน เมื่อนำไปใช้แล้วบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ มีอะไรแก้ไขเพื่อนำผลที่ได้มาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีกว่าต่อไป

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2552, หน้า 535) ได้สรุปความหมาย การประเมินหลักสูตร ไว้ 2 ลักษณะคือ ความหมายแรกเป็นการให้ความหมายในแง่ที่เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการประเมิน

และความหมายที่สองในแง่ของกระบวนการประเมิน ส่วนความหมายของการประเมินหลักสูตรมีความหมายถึงการรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล แล้วนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจหาข้อบกพร่องหรือปัญหาเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขส่วนประกอบทุกส่วนของหลักสูตรให้คุณภาพดียิ่งขึ้นหรือตัดสินใจคุณค่าของหลักสูตรนั้นๆ

กู๊ด (Good, 1973, p. 290) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินหลักสูตร คือ การประเมินผลของกิจกรรมการเรียนรู้ภายในขอบข่ายของการสอนที่เน้นเฉพาะจุดประสงค์ของการตัดสินใจในความถูกต้องของจุดมุ่งหมาย ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ของวัตถุประสงค์เฉพาะซึ่งนำไปสู่การตัดสินใจ ในการวางแผนจัดโครงการและการหมุนเวียนของกิจกรรมโครงการต่างๆ ที่จะจัดให้มีขึ้น

จากแนวคิดของนักการศึกษาสามารถสรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และเมื่อได้นำหลักสูตรไปใช้แล้วบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยในการประเมินหลักสูตรจะใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ที่มีความเหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล

7. ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 256 – 257) ได้สรุปขั้นตอนการประเมินหลักสูตรไว้ดังนี้

1. ขั้นกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายในการประเมิน การกำหนดจุดมุ่งหมายในการประเมินเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการในการดำเนินการประเมินหลักสูตร ผู้ประเมินต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจนว่าจะประเมินอะไร ในส่วนใด ด้วยวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น ต้องการประเมินเอกสารหลักสูตรเพื่อดูว่าเอกสารหลักสูตรถูกต้องสมบูรณ์สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพแค่ไหน หรือจะประเมินการนำหลักสูตรไปใช้ในเรื่องอะไร แคไหนหรือการนำหลักสูตรไปใช้ทั้งหมด หรือจะประเมินหลักสูตรทั้งระบบ การกำหนดวัตถุประสงค์ในการประเมินที่ชัดเจนทำให้สามารถกำหนดวิธีการ เครื่องมือ และขั้นตอนในการประเมินได้อย่างถูกต้อง และทำให้การประเมินหลักสูตรดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผล ถูกต้องเป็นที่เชื่อถือได้

2. ขั้นตอนหลักเกณฑ์วิธีการที่จะใช้ในการประเมินผล การกำหนดเกณฑ์และวิธีการประเมินเปรียบเสมือนเข็มทิศที่จะนำไปสู่เป้าหมายของการประเมิน เกณฑ์การประเมินจะเป็นเครื่องบ่งชี้คุณภาพในส่วนของหลักสูตรที่ถูกประเมิน การกำหนดวิธีการที่จะใช้ในการประเมินผลทำให้เราสามารถดำเนินงานไปตามขั้นตอนได้อย่างราบรื่น

3. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นสิ่งที่มีความสำคัญที่จะมีผลทำให้การประเมินนั้นน่าเชื่อถือมากน้อยแค่ไหน ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีหลายอย่าง ซึ่งผู้ประเมินจะต้องเลือกใช้และสร้างอย่างมีคุณภาพ มีความเชื่อถือได้ และมีความเที่ยงตรงสูง

4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล ในขั้นการรวบรวมข้อมูลนั้นผู้ประเมินต้องเก็บรวบรวมข้อมูลตามขอบเขตและระยะเวลาที่กำหนดไว้ ในบางครั้งถ้าจำเป็นต้องอาศัยผู้อื่นในการรวบรวมข้อมูลควรพิจารณาผู้ที่มาทำหน้าที่เก็บรวบรวมข้อมูลที่มีความเหมาะสม เพราะผู้เก็บรวบรวมข้อมูลมีส่วนช่วยให้ข้อมูลที่รวบรวมได้มีความเที่ยงตรงและน่าเชื่อถือ

5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ประเมินต้องกำหนดวิธีการจัดระบบข้อมูล พิจารณาเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ที่เหมาะสม แล้วจึงวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลเหล่านั้น โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

6. ขั้นสรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและรายงานผลการประเมิน ในขั้นนี้ผู้ประเมินจะสรุปและรายงานผลจากการวิเคราะห์ในขั้นต้น ผู้ประเมินจะต้องพิจารณารูปแบบการรายงานผลว่าควรจะเป็นรูปแบบใด และการรายงานผลจะมุ่งเสนอข้อมูลที่บ่งชี้ให้เห็นคุณภาพของหลักสูตร คือ มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนหรือมีการยกเลิกทั้งหมด

7. ขั้นนำผลที่ได้จากการประเมินไปพัฒนาหลักสูตรในโอกาสต่อไป

ปราโมทย์ จันท์เรือง (2552, หน้า 566) การประเมินหลักสูตรที่โรงเรียนสามารถจัดทำได้มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดผู้ประเมิน
2. กำหนดจุดประสงค์ของการประเมิน
3. ระบุข้อมูลที่ต้องการ
4. กำหนดแหล่งข้อมูลที่มีอยู่พร้อมแล้ว
5. กำหนดหลักการประเมิน
6. กำหนดว่าจะเก็บข้อมูลเมื่อไรและเก็บจากใคร
7. กำหนดเทคนิคและเครื่องมือเก็บข้อมูล
8. กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมิน
9. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล
10. เก็บข้อมูลที่ต้องการ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยกำหนดมาตรฐานหรือเกณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ระบุผลกระทบของหลักสูตร ระบุสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นตามมาและระบุความสัมพันธ์ของสิ่งที่เป็นเหตุและผลในหลักสูตร

รายงานผล โดยการตีความข้อมูลที่วิเคราะห์ สรุปและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคุณภาพและส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร บันทึกความต้องการบุคลากรและแหล่งทรัพยากรเพื่อให้สอดคล้องกับข้อเสนอแนะ และเผยแพร่ผลการประเมินแก่ผู้เกี่ยวข้อง

ทาบา (Taba, 1962, p.324) ให้แนวทางในการพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการมีขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์และตีความหมายตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มองเห็นกระจ่างชัดในเชิงพฤติกรรมคือปฏิบัติได้จริง

2. คัดเลือกและสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับค้นหาหลักสูตร

3. ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังจากนักเรียนและลักษณะของการสอนเพื่อนำมาประกอบในการแปรผลของการประเมิน

5. แปรผลของการประเมิน เพื่อนำไปปรับปรุงหลักสูตรและการสอนต่อไป

จากแนวคิดของนักการศึกษาข้างต้นสามารถสรุปขั้นตอนการประเมินหลักสูตรออกเป็น 4 ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้ 1) กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน 2) วางแผนออกแบบการประเมิน 3) การเก็บรวบรวมข้อมูล 4) การวิเคราะห์และรายงานการประเมินหลักสูตร

8. ความหมายของการฝึกอบรม

วิจิตร อวະกุล (2540, หน้า 50) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมว่า เป็นการพัฒนาหรือการฝึกฝนอบรมบุคคลให้เหมาะหรือเข้ากับงานหรือการทำงาน ส่วนการศึกษา หมายถึง การเพิ่มพูนความรู้ (knowledge) ความเข้าใจ (understanding) ทักษะความชำนาญ (skill) ความสามารถ (ability)

ณัติเทพ พิทักษ์นุรัตน์ (2542, หน้า 2) กล่าวว่า การฝึกอบรม เป็นกระบวนการใช้เทคนิควิธีที่จะเพิ่มพูนสมรรถภาพการทำงานของบุคลากรที่จะปฏิบัติในองค์กรนั้นๆ ในด้านความรู้ ทักษะ เจตคติ และนิสัยในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นบรรลุสู่เป้าหมาย โดยเน้นการนำไปใช้ในทันทีทันใดให้เกิดผลสำเร็จตามที่วางไว้

นงลักษณ์ สินสืบผล (2542, หน้า 32) ได้สรุปความหมายของการฝึกอบรมว่า หมายถึง กระบวนการการเสริมสร้างเพิ่มพูนความรู้ ทักษะในการทำงานในหน้าที่ของตนให้ดียิ่งขึ้นและพัฒนาทัศนคติให้เป็นไปในทางที่ดี มีขวัญกำลังใจ มีความคิดริเริ่มปรับปรุงงานให้ดียิ่งขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 123) ได้อธิบายว่า การฝึกอบรม หมายถึง การวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร หรือสร้างหลักสูตรที่ใช้สำหรับฝึกอบรมต่างๆ ในเรื่องต่างๆ ฝึกอบรมบุคคลต่างๆ ได้แก่ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมโรคเอดส์ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมความรู้เกี่ยวกับการใช้ยาผิดและยาเสพติด การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเทคโนโลยีไฟฟ้า การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนสำหรับอาจารย์ การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อม การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อสร้างสมรรถภาพในการพัฒนาหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างสมรรถภาพการทำงานเป็นกลุ่ม การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูสอนปริยัติธรรม การสร้างหลักสูตรอบรมเยาวชน เป็นต้น

ณัฐพันธ์ เขจรนันท์ (2548, หน้า 126) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมว่า การฝึกอบรมคือกระบวนการที่ทำให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง

เพื่อเพิ่มพูนหรือพัฒนาสมรรถภาพในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการปรับปรุงพฤติกรรม อันจะนำมาซึ่งการแสดงออกที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

เนดเลอร์ (Nadler, 1970, p.40) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรม หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อให้บุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในปัจจุบันหรือกำลังจะได้รับมอบหมายงานให้ทำ สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้น

บีช (Beach, 1980, p.65) ได้ให้ความหมายของการฝึกอบรมไว้ว่า หมายถึง กระบวนการที่จัดให้มีขึ้น เพื่อให้บุคคลได้เรียนรู้และมีความชำนาญเพื่อวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมุ่งให้บุคคลนั้นได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลนั้นไปในแนวทางที่ต้องการ

โกลด์สเทน (Goldstein, 1986, p.3) กล่าวว่า การฝึกอบรม หมายถึง การได้มาของทักษะ กฎเกณฑ์ แนวคิด หรือทัศนคติอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีผลต่อการปฏิบัติงานที่ดีขึ้นในอีกสภาพแวดล้อมหนึ่ง

เคนนี, และ ไรต์ (Kenney, & Reid, 1986, p.3) ได้ให้ทรรศนะว่า การฝึกอบรมเป็นกระบวนการที่ได้วางแผนไว้ เพื่อเปลี่ยนแปลงแก้ไขทัศนคติความรู้หรือความชำนาญงานให้ดีขึ้นโดยผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพในกิจกรรมหนึ่งหรือหลายๆ กิจกรรม ซึ่งจุดมุ่งหมายของการฝึกอบรมในสถานการณ์การทำงาน คือการพัฒนาความสามารถของบุคคลให้ตรงกับความต้องการทั้งในปัจจุบันและในอนาคตขององค์กร

จากแนวคิดในการฝึกอบรมข้างต้น จึงสรุปความหมายของการฝึกอบรม ได้ว่า การฝึกอบรม หมายถึง เป็นกระบวนการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้บุคคลเกิด ความรู้ ทักษะ การพัฒนา และประสบการณ์อันเหมาะสม จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่ต้องการได้ภายใต้เงื่อนไขของระยะเวลาที่กำหนด

9. ความสำคัญของการฝึกอบรม

ณัติเทพ พิทักษานุรัตน์ (2542, หน้า 15 – 16) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการฝึกอบรมว่า การฝึกอบรมที่มีคุณภาพจะต้องเกิดจากความต้องการ โดยศึกษาปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้นในองค์กร เพื่อให้ทราบถึงความต้องการของบุคลากรและองค์กร สิ่งสำคัญที่เราต้องสำรวจหาความจำเป็นของการฝึกอบรม และพัฒนาเมื่อเกิดมีสัญญาณของปัญหาที่จะส่งผลกระทบต่อองค์กรเกิดขึ้น เช่น อัตราการสิ้นเปลืองของค่าใช้จ่ายสูงขึ้นเรื่อย ๆ มาตรฐานของงานและการปฏิบัติงานลดต่ำลง มีอุบัติเหตุเกิดขึ้นในหน่วยงานอยู่เสมอ บุคลากรเกิดการขัดแย้ง การขาดงาน บุคลากรเฉื่อยชา มีการร้องทุกข์ คุณภาพตกต่ำ

สมคิด บางโม (2544, หน้า 15 – 16) กล่าวถึง องค์กรต่างๆ จำเป็นต้องจัดให้มีการฝึกอบรม เพราะสาเหตุต่างๆ ดังนี้

1. เพื่อความอยู่รอดขององค์กรเอง เพราะปัจจุบันมีสภาพการแข่งขันระหว่างองค์กรรุนแรงมาก การฝึกอบรมจะช่วยให้องค์กรเข้มแข็ง และช่วยให้พนักงานมีประสิทธิภาพในการทำงานยิ่งขึ้น

2. เพื่อให้องค์กรเจริญเติบโตมีการขยายการผลิตการขาย และการขยายงานด้านต่างๆ ออกไป ในการนี้จำเป็นต้องสร้างบุคคลที่มีความสามารถเพื่อที่จะรองรับงานเหล่านั้น

3. เมื่อรับพนักงานใหม่ จำเป็นต้องให้เขารู้จักองค์กรเป็นอย่างดีในทุกๆ ด้าน และต้องฝึกอบรมให้รู้วิธีทำงานขององค์กร แม้จะมีประสบการณ์มาจากที่อื่นแล้วก็ตาม เพราะสภาพการทำงานในแต่ละองค์กรย่อมแตกต่างกัน

4. ปัจจุบันเทคโนโลยีเจริญก้าวหน้าไปรวดเร็วมาก จึงจำเป็นต้องฝึกอบรมพนักงานให้มีความรู้ทันสมัยเสมอ

5. เมื่อพนักงานทำงานมาเป็นเวลานานจะทำให้เฉื่อยชา เบื่อหน่าย ไม่กระตือรือร้น การฝึกอบรมจะช่วยกระตุ้นให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

6. เพื่อเตรียมพนักงานสำหรับตำแหน่งใหม่ที่สูงขึ้น โยกย้ายงาน หรือแทนคนที่ลาออกไป

สมชาติ กิจยรรยง (2545, หน้า 11) ได้สรุปความสำคัญของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

1. สร้างความประทับใจให้มีพนักงานเข้าร่วมงาน เพื่อให้พนักงานใหม่มีทัศนคติที่ดีต่อหัวหน้า เพื่อนร่วมงาน และหน้าที่การงานที่ได้รับมอบหมาย

2. เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานให้สูงขึ้น เป็นการกระตุ้นให้พนักงานมีความกระตือรือร้น กระฉับกระเฉงขึ้น

3. เตรียมขยายงานองค์กร

4. พัฒนาพนักงานขององค์กรให้ทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ประสิทธิภาพในการผลิต ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ

5. สร้างขวัญและกำลังใจให้พนักงานขององค์กร ให้เกิดความมั่นคงในการทำงาน

6. เพิ่มพูนวิทยาการที่เป็นประโยชน์กับการพัฒนาคุณภาพชีวิตของพนักงานในองค์กร

7. ลดงบประมาณค่าวัสดุสูญเสียให้กับองค์กร

8. สร้างความสามัคคีในหมู่พนักงานให้เกิดขึ้น

9. เป็นการส่งเสริมการศึกษาตลอดชีวิต (lifelong education) ให้ได้มีโอกาสพัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา

สุนีย์ ภูพันธ์ (2545, หน้า 16) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรไว้ว่า หลักสูตรเป็นองค์ประกอบอันสำคัญยิ่งอย่างหนึ่ง ของการจัดการศึกษา เพราะหลักสูตรจะเป็นโครงสร้างกำหนดไว้ว่าเด็กได้รับประสบการณ์อะไรบ้าง จึงจะเป็นประโยชน์ต่อเด็กและสังคม หลักสูตรเป็นแนวทางที่จะ

สร้างความเจริญเติบโตให้แก่ผู้เรียน นอกจากนี้หลักสูตรยังเป็นเครื่องมือให้เห็นโฉมหน้าของสังคมในอนาคตว่าจะเป็นอย่างไรอีกด้วย

วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2545, หน้า 3) ได้กล่าวถึงความสำคัญของหลักสูตรได้ว่า หลักสูตรมีความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนในทุกๆ ด้าน หลักสูตรจะชี้ให้ผู้บริหารสถานศึกษา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาให้สามารถจัดมวลงประสพการณ์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองในด้านความรู้ทักษะ คุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์จนบรรลุผลตามจุดหมายของการจัดการศึกษา

สรุปได้ว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีความสำคัญเพราะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมได้เพิ่มพูนความรู้ ทักษะ ความชำนาญและสร้างทัศนคติที่ดีต่อองค์กรนั้นๆ

10. วัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

สมคิด บางโม (2545, หน้า 14) แบ่งวัตถุประสงค์ในการฝึกอบรมเป็น 4 ประการ ดังนี้

1. เพื่อเพิ่มพูนความรู้ (knowledge) ให้มีความรู้ หลักการ ทฤษฎี แนวคิดในเรื่องที่อบรมเพื่อนำไปใช้ในการทำงาน
2. เพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ (understand) เป็นลักษณะที่ต่อเนื่องจากความรู้ คือ เมื่อรู้ในหลักการและทฤษฎีแล้ว สามารถตีความ แปลความ ขยายความ และอธิบายให้คนอื่นทราบได้รวมถึงสามารถนำไปประยุกต์ได้
3. เพื่อเพิ่มพูนทักษะ (skill) ทักษะคือ ความชำนาญ หรือความคล่องแคล่วในการปฏิบัติ อย่างใดอย่างหนึ่งได้โดยอัตโนมัติ
4. เพื่อแปลงเปลี่ยนเจตคติ (attitude) เจตคติหรือทัศนคติคือ ความรู้สึกที่ดีต่อหรือไม่ดีต่อสิ่งต่างๆ

นนทวัฒน์ สุขผล (2547, หน้า 15) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม ดังนี้

1. เพื่อช่วยพัฒนาบุคลากร ปรับปรุงความสามารถในการทำงานให้สูงขึ้น ให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ รวมถึงแนวคิดหรือวิทยาการใหม่ ๆ อันทันสมัย เพื่อให้ก้าวทันต่อความเจริญก้าวหน้า และทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น
2. เพื่อช่วยให้ผู้ที่เข้ารับการอบรม มีความเชื่อมั่นในตนเอง และมีความมั่นใจในการปฏิบัติงาน เพิ่มมากขึ้น

3. การฝึกอบรม จะช่วยปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคล ให้สอดคล้องทันต่อการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เป็นไปตามความต้องการของหน่วยงานนั้นๆ ด้วย

วันทนา เนาว์วัน (2548, หน้า 47) กล่าวถึง วัตถุประสงค์การจัดการอบรมสรุปได้ดังนี้

1. เพื่อปรับปรุงระดับความตระหนักรู้ในตนเองของแต่ละบุคคล ความตระหนักรู้ในตนเอง คือการเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง อันได้แก่ การทำความเข้าใจเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่และ

ความรับผิดชอบของตนเองในองค์การ การตระหนักถึงความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ตนเองปฏิบัติจริง และปรัชญาที่ยึดถือ การเข้าใจถึงทัศนคติที่ผู้อื่นมีต่อตนเองและการเรียนรู้ว่า การกระทำของตนมีผลกระทบต่อผู้อื่นอย่างไร

2. เพิ่มพูนทักษะการทำงานของแต่ละบุคคล โดยอาจเป็นทักษะด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านก็ได้ เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต

3. เพื่อเพิ่มพูนแรงใจของแต่ละบุคคล อันจะทำให้การปฏิบัติงานเกิดผลดี แม้ว่าบุคคลหนึ่งๆ จะมีความรู้และความสามารถในการปฏิบัติงาน แต่หากขาดแรงจูงใจในการทำงานแล้ว บุคคลนั้นก็อาจมิได้ใช้ความรู้และความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่และผลงานก็ย่อมจะไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ดังนั้นการสร้างแรงจูงใจจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

ปราโมทย์ จันท์เรือง (2548, หน้า 28 – 29) กล่าวไว้ว่า การฝึกอบรมโดยทั่วไปมีจุดมุ่งหมายเพื่อ

1. เพิ่มพูนความรู้ (knowledge)
2. พัฒนาทักษะ (skill)
3. เปลี่ยนแปลงเจตคติ (attitude)

เมื่อบุคคลได้รับการฝึกอบรมทางด้านความรู้ ทักษะและเจตคติแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เมื่อกลับไปปฏิบัติงาน จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หรือเจตคติในการปฏิบัติงานทำให้การปฏิบัติงานได้ผลดีขึ้น

กล่าวได้ว่าวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม คือ การเพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เพื่อเปลี่ยนแปลงทัศนคติ คือความรู้สึกที่ดี หรือไม่ดีต่อสิ่งต่างๆ และเกิดเจตคติที่ดีทำให้ประพฤติปฏิบัติในทางที่ถูกต้อง ตามเป้าหมายของการฝึกอบรม

11. ประเภทของการฝึกอบรม

วิจิตร อาวะกุล (2540, หน้า 82 – 87) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรม ออกเป็น 6 ประเภทดังนี้

1. การฝึกอบรมก่อนการทำงาน (pre – service training or pre – entry training) หมายถึง การศึกษาวิชาความรู้พื้นฐานในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย ซึ่งจัดการศึกษาจัดหลักสูตรให้สนองความต้องการของตลาด เช่น การแพทย์ วิศวกร นักเคมี เศรษฐกร ฯลฯ การศึกษาประเภทนี้ไม่ได้สอนนักศึกษาจบออกมาเพื่อทำงานหรือบริการประชาชนโดยตรง แต่สอนเน้นหนักไปในเชิงวิชาการ ทฤษฎี หลักการ เทคนิค ส่วนการทำงาน วิธีปฏิบัติดำเนินงานในโรงเรียน สถาบัน ในชีวิตจริงนั้น เป็นหน้าที่ของหน่วยงานและนักศึกษาต้องไปฝึกปฏิบัติหาประสบการณ์เอาเอง ซึ่งสิ่งนี้เป็นปัญหาที่องค์กรต้องจัดการฝึกอบรมให้

2. การอบรมปฐมนิเทศ (orientation) เป็นการอบรมให้แก่บุคคลที่เข้ามาทำงานใหม่ที่ได้รับการบรรจุเข้าทำงานในระยะแรก ยังไม่รู้อะไรที่เกี่ยวกับหน่วยงาน เป็นการแนะนำให้พนักงานที่บรรจุใหม่ ได้ทราบเกี่ยวกับ วัตถุประสงค์ ประวัติ กฎ ระเบียบ ความเป็นมาของ

หน่วยงาน ผู้บริหาร โครงสร้าง การทำงาน สภาพของการจ้าง เป็นการขจัดของสงสัยต่าง ๆ ความลึกลับใจของผู้ปฏิบัติงานใหม่ การปฐมนิเทศจะต้องเป็นหลักสูตรที่ตอบปัญหาของผู้เข้ารับ การอบรมให้มากที่สุด อาจทำได้ตั้งแต่ 2 – 4 วัน หรือหนึ่งสัปดาห์ก็ได้

3. การฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน (induction training) พนักงานที่ได้รับการฝึกอบรม ก่อนเข้าประจำการ (pre – service training) จากโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย จากคณะ สาขาวิชาต่าง ๆ เป็นการได้รับความรู้พื้นฐานที่เป็นหลัก หรือทฤษฎี ที่ใช้กับงานได้กว้าง ๆ หลาย อย่าง ฉะนั้น ก่อนที่จะได้ปฏิบัติงานจริงจะต้องมีการฝึกอบรมก่อนส่งตัวเข้าทำงานหรือส่งตัวลง ไปปฏิบัติงานในท้องที่เฉพาะเรื่องเฉพาะแห่งไป เราเรียกว่าเป็นการฝึกอบรมก่อนเข้าทำงาน ก่อนดำรงตำแหน่ง เช่น ก่อนให้ไปดำรงตำแหน่งผู้จัดการ ก่อนดำรงตำแหน่งนายอำเภอ ฯลฯ ทั้งนี้ เพื่อให้พนักงานมีความรู้ในเรื่องของงาน ลักษณะของงาน วิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง ปลอดภัย มี ประสิทธิภาพ เป็นการอบรมพนักงานที่เข้ามาใหม่ หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติงานใน หน่วยงานใหม่ เพื่อให้พนักงานมีความรู้ในเรื่อง หรืองานที่จะต้องไปปฏิบัติในขั้นต้น จะได้ไม่ต้อง เสียเวลาไปศึกษางานด้วยตนเอง ซึ่งเสียเวลา สิ้นเปลือง และอาจเป็นผลเสียหายแก่งานนั้นด้วย

4. การฝึกอบรมระหว่างปฏิบัติหรือประจำการ (in – service training or on – the – job training) หมายถึง การจัดการฝึกอบรม เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ ความชำนาญงาน ในหน้าที่ที่ตนทำให้มากยิ่งขึ้น ในขณะที่บุคคลยังดำรงตำแหน่งอยู่ ไม่ต้องลาออกไปเรียน ไม่ ก่อให้เกิดความเสียหายแก่งานของหน่วยงานนั้นในการรับการฝึกอบรมโดยหน่วยงานหรือราชการ จัดขึ้นเอง เช่น การอบรมพัฒนาระยะสั้น การสัมมนา การประชุมเชิงปฏิบัติงาน ฯลฯ ที่หน่วยงาน ต่าง ๆ จัดให้มีขึ้นเป็นครั้งคราว เหล่านี้จัดว่าเป็นการฝึกอบรม หรือพัฒนาบุคคลในระหว่าง การปฏิบัติการทั้งสิ้น นอกจากนั้นการเรียนทางไปรษณีย์ การซื้อหนังสือ ตำรามาอ่านศึกษาด้วยตนเอง ได้สนทนากับผู้ทรงคุณวุฒิ ก็จัดว่าเป็นการฝึกอบรมระหว่างประจำการด้วยเป็นการเติมความรู้ เพิ่ม ความรู้ใหม่ให้กับผู้กำลังปฏิบัติงาน

5. การฝึกอบรมเฉพาะเรื่อง เฉพาะวิชา (specific training) เป็นการอบรมเทคนิค ปลีกย่อย หรือเป็นรายละเอียดเฉพาะเรื่อง เช่น การอบรมเทคนิค “การตรวจการติดเชื้อในรังไข่” “การ ตรวจตัวอ่อน” “การปรับโมดูล” ฯลฯ ซึ่งเป็นการอบรมรายละเอียดเฉพาะเรื่องที่จัดทำเป็นพิเศษของ หน่วยงาน เพื่อเสริมงานหลักให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

6. การอบรมพิเศษ (special training) เป็นการอบรมรายการพิเศษที่นอกเหนือไปจาก การอบรมหลักขององค์การทั้ง 5 ข้อดังกล่าวข้างต้น เช่น การอบรมอาสาสมัครบรรเทาสาธารณภัย อบรมลูกเสือชาวบ้าน อบรมอาสาภาษา อบรมหน่วยบรรเทาทุกข์ การอบรมเพื่อประโยชน์ของ สังคม ส่วนรวม หรือการอบรม ให้บริการแก่บุคคลนอกหน่วยงานเป็นการร่วมมือในการจัดอบรม ระหว่างหน่วยงานในสังคมชุมชน

วันทนา เนาว์วัน (2548, หน้า 47) ได้แยกการฝึกอบรมเป็นหลายประเภทตาม เกณฑ์ต่าง ๆ ดังนี้

1. แหล่งของการฝึกอบรม แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 การฝึกอบรมภายในองค์กร การอบรมที่องค์กรจัดขึ้นเองภายใน ที่ทำงาน องค์กรเป็นผู้ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรขึ้นมาเอง เป็นการประหยัดงบประมาณ

1.2 การฝึกอบรมภายนอกองค์กร ซึ่งอาจเป็นการจ้างองค์กรภายนอกมา ดำเนินการจัดการฝึกอบรมให้ทั้งหมด

2. การจัดประสบการณ์การฝึกอบรม แบ่งออกเป็น

2.1 การฝึกอบรมขณะปฏิบัติงาน โดยผู้รับการฝึกอบรมลงมือปฏิบัติงานจริง ๆ ในสถานที่ทำงานจริงภายใต้การดูแลของพี่เลี้ยง ซึ่งแสดงวิธีการทำงานประกอบ การอธิบายและ พี่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ

2.2 การฝึกอบรมนอกงาน หรือการฝึกอบรมที่ไม่ต้องปฏิบัติงาน ผู้เข้ารับการ ฝึกอบรมจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในสถานที่ฝึกอบรมโดยเฉพาะ และต้องหยุดพักการปฏิบัติงาน ภายในเป็นการชั่วคราวจนกว่าการอบรมจะสิ้นสุด

3. ทักษะที่ต้องการฝึกอบรม หมายถึง สิ่งที่ต้องการฝึกอบรมต้องการเพิ่มพูนหรือสร้าง ขึ้นในตัวผู้เข้ารับการอบรม

3.1 การฝึกอบรมด้านเทคนิค คือ การอบรมที่มุ่งเน้นไปที่ทักษะที่เกี่ยวข้องกับ การปฏิบัติงานตามเทคนิค เช่น การบำรุงรักษาเครื่องจักร

3.2 การฝึกอบรมด้านการจัดการ หมายถึง การฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้และ ทักษะด้านการบริหารและการจัดการให้กับผู้ดำรงตำแหน่งในระดับผู้จัดการหรือหัวหน้างานใน แต่ละแผนก

4. ระดับชั้นของบุคคลที่ต้องได้รับการฝึกอบรม แบ่งออกเป็น ดังนี้

4.1 ระดับพนักงานปฏิบัติการ

4.2 ระดับหัวหน้างาน

4.3 ระดับผู้จัดการ

4.4 ระดับผู้บริหารระดับสูง

ปราโมทย์ จันทรเรือง (2548, หน้า 24) ได้แบ่งประเภทของการฝึกอบรมเป็น 4 ประเภท ดังต่อไปนี้

1. การฝึกอบรมประจำการ (per – entry training) เป็นการฝึกอบรมให้กับผู้เข้า งานใหม่หรือเพิ่งจะเริ่มโครงการใหม่ โดยทั่วไปผู้เข้าอบรมมักจะอยู่ในระยะทดลองงาน ซึ่ง เนื้อหาของการอบรมจะเน้นในเรื่องของภารกิจแรกเริ่ม และภารกิจทั่วไปขององค์กร เนื้อหา โดยทั่วไปจะมีลักษณะผสมผสานคือ มีทั้งการฝึกอบรมในห้องและการฝึกอบรมภาคสนาม ปกติ จะมีช่วงเวลาที่ไม่นานนัก ตั้งแต่ 2 – 3 วัน หรือบางกรณีอาจจะใช้เวลานานเป็นเดือน

2. การฝึกอบรมระหว่างประจำการ (in – service training) เป็นการอบรมในช่วงที่ เข้าไปทำงานแล้ว หรือผ่านระยะทดลองงานแล้ว การฝึกอบรมจะจัดให้เป็นระยะๆ ให้กับระดับ

ของบุคลากรที่แตกต่างกัน มีทั้งในเรื่องของการบริหารทั่วไป การอบรม การจัดการ การอบรม เฉพาะเรื่องคล้ายๆ กับ on the job training ซึ่งระยะเวลายืดหยุ่นได้ตามความต้องการ ส่วนใหญ่จะใช้เวลาไม่นานนัก ประมาณ 1 – 3 สัปดาห์

3. การฝึกอบรมในโครงการ (project related training) เป็นการอบรมที่จัดให้เจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานในโครงการ อาทิเช่น โครงการที่ได้รับทุนอุดหนุนจากต่างประเทศ ซึ่งมีระยะเวลาไม่นานนัก เป็นการอบรมเฉพาะเรื่องหรือเฉพาะประเภทของบุคลากร มีทั้งการอบรมทางด้านเทคนิค และการอบรมในเชิงการจัดการอบรมโดยผู้ให้ทุนปกติระยะสั้นคือ 1 – 3 เดือน หรือขึ้นอยู่กับความจำเป็นของโครงการ

4. การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาตนเอง (self – development training) เป็นความหมายกว้าง และครอบคลุมอาทิ กรณีบุคคลที่ทำงานมานานและความรู้เริ่มตื้นเขิน เริ่มจะไม่ทันกับข้อมูลหรือวิทยาการสมัยใหม่ก็จะเริ่มคิดถึงการพัฒนาตัวเอง ซึ่งอาจจะเป็นการอบรมเพื่อฟื้นฟูความรู้ใหม่ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการอบรมเต็มเวลาหรือบางส่วนของเวลา โดยหน่วยงานต้นสังกัดจะให้การอนุมัติและสนับสนุนด้านการเงิน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นการออกไปอบรมนอกสถานที่ ระยะเวลาจะขึ้นอยู่กับคุณสมบัติที่หน่วยงานต้องการจะพัฒนา มีทั้งระยะสั้นและระยะยาว หรือบางคนอาจจะลาไปศึกษาต่อ ซึ่งการศึกษาต่อก็คือการฝึกอบรมอย่างเป็นทางการเช่นกัน

จากแนวคิดของนักวิชาการศึกษาสรุปได้ว่า ประเภทของการฝึกอบรมมี 3 ประเภทคือ

- 1) การฝึกอบรม ขั้นแรก เป็นการแนะนำเทคนิควิธีการการปฏิบัติหน้าที่ให้ถูกต้องเหมาะสม
- 2) การฝึกอบรม ขั้นต่อยอดความรู้ เป็นการฝึกอบรมเพื่อเพิ่มพูนความรู้เดิมให้เข้าใจยิ่งขึ้น
- 3) การฝึกอบรม ขั้นอนาคตเป็นการวางแผนให้คนในหน่วยงานเข้าใจภาระงานที่อาจเปลี่ยนแปลงในอนาคต เพื่อเป็นการพัฒนางานให้ทันสมัย สำหรับผู้วิจัยเลือกประเภทการฝึกอบรมเพื่อแก้ปัญหาที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งต่อไป เนื่องจากเป็นประเภทที่เหมาะสมในปัญหาที่ผู้วิจัยพบในขณะที่จัดการเรียนการสอน

12. เทคนิคและวิธีการฝึกอบรม

ในเรื่องเทคนิคและวิธีการฝึกอบรม ได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

วิบูลย์ บุญยธโรกุล (2545, หน้า 89) ได้กล่าวว่า เทคนิคการฝึกอบรมก็คือ วิธีการที่วิทยากรใช้ในการนำเสนอเนื้อหาสาระความรู้ แนวคิด วิธีการ ค่านิยม รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ ที่วิทยากรนำมาใช้เพื่อให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมมีความรู้ ทักษะ หรือปรับเปลี่ยนทัศนคติตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรมนั้น

สมชาติ กิจยรรยง (2545, หน้า 137) ได้ให้ความหมายของเทคนิคการฝึกอบรมว่า หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการสื่อสาร หรือถ่ายทอดความรู้ ความคิดเห็นข้อเท็จจริง ประสบการณ์หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทัศนคติที่ดีและมีความสามารถในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพ

สถาบันราชภัฏเทพสตรี (2546, หน้า 87 – 88) ได้นำเสนอเทคนิคการฝึกอบรม (training technique) หมายถึง วิธีการที่ใช้ในการสื่อสารหรือถ่ายทอดความรู้สึกรู้สึกความคิดเห็น ข้อเท็จจริงหรือข้อมูลต่างๆ ประสบการณ์ให้แก่ผู้เข้ารับการอบรมได้เกิดความรู้ ความเข้าใจและมีทัศนคติที่เหมาะสม สามารถปฏิบัติตนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วารินทร์ อักษรนำ (2547, หน้า 21) กล่าวว่า การฝึกอบรมเป็นเครื่องมือที่ใช้กันมากที่สุดในการพัฒนาคน ซึ่งถือว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำเนินงานขององค์กร ผู้เกี่ยวข้องในยุทธจักรการฝึกอบรมได้พัฒนาเทคนิคการฝึกอบรมเพื่อถ่ายทอดความรู้ทักษะและปรับทัศนคติในการพัฒนาทรัพยากรบุคคล โดยดูจากจุดศูนย์กลางของการเรียนรู้แบ่งการฝึกอบรมเป็น 3 แนวทาง คือ

1. จุดศูนย์กลางการเรียนรู้อยู่ที่วิทยากร
2. จุดศูนย์กลางการเรียนรู้ที่เข้ารับการฝึกอบรม
3. ใช้อุปกรณ์เป็นศูนย์กลางการเรียนรู้

ชูชัย สมितिไกร (2548, หน้า 172) กล่าวว่า วิธีการฝึกอบรม หมายถึง เครื่องมือหรือกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการติดต่อสื่อสาร และถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์ระหว่างผู้ฝึกอบรมและผู้รับการอบรม และระหว่างผู้รับการอบรมด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้รับการอบรมมีความรู้ ทักษะความสามารถ และทัศนคติตามวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม

สรุปได้ว่า เทคนิคและวิธีการฝึกอบรม มีอยู่ 2 ประเภทคือ 1) การใช้วิทยากรเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ 2) การให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ทำการวิจัยได้นำเอาเทคนิคและวิธีการฝึกอบรมทั้ง 2 ประเภทนี้มาประยุกต์ใช้ในการฝึกอบรมครั้งนี้

13. กระบวนการพัฒนาการฝึกอบรม

จกกลณี ชูติมาเทวินทร์ (2542, หน้า 30) ได้ระบุสิ่งที่ต้องกำหนดไว้ในหลักสูตรฝึกอบรม ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายว่ามีภาระอะไรบ้างที่ต้องอบรม
2. กำหนดความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่จำเป็นในการอบรม
3. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความรู้ ทักษะและทัศนคติที่จำเป็นในการอบรม
4. ระบุงลยุทธ์ เทคนิควิธีการอบรมที่เหมาะสมสอดคล้องกับ ความรู้ ทักษะ ทัศนคติที่จำเป็นในการอบรม
5. ระบุงิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์
6. จัดสรรเวลาที่จะใช้ในแต่ละกิจกรรม
7. ระบุงวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในแต่ละกิจกรรม

นิรันดร์ จุลทรัพย์ (2547, หน้า 177 – 178) ได้กล่าวถึงการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม โดยมีกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามลำดับขั้นดังนี้

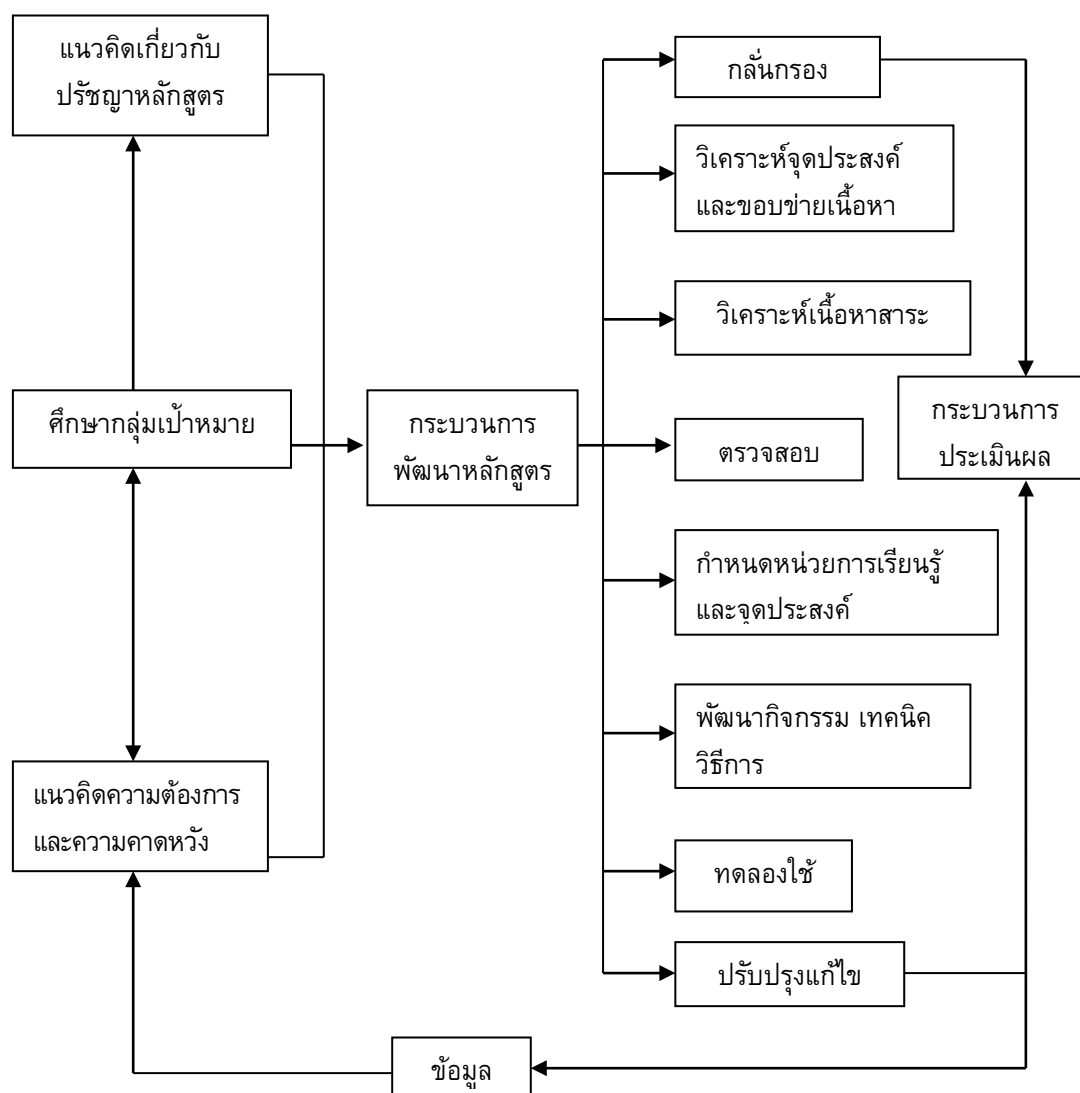
1. ศึกษาสภาพปัญหา ความต้องการของหน่วยงาน องค์กรและสังคม โดยทำการศึกษาอย่างกว้างและลึก เพื่อที่จะได้ภาพรวมเกี่ยวกับความคาดหวังของหน่วยงาน องค์กรและสังคม ที่จะบ่งชี้การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรฝึกอบรม
2. ศึกษากลุ่มเป้าหมายของผู้ที่จะเข้ารับการฝึกอบรมว่าจะพัฒนาไปในรูปแบบใด เช่น ด้านการปรับตัว ด้านทักษะ ความสามารถ เป็นต้น
3. ใช้วิธีการทางปรัชญา เพื่อตรวจสอบเกี่ยวกับการกำหนดทิศทางของหลักสูตรและ จุดประสงค์ร่วมกันกับผู้บริหาร หัวหน้างาน และผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตร ฝึกอบรม
4. เพื่อความชัดเจนของหลักสูตร จุดประสงค์ โครงสร้างและเนื้อหาสาระของหลักสูตร ควรจะมีคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรดำเนินการกลั่นกรองเพื่อความรอบครอบ
5. ศึกษาวิเคราะห์ถึงความสามารถและความพร้อมของผู้เข้ารับการฝึกอบรม เพื่อความสอดคล้องกับจุดประสงค์ และเนื้อหาสาระของหลักสูตร
6. ตรวจสอบเนื้อหาสาระให้มีความสัมพันธ์กันกับผู้เข้ารับการฝึกอบรม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เช่น นักวิชาการ นักบริหารงานบุคคล นักจิตวิทยา เป็นต้น เพื่อปรับปรุง แก้ไข
7. วิเคราะห์เนื้อหาสาระเพื่อความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม จุดประสงค์ โครงสร้างและหลักการของหลักสูตร รวมทั้งการจัดลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ กิจกรรม และประสบการณ์
8. อภิปรายกับนักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญสาขาต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบอีกครั้งในเรื่องความถูกต้องของเนื้อหาสาระลำดับขั้นตอน การเรียนรู้และประสบการณ์ของผู้เข้ารับการ ฝึกอบรม
9. แบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระยะเวลา เพื่อความสะดวก ในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนของแต่ละหน่วยได้ชัดเจนและสะดวกในการนำไปปฏิบัติจริง
10. กำหนดจุดประสงค์และขอบข่ายเนื้อหาของหน่วยการเรียนการสอนแต่ละหน่วย การเรียนให้ชัดเจน และสามารถบ่งชี้ถึงการวัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ และการประเมินผล
11. พิจารณาทางเลือกหลายๆ แนวทางเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมเทคนิคและวิธีการ ฝึกอบรม เพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจของผู้เข้ารับการฝึกอบรมที่มีโอกาสจะได้เลือกทำ กิจกรรมในหลายรูปแบบ โดยคำนึงถึงหลักความแตกต่างระหว่างผู้เข้ารับการฝึกอบรมเป็นพื้นฐาน ในการพัฒนาเอกสาร สื่อ และอุปกรณ์ประกอบการฝึกอบรม

12. ทดลองใช้เอกสาร สื่อ และอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาตรวจสอบดูว่าสิ่งใดที่ต้องปรับปรุงแก้ไข เพื่อความสมบูรณ์ครบถ้วนและสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตรและผู้เข้ารับการฝึกอบรม

13. นำผลที่ได้จากทดลองใช้เอกสาร สื่อ และอุปกรณ์ มาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมและเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ

14. ประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพของระดับหลักสูตรทั้งระบบ ตั้งแต่ขั้นตอนในระยะแรกจนถึงระยะสุดท้ายซึ่งถือว่ามีความจำเป็น เพราะจะได้หาข้อบกพร่องหรือรับแก้เมื่อพบว่ามีข้อบกพร่องในขั้นตอนนั้น ซึ่งจะส่งผลไปยังประสิทธิผลของการจัดฝึกอบรม

ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม ดังภาพ 4



ภาพ 4 กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม

ที่มา: นิรันดร์ จุลทรัพย์ (2547, หน้า 179)

ณรงค์วิทย์ แสนทอง (2549, หน้า 124) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการดำเนินการออกแบบหรือพัฒนาหลักสูตรการฝึกอบรมทั่วไปมี ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการฝึกอบรม
2. ออกแบบหลักสูตรบนพื้นฐานของวัตถุประสงค์
3. ตรวจสอบความเป็นไปได้ของหลักสูตร
4. จัดทำหลักสูตรฝึกอบรม
5. กำหนดระบบการวัดและติดตามผลการฝึกอบรม
6. นำเสนอขออนุมัติหลักสูตร

จากแนวคิดดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า กระบวนการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมมีขั้นตอนดังนี้ ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับปรัชญาหลักสูตร ศึกษากลุ่มเป้าหมายและความต้องการกระบวนการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการประเมินผลของหลักสูตร

14. ประโยชน์ของการฝึกอบรม

อ้อม ประนอม (2543, หน้า 4) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการฝึกอบรมไว้ดังนี้

1. ช่วยป้องกันปัญหาโดยการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจกับบุคลากร เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาระหว่างปฏิบัติงานได้
 2. ช่วยเสริมสร้างความรู้ใหม่ๆ ที่ทันสมัย
 3. ช่วยประหยัดงบประมาณรายจ่ายเนื่องจากเป็นกรรมวิธีที่ทำในระยะสั้นงบประมาณจำกัด มีวัตถุประสงค์เจาะจงชัดเจน
 4. เป็นการช่วยให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้ และเพิ่มเติมประสบการณ์โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่องานที่ปฏิบัติ ซึ่งสามารถจัดซื้อในระหว่างปฏิบัติงานและนอกเวลาทำงาน
 5. เป็นกรรมวิธีที่ก่อให้เกิดความสามัคคีทำงานในหน่วยงานเดียวกัน เพราะการฝึกอบรมทำให้บุคคลมีโอกาสแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ช่วยให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น
 6. เป็นกรรมวิธีที่ช่วยให้บุคลากรมีโอกาสพัฒนาบุคลิกภาพของตนเอง และปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับงานที่ต้องปฏิบัติ
 7. ช่วยให้บุคลากรมีความเชื่อมั่นในตนเองและมีความพร้อมที่จะทำงาน กล้าเผชิญปัญหาและอุปสรรค
 8. ช่วยสนับสนุนการศึกษาตลอดชีวิต และช่วยให้บุคลากรรู้จักพัฒนาตนเอง
- สมคิด บางโม (2545, หน้า 16 – 17) กล่าวว่า การฝึกอบรมมีประโยชน์ต่อทุกฝ่าย ดังนี้

1. ระดับองค์กรหรือหน่วยงาน การฝึกอบรมมีประโยชน์ระดับองค์กร ดังนี้
 - 1.1 เพิ่มผลผลิตขององค์กรทางตรงและทางอ้อม
 - 1.2 ลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงาน

- 1.3 สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงานทำให้พนักงานทำงานเต็มความสามารถ
 - 1.4 ลดความสูญเสียวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ
 - 1.5 แก้ปัญหาต่างๆ ขององค์การทำให้ข่าวสารภายในองค์กรดีขึ้น
 - 1.6 ทำให้ก้าวหน้าสามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้ องค์การบรรลุเป้าหมาย
 2. ระดับผู้บังคับบัญชา การฝึกอบรมมีประโยชน์ ดังนี้
 - 2.1 ช่วยเพิ่มผลผลิตในส่วนของตนเองให้สูงขึ้น
 - 2.2 ลดเวลาในการสอนงานและลดเวลาในการพัฒนาพนักงาน
 - 2.3 ลดภาระในการปกครองของผู้บังคับบัญชา
 - 2.4 ช่วยให้พนักงานตระหนักไปบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตน
 - 2.5 สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บังคับบัญชากับพนักงาน
 3. ระดับพนักงานหรือตัวผู้เข้ารับการฝึกอบรมเอง การฝึกอบรมมีประโยชน์ ดังนี้
 - 3.1 เพิ่มความรู้ ความสามารถ เป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ตนเอง
 - 3.2 ลดการทำงานผิดพลาดหรืออุบัติเหตุ
 - 3.3 ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงาน เพื่อนร่วมงานและองค์การ
 - 3.4 เพิ่มโอกาสความก้าวหน้าในด้านต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่และรายได้เพิ่มขึ้น หรือโอกาสในการเปลี่ยนแปลง
 - 3.5 ลดเวลาในการเรียนรู้
 - 3.6 สร้างความรู้สึกดีๆ ให้แก่ตนเอง ทำให้รู้สึกกระปรี้กระเปร่า เหมือนการเคาะสนิมที่กำลังใจมากขึ้น
 - 3.7 ทำให้รู้จักคนมากขึ้น กว้างขวางขึ้น การปฏิบัติงานสะดวกขึ้น
 - 3.8 ความรู้ก้าวหน้า ก้าวทันต่อเทคโนโลยีใหม่ ความรู้ใหม่ และสังคมเปลี่ยนไปเมื่อส่วนต่างๆ ดังกล่าวมีคุณภาพดี ย่อมส่งผลต่อองค์การโดยรวม ทำให้องค์การมีประสิทธิภาพและมีความมั่นคงสูงขึ้น
- ประโยชน์ของการฝึกอบรมมีประโยชน์มากมายหลายประการ แต่ในที่นี้ผู้วิจัยได้สรุปประโยชน์ของการฝึกอบรม คือ 1) ประโยชน์ต่อผู้เข้ารับการฝึกอบรม 2) ประโยชน์ต่อองค์การหน่วยงาน 3) ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลา 4) เกิดความสามัคคีในองค์การหน่วยงาน

ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

1. ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

ในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ต้องมีการจัดให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งด้านความรู้ และด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไป เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับ ไปประยุกต์ใช้ได้ ซึ่งมีนักการศึกษาให้ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า 136) กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการพิสูจน์ การสื่อสาร การเชื่อมโยง การนำเสนอและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยผู้เรียนมีการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหา สามารถให้เหตุผลและใช้วิธีการพิสูจน์ที่หลากหลาย นำเสนอแนวคิดได้อย่างตรงประเด็น และเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆทางคณิตศาสตร์ รวมทั้งสามารถสังเคราะห์แนวคิด ตัดสินใจและสร้างผลงานชิ้นใหม่ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3) กล่าวว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น และต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ และการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

จากความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษากล่าวไว้สรุปได้ว่า ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารสื่อความหมายและการนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

2. ประเภทของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 3) ได้กำหนดสาระทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา 2) การให้เหตุผล 3) การสื่อสาร 4) การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ 5) การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และ 6) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 2000, pp. 279 - 283) ได้จัดทำเอกสารหลักการและมาตรฐานหลักสูตรที่มีชื่อว่า Principles and Standards for School Mathematics ปี 2000 โดยมีมาตรฐานที่เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ (mathematics content standards) 5 มาตรฐาน และมาตรฐานที่เกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (mathematics process standards) 5 มาตรฐาน

มาตรฐานที่เกี่ยวกับเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ (mathematics content standards) 5 มาตรฐาน มีดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ (number and operation)
2. พีชคณิต (algebra)
3. เรขาคณิต (geometry)
4. การวัด (measurement)
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (data analysis and probability)

มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (mathematics process standards)

5 มาตรฐาน มีดังนี้

1. การแก้ปัญหา (problem solving)
2. การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (reasoning & proof)
3. การสื่อสาร (communication)
4. การเชื่อมโยง (connection)
5. การใช้ตัวแทน (representation)

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น ได้แก่ ทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการด้านการให้เหตุผล ทักษะกระบวนการด้านการสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ทักษะกระบวนการด้านการเชื่อมโยง ทักษะกระบวนการด้านการใช้ตัวแทน และทักษะกระบวนการด้านด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกศึกษาทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการด้านการให้เหตุผล ทักษะกระบวนการด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ และทักษะกระบวนการด้านการเชื่อมโยง

3. ทักษะและกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะและกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มีสถาบันที่สนับสนุน การศึกษา และนักวิชาการศึกษาได้นำเสนอไว้ดังนี้

สมวงษ์ แปลงประสพโชค, และคนอื่นๆ (2543, หน้า 5) ได้กล่าวถึงทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ว่า เหตุผลหลักของการศึกษาคณิตศาสตร์ก็เพื่อนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่พบ นักเรียนต้องสามารถประยุกต์รูปแบบการคิดอย่างสมเหตุสมผล เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ถูกต้อง สามารถอธิบายข้อมูลและสรุปผลจากข้อมูลที่ปรากฏ ในชีวิตจริงนักเรียนต้องพบกับปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ว่าหมายถึง กระบวนการในการประยุกต์ความรู้ ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหา และประสบการณ์ที่มีอยู่ไปใช้ ในการค้นหาคำตอบของปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ สถานการณ์ที่จะนำมาเป็นปัญหาทางคณิตศาสตร์ควรเป็นสถานการณ์ที่กระตุ้น และดึงดูดความสนใจของนักเรียน ตลอดจนเป็นสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอน/กระบวนการแก้ปัญหา ยุทธวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลายไปใช้ในการแก้ปัญหา

กาเย่ (Gagne, 1970, p. 63) กล่าวถึงความสามารถในการแก้ปัญหาว่าเป็นรูปแบบของการเรียนอย่างหนึ่งที่จะต้องอาศัยหลักการที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการเหล่านี้ผนวกรวมกันจนเรียกว่าเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา

ครูลิก, และเรย์ (Krulik, & Reys, 1980, pp. 3-4) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ 3 ประการ ได้แก่

1. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (problem solving as a goal) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นเหตุผลหนึ่งที่สำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนั้น การแก้ปัญหาจึงเป็นอิสระ จากคำถามหรือปัญหาเฉพาะเจาะจงใดๆ หรือวิธีการและเนื้อหาสาระใดๆ

2. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นกระบวนการ (problem solving as a process) สิ่งที่สำคัญเมื่อการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการ คือ วิธีการ ยุทธวิธี หรือเทคนิคเฉพาะต่างๆ ที่นักเรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ กระบวนการแก้ปัญหาเหล่านี้ จึงเป็นสาระสำคัญและเป็นเป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์

3. การแก้ปัญหาในฐานะที่เป็นทักษะพื้นฐาน (problem solving as a basic skill) เมื่อการแก้ปัญหาถูกจัดเป็นทักษะพื้นฐาน การเรียนการสอนคณิตศาสตร์จึงให้ความสำคัญกับลักษณะเฉพาะของโจทย์ปัญหา แบบของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ที่ควรใช้จุดเน้น

ครูลิก, และรูดนิค (Krulik, & Rudnick, 1993, p. 4) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาว่าเป็นความสามารถในการนำความรู้ ทักษะ และความเข้าใจที่มีอยู่ไปใช้ในการประยุกต์กับสถานการณ์ที่แตกต่างออกไปจากเดิม

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 2000, p. 52) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหา คือ การทำงานที่ยังไม่รู้วิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบในทันที ซึ่งการหาคำตอบ นักเรียนต้องนำความรู้ที่มีอยู่ไปเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหา เพื่อที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ การแก้ปัญหาไม่ได้มีเป้าหมายเพียงการหาคำตอบ แต่อยู่ที่วิธีการได้มาซึ่งคำตอบนักเรียนควรได้ฝึกฝน ได้แก้ปัญหที่ซับซ้อนขึ้นและให้มีการสะท้อนความคิดในการแก้ปัญห่ออกมาด้วย

ดอสเซย์, และคนอื่นๆ (Dossey, et al., 2002, p. 72) ให้ความหมายของการแก้ปัญหว่า การแก้ปัญหา คือ กระบวนการหาคำตอบให้คำถามหรือการจัดการกับสถานการณ์ต่าง ๆ ปัญหาที่ยากและน่าเบื่อสำหรับคนหนึ่งอาจเป็นปัญหาธรรมดา ๆ สำหรับอีกคนหนึ่ง กระบวนการแก้ปัญหาก็ต้องใช้การสร้างองค์ความรู้ตามวิถีทางใหม่ๆ ที่แตกต่างจากเดิม ใช้หลักในการวางแผนหรือยุทธวิธีที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ และเป็นการได้มาซึ่งความรู้ใหม่จากสถานการณ์นั้น ๆ กระบวนการนี้อาจยุ่งยากซับซ้อนขึ้นเมื่อมีการขยายไปสร้างการเชื่อมโยง ซึ่งนักเรียนจะได้ประสบการณ์จากกระบวนการนี้และสามารถพัฒนายุทธวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย

จากความหมายเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดังกล่าว สรุปได้ว่าการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการค้นหาคำตอบโดยอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผล วางแผนการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามแผนจนได้คำตอบที่มีความสมเหตุสมผล ครูผู้สอนจึงควรมีเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

3.2 แนวทางในการพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์แนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ได้มีนักวิชาการศึกษา และสถาบันที่ส่งเสริมการศึกษาได้นำเสนอแนวทางไว้ดังนี้

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2537, หน้า 66 – 74) ได้เสนอวิธีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยประยุกต์ขั้นตอนการแก้ปัญหามาเป็นวิธีการพัฒนา ดังนี้

1. พัฒนาความสามารถในการเข้าใจปัญหา

1.1 การพัฒนาทักษะการอ่านโดยการวิเคราะห์ความสำคัญ ความเข้าใจในปัญหาเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม อภิปรายความเป็นไปได้ของคำตอบ ความเพียงพอหรือความเกินพอของข้อมูลปัญหาที่ใช้เพิ่มเติมอาจไม่ใช่ปัญหาคณิตศาสตร์ก็ได้

1.2 การใช้กลวิธีเพื่อเพิ่มพูนความเข้าใจ

1.2.1 การเขียนภาพ แผนภาพ หรือแบบจำลอง เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล จะช่วยให้ข้อมูลมีความเป็นรูปธรรมทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.2.2 ลดปริมาณที่กำหนดในปัญหาให้น้อยลง เพื่อเน้นโครงสร้างของปัญหามีความชัดเจนขึ้น โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และควรมีเหตุผล

1.2.3 การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญหา

1.2.4 การเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ให้เป็นเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 การใช้ปัญหาที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมาให้ผู้เรียนฝึกทำความเข้าใจ โดยกำหนดข้อมูลเกินความจำเป็นหรือไม่เพียงพอ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการวิเคราะห์ว่าข้อมูลที่กำหนดให้ข้อมูลใดไม่ได้ใช้หรือข้อมูลที่กำหนดให้เพียงพอหรือไม่ ซึ่งสอดคล้องกับชีวิตประจำวันที่บางครั้งมีข้อมูลมากมายที่ผู้เรียนจะต้องเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาใช้ หรือบางครั้งข้อมูลอาจไม่เพียงพอ ผู้เรียนจะต้องแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม

2. การพัฒนาความสามารถในการวางแผน ถ้าโจทย์ปัญหาที่มีความซับซ้อน ควรฝึกให้ผู้เรียนเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และเขียนหรือพูดลำดับขั้นตอนการคิดอย่างคร่าว ๆ ก่อนลงมือทำ เพราะขั้นตอนดังกล่าวเป็นเสมือนการวางแผนการในการแก้ปัญหา ถ้าผู้เรียนฝึกฝน

สม่ำเสมอช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหา ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการวางแผนแก้ปัญหาที่มีแนวทาง ดังนี้

2.1 ไม่บอกวิธีการแก้ปัญหาโดยตรง แต่จะกระตุ้นโดยใช้คำถามนำแล้วให้ผู้เรียนหาคำตอบ ถ้ายังตอบไม่ได้ให้เปลี่ยนคำถามให้ง่ายลง คำตอบของผู้เรียนจะช่วยให้แผนการแก้ปัญหาชัดเจนขึ้น

2.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดออกมาดังๆ (think aloud) สามารถบอกให้ผู้อื่นทราบว่าตนคิดอะไร ไม่ใช่คิดอยู่ในใจตนเองเงียบๆ การคิดออกมาดังๆ อาจอยู่ในรูปของการสนทนาหรือการเขียนลำดับขั้นตอนการคิดออกมาให้ผู้อื่นทราบ ทำให้เกิดการอภิปรายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

2.3 สร้างลักษณะนิสัยของผู้เรียน คิดวางแผนก่อนลงมือทำ ทำให้เห็นภาพรวมของปัญหา ประเมินความเป็นไปได้ก่อนลงมือแก้ปัญหา ป้องกันการผิดพลาดหรือแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที เน้นวิธีการแก้ปัญหาสำคัญกว่าคำตอบ

2.4 จัดปัญหาให้ผู้เรียนฝึกทักษะ ควรเป็นปัญหาที่ทำท่ายเหมาะสมกับความสามารถ ไม่ยากหรือง่ายเกินไป

2.5 ในการแก้ปัญหาแต่ละปัญหา ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาให้มากกว่า 1 รูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นในการคิด

3. การพัฒนาความสามารถในการดำเนินการตามแผน ในการดำเนินการตามแผน ผู้เรียนต้องตีความ ขยายความ นำแผนไปสู่การปฏิบัติอย่างละเอียดชัดเจนและประเมินความสามารถที่จะดำเนินการได้หรือไม่

4. การพัฒนาความสามารถในการตรวจสอบ ขั้นตอนตรวจสอบของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ครอบคลุมประเด็นสำคัญ 2 ประเด็น ประเด็นแรก คือ การมองย้อนกลับไปที่ขั้นตอนการแก้ปัญหา ตั้งแต่ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นวางแผน และขั้นดำเนินการตามแผน โดยพิจารณาความถูกต้องของกระบวนการและผลลัพธ์ รวมทั้งการพิจารณาหาวิธีอื่นในการแก้ปัญหา ประเด็นที่สอง การมองไปข้างหน้าเป็นการใช้ประโยชน์จากกระบวนการแก้ปัญหาที่เพิ่งสิ้นสุดลงนั้น ทั้งในส่วนที่เป็นเนื้อหาและกระบวนการ โดยสร้างสรรค์ปัญหาที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันขึ้นมาใหม่

ฉวีวรรณ เศวตมาลย์ (2544, หน้า 55) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก ด้วยการคิดอย่างมีเหตุผลไปพร้อมกับการแก้ปัญหา การใช้สื่ออุปกรณ์ที่เหมาะสมมาประกอบเพื่อให้สถานการณ์ดูเหมือนจริง มีการค้นหารูปแบบที่ทำท่ายความคิด และการแสดงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้การแก้ปัญหา

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 97) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยให้ผู้เรียนฝึกฝนการใช้ความคิดรวบยอด ทักษะการคิดคำนวณ หลักการ กฎหรือสูตร ครูผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานให้ผู้เรียนคุ้นเคยกับกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ โดยเริ่มทำความเข้าใจ

เข้าใจวิเคราะห์ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาแล้วพิจารณาความสมเหตุสมผลของคำตอบ

ชโรเดอร์, และเลสเตอร์ (Schroeder, & Lester, 1989, pp. 31 - 33) และ บารูดี (Baroody, 1993, pp. 2-31) ได้กล่าวว่า การสอนการแก้ปัญหามี 3 ทาง ได้แก่

1. การสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหา (teaching about problem solving) เป็นการสอนที่เน้นยุทธวิธีการแก้ปัญหาทั่วไป โดยปกติแล้วมักใช้รูปแบบการแก้ปัญหของโพลยา ซึ่งมี 4 ขั้นตอน

2. การสอนการแก้ปัญหา (teaching for problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้ มักใช้กับปัญหาในชีวิตจริงและสถานการณ์ที่กำหนด นักเรียนสามารถประยุกต์และฝึกใช้โมเดลและทักษะที่เรียนรู้มาแล้ว เป็นการสอนเนื้อหาสาระหรือทักษะต่างๆ ก่อน แล้วจึงเสนอตัวอย่างปัญหา นักเรียนได้รับการฝึกขั้นตอนย่อยๆ ก่อนที่จะแก้ปัญหา แนวทางนี้ไม่ได้มุ่งเพียงการเรียนรู้ขั้นตอนที่หลากหลาย แต่ยังเรียนรู้การประยุกต์ใช้ความเข้าใจในบริบทที่หลากหลาย

3. การสอนโดยใช้การแก้ปัญหา (teaching via problem solving) เป็นการสอนที่เน้นการประยุกต์ใช้เช่นกัน แนวทางนี้จะใช้ปัญหาเป็นสื่อในการเรียนรู้แนวคิดใหม่ เชื่อมโยงแนวคิดพัฒนาทักษะ และสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ กล่าวคือใช้ปัญหาในการศึกษาเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยการแสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหากับโลกที่เป็นจริง (real world) ใช้ปัญหาในการแนะนำและทำความเข้าใจเนื้อหา บางครั้งใช้ปัญหาในการกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายการใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 1991, p. 57) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมที่จะเอื้อให้เกิดการพัฒนาความสามารถของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. เป็นบรรยากาศที่ยอมรับและเห็นคุณค่าของแนวคิด วิธีการคิด และความรู้สึกรักของนักเรียน

2. ให้อเวลาในการสำรวจแนวคิดทางคณิตศาสตร์

3. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานทั้งส่วนบุคคลและร่วมมือกัน

4. ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลองใช้ความสามารถในการกำหนดปัญหาและสร้างข้อคาดเดา

5. ให้นักเรียนได้ให้เหตุผลและสนับสนุนแนวคิดด้วยข้อความทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการด้านการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เริ่มแรกครูผู้สอนอาจสอนระเบียบวิธีการกว้างๆ หรือใช้คำถามนำและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดอย่างหลากหลาย ในการวางแผนการแก้ปัญหา หลังจากนั้นต่อไปครูผู้สอนอาจค่อยๆ

ลดประเด็นคำถามลงเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดมากขึ้น และเมื่อเห็นว่าผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาเพียงพอแล้วก็ไม่จำเป็นต้องใช้คำถามขึ้นอีก

4. ทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผล

4.1 ความหมายของทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผล

ซัชชัย คุ่มทวีพร (2534, หน้า 121) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลว่า หมายถึง ลักษณะหนึ่งของการคิดที่พยายามอธิบายเหตุการณ์บางอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการใช้หลักฐานการสังเกตหรือข้อความต่าง ๆ ที่ได้รับการยอมรับ

ทศนา แคมมณี (2542, หน้า 144) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีเหตุผลว่าเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อเข้าใจความคิดที่สามารถอธิบายได้ด้วยหลักเหตุผล โดยสามารถจำแนกข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงโดยใช้หลักเหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัย ซึ่งประกอบด้วยทักษะย่อย ๆ ดังนี้

1. สามารถแยกข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกจากกันได้
2. สามารถใช้เหตุผลแบบนิรนัยหรืออุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้
3. สามารถใช้เหตุผลทั้งแบบนิรนัยและอุปนัย พิจารณาข้อเท็จจริงได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 46) ได้ให้ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการการคิดทางคณิตศาสตร์ที่ต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์ หรือความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการรวบรวมข้อเท็จจริง/ข้อความ/แนวคิด/สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ต่าง ๆ แจกแจงความสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยง เพื่อทำให้เกิดข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ใหม่

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 1989, p. 81) กล่าวว่า การให้เหตุผล เป็นการสร้างข้อคาดเดาและตรวจสอบข้อคาดเดา จากสถานการณ์ที่กำหนดจำเป็นต้องใช้การให้เหตุผลทั้งแบบอุปนัยและนิรนัย

โอตาฟเฟอร์ (O'Daffer, 1990, p. 378) ได้ให้ทัศนะเกี่ยวกับการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ คือ มองว่าการให้เหตุผลเป็นส่วนหนึ่งของการคิดทางคณิตศาสตร์เช่นกันและเป็นการคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการ การสรุปแนวคิดที่สมเหตุสมผล และการหาความสัมพันธ์ของแนวคิดซึ่งทักษะการให้เหตุผลที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีอยู่ 2 ประเภท คือ

1. การให้เหตุผลแบบอุปนัย (inductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวกับการใช้ข้อมูลในการสร้างหลักการใหม่ ค้นหารูปแบบทั่วไป รูปแบบทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์สถานการณ์ อธิบายสมบัติและโครงสร้างต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นนิยามหรืออาจกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลแบบอุปนัยเกิดจากผลของกรณีเฉพาะหลาย ๆ ตัวอย่าง แล้วนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป

2. การให้เหตุผลแบบนิรนัย (deductive reasoning) เป็นกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งใช้รูปแบบการลงความเห็นที่สมเหตุสมผลในการสรุปจากหลักฐานที่ปรากฏเป็น การพิสูจน์ข้อสรุปและตัดสินความถูกต้องของขั้นตอนการคิด การให้เหตุผลแบบนี้เป็นการให้เหตุผลที่เป็นระบบตรรกยะ เป็นการให้เหตุผลที่ใช้โครงสร้างคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน คือ อนิยาม นิยาม สัจพจน์ และทฤษฎีบท อาจกล่าวได้ว่า การให้เหตุผล แบบนิรนัย เป็นการให้เหตุผลที่ใช้ข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไปเป็นหลักแล้วจะได้ผลสรุปของกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับกฎเกณฑ์ที่เป็นหลักการที่เป็นจริงเสมอ

อลิซ, และชิเรล (Alice, & Shirel, 1994, p. 114) ได้กล่าวถึงการให้เหตุผลไว้ว่า การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นส่วนที่ทำให้การแก้ปัญหาสมบูรณ์ นักเรียนจะไม่สามารถเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา หรือวางแผนในการแก้ปัญหาได้หากปราศจากการให้เหตุผล ซึ่งกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญควบคู่ไปกับการแก้ปัญหา

ครูลีค, และรูดนิค (Krulik, & Rudnick, 1993, p. 3) ได้ให้ความหมายของการคิดว่าเป็นความสามารถของผู้เรียนในการได้มาซึ่งข้อสรุปที่สมเหตุสมผลจากข้อมูลที่กำหนด ซึ่งผู้เรียนจะต้องสร้างข้อคาดเดา หาข้อสรุปจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ปัญหา แล้วแสดงเหตุผล อธิบายข้อสรุปและข้อยืนยันนั้น ข้อสรุปดังกล่าวเป็นการนำมารวมกันเป็นความรู้ใหม่

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการใช้เหตุผล เพื่อแสดงให้เห็นแนวความคิดเกี่ยวกับการสร้างหลักการและทำความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดนั้น รวมทั้งค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและหาข้อสรุปหรือสนับสนุนข้อสรุปเกี่ยวกับแนวคิดนั้นๆ ได้

4.2 แนวทางการพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการให้เหตุผล

การคิดกับการให้เหตุผลมีส่วนสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดตกทั้งยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้และแก้ปัญหา จึงมีนักการศึกษาได้พยายามศึกษาทดลองเกี่ยวกับวิธีการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีเหตุผล

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 99) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนในด้านความสามารถการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดสถานการณ์โจทย์ปัญหาที่น่าสนใจไม่ยากเกินไป เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นและใช้เหตุผลของตนเอง ควรมีการตรวจสอบข้อมูลด้วยการร่วมกันสรุปอภิปรายผล นอกจากนี้ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจค้นหาคำตอบ ซึ่งคำถามที่ใช้ควรกระตุ้นนักเรียนด้วยคำว่า ทำไม อย่างไร เพราะเหตุใด

แบรนท (Brandt, 1984, p. 3) ได้กล่าวถึงแนวการสอนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีเหตุผลไว้ 3 แนวทาง คือ แนวทางการสอนเพื่อให้เกิด (teaching for thinking) แนวทางการสอนการคิด (teaching of thinking) และแนวทางการสอนที่เกี่ยวกับการคิด (teaching about thinking) โดยมีรายละเอียดโดยสังเขปดังนี้

1. การสอนเพื่อให้คิด การสอนตามแนวทางนี้เน้นในด้านการสอนเนื้อหาวิชา โดยมีการปรับเปลี่ยนกระบวนการสอนเพื่อเพิ่มความสามารถในด้านการคิดของผู้เรียน

2. การสอนการคิด การสอนตามแนวทางนี้มีจุดเน้นเกี่ยวกับกระบวนการทางสมองที่นำมาใช้ในการคิดโดยเฉพาะ โดยเน้นไปที่ทักษะการคิดหรือเป็นแนวทางที่สอนทักษะการคิดโดยตรง แนวทางในการสอนนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันหลายแนวทาง ตามความเชื่อพื้นฐานของผู้ที่จัดสร้างแนวทางการสอน

3. การสอนเกี่ยวกับความคิด การสอนตามแนวทางนี้เป็นแนวทางที่ใช้การคิดเป็นเนื้อหาสาระของการสอนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ถึงสิ่งที่เป็นความคิดของตนเอง โดยรู้ว่าตนกำลังคิดอะไร ต้องการรู้อะไร และในขณะที่กำลังคิดอยู่นั้นตนเองรู้อะไรและไม่รู้อะไร ซึ่งสิ่งดังกล่าวนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้เข้าใจถึงกระบวนการคิดของตนเองอันก่อให้เกิดทักษะที่เรียกว่า การสังเคราะห์ความคิดของตนเอง แนวทางการสอนเกี่ยวกับการคิดนี้เริ่มเป็นที่สนใจของนักการศึกษาทั่วไปเพิ่มขึ้น โดยเชื่อว่าเป็นแนวทางที่ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมและตรวจสอบการคิดของตนเองได้ในขณะที่ทำการคิด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อบกพร่องของตนเองได้ ทั้งนี้เพื่อหาแนวทางแก้ไขได้ตรงจุด

กรมวิชาการ (2545ก, หน้า 198-199) ได้กล่าวถึงแนวทางในการพัฒนาทักษะกระบวนการด้านการให้เหตุผลว่า การฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิดและให้เหตุผลอย่างสมเหตุสมผลนั้นสามารถสอดแทรกได้ในการเรียนรู้ทุกเนื้อหาวิชาของคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆด้วย นอกจากนี้ได้เสนอแนะองค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการให้เหตุผล ดังนี้

1. ควรให้ผู้เรียนได้พบกับโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ เป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินความสามารถของผู้เรียนที่จะคิดและให้เหตุผล

2. ให้ผู้เรียนมีโอกาและเป็นอิสระที่จะแสดงออกถึงความคิดเห็นในการให้เหตุผลของตนเอง

3. ผู้สอนช่วยสรุปและชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่า เหตุผลของผู้เรียนถูกต้องตามหลักเกณฑ์หรือไม่ ขาดตกบกพร่องอย่างไร

การเริ่มต้นที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ และเกิดทักษะในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนควรจัดสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนและคอยช่วยเหลือโดยกระตุ้นหรือชี้แนะอย่างกว้างๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นด้วยคำว่า “ทำไม” “อย่างไร” “เพราะเหตุใด” เป็น พร้อมทั้งให้ข้อคิดเพิ่มเติมอีก เช่น “ถ้า...แล้วผู้เรียนคิดว่า...จะเป็นอย่างไร” ผู้เรียนที่ให้เหตุผลได้ไม่สมบูรณ์ ผู้สอนจะต้องไม่ตัดสินด้วยคำว่า ไม่ถูกต้อง แต่อาจใช้คำพูดเสริมแรงและให้กำลังใจว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบมามีบางส่วนถูกต้อง ผู้เรียนคนใดจะให้คำอธิบายหรือให้เหตุผลเพิ่มเติมของเพื่อนได้อีกบ้าง เพื่อให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมากยิ่งขึ้น ในการจัดการเรียนรู้ผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดอย่างหลากหลาย โจทย์ปัญหา

หรือสถานการณ์ที่กำหนดควรเป็นปัญหาปลายเปิดที่ผู้เรียนสามารถแสดงความคิดเห็น หรือให้เหตุผลที่แตกต่างกันได้

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกการคิด การวิเคราะห์ และการสรุปแนวคิดอย่างสมเหตุสมผลภายใต้บรรยากาศที่สนับสนุนให้มีการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิด และแก้ปัญหา ร่วมกัน โดยใช้กิจกรรมที่เน้นให้เกิดการฝึกคิด และการให้เหตุผลควบคู่กันไปตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

5. ทักษะและกระบวนการด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

5.1 ความหมายของการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

บุญศรี ปราบณศักดิ์, และ ศิริพร จิรวรรณกุล (2538, หน้า 9) ได้สรุปความหมายของการสื่อสารว่า หมายถึง กระบวนการแลกเปลี่ยนและร่วมกันรับรู้เรื่องราวข่าวสารต่าง ๆ โดยมีความเข้าใจร่วมกันต่อสัญลักษณ์ที่แสดงถึงเรื่องราวข่าวสารนั้น ๆ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2542, หน้า 6) กล่าวว่า การสื่อสาร หมายถึง กระบวนการในการแลกเปลี่ยนข่าวสารระหว่างมนุษย์ภายใต้สภาพแวดล้อมซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามสถานการณ์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 1989, pp. 26-214) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์และการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารมีบทบาทสำคัญที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาษาของคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสะพานเชื่อมโยงสาระหรือความคิดที่ไม่เป็นทางการ หรือสามัญสำนึก ไปสู่ภาษาที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักเรียนสร้างการเชื่อมโยงที่สำคัญระหว่างแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับสื่อที่เป็นวัตถุรูปภาพ กราฟ สัญลักษณ์ต่าง ๆ คำพูดและการแทนความคิดทางคณิตศาสตร์ การใช้คณิตศาสตร์สื่อสารยังช่วยให้นักเรียนมีความชัดเจนในแนวคิดและเกิดความเข้าใจลึกซึ้งกับสิ่งที่เรียน โดยที่การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้ศัพท์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ เพื่อแสดงแนวคิดและสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและความสัมพันธ์ของแนวคิด ดังที่ได้ระบุความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนเกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. สามารถแสดงแนวคิดทางคณิตศาสตร์โดยการพูด การเขียน การสาธิต และการแสดงให้เห็นภาพ
2. สามารถทำความเข้าใจ แปลความหมาย และประเมินแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่นำเสนอโดยการพูดการเขียน หรือภาพต่าง ๆ

3. สามารถใช้ศัพท์ สัญลักษณ์ และโครงสร้างทางคณิตศาสตร์แสดงแนวคิด อธิบายความสัมพันธ์ และจำลองสถานการณ์

เคนเนดี, และทิปส์ (Kennedy, & Tipps, 1994, p. 181) กล่าวว่า การสื่อสารทางคณิตศาสตร์เป็นเป้าหมาย ที่สำคัญของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยให้นักเรียน ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการสื่อสารทางคณิตศาสตร์เพราะการสื่อสารจะเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างข้อมูล ความรู้ และสิ่งที่เป็นามธรรม ไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ และเป็นการนำเสนอแนวคิด แลกเปลี่ยนความรู้

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ ที่เป็นนามธรรมไปสู่สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ โดยผ่านกระบวนการถ่ายทอดผ่านสื่อต่าง ๆ โดยอาจจะเป็นการพูด การเขียน การร่วมกิจกรรม ซึ่งจะทำให้เกิดการรับรู้ร่วมกันและมีปฏิริยาตอบสนอง เพื่อให้การสื่อสารสัมฤทธิ์ผล

5.2 แนวทางการพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ

เป้าหมายของการพัฒนาความสามารถในการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร คือ มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ทักษะ และความสามารถทางคณิตศาสตร์ และใช้ความรู้ ทักษะ และความสามารถเหล่านั้นในการสื่อสารแนวคิด ในกิจกรรมที่ต้องใช้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายดังกล่าว

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 100) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะและกระบวนการในด้านการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ ซึ่งครูผู้สอนสามารถทำได้ในทุกเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา อาจมีการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิรูปภาพ แผนภูมิแท่ง ตาราง กราฟโดยการสอดแทรกอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 71 – 74) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ สามารถสรุปได้ว่า การสื่อสารเป็นกระบวนการถ่ายทอดข่าวสารจากผู้ส่งไปยังผู้รับสาร ซึ่งจะมีประสิทธิภาพถ้า การสื่อสารนั้นมีจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และรูปแบบของการสื่อสารที่ถูกต้องชัดเจน มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ส่งและผู้รับสาร ส่วนการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ เป็นกระบวนการสื่อสารที่มีการนำเสนอผ่านช่องทางการสื่อสาร และมีการใช้สัญลักษณ์ ตัวแปร ตาราง กราฟ สมการ อสมการฟังก์ชัน และแบบจำลอง เป็นต้น มาช่วยในการสื่อความหมายด้วย นอกจากนี้กิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ ที่ครูผู้สอนสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ การสืบสวนสอบสวน การเขียนอนุทิน การเขียนรายงานและการเขียนโปสเตอร์

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 1989, p. 26) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับกิจกรรมการพัฒนาว่า ควรเป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการดำเนินการอย่างเต็มที่ ในกิจกรรมการสืบค้น การสืบเสาะ การพรรณนา และการอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร โดยการอ่าน การพูดและแสดงแนวคิด ควรจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนในชั้นได้มีโอกาสมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน มีโอกาสชี้แจงแนวคิด อธิบายเหตุผล และชวนเชื่อให้บุคคลอื่น เห็นด้วยกับแนวคิดของตนเองจะเป็นการฝึกทั้งการพูดและการฟังกิจกรรมดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้สร้างความรู้ เรียนรู้ที่จะรับฟังแนวคิดในลักษณะต่าง ๆ และทำให้เกิดความเข้าใจชัดเจนในแนวคิดของตนเอง ดังนั้น การพูด การอ่าน การเขียนและการแสดงแนวคิดในลักษณะต่าง ๆ เป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาทักษะการสื่อสาร

โรวัน, และ มอร์โรว์ (Rowan, & Morrow, 1993, pp. 9-11) ได้เสนอแนะแนวทางในการส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์สื่อสาร ดังนี้

1. การใช้สื่อรูปธรรม (physical materials)
2. การใช้ความสนใจ และความสัมพันธ์ของหัวข้อทางการเรียน เช่น การสำรวจ โครงงาน และงานที่เกี่ยวข้องกับความสนใจของนักเรียนซึ่งเป็นสื่อที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สื่อสารโดยตรงและกิจกรรมเช่นนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าทางคณิตศาสตร์ว่าเป็นประโยชน์ในการดำเนินชีวิต และเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องและใกล้ตัวนักเรียน จะทำให้การใช้คณิตศาสตร์สื่อสารเป็นไปอย่างสมบูรณ์
3. การใช้คำถามปลายเปิด (open - ended) เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและแสดงการตอบสนองออกมา คำถามปลายเปิดจะเป็นคำถามที่ให้โอกาสนักเรียนได้คิดอย่างหลากหลายและการคิดอย่างสร้างสรรค์ การส่งเสริมการใช้คณิตศาสตร์สื่อสารรวมไปถึงการให้นักเรียนได้ตั้งคำถามกับตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบตามที่เขาสนใจ
4. การเขียนสื่อสารแนวความคิดเป็นสิ่งสำคัญและควรให้นักเรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้นักเรียนเห็นว่าการเขียนเป็นส่วนที่มีความสำคัญต่อการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องเข้าใจว่าทำไมจึงต้องเขียนเป็นนั่นคือ เป้าหมายของการเขียนต้องชัดเจนกับนักเรียน
5. ใช้กลุ่มแบบร่วมมือและช่วยเหลือกัน (cooperative & collaborative group) การให้นักเรียนนั่งเรียนเป็นแถวและนั่งประจำโต๊ะของตนเอง ไม่ได้ส่งเสริมให้เกิดการอภิปราย การจัดกลุ่มให้นักเรียนร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เป็นโอกาสให้นักเรียนได้สำรวจแนวคิด อธิบายแนวคิดกันในกลุ่มและเป็นการส่งเสริมการสื่อสารโดยตรง
6. การชี้แนะโดยตรงและชี้แนะทางอ้อม (overt & covert cues) การตอบสนองต่อคำถามของนักเรียน การบริหารและจัดระบบชั้นเรียน เป็นการชี้แนะให้นักเรียนทราบถึงสิ่งที่คาดหวังและมาตรฐานของการเรียนรู้ เพื่อที่นักเรียนจะแสดงแนวคิดเหล่านี้ได้อย่างไม่ต้องกังวล

การจัดการเรียนรู้ให้เกิดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เช่น ในวิชาพีชคณิต เป็นการฝึกทักษะให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์ปัญหา สามารถเขียนปัญหาในรูปของตาราง กราฟ หรือข้อความเพื่อสื่อความสัมพันธ์ของจำนวนเหล่านั้น ขั้นตอนในการดำเนินการเริ่มจาก การกำหนดโจทย์ปัญหาให้ผู้เรียนวิเคราะห์ กำหนดตัวแปร เขียนความสัมพันธ์ของตัวแปรในรูปของสมการหรือสมการตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดแล้วดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางพีชคณิต

การจัดการเรียนรู้ให้เกิดความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอมีแนวทางในการดำเนินการ ดังนี้

1. กำหนดโจทย์ปัญหาที่น่าสนใจ และเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน
2. ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยชี้แนะแนวทางการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาความสามารถนี้จะต้องทำอย่างต่อเนื่องโดยสอดแทรกอยู่ทุกขั้นตอนของการจัด การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ให้ผู้เรียนคิดตลอดเวลาที่เห็นปัญหาว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น จะมีวิธีการแก้ปัญหายังไร และเขียนรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นอย่างไร จะใช้ภาพ ตาราง หรือกราฟใดช่วยในการสื่อสาร

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ผู้สอนจะต้องจัดการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และสามารถนำความรู้เหล่านั้นไปใช้ในการส่งเสริมการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยการอ่าน การพูด การเขียนเพื่อแสดงแนวคิด และเพื่อให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กัน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถอธิบายแนวคิดของตนเองให้ผู้อื่นได้รับฟังและเกิดความเข้าใจอย่างถูกต้องและชัดเจนในขณะเดียวกัน ผู้เรียนก็ต้องพัฒนาความสามารถทางการสื่อสารของตนเอง เพื่อที่จะรับความรู้ที่ผู้สอนได้ถ่ายทอดออกมาได้ดียิ่งขึ้น

6. ทักษะและกระบวนการด้านการเชื่อมโยง

6.1 ความหมายของการเชื่อมโยง

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 1989, p. 102) ได้ให้ความหมายของการเชื่อมโยง คือ การผสมผสานแนวคิดที่มีความเกี่ยวข้องกันให้รวมเป็นองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งแบ่งออกเป็น

1. การเชื่อมโยงภายในวิชา เป็นการนำเนื้อหาภายในวิชาเดียวกันไปสัมพันธ์กันให้นักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะไปใช้ในชีวิตจริง ช่วยนักเรียนให้ทำความเข้าใจถึงความแตกต่างของเนื้อหาวิชารวมทั้งพีชคณิต เรขาคณิต และตรีโกณมิติ ซึ่งจะทำให้การเรียนของนักเรียนมีความหมาย

2. การเชื่อมโยงระหว่างวิชา เป็นการรวมศาสตร์ต่างๆ ตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไปภายใต้หัวข้อที่เกี่ยวข้องกันให้มาสัมพันธ์กัน เช่น วิชาคณิตศาสตร์กับวิชาวิทยาศาสตร์

เศรษฐศาสตร์ สังคม กีฬาหรือศิลปะ เป็นการเรียนรู้โดยใช้ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะในวิชาต่างๆ มากกว่า 1 วิชาขึ้นไป จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง และตรงกับสภาพชีวิตจริง

ดอสเซย์, และคนอื่น ๆ (Dossey, & et al., 2002, p. 81) ได้กล่าวถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ว่า ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์สร้างขึ้นได้ทันทีขณะเกิดการเรียนรู้ โดยสร้างการเชื่อมโยงระหว่างความรู้ใหม่และความรู้ส่วนหนึ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้ว

จากที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการด้านการเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานแนวคิด/ความรู้ทางคณิตศาสตร์กับสิ่งต่าง ๆ ทั้งกับเนื้อหา คณิตศาสตร์ด้วยกัน เนื้อหาศาสตร์อื่นๆ รวมทั้งสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตได้อย่างเหมาะสม

6.2 แนวทางการพัฒนาทักษะและกระบวนการด้านการเชื่อมโยง

กรมวิชาการ (2544, หน้า 200-202) กล่าวว่า ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้และมีพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อนั้น จำเป็นต้องบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เช่น การใช้ความรู้ในเรื่องเซตในการให้คำจำกัดความ หรือบทนิยามในเรื่องต่าง ๆ เช่น บทนิยามของฟังก์ชันในรูปของเซต บทนิยามของลำดับในรูปของฟังก์ชัน นอกจากการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ด้วยกันแล้ว ยังมีการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ โดยใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ และใช้ในการแก้ปัญหา เช่น ในเรื่องการเงิน การคิดดอกเบี้ยเงินต้น ก็อาศัยความรู้ในเรื่องเลขยกกำลัง และผลบวกของอนุกรมในทางศิลปะ และการออกแบบบางชนิดก็ใช้ความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต

วรารณ มีหนัก (2545, หน้า 35) ได้นำเสนอเกี่ยวกับองค์ประกอบที่ช่วยพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ มีดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัดในเรื่องนั้น
2. มีความรู้ในเนื้อหาที่จะนำไปใช้เชื่อมโยงกับสถานการณ์หรืองานอื่น ๆ ที่ต้องการเป็นอย่างดี
3. มีทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงระหว่างความรู้ และทักษะ/กระบวนการที่มีเนื้อหานั้นกับงานที่เกี่ยวข้อง
4. มีทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างความสัมพันธ์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ หรือคณิตศาสตร์กับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง
5. มีความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบที่ได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้ หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้น อย่างสมเหตุสมผล

ในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์นั้น ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ปัญหา สอดแทรกในการเรียนรู้อยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นการนำความรู้ เนื้อหาสาระและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มาใช้ในการเรียนรู้เรื่องใหม่หรือนำความรู้และกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ผู้สอน

กำหนดขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ หรือเห็นการนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวัน

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 102) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้านการเชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเด่นชัด ผูกทักษะในการมองเห็นความเกี่ยวข้องระหว่างความรู้ ทักษะและกระบวนการที่มีเนื้อหากับงานที่เกี่ยวข้องกัน นอกจากนี้ควรฝึกทักษะในการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับศาสตร์ต่างๆ ตลอดจนสร้างความรู้ความเข้าใจในการแปลความหมายของคำตอบ จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ว่ามีความเป็นไปได้หรือสอดคล้องกับสถานการณ์นั้นๆ อย่างสมเหตุสมผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 99 – 114) ได้ให้แนวคิดว่าการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ และความคิดสร้างสรรค์ในการนำความรู้ เนื้อหาสาระ และหลักการทางคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์อย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและการเรียนรู้แนวคิดใหม่ที่ซับซ้อนหรือสมบูรณ์ขึ้น ซึ่งรูปแบบของการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

1. การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เป็นการเชื่อมโยงที่นำความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้แก้ปัญหาได้หลากหลายวิธีหรือกระทัดรัดขึ้น และทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีความหมายสำหรับนักเรียนมากยิ่งขึ้น

2. การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ เป็นการเชื่อมโยงที่นำความรู้ ทักษะและกระบวนการต่างๆทางคณิตศาสตร์ ไปสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผลกับเนื้อหาวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ดาราศาสตร์ เป็นต้น ทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์น่าสนใจ มีความหมาย และช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนคณิตศาสตร์

สภาคุรุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Supervisors of Mathematics, 2000, p. 359) ได้กล่าวถึง บทบาทของครูในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายหรือนักเรียนเกรด 9 – 12 ว่า มีวิธีการมากมายที่ครูสามารถช่วยนักเรียนค้นหาและนำมาซึ่งการเชื่อมโยงทางวิชาคณิตศาสตร์ ปัญหานี้นับได้ว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะว่าเป็นไปไม่ได้ที่นักเรียนทำการเชื่อมโยงได้เอง ครูจำเป็นต้องเริ่มในการบูรณาการแต่ละปัญหา เพราะวัตถุประสงค์ของการสอนโดยส่วนมากมุ่งเน้นที่ขอบเขตของเนื้อหา มีการจัดหลักสูตรแยกออกจากกัน เช่น เรขาคณิต พีชคณิต และสถิติ ครูจำเป็นต้องพัฒนาความรู้ความชำนาญในการทำการเชื่อมโยงทางวิชาคณิตศาสตร์ และช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถของพวกเขา และสิ่งหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบสำคัญในการให้ความช่วยเหลือนักเรียน ทำการเชื่อมโยงคือ การสร้างบรรยากาศ

ของชั้นเรียนให้มีการเข้าถึงปัญหาที่เกี่ยวข้องทางคณิตศาสตร์โดยสามารถใช้วิธีการที่หลากหลายในการหาคำตอบ และถ้านักเรียนทำผิดไม่ควรบอกว่าผิดแล้วปล่อยให้มันผ่านไป ครูควรจะช่วยให้นักเรียนได้พบแก่น (ข้อเท็จจริง) ของแนวคิดที่ถูกต้อง ซึ่งบางทีอาจจะนำไปสู่วิธีการใหม่ๆ และเกิดการเชื่อมโยงขึ้น นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้พิจารณาและเปรียบเทียบวิธีการของตนเองกับกลุ่มอื่น แสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงและมีพัฒนาการในเรียนรู้ ผู้สอนควรจัดกิจกรรมหรือให้ปัญหาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด สามารถบอกแนวคิด และแสดงเหตุผลได้ โดยที่ผู้สอนไม่ควรดูเฉพาะคำตอบที่หาได้จากการคำนวณเท่านั้น จะต้องพิจารณาร่วมกับการให้เหตุผลประกอบที่สมเหตุสมผลด้วย

เจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรม

1. ความหมายเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2547, หน้า 56) กล่าวว่าเจตคติเป็นเรื่องความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็นที่ฝังใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง มักจะเกิดขึ้น เมื่อบุคคลรับรู้ และประเมินค่าจากสิ่งนั้น เกิดจากอารมณ์ ตามความคาดหวังควบคู่กันไปกับ การรับรู้ นั้น และมีผลต่อความคิด รวมทั้งเกิดปฏิกิริยาในใจของเรา ดังนั้นเจตคติจึงเป็นพฤติกรรมภายนอกที่อาจสังเกตได้จากกริยาท่าทาง คำพูดหรือเป็นพฤติกรรมภายในใจไม่สามารถสังเกตเห็นได้โดยง่าย แต่มีแนวโน้มที่เป็นพฤติกรรมภายในมากกว่าพฤติกรรมภายนอก

อเนก สุวรรณบัณฑิต, และภาสกร อุดุลพัฒน์กิจ (2548, หน้า 130) ได้กล่าวถึง เจตคติ (attitude) ว่าเป็นความเชื่อและความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ โดยที่ทิศทางที่แน่นอนและมีแนวโน้มในการเกิดพฤติกรรมที่สอดคล้องกัน โดยเจตคติสามารถแผ่ขยายไปยังผู้อื่นได้ผ่านการเรียนรู้และประสบการณ์ร่วมกัน

จุฑารัตน์ เอื้ออำนาจ (2549, หน้า 169) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยการตอบสนองจะแสดงออกในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2549, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึกเชื่อศรัทธาต่อสิ่งใดจนเกิดความรู้สึกพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งอาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ เจตคดียังไม่ใช่วิธีการแต่เป็นตัวการที่ทำให้เกิดพฤติกรรม

กู๊ด (Good, 1973, p.49) ให้ความหมายไว้ว่า เจตคติ หมายถึงท่าทีหรือแนวโน้มที่จะแสดงออกในลักษณะของความรู้สึก อารมณ์ที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์หรือค่านิยม เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

อนาสตาซี (Anastasi, 1985, p.450) กล่าวถึง เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่แสดงออกทางชอบหรือไม่ชอบต่อสิ่งต่าง ๆ เช่น เชื้อชาติ ขนบธรรมเนียมประเพณีหรือสถาบันต่าง ๆ เจตคติไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปพาดพิงพฤติกรรม

จากความหมายของเจตคติดังกล่าว สรุปได้ว่า เจตคติหมายถึง การแสดงออกทางความรู้สึก ความคิดเห็นของเราที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาจเปลี่ยนแปลงไปในทางบวกหรือทางลบ และเจตคตินี้สามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าเรามีเจตคติเชิงบวก ก็จะแสดงออกในลักษณะความชอบ ความพึงพอใจ ความสนใจ เห็นด้วย อยากทำ อยากปฏิบัติ อยากได้ และอยากใกล้ชิดสิ่งนั้น แต่หากเรามีเจตคติเชิงลบ ก็จะแสดงออกในลักษณะความเกลียด ไม่พึงพอใจ ไม่สนใจ ไม่เห็นด้วย ซึ่งอาจทำให้เราเกิดความเบื่อหน่ายหรือต้องการหนีห่างจากสิ่งเหล่านั้น

2. องค์ประกอบของเจตคติ

กุญชรี้ คำขาย (2540, หน้า 159) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ส่วนคือ

1. องค์ประกอบด้านความรู้ (cognitive component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุผลในการที่จะสรุปรวมเป็นความเชื่อ หรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก (feeling component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคลที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้านั้นเป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคลได้ประเมินสิ่งเร้านั้นว่า พอใจ-ไม่พอใจ ต้องการ-ไม่ต้องการ ดีหรือเลว

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ (action tendency component) เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือความโน้มเอียงที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้นๆ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือคัดค้านการตอบสนองจะเป็นไปในทิศทางใดขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล

สุชา จันท์เอม (2541, หน้า 242) ได้แบ่ง องค์ประกอบของเจตคติออกเป็น 3 ด้าน

1. ด้านความรู้ (cognitive component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับความรู้
2. ด้านความรู้สึก (feeling component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกที่มีอารมณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง หากบุคคลมีความรู้สึกชอบบุคคลใดบุคคลหนึ่ง หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะช่วยให้เกิดเจตคติที่ดีต่อบุคคลหรือสิ่งนั้น

3. พฤติกรรม (action tendency component) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของบุคคล คือ ความโน้มเอียงที่บุคคลแสดงพฤติกรรมตอบโต้บางอย่างออกมา พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดมาจากความรู้สึกที่มีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคล

เพราพรรณ เปลี่ยนภู (2542, หน้า 99-100) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของเจตคติว่าเจตคติดี้องค์ประกอบ 3 ด้าน คือ

1. องค์ประกอบทางการรู้ (cognitive component) เจตคติของคนเริ่มต้นจากการมีความรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ตนมีเจตคติเป็นอันดับแรก และเป็นความรู้ที่ประเมินค่าได้ว่าเป็นความรู้ทางบวก ทางลบ มีคุณหรือมีโทษ การแสวงหาความรู้จึงเป็นสิ่งที่ช่วยชี้ให้เห็นว่าบุคคลนั้นมีเจตคติต่อเรื่องนั้นเพียงใด ปริมาณของความรู้จึงจำเป็นต่อการสร้างเจตคติของคน เจตคติในรูปแบบนี้เกิดจากการรับรู้ คือ การเรียนรู้หรือรับทราบจากประสาทสัมผัส

2. องค์ประกอบทางการรู้สึก (affective component หรือ feeling component) ความรู้สึก หรืออารมณ์เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของเจตคติ เพราะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้นต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นหมายถึงความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ พอใจ ไม่พอใจ ในสิ่งนั้นโดยทั่วไปการมีความรู้จะนำไปสู่การมีความรู้สึกต่อสิ่งที่มีความรู้นั้น

3. องค์ประกอบทางการพร้อมการกระทำ (active tendency component หรือ behavioral component) คือ ความพร้อมทางพฤติกรรมหรือความพร้อมที่จะกระทำต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดต่อสิ่งที่เจตคตินั้น เจตคติ ที่มีความรุนแรงจะต้องมีทิศทาง คือ ถ้าชอบก็มีความโน้มเอียงที่จะเข้าร่วมกิจกรรมหรือให้ความร่วมมือ ถ้าไม่ชอบก็มีความโน้มเอียงที่จะหนีเสมอไป บุคคลมีความพร้อมที่จะกระทำการให้สอดคล้องกับความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้นด้วย ซึ่งปัจจุบันการวัดเจตคติสนใจในการวัดความพร้อมที่จะปฏิบัติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะเป็นเครื่องสะท้อนให้เห็นว่ามีเจตคติอย่างไรต่อสิ่งนั้นแน่ชัดว่าเป็นการวัดความรู้สึก

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติเป็นความรู้สึก เชื่อ ศรัทธาต่อสิ่งใดจนเกิดความพร้อมที่แสดงพฤติกรรมออกมา ซึ่งอาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ก็ได้ เจตคดียังไม่เป็นพฤติกรรมแต่เป็นตัวการทำให้เกิดพฤติกรรม

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543, หน้า 349) องค์ประกอบของเจตคติที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันมีอยู่ 3 องค์ประกอบ คือ

1. องค์ประกอบเกี่ยวกับการรู้ การคิด (cognitive component) ได้แก่ความคิด ความเชื่อที่คนเรามีต่อสิ่งเร้า รู้ทางที่ดีหรือไม่ดี หรือทางบวก หรือทางลบ

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้สึก (affective component) เป็นองค์ประกอบทางอารมณ์ ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งเร้าเมื่อเราเกิดความรู้ การคิดต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกทางดีและไม่ดี

3. ด้านพฤติกรรม (behavioral component) บุคคลจะมีเจตคติอย่างไร ให้สังเกตการณ์กระทำหรือพฤติกรรม ถึงแม้ว่าพฤติกรรมจะเป็นองค์ประกอบสำคัญของเจตคติ แต่ยังมีความสำคัญน้อยกว่าความรู้สึก เพราะในบางครั้ง บุคคลกระทำไปโดยขัดกับความรู้สึก เช่น ยกมือไหว้และกล่าวคำสวัสดี แต่ในความรู้สึกจริง ๆ นั้น อาจมิได้เลื่อมใสศรัทธาเลยก็ได้ เจตคติมีผลต่อกระทบบต่อพฤติกรรมมนุษย์ ถ้ามนุษย์เจตคติเชิงบวก จะแสดงพฤติกรรมเชิงสร้างสรรค์ ในทางตรงข้ามถ้ามนุษย์มีเจตคติเชิงลบอาจจะแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวและทำลายได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551, หน้า 247) ได้กล่าวว่า โดยทั่วไปเจตคติประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบด้านรู้ความเข้าใจ (cognitive component) เป็นองค์ประกอบด้าน ความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้น ๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อ หรือช่วยในการประเมินสิ่งเร้านั้น ๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ (affective component) เป็นองค์ประกอบ ด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า เป็นผลเนื่องมาจากการที่บุคคล ประเมินผลสิ่งเร้านั้นแล้วว่า พอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการ ดีหรือเลว

3. องค์ประกอบพฤติกรรม (behavioral component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความ พร้อมหรือความโน้มเอียง ที่บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะ สนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อหรือความรู้สึกของบุคคล ที่ได้จากการประเมินผล พฤติกรรมที่คิดจะแสดงออกมา จะสอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่เช่น คนที่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อศาสนา ก็จะไม่เข้าวัดฟังธรรม หรือผู้ที่มีเจตคติต่อการเรียนดีก็จะมานะพยายามที่จะเรียนให้ดี และเรียนต่อ ในระดับสูงขึ้นไป

เมคกายร์ (McGuire, 1996 pp.155-156) ได้อธิบายองค์ประกอบของเจตคติไว้ 3 ส่วน ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อ สิ่งเร้า

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึก เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึกหรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า

3. องค์ประกอบด้านการกระทำ เป็นองค์ประกอบด้านความพร้อมหรือ ความโน้มเอียง บุคคลจะประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ๆ ในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของเจตคตินั้นประกอบด้วย 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ ความเข้าใจ 2) ด้านความรู้สึก 3) ด้านพฤติกรรม ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านนี้จะมีความสัมพันธ์กัน ตามลำดับ

3. ลักษณะของเจตคติ

เจตคติ เป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้หรือการได้รับประสบการณ์ มิใช่สิ่งที่ติดตัวมาแต่ กำเนิด จึงเป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ ดังที่มินนักจิตวิทยาและนักการศึกษากล่าวถึงลักษณะของ เจตคติไว้หลายท่าน สรุปได้ดังนี้

กฤษณา ศักดิ์ศรี (2540 , หน้า 185 - 187) อธิบายลักษณะสำคัญของเจตคติไว้ดังนี้

1. เจตคติ เกิดจากการเรียนรู้หรือประสบการณ์มิได้เป็นสิ่งที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ก็ย่อมมีความรู้สึก ความคิดเห็นต่อสิ่งนั้น นั่นคือเกิดเจตคติขึ้นแล้ว

2. เจตคติเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ ถ้าสภาพแวดล้อม สถานการณ์หรือเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงไป เจตคติของบุคคลนั้นก็ย่อมเปลี่ยนแปลงจากเจตคติที่ยอมรับเป็นไปไม่ยอมรับได้

3. เจตคติเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมทั้งภายนอกและภายใน เราสามารถแสดงพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออก อาจเป็นคำพูด สีหน้า หรือท่าทางว่าพอใจหรือไม่พอใจ

4. เจตคติเป็นสิ่งที่ซับซ้อน เนื่องจากเจตคติขึ้นอยู่กับประสบการณ์ การรับรู้ ความรู้สึก ความคิดเห็น อารมณ์ สิ่งแวดล้อม เป็นต้น ฉะนั้นจึงผันแปรได้

5. เจตคติเกิดขึ้นจากการเลียนแบบ ซึ่งเจตคติก็สามารถถ่ายทอดสู่บุคคลอื่นได้ การคล้อยตามเป็นธรรมชาติที่พึงมี ถ้าเราเคารพรัก นับถือพอใจ ศรัทธาใครจะเลียนแบบตามที่ตนชอบใจ

6. ทิศทางหรือปริมาณของเจตคติ มี 2 ทิศทาง คือ สนับสนุนหรือต่อต้าน

7. เจตคติอาจเกิดจากความมีจิตสำนึก หรือเกิดจากจิตไร้สำนึกก็ได้ เมื่อบุคคลได้เรียนรู้มีประสบการณ์เดียวกันกับอะไร ก็จะมีจิตสำนึกบริบูรณ์ วิเคราะห์จนแน่ใจว่าถูกหรือผิดควรหรือไม่ควร

8. เจตคติมีลักษณะคงทนถาวรพอสมควร บุคคลจะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้ย่อมใช้เวลานานใช้ความลึกซึ้งพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เจตคติเปลี่ยนแปลงได้ซึ่งต้องใช้เวลาไม่ใช้การเปลี่ยนแปลงได้ง่าย

9. บุคคลแต่ละคน ย่อมมีเจตคติต่อบุคคล สถานการณ์สิ่งแวดล้อมกันแตกต่างกันได้ แล้วแต่ประสบการณ์ของบุคคลนั้น

สรวงศ์ โค้วตระกูล (2541, หน้า 246) ได้กล่าวอธิบายถึงลักษณะเจตคติ ไว้ดังนี้

1. เจตคติเป็นสิ่งที่เรียนรู้ได้

2. เจตคติเปลี่ยนแปลงได้

3. เจตคติเป็นแรงจูงใจที่จะทำให้บุคคลกล้าเผชิญ หรือหลีกเลี่ยงสิ่งเร้า

4. เจตคติมีองค์ประกอบคือความรู้เชิงการรู้จัก และเชิงพฤติกรรม

5. เจตคติเปลี่ยนแปลงตามสังคมที่บุคคลนั้นเป็นสมาชิก

6. สังคมประกิตมีความสำคัญต่อการพัฒนาของเด็กโดยเฉพาะเจตคติต่ออุดมคติ

ล้วน สายยศ , และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 57-58) ได้สรุปถึงลักษณะของเจตคติ

ไว้ดังนี้

1. เจตคติขึ้นอยู่กับการประเมินโนภาพของเจตคติแล้วเกิดเป็นพฤติกรรมแรงจูงใจ เจตคติ เป็นเพียงความรู้สึกโน้มเอียงจากการประเมิน ยังไม่ใช่พฤติกรรม ตัวเจตคติเองไม่ใช่แรงจูงใจ แต่เป็นตัวการทำให้เกิดแรงจูงใจในการแสดงพฤติกรรม แต่ถ้าแสดงออกเป็นพฤติกรรมแล้วจะมีลักษณะเป็น 4 กลุ่ม คือ Positive-approach ตัวอย่างเช่น ความเป็นเพื่อน ความรัก ฯลฯ Negative-approach ตัวอย่างเช่น ความกลัว ความเกลียด ฯลฯ ประเภทนี้เป็นเจตคติที่ไม่ดีแบบไม่ยอมพบเห็นหน้า คืออยากหลีกเลี่ยงให้ไกลนั่นเอง และอีกกลุ่มหนึ่งคือ Positive-avoidance เป็นลักษณะเจตคติทางบวกแต่ก็อยากจะหลบหลีกเลี่ยงหรือไม่รับกวน ตัวอย่างเช่น การปล่อยยให้เขาอยู่เงียบๆ เมื่อเขามีทุกข์ เป็นต้น

2. เจตคติเปลี่ยนแปรความเข้มข้นตามแนวของทิศทาง ตั้งแต่บวกจนถึงลบนั้นคือ เป็นการแสดงความรู้สึกว่าไปทางบวกมากหรือน้อย ไปทางลบมากหรือน้อย ความเข้มข้นศูนย์ก็คือไม่รู้สึกนั่นเอง หรือเป็นกลางระหว่างบวกกับลบ แต่จุดที่เป็นกลางนั้นเป็นปัญหาต่อการแปลผลเพราะตามธรรมชาติจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการตอบ บางคนไม่คิดอะไร มักจะขีดลง ตรงกลาง (central error) ก็มีมาก

3. เจตคติเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด เจตคติเกิดจากการเรียนรู้สิ่งที่ปฏิสัมพันธ์รอบตัวเรา ซึ่งเป็นเป้าเจตคติทั้งหลาย ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นมีคุณค่าจะเกิดเจตคติทางดี ถ้าเรียนรู้ว่าสิ่งนั้นไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติไม่ดี สิ่งใดที่เราไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลยจะไม่เกิดเจตคติเพราะไม่ได้ศึกษารายละเอียดของสิ่งนั้น การเรียนรู้เป้าเจตคติอาจผ่านตัวจริงหรือผ่านสื่อทั้งหลายที่มีต่อเป้าเจตคติตัวจริงก็ได้ สามารถเกิดเจตคติขึ้นได้

4. เจตคติขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติหรือกลุ่มสิ่งเร้าเฉพาะอย่าง สิ่งเร้าทั้งหลายอาจเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถานบัน มโนภาพ อุดมการณ์ อาชีพหรือสิ่งอื่นๆ ก็ได้ เจตคติจะมีลักษณะอย่างไรจึงขึ้นอยู่กับเป้าเจตคติที่ได้สัมผัสเรียนรู้มามากน้อยแตกต่างกันเป็นสำคัญ เป้าเจตคติที่มีลักษณะเป็นกลุ่มใกล้เคียงกัน จะมีเจตคติแตกต่างจากเป้าเจตคติที่มีลักษณะของกลุ่มแตกต่างกันมาก

5. เจตคติมีค่าสหสัมพันธ์ภายในเปลี่ยนแปลงไปตามกลุ่ม นั่นคือ กลุ่มที่มีลักษณะเดียวกัน เจตคติจะมีความสัมพันธ์กันสูง กลุ่มที่มีลักษณะต่างกันเจตคติจะมีความสัมพันธ์กันต่ำ แสดงให้เห็นว่ากลุ่มที่มีเจตคติที่ดีต่อสิ่งเดียวกันย่อมมีความสัมพันธ์กันด้วย

6. เจตคติมีลักษณะมั่นคงและทนทานเปลี่ยนแปลงยาก นั่นคือ ถ้าเป็นเจตคติจริงๆ แล้วการเปลี่ยนแปลงจะช้าและทำได้ยาก เช่น เรารักใครคนหนึ่ง เมื่อรักแล้วยังรักอยู่ไม่ว่าใครจะให้ข้อมูลไม่ตัวอย่างไร หรือแม้แต่คนที่เรารักมีความผิดพลาดเรื่องใด เราก็มักยังรักอยู่ แต่ถ้าพฤติกรรมของคนที่เรารักเบี่ยงเบนไปบ่อยๆ นานๆ เข้า เจตคติก็เปลี่ยนแปลงจากรักไปเป็นเกลียดได้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2551, หน้า 249-250) ได้สรุปลักษณะที่สำคัญของเจตคติดังนี้

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่ามีประสบการณ์ที่เหมือนกันก็จะมีเจตคติที่แตกต่างกัน

2. เจตคติเป็นการตระเตรียมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในจิตใจมากกว่าภายนอกและจะเกี่ยวเนื่องกับอารมณ์ด้วย

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน คือ ลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น เช่น ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็เป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่า ทิศทางในการบวก ถ้าไม่เห็นด้วย เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจก็มีทิศทางในทางลบ

4. เจตคติมีความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก

5. เจตคติมีความคงทนเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่น และมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรม ความยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใดทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้ยาก

ชอร์, และ ไรท์ (Shaw, & Wright, 1967, pp. 13 - 14) กล่าวว่าไว้ว่าลักษณะของเจตคติ มีดังนี้

1. เจตคติเป็นผลจากที่บุคคลประเมินผลจากสิ่งเร้า แล้วแปรเปลี่ยนมาเป็น ความรู้สึก ที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการที่จะแสดงพฤติกรรม

2. เจตคติของบุคคลจะแปรค่าได้ทั้งในด้านคุณภาพและความเข้ม ซึ่งจะมีทั้ง ทางบวก และทางลบ

3. เจตคติเป็นสิ่งที่เกิดจากการเรียนรู้ มากกว่าที่จะมีมาตั้งแต่เกิด หรือเป็นผลมาจาก โครงสร้างภายในตัวบุคคลหรือบุคลิกภาวะ

4. เจตคติขึ้นอยู่กับสิ่งเร้าเฉพาะอย่างทางสังคม

5. เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งเร้าที่เป็นกลุ่มเดียวกันจะมีความสัมพันธ์กัน

6. เจตคติเป็นสิ่งที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ลักษณะของเจตคติเป็นเพียงความรู้สึกไม่ใช่พฤติกรรม เกิดจากการเรียนรู้ เป็นตัวกระตุ้นให้แสดงพฤติกรรม มีอิทธิพลต่อการคิด การกระทำ และเปลี่ยนแปลงได้

4. วิธีการวัดเจตคติ

การวัดเจตคติที่ทำให้เราเข้าใจเจตคติของบุคคล และสามารถทำนายพฤติกรรม ของบุคคลนั้นๆ ได้ ซึ่งนักวิชาการได้เสนอแนะการวัดเจตคติไว้ ดังนี้

สมบุรณ์ สิริวงศ์ (2521, หน้า 2) อธิบายว่า เจตคติเป็นพฤติกรรมภายใน มีลักษณะ เป็นนามธรรม จึงไม่สามารถวัดได้โดยตรง แต่อาจวัดทางอ้อมได้ ซึ่งทำได้ 3 วิธีดังนี้

1. การสังเกต (observation) เป็นการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลที่มีต่อ สิ่งหนึ่งสิ่งใด แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตไปอนุมานว่าบุคคลนั้นมีเจตคติต่อสิ่งนั้นๆ เป็นอย่างไร

2. การฉายภาพ (projection technique) เป็นการวัดเจตคติโดยการสร้างจินตนาการ จากภาพ ภาพจะเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกอย่างใดอย่างหนึ่งต่อภาพ ขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์ที่เขาได้รับเป็นประการสำคัญ

3. การให้เล่าความรู้สึก (self – report) เป็นวิธีวัดที่บุคคลเล่าความรู้สึกที่มีต่อสิ่งนั้น ออกมา ซึ่งผู้เล่าจะบรรยายความรู้สึกนึกคิดของเขาตามประสบการณ์และความสามารถของเขาวาดี ไม่ดี ชอบ ไม่ชอบอย่างไร จากการเหล่านี้สามารถที่จะกำหนดค่าคะแนนเจตคติได้ วิธีการวัดแบบนี้ ได้แก่ วิธีการของเทอร์สโตน (Thurstone) ลิเคิร์ต (Likert) กัทท์แมน (Guttman) และออสกู๊ด (Osgood) คะแนนที่ได้จากการวัดเจตคตินี้จะแบ่งเป็นช่วงๆ ในแต่ละช่วงจะมีขนาดเท่าๆ กัน สามารถที่จะนำมาเปรียบเทียบความมากน้อยของเจตคติได้ วิธีนี้เป็นที่นิยมใช้ในการวัดเจตคติ กันมาก โดยเฉพาะการวิจัยทางการศึกษา

ไพศาล หวังพานิช (2526, หน้า 147) กล่าวว่า การวัดเจตคติเป็นเรื่องที่ยุ่งยากพอสมควรเพราะเป็นการวัดคุณลักษณะภายในที่เกี่ยวกับอารมณ์ความรู้สึกของบุคคล คุณลักษณะดังกล่าวจะมีการแปรเปลี่ยนได้ง่าย ดังนั้น การวัดเจตคติต้องอาศัยหลักดังนี้

1. ต้องยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (basic assumption)

1.1 ความรู้สึกนึกคิด หรือเจตคติของบุคคลมีลักษณะที่อยู่ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ทำให้เราสามารถวัดได้

1.2 เจตคติไม่สามารถวัดได้โดยตรง ต้องวัดโดยทางอ้อมจากแนวที่บุคคลจะแสดงออกต่อเหตุการณ์ต่างๆ

1.3 เจตตินอกจากจะวัดในรูปทิศทางของความรู้สึก เช่น สนับสนุน คัดค้าน ยังสามารถวัดขนาดและประมาณมากน้อย หรือความเข้มข้นของเจตคติอีกด้วย

2. การวัดเจตคติจะต้องมีองค์ประกอบ 3 สิ่ง คือ ตัวบุคคลที่จะถูกวัด สิ่งเร้า ซึ่งเป็นข้อความ เกี่ยวกับรายละเอียดในสิ่งนั้น และการตอบสนองของบุคคลที่ถูกวัด

3. สิ่งเร้าที่นิยมใช้คือ ข้อความวัดเจตคติ เป็นสิ่งเร้าทางภาษาที่ใช้อธิบายคุณค่าและคุณลักษณะของสิ่งนั้น เพื่อให้บุคคลตอบสนองออกมาในระดับความรู้สึก

4. การสรุปผลในเรื่องเจตคติจะอาศัยผลสรุปจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าจำเป็นอย่างยิ่งที่การวัดนั้นจะต้องครอบคลุมคุณลักษณะต่างๆ เพื่อผลจากการสรุปจะได้ตรงกับความจริงมากที่สุด

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2543, หน้า 96) อธิบายว่า การวัดเจตคติของบุคคลอาจทำได้ดังนี้

1. ใช้วิธีการสังเกต (observation) เป็นการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เช่น สังเกตพฤติกรรม ของบุคคลที่พูดภาษาอังกฤษบ่อยๆ อ่านและฟังเทปภาษาอังกฤษเสมอ อาจสรุปได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติต่อภาษาอังกฤษ เป็นต้น

2. ใช้วิธีให้ตอบแบบสอบถาม (questionnaire) การวัดเจตตินอกจากใช้วิธีการสังเกตแล้ว อาจใช้วิธีการให้ตอบแบบสอบถามก็ได้ ซึ่งมีอยู่หลายแบบ เช่น แบบของเธอร์สโตน แบบกัทท์แมน เป็นต้น

3. ใช้วิธีการสัมภาษณ์ (interview) การวัดเจตคติวิธีนี้เป็นการสัมภาษณ์และสนทนากัน การสัมภาษณ์ที่ดี การสนทนาก็ดี ย่อมช่วยให้มองเห็นเจตคติของผู้ถูกสัมภาษณ์หรือคู่สนทนาได้

สงบ ลักษณะ (2529, หน้า 41 – 42) ได้กล่าวถึงการวัดคุณลักษณะทางด้านความรู้สึก สรุปว่า คุณลักษณะทางด้านความรู้สึก จะปรากฏในลักษณะของความสนใจหรือเจตคติซึ่งมีวิธีการวัดได้ 3 วิธี คือ

1. การวัดโดยให้ผู้ถูกวัดได้รายงานความรู้สึกนึกคิดของตนเอง โดยการใช้เครื่องมือข้อเขียนหรือ โดยการสัมภาษณ์

2. การวัดโดยการสังเกตผู้ถูกวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ

3. การวัดโดยให้บุคคลอื่น เช่น ครู ผู้ปกครอง เพื่อน รายงานลักษณะของบุคคลนั้นจะใช้เทคนิคสังคมมิติ แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ผู้ที่รู้จักบุคคลที่เราต้องการวัด

เพราพรรณ เปลี่ยนภู (2542, หน้า 105 – 110) กล่าวว่า การวัดเจตคติทำได้หลายวิธีเพราะเหตุที่เจตคติเป็นการรวมพฤติกรรมในด้าน การรู้ อารมณ์ และความพร้อม ที่จะทำกิจกรรมการวัดเจตคติจึงทำได้ค่อนข้างยาก และต้องใช้วิธีการวัดแบบต่อเนื่องและติดตามเป็นระยะเวลานาน วิธีการวัดเจตคติที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมีดังนี้

1. การสังเกต เป็นวิธีการศึกษาพฤติกรรมด้วยการติดตาม ฝึ่มอง และจดบันทึกพฤติกรรมอย่างมีระบบ ผู้ถูกสังเกตจะต้องไม่รู้ตัวว่ากำลังถูกตามสังเกตพฤติกรรม

2. การใช้แบบสอบถาม จัดเป็นการวัดเจตคติแบบการเขียนตอบ โดยกำหนดให้ตอบด้วยการรายงานตนเองว่ามีความคิดเห็น ความรู้สึก หรือมีการปฏิบัติอย่างไรในเรื่องที่สอบถาม ซึ่งอาจทำได้ด้วยการส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ หรือไปทดสอบตามสถานที่ต่างๆ ข้อดีของการใช้แบบสอบถาม คือสามารถทดสอบได้หลายคนในเวลาเดียวกัน และผู้ถูกทดสอบจะรู้สึกเป็นอิสระในการตอบไม่รู้สึกว่าตนเองถูกติดตาม หรือถูกฝึ่มอง นอกจากนี้ยังตอบได้โดยไม่จำกัดเวลาอีกด้วย

ธีรวุฒิ เอกะกุล (2549, หน้า 19) ได้สรุปวิธีการวัดเจตคติไว้ดังนี้

1. การสัมภาษณ์ (interview) เป็นวิธีที่ง่ายและตรงไปตรงมามากที่สุด การสัมภาษณ์ผู้สัมภาษณ์จะต้องเตรียมข้อรายการที่จะซักถามไว้อย่างดี ข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงเป้าหมาย ผู้สัมภาษณ์จะได้ทราบความรู้สึก หรือความคิดเห็นของผู้ตอบที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แต่มีข้อเสียว่า ผู้ถามอาจจะไม่ได้รับคำตอบที่จริงใจจากผู้ตอบ เพราะผู้ตอบอาจบิดเบือนคำตอบ เนื่องจากอาจเกิดความเกรงกลัวต่อการแสดงความคิดเห็น วิธีแก้ไขคือ ผู้สัมภาษณ์ต้องสร้างบรรยากาศในการสัมภาษณ์ให้เป็นกันเอง ให้ผู้ตอบรู้สึกสบายใจ ไม่เคร่งเครียดเป็นอิสระ และแน่ใจว่าคำตอบของเขาจะเป็นความลับ

2. การสังเกต (observation) เป็นวิธีการที่ใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการฝึ่มองและจดบันทึกพฤติกรรมของบุคคลอย่างมีแบบแผน เพื่อจะได้ทราบว่าบุคคลที่เราสังเกตมีเจตคติ ความเชื่อ อุปนิสัยเป็นอย่างไร ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะถูกต้องใกล้เคียงกับความจริง หรือเป็นที่เชื่อถือได้เพียงใดนั้น มีข้อควรคำนึงหลายประการกล่าวคือควรมีการศึกษาหลายๆ ครั้ง ทั้งนี้เพราะเจตคติของบุคคลมาจากหลายๆ สาเหตุ นอกจากนี้ตัวผู้สังเกตเองจะต้องทำตัวเป็นกลาง ไม่มีความลำเอียง และการสังเกต ควรสังเกตหลายๆ ช่วงเวลา ไม่ใช่สังเกตเฉพาะเวลาใดเวลาหนึ่ง

3. การรายงานตนเอง (self – report) วิธีนี้ต้องการให้ผู้ถูกสอบวัดแสดงความรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือ สิ่งเร้าที่เป็นข้อคำถามให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมา แบบทดสอบหรือมาตรวัดที่เป็นแนวปฏิบัติของ เทอร์สโตน(Thurstone) กัทท์แมน

(Guttman) ลิเคิร์ต (Likert) และออสกู๊ด (Osgood) นอกจากที่กล่าวมา ยังมีแบบให้ผู้สอบรายงานตนเองและอื่นๆ อีกมากแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการสร้างและการวัด

4. เทคนิคจิตนาการ (projective techniques) วิธีนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปให้ผู้สอบ เช่น ประโยคไม่สมบูรณ์ ภาพแปลกๆ เรื่องราวแปลกๆ เมื่อผู้สอบเห็นสิ่งเหล่านี้จะจินตนาการออกมาแล้วนำมาตีความหมาย จากการตอบนั้นๆ พอจะรู้ได้ว่ามีเจตคติต่อเป้าหมายของเจตคติอย่างไร

5. การวัดทางสรีระภาพ (physiological measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า แต่สร้างเฉพาะเพื่อจะวัดความรู้สึกอันจะทำให้พลังไฟฟ้าในร่างกายเปลี่ยนแปลงเช่น ถ้าดีใจเข็มจะชี้อย่างหนึ่ง เสียใจเข็มจะชี้อีกอย่างหนึ่ง ใช้หลักการเดียวกันกับเครื่องจับเท็จเครื่องมือแบบนี้ยังพัฒนาไม่ดีพอจึงไม่นิยมใช้เท่าใดนัก

สรุปได้ว่า หลักการวัดเจตคตินั้นสามารถทำได้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ การบอกเล่าความรู้สึก แต่มีค่อนข้างยุ่งยากในการวัดเพราะเป็นเรื่องของความรู้สึกอาจจะมีความเอนเอียงไปตามสถานการณ์ ดังนั้น เพื่อลดความเอนเอียงทางอารมณ์จึงใช้ข้อคำถามในการวัดเจตคติ ตามแนวคิดของเธอร์สตัน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จิตสุภา อุตสงควัฒน์ (2547, หน้า 74) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โครงการดาวรุ่งมุ่งโอลิมปิก โรงเรียนนครสวรรค์ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยองค์ประกอบของหลักสูตรเหมาะสมมาก และด้านพุทธิพิสัย ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ด้านคุณลักษณะ นักเรียนทุกคนมีคะแนนจากการสังเกตผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 13 คะแนนจากคะแนนเต็ม 16 คะแนนด้านทักษะ นักเรียนทุกคนได้คะแนนจากการทำกิจกรรมไปงานทุกหน่วย การเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) ผลการใช้หลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง “เมทริกซ์” พบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 2) จำนวนนักเรียนร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

กฤติกา ชิดชู (2550, หน้า 109) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เรียนด้วยหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถ

พิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถด้านเนื้อหาโดยสามารถสอบผ่านเกณฑ์ 75 มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ที่ระดับนัยสำคัญ .05 2) นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่เรียนด้วยหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยสามารถสอบผ่านผ่านเกณฑ์ 75 มากกว่าร้อยละ 75 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด 3) นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนด้วยหลักสูตรทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นและคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังการใช้หลักสูตรที่ประกอบด้วย ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออ แต่ละด้านอยู่ในระดับดี

จินดิษฐ์ ละออปักษิณ (2550, หน้า 97-98) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีประสิทธิภาพตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 2) หลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีประสิทธิภาพด้านความสามารถด้านเนื้อหาด้วยความเชื่อมั่น 95% 3) หลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีประสิทธิภาพด้านความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ด้วยความเชื่อมั่น 95% 4) นักเรียนที่เรียนหลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีพฤติกรรมการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีด้วยความเชื่อมั่น 95% 5) นักเรียนที่เรียนหลักสูตรเรขาคณิตวิชุด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ดีด้วยความเชื่อมั่น 95%

พงศธร มหาวิจิตร (2550, หน้า 54) ได้ทำการวิจัยเรื่อง กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการ เรขาคณิต และพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างกิจกรรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเพื่อศึกษาผลของการใช้กิจกรรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สาระการเรียนรู้จำนวนและการดำเนินการ เรขาคณิต และพีชคณิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พรทิพย์ มุสิกรักษ์ (2552, หน้า 174-175) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และการใช้ e-learning เพื่อการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความต้องการและความพร้อมใน

การฝึกอบรมด้านคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในเครือข่ายไตรภาคี พบว่า นักเรียนมีความต้องการหลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้น และการใช้ e-learning เพื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก และด้านความพร้อมในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนอยู่ในระดับปานกลาง 2) ผลการประเมินความสอดคล้องและความเหมาะสมองค์ประกอบของหลักสูตร มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.95 และความเหมาะสมขององค์ประกอบของหลักสูตรอยู่ในระดับมาก 3) ผลการใช้หลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้ e-learning เพื่อการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านหลักสูตรฝึกอบรมตามแนวคิดสร้างสรรค์ เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้ e-learning เพื่อการเรียนรู้ หลังการฝึกอบรมสูงกว่าการฝึกอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน และการใช้ e-learning อยู่ในระดับดี และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหลักสูตรฝึกอบรม ตามแนวคิดสร้างสรรค์ความรู้ เรื่อง การใช้คอมพิวเตอร์เบื้องต้นและการใช้ e-learning เพื่อการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก

สุพรชัย ชัยฤกษ์ (2552, หน้า 100-102) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานด้านการพัฒนาตนเองด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงอยู่ในระดับต่ำ ไม่สามารถตั้งสมมุติฐาน กำหนดการทดลอง หรือเลือกใช้เครื่องมือให้เหมาะสมต่อการทดลองได้ขาดความกระตือรือร้นในการศึกษา และนักเรียนมีความต้องการพัฒนาตนเองมีค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบสอบถามการพัฒนาตนเองเท่ากับ 4.02 ซึ่งอยู่ในระดับมาก 2) ผลการสร้างหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้รูปแบบการฝึกอบรมแบบสืบสวนสอบสวน 5E ได้หลักสูตรซึ่งประกอบด้วยเอกสารหลักสูตรฝึกอบรม คู่มือการฝึกอบรมและเอกสารประกอบหลักสูตรฝึกอบรม แบ่งเป็น 7 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป และปฏิบัติการทดลอง 3) ผลการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ความสอดคล้องของหลักสูตรมีค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 และความเหมาะสมของหลักสูตรมีค่าเฉลี่ย 4.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.32 ซึ่งอยู่ในระดับมาก และหลักสูตรมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.19/84.75 4) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมและหลังอบรมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงทุกด้านหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนอบรมของจิตวิทยาาสตร์ทุกด้านหลังอบรมสูงกว่าก่อนอบรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปณัฏฐา ศรเดช (2553, หน้า 188-189) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตร การฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาหลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาจากข้อมูลพื้นฐานและ ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีความเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน เนื่องจาก 1) หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์มีองค์ประกอบเหมาะสมและมีแผนการจัดการเรียนที่สอดคล้องกันทุกรายการอยู่ในระดับมาก และ 2) ทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองหลังใช้ สูงกว่าใช้หลักสูตรการฝึกทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมพร สุขสาคร (2553, หน้า 95-96) ได้ทำการศึกษาวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน เมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนและก่อนเรียนเมื่อใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้น ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 78.94/76.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 2) นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) เท่ากับ 3.98 อยู่ในระดับพึงพอใจมาก

เครือมาส คำเขียน (2553, หน้า 78-79) ได้ทำศึกษา เรื่อง การความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของรูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระดับของรูปแบบการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ศึกษาความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนรู้กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และค้นหา

รูปแบบการเรียนรู้ที่ ดีที่สุดที่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 41 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีรูปแบบการเรียนรู้เรียงลำดับจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ รูปแบบการเรียนรู้ แบบมีส่วนร่วมมากที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบการเรียนรู้แบบฟังพารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน และรูปแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงน้อยที่สุด และมีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับน้อย 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมีความสัมพันธ์ทางลบกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ รูปแบบการเรียนรู้แบบฟังพา รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบการเรียนรู้แบบอิสระ รูปแบบการเรียนรู้แบบแข่งขัน และรูปแบบการเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงไม่มี ความสัมพันธ์กับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 6 รูปแบบ มีความสัมพันธ์พหุคูณกับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 3) รูปแบบการเรียนรู้ที่ดีที่ สุดที่ มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ.05 ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

รัชนี วันทองสุข (2554, หน้า 75-79) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ทุกคนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80 ขึ้นไป ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีหลักการและเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ การคิด และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง ร่วมแก้ปัญหา ได้พัฒนาความรู้และทักษะกระบวนการต่างๆ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 82.22

นงเยาว์ จันทรแดง (2554, หน้า 136-138) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง กฎหมายในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาข้อมูลพื้นฐานโดยการศึกษาเอกสาร และการสัมภาษณ์ผู้บริหารสถานศึกษา ครูกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม เจ้าหน้าที่ตำรวจ เจ้าหน้าที่ทะเบียนราษฎร กรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง มีความต้องการให้มีการอบรมเรื่องกฎหมายในชีวิตประจำวัน และจากการตอบแบบสอบถามของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อำเภอบางปลาม้า จังหวัดสุพรรณบุรี นักเรียนเห็นด้วยกับการอบรม การฝึกอบรมมีความสำคัญที่จะช่วยพัฒนาและเห็นความสำคัญของกฎหมายในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน 2) การพัฒนา

หลักสูตรปรากฏว่า ได้หลักสูตรฉบับร่าง องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย ความนำ หลักการ และเหตุผล จุดมุ่งหมาย โครงสร้าง ผู้เข้ารับการฝึกอบรม ขอบข่าย เนื้อหาสาระ ระยะเวลาในการฝึกอบรม การจัดกิจกรรมในการฝึกอบรม สื่อและวัสดุอุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผล แผนการจัดการเรียนรู้ โดยเนื้อหาสาระของหลักสูตรแบ่งเป็นภาคทฤษฎี ภาคปฏิบัติ และภาคกิจกรรม ผู้เชี่ยวชาญประเมินหลักสูตรฝึกอบรม พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องและเหมาะสม 3) การทดลองใช้หลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง กฎหมายในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระยะเวลาในการอบรม จำนวน 2 วัน ทำการทดสอบก่อนฝึกอบรม และหลังฝึกอบรม วิธีการฝึกอบรมใช้การบรรยาย สาธิต และฝึกปฏิบัติตามแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีความสนใจและตั้งใจ สามารถปฏิบัติตามกิจกรรมด้านต่างๆ ของการฝึกอบรมได้เป็นอย่างดี แต่ในส่วนของการดำเนินการทดลอง พบว่า มีบางกิจกรรมไม่เหมาะสมกับเวลา 4) การประเมินผล และปรับปรุงหลักสูตร พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการฝึกอบรมสูงกว่าก่อนการฝึกอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การประเมินระหว่างการฝึกอบรม พบว่า นักเรียนมีทักษะการปฏิบัติอยู่ในระดับมากที่สุด และเจตคติต่อหลักสูตรฝึกอบรมภาพรวมอยู่ในระดับมาก ผลการปรับปรุงหลักสูตรโดยปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา และเหมาะสมกับวัยของผู้เข้ารับการอบรม

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ไอชิเดะ (Ishida, 2000, pp.117 – 118) ได้ศึกษาถึงลักษณะเฉพาะของระบบการแก้ปัญหาของนักเรียนเกรด 6 จำนวน 6 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาลักษณะเฉพาะของกระบวนการแก้ปัญหาคืออะไร ถ้านักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ในหลากหลายแนวทางศึกษาวิธีการแก้ปัญหาที่นักเรียนเลือกเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการสอนที่หลากหลายที่นักเรียนและนักเรียนใช้แนวคิดในการประเมินการเลือกแนวทางอย่างไร มีการวางแผนที่จะพิจารณาแนวทางที่เลือกหรือไม่ ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยนักเรียนทั้ง 6 คน จะทำกิจกรรมการแก้ปัญหา 2 ปัญหา และมีการสัมภาษณ์หลักจากทำกิจกรรมเสร็จ ผลการวิจัยพบว่ากระบวนการแก้ปัญหา 3 ประเภท ที่นักเรียนนำมาใช้คือ 1) กระบวนการพัฒนา นักเรียนเริ่มแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการง่ายๆ จากนั้นจะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่พัฒนาขึ้น 2) กระบวนการปรับปรุงนักเรียนจะแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการเดิมซ้ำๆ 3) กระบวนการเปลี่ยนทัศนะหรือกระบวนการที่ไม่สัมพันธ์กัน ตอนแรกนักเรียนจะใช้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีกว่าจากนั้นจะพยายามหาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ที่แตกต่างจากเดิมมีเหตุผลแตกต่างกันในการเลือกวิธีการที่ดีที่สุดของพวกเขา นักเรียนบางคนไม่สามารถประเมินวิธีการที่เป็น การแสดงทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นแนวทางที่ดีที่สุดได้ นักเรียนไม่ได้วางแผนที่จะปรับปรุงวิธีการที่ดีที่สุดเขาเลือกถึงแม้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดนั้นไม่ได้ถูกพัฒนาในทางคณิตศาสตร์

กิโรวา, และบาร์กาวา (Kirova, & Bhargava, 2002, Abstract) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล ที่ใช้วิธีการเรียนแบบมีครูเป็นผู้ชี้แนะกับความก้าวหน้าในวิชาพีชคณิต พบว่า ความสำคัญของพื้นฐานและการเข้าใจเกี่ยวกับ

ความคิดอย่างลึกซึ้งทางคณิตศาสตร์จากสังคม สิ่งแวดล้อมและการเรียนรู้ สามารถเป็นไปได้มากถ้าผู้ใหญ่หรือคนที่มีความสามารถมากกว่าเป็นสื่อหรือชี้แนะให้เด็กมีประสบการณ์เรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของการพัฒนาการ หลักสูตร และสิ่งแวดล้อม ภายในศูนย์ของเล่นจะมีครูคอยทำหน้าที่แนะนำการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้กับเด็กในขณะที่เล่นกับวัสดุเหล่านั้นทุกๆ วันจากความก้าวหน้าในวิชาชีพครูได้ค้นพบขั้นตอนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็น 3 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ใช้วิธีการสาธิตของจากของจริงเพื่อให้เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่างๆ ได้

ชั้นที่ 2 ยกตัวอย่างและชี้แจงจากการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันที่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ให้เด็กเข้าใจ

ชั้นที่ 3 มีการประเมินเด็กอย่างเป็นระบบ สำหรับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาให้กับเด็กอนุบาลนั้นมี 3 ด้านคือ ความสัมพันธ์แบบ 1 ต่อ 1 การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ

เอเนลโล (Aniello, 2004, p. 2755 – A) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในการคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักศึกษาปริญญาตรีในวิทยาลัยพีมอดิของมหาวิทยาลัยแวนเดอร์บิลต์ การศึกษามุ่งเน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ของพวกเขาในบริบทของเนื้อหาที่เรียนในรายวิชาความสัมพันธ์ระหว่างนักศึกษา กับอาจารย์ได้ออกแบบขึ้นภายในกรอบของสภาพแวดล้อมห้องเรียนของมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งใน (r) ระดับภาระงานของอาจารย์และบรรยากาศเข้าร่วมกันตามที่วัดด้วยคำตอบของนักศึกษา การศึกษานี้กระทำกับนักศึกษาปริญญาตรี จำนวน 36 คน ในภาควิชามนุษย์และการพัฒนาองค์กร ในภาคเรียนฤดูใบไม้ผลิ ปี 2001 ในรายวิชามนุษย์และการพัฒนาองค์กร (HOD) 1200 เรื่อง “ความเข้าใจองค์กร” วิธีการศึกษา ให้นักศึกษาแต่ละคนทำป้ายชื่อเชิงสร้างสรรค์ 1 ป้าย ในตอนเริ่มต้นภาคเรียน และอีกครั้งหนึ่งในตอนปลายภาคเรียน แบ่งนักเรียนออกเป็นหลายๆ กลุ่มๆ ละ 6 คน แต่ละคนทำโครงการของทีมตลอดรายวิชาทั้งภาคเรียน ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่าการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ (ได้แก่ การเพิ่มขึ้น) ในความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาจากแบบวัดของเพียร์สัน วัดการประมาณค่าของผู้ตัดสินความคิดสร้างสรรค์ จำนวน 21 คน (ผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เพื่อนอีก 16 คน) แบบวัดเชิงปริมาณ 2 ฉบับ ที่วัดสภาพแวดล้อมห้องเรียนคือ ภาระงานของอาจารย์และการเข้าร่วมนั้นให้การเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในด้านความคิดสร้างสรรค์ จากการทดสอบก่อนเรียนถึงการทดสอบหลังเรียน มีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่แสดงให้เห็นในการเปลี่ยนแปลงความคิดสร้างสรรค์ตามระดับความคิดสร้างสรรค์ตอนเริ่มต้น (แบบทดสอบก่อนเรียน) ยิ่งระดับเริ่มต้นต่ำเท่าไร ยิ่งมีประสบการณ์เพิ่มมากขึ้น ไม่มี การเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญตามเพศ หรืออิทธิพลของกลุ่ม

วาน เอก, และ เดมป์เซ (Van Eck, & Dempsey, 2005, Abstract) ได้ศึกษาแนวทางในการใช้เกมเพื่อประเมินผลการเรียนสำหรับนักเรียนเกรด 7 และ 8 จากโรงเรียนโดยการใช้เกมในสถานการณ์จำลองเพื่อแก้ปัญหาทักษะคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบนักเรียนสองกลุ่ม

ระหว่างกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์กับกลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์มาก่อน เพื่อหาประสิทธิภาพคุณลักษณะของเกมนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเรียน โดยออกแบบหน้าตาการใช้งานให้กลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์สามารถใช้ได้อย่างง่าย มีกฎเกณฑ์และเงื่อนไขในการเล่น ผลการศึกษาพบว่า เปรียบเทียบรูปแบบการเรียนทั้งสองแบบ พบว่าในการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้เกมนทั้งสองกลุ่มมีผลต่อการตัดสินใจอย่างมาก โดยกลุ่มที่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์จะมีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีประสบการณ์ในการเล่นเกมนคอมพิวเตอร์

เคอร์ทีส (Curtis, 2006, Abstract) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาเจตคติของนักเรียนโดยศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมที่ใช้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวัดเจตคติของนักศึกษาในระดับวิทยาลัย ที่เรียนวิชาพีชคณิตโดยการใช้วิธีสอนหลายรูปแบบร่วมกัน เน้นที่ผลเกี่ยวกับลักษณะทางธรรมชาติของคณิตศาสตร์และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทำการศึกษาในสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการรับรู้ ได้แก่ สภาพที่นักศึกษามีความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์ มีความวิตกกังวล รู้สึกสนุกสนาน มีแรงจูงใจในการเรียน และ ความสอดคล้องกันของความรู้คณิตศาสตร์ของแต่ละบุคคลกับประสบการณ์การเรียนรู้ ใช้เวลา 1 ภาคเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาพีชคณิต จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ การสอนแก้ปัญหา การอภิปรายและเครื่องคำนวณเชิงตัวเลข วัดผลและประเมินผลโดยใช้แบบวัดเจตคติ แบบสอบถาม การสังเกต และการวิเคราะห์เชิงลึก ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนแบบร่วมมือ การสอนการแก้ปัญหา การอภิปรายและเครื่องคำนวณเชิงตัวเลข ทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากพวกเขาารู้สึกว่ามีความรู้และความสามารถมากพอสำหรับการแก้ปัญหาในแบบทดสอบ และนักเรียนยังพบว่า ในบรรยากาศห้องเรียนที่เต็มไปด้วยความสนุกสนาน จะทำให้ความคิดวิตกกังวลในการเรียนลดน้อยลง ซึ่งทำให้นักเรียนรู้สึกคุ้นเคยกับกลยุทธ์ในการสอน และเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์มากขึ้นในฐานะที่เป็นความรู้พื้นฐานและทักษะที่จำเป็นในการทำงานและดำเนินธุรกิจ

ทอมสัน (Thompson, 2009, Abstract) ได้ทำการศึกษาการตรวจสอบผลกระทบที่มีต่อการเรียนการสอนแบบอิงมาตรฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา เป็นเวลาเกือบสองทศวรรษที่นักปฏิบัติรูปการศึกษาพยายามสนับสนุนให้ใช้มาตรฐานการศึกษาในห้องเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อการพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานของผู้สอน การเพิ่มการเรียนรู้แก่นักเรียน เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพของการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาตรวจสอบสมมติฐานที่วางไว้ว่าจะมีผลกระทบต่อการเตรียมผู้สอนในระดับพื้นฐาน โดยเฉพาะ และการปฏิบัติต่อผู้เรียนในห้องเรียนคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ การศึกษานี้จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อการกระตุ้นข้อมูลที่เป็นพื้นฐานเดิมซึ่งประกอบด้วย 3 P คือ การเตรียมการ (preparation) การปฏิบัติ (practice)

และการเรียนรู้ของผู้เรียน (performance) ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย โดยข้อมูลจะประกอบด้วยจำนวนห้องเรียน 400 ห้อง จากโรงเรียนเอกชนแถบบริเวณชานเมืองฝั่งตะวันตกตอนกลางของสหรัฐอเมริกา (เป็นความสัมพันธ์ระหว่างการเตรียมผู้สอน การฝึกฝนผู้สอน และการเรียนรู้ของผู้เรียน) จะถูกนำมาวิเคราะห์แบบถอยหลัง ที่กำหนดโดยการปฏิบัติทั้งที่มีมาตรฐานขั้นพื้นฐานเฉพาะ และไม่มีมาตรฐานขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นการสร้างความสำเร็จให้แก่ผู้เรียน โดยผลลัพธ์ที่ได้จะมีข้อกำหนดตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ตามโครงสร้างของการเรียนการสอนตามมาตรฐานขั้นพื้นฐานในการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนเนื้อหาสาระนี้เป็นการกระตุ่นรูปแบบ 3 P คือการเตรียมการ การปฏิบัติ และการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นกรอบของงานที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ของกลุ่มโรงเรียนที่ต้องต่อสู้กับปัญหาเพื่อแก้ไขปรับปรุงในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งงานวิจัยภายในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมที่เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการสอนที่เน้นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์นั้น จะเห็นได้ว่าหลังการฝึกอบรมเสร็จผลลัพธ์ที่ได้ก็คือ ผู้เข้ารับการฝึกอบรมส่วนใหญ่มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การวัด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้นักเรียนที่เข้ารับการฝึกอบรมได้นำเอาความรู้ที่ได้รับจากการฝึกอบรมไปใช้ประโยชน์ต่อการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ในด้านต่างๆ ต่อไป