

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ในโรงเรียน  
บ้านห้วยกอกหนองเต้ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ผู้วิจัย  
ได้ศึกษา ค้นคว้า เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ดังนี้

#### 1. การพัฒนาบุคลากร

- 1.1 ความหมายของการพัฒนาบุคลากร
- 1.2 ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร
- 1.3 หลักของการพัฒนาบุคลากร
- 1.4 กระบวนการพัฒนาบุคลากร
- 1.5 วิธีการพัฒนาบุคลากร
  - 1.5.1 การอบรมเชิงปฏิบัติการ
  - 1.5.2 การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education
  - 1.5.3 การนิเทศภายใน

#### 2. การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

- 2.1 ความหมายของ STEM Education
- 2.2 จุดเริ่มต้นของแนวคิดแบบ STEM Education
- 2.3 หลักการและแนวคิดแบบ STEM Education
- 2.4 เหตุผลที่จัดการเรียนรู้แบบ STEM Education
- 2.5 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education
- 2.6 การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

#### 3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

- 3.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
- 3.2 หลักการ แนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
- 3.3 ความสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ
- 3.4 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

4. บริบทของโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. การพัฒนาบุคลากร

การพัฒนาบุคลากรเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาโรงเรียนให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ นอกจากนี้เป็นการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานในหน้าที่ได้ดียิ่งขึ้น การพัฒนาบุคลากรมีหลากหลายรูปแบบ เช่น การให้ความรู้ แนวความคิดใหม่ๆ หรือให้การฝึกอบรม การศึกษาดูงานเป็นการศึกษาความรู้ให้แก่ผู้ที่ปฏิบัติงานเพื่อเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจในระบบงานตนเองเป็นอย่างดี

กัญญา รัตมีธรรมโชติ (2551, หน้า 13-15) ได้ให้ความหมาย คำว่า คักยภาพ (Competency) คือ ความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personal Characteristic or Attributes) ที่ทำให้บุคคลนั้นทำงานในหน้าที่รับผิดชอบของตนได้ดีกว่าผู้อื่น

สุรัชย์ พรหมพันธุ์ (2554, หน้า 147-159) กล่าวถึง คักยภาพ (Potential) ว่าเป็นความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด มีองค์ประกอบ 7 ด้าน ได้แก่ องค์ประกอบด้านภาษา องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ มีปฏิภาณไหวพริบในการเจรจา องค์ประกอบด้านจำนวน องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ องค์ประกอบด้านความจำ องค์ประกอบด้านสังเกตวิทยา และองค์ประกอบด้านเหตุผล เมื่อผ่านกระบวนการพัฒนา ซึ่งเป็นการต่อยอดคักยภาพนั้นให้สูงขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงานนั้นๆ จนประสิทธิผลสำเร็จ คักยภาพนั้นจะถูกรเรียกว่า สมรรถนะ (Competency)

จากความหมายข้างต้น พอสรุปได้ว่า คักยภาพหมายถึง กระบวนการพัฒนาความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และคุณลักษณะส่วนบุคคล (Personal Characteristic or Attributes) จนสามารถนำมาใช้ในการปฏิบัติงานนั้นๆ จนประสิทธิผลสำเร็จซึ่งเป็นการต่อยอดคักยภาพนั้นให้สูงขึ้น และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 1.1 ความหมายของการพัฒนาบุคลากร

นักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการพัฒนาบุคลากรไว้ ดังนี้  
 ทศพร ทักขิมา (2550, หน้า 11) ได้นำเสนอว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง กระบวนการทุกอย่างที่จะทำให้สิ่งที่มีอยู่เจริญขึ้น ดีขึ้น เป็นประโยชน์มากขึ้นไม่ว่าจะเป็นตัวคน ระบบงาน องค์การ สถานที่ ทฤษฎี ความรู้สึกนึกคิด การพัฒนาบุคลากรซึ่งเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าสูงสุดขององค์การ ก็เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเป็นผู้มีความรู้ความเหมาะสมกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน ให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ในองค์การมากขึ้นเป็นลำดับ

เกรียงศักดิ์เจริญวงศ์(2550, หน้า 105) กล่าวถึงการพัฒนาบุคคลว่าการพัฒนาบุคลากรเป็นการพัฒนาคนให้เป็นคนมีความรู้ ความสามารถ ทักษะ ลักษณะชีวิต ให้ถึงมาตรฐานที่ต้องการให้สามารถทำหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถพัฒนาศักยภาพตนเองให้พร้อม เพื่อรับผิดชอบต่อบทบาทที่สูงขึ้นได้ในอนาคต

รัตนพล บุญคงที่ (2550, หน้า 9) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การดำเนินการให้บุคลากรในหน่วยงานหรือองค์การได้รับการเพิ่มทักษะความรู้ ความสามารถ เพื่อนำไปปฏิบัติงานและมีความเหมาะสมกับงานที่กำลังปฏิบัติโดยมีทัศนคติที่ดีต่อองค์กรเพื่อให้งานออกมามีความสำเร็จและบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงานหรือองค์กร

ยงยุทธ์ เกษสาคร (2551, หน้า 23) กล่าวว่า ระบบการพัฒนาบุคลากร เป็นการฝึกอบรม หมายถึง กระบวนการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเดิม ที่เป็นคุณสมบัติส่วนบุคคลของบุคลากรให้มีพฤติกรรมใหม่ ตามเป้าประสงค์ขององค์การ ทั้งในด้านความรู้ ทักษะความสามารถ ตลอดจนบุคลิกภาพ และเจตคติ อย่างมีหลักเกณฑ์ และมีระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน ภายใต้สภาพแวดล้อมทั้งในและนอกองค์การ

วันชพร วงศ์ประชา (2552, หน้า 88) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร เป็นกระบวนการที่เพิ่มพูนความรู้ ความสามารถในการปฏิบัติงานของบุคลากร เพื่อให้มีทักษะ ความถนัด ความสามารถเหมาะสมกับงานและพัฒนาตนเองให้มีคุณภาพในการทำงานสูงขึ้น

พลอยพัชชา อามาตย์ (2552, หน้า11) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การนำวิธีการต่างๆ มาพัฒนาและฝึกอบรมบุคลากร ในหน่วยงานให้มีความรู้ ความเข้าใจ เกิดทักษะในการปฏิบัติงานจริง หรือมีความชำนาญในวิชาชีพ ทำให้การปฏิบัติงานในหน่วยงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามความต้องการของหน่วยงาน

ชูชัย สมิทธิโกร (2552, หน้า 9) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การดำเนินการอย่างเป็นระบบขององค์กร เพื่อส่งเสริม สนับสนุน และปรับปรุงให้บุคลากรมีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการทำงานที่เหมาะสม รวมทั้งมีความมุงอกงามเติบโตทางจิตใจและบุคลิกภาพ อันจะส่งผลให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพ รวมทั้งมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นด้วย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, สาขาวิชาวิทยาการจัดการ (2552, หน้า 461-462) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การให้การศึกษาอันที่จะส่งเสริมความรู้ ความสามารถ ความถนัด และทักษะแก่บุคลากร ทั้งนี้มีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาศักยภาพของคนในองค์กร ให้สามารถปฏิบัติหน้าที่ที่อยู่ในความรับผิดชอบ ได้ดียิ่งขึ้น ทั้งในด้านความรู้ความสามารถ ความชำนาญและประสบการณ์ นอกจากนี้การพัฒนาบุคลากรยังมีความหมายที่จะพัฒนา ทศนคติ หรือเจตคติ ของการปฏิบัติงานให้เป็นไปในทางที่ดี มีกำลังใจในการทำงาน และมีความคิดที่จะปรับปรุงการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้นด้วย

พงษ์ขจร บุญพงษ์ (2557, หน้า 13) ได้นำเสนอว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การนำวิธี กระบวนการหรือกิจกรรมต่างๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และทัศนคติของบุคลากรในหน่วยงานให้มีความทำงานที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อหน่วยงานและจะส่งผลให้เกิดความก้าวหน้าในตัวบุคลากรและหน่วยงานนั้นๆ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การพัฒนาบุคลากร หมายถึง การส่งเสริม การสนับสนุน การฝึกอบรมให้บุคลากรในหน่วยงานให้มีความรู้ ความเข้าใจและมีทักษะ ทัศนคติที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานให้กับบุคลากรด้วยวิธีการที่หลากหลายและทำให้บุคลากรมีศักยภาพในการปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

## 1.2 ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร

การพัฒนาบุคลากร เป็นกระบวนการสำคัญที่ทำทุกหน่วยงานต้องดำเนินการจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาบุคลากรของหน่วยงานนั้นๆ เพื่อกระตุ้นให้บุคลากรเกิดการเรียนรู้เพื่อเพิ่มพูนความสามารถ ทักษะต่างๆ ในการปฏิบัติงานเพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล ส่งผลให้การดำเนินงานในหน่วยงานมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล จากแนวคิดข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการพัฒนาบุคลากรมีความจำเป็นและสำคัญที่ต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรไว้ดังนี้

เกสร สุขจินดา (2550, หน้า 23) กล่าวว่า ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรในองค์กรนั้นผู้บริหารองค์กรจำเป็นต้องตระหนักและระลึกเสมอว่าเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญที่สุด ดังนั้น ในการพัฒนาส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดจะต้องคำนึงถึงปัจจัยชี้ขาดในการพัฒนา

เสถียร วินโธสง (2550, หน้า 9) ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรว่าองค์กรต่างๆ จะต้องมีการพัฒนาศักยภาพของบุคลากรในองค์กรเพื่อให้สามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาบุคลากรอย่างต่อเนื่อง สม่่าเสมอและเป็นการพัฒนาตนเองให้มีความก้าวหน้า และเกิดขวัญกำลังใจในการทำงาน

อุษารัฐ วิสากร (2551, หน้า 9) ได้กล่าวไว้ว่า ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรนั้นเป็นยุทธวิธีที่สำคัญและจำเป็นต่อการบริหารงานองค์กร ทำให้เกิดระบบและวิธีการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นำองค์กรไปสู่ความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

พศิน แดงจวง (2554, หน้า 51) กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษามีความจำเป็น เนื่องจากบุคลากรทางการศึกษา เป็นผู้มีความสำคัญมากที่สุดที่จะช่วยขับเคลื่อนองค์กรให้เจริญก้าวหน้า สรรค์สร้าง กระตุ้น ส่งเสริมบุคลากรให้มีสมรรถนะ พัฒนา คิดค้นสิ่งใหม่ๆ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศได้ประสบความสำเร็จมากหรือน้อยเพียงใด โดยเฉพาะในยุคที่สังคมโลกมีการแข่งขันการพัฒนาอย่างมหาศาล

พงษ์ขจร บุญพงษ์ (2557, หน้า 14) ได้กล่าวไว้ว่า จุดมุ่งหมายความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร คือ วิธีการหรือกระบวนการที่จะพัฒนาบุคลากรสามารถปฏิบัติงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาหน่วยงานหรือองค์กร ให้มีความก้าวหน้าในหน้าที่การงานที่ได้รับพัฒนาแล้ว

วิกิซอร์ซ (2559: ออนไลน์) อ้างถึง หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ว่าการพัฒนาศักยภาพครู ถือเป็นหน้าที่ของสถานศึกษาที่จะพัฒนาให้ครูเป็นครูมืออาชีพ โดยศึกษา วิเคราะห์ระบบต่างๆ ของสถานศึกษาว่ามีจุดอ่อน จุดแข็งอย่างไร รวมทั้งระบบการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผล การวิเคราะห์ครูผู้สอนในด้านความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ตลอดจนเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับพิจารณา สนับสนุนให้มีกาพัฒนาศักยภาพของครูอย่างต่อเนื่อง การกำหนดให้ครูจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม กามีครูที่เลี้ยง ครูทำหน้าที่พัฒนาหลักสูตรครูแนะแนวทั้งหมดเป็นกระบวนการที่สถานศึกษาต้องพัฒนาสร้างสรรค์ให้เป็นระบบ โดยมีปัจจัยเกื้อหนุนที่มีประสิทธิภาพ พร้อมด้วยนวัตกรรมที่หลากหลาย ผู้เรียนมีระบบการ

ช่วยเหลือซึ่งกันละกัน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้ช่วยครู เพื่อให้กระบวนการเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรข้างต้นสรุปได้ดังนี้ ความสำคัญของการพัฒนาบุคลากร เป็นยุทธวิธีที่สำคัญที่ส่งเสริมบุคลากรให้มีสมรรถนะและสามารถพัฒนาหน่วยงานหรือองค์การให้มีความเจริญก้าวหน้า สามารถปฏิบัติงานด้วยวิธีการหรือกระบวนการที่หลากหลายเพื่อพัฒนาศักยภาพของครูให้มีประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่อง

### 1.3 หลักของการพัฒนาบุคลากร

การที่หน่วยงานหรือองค์การจะพัฒนาบุคลากรให้ประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายของการพัฒนาบุคลากรนั้นจำเป็นจะต้องมีการกำหนดวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบุคลากรเพื่อให้บุคลากรได้เข้าใจและเล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาบุคลากรในเรื่องนั้นๆ ดังที่นักการศึกษาหลายคนได้ให้วัตถุประสงค์ในการพัฒนาบุคลากรไว้ดังนี้

เสถียร วินโธสง (2550, หน้า 12) ได้กล่าวไว้ว่า วัตถุประสงค์ของการพัฒนาบุคลากร คือ การพัฒนาบุคลากรเพื่อให้เกิดความก้าวหน้าทางตำแหน่งหน้าที่การงาน มีความรู้ ความสามารถทั้งในด้านความรู้ทางวิชาการ ตลอดจนจินตนาการตามความก้าวหน้าของเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วได้

อนันต์ ศรีอำไพ (2550, หน้า 207) เสนอหลักการและเหตุผลการพัฒนาบุคลากรในองค์กร คือ 1) ประสิทธิภาพขององค์กรขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถในการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน 2) พัฒนาการของคนเป็นกิจกรรมที่จะต้องกระทำตั้งแต่เกิดจนตาย 3) เป็นหน้าที่และความจำเป็นขององค์กรที่จะต้องพัฒนาบุคลากร และ 4) การพัฒนาบุคลากรนั้นถือได้ว่าเป็นการลงทุนรูปแบบหนึ่งที่จะได้ผลทั้งระยะสั้นและระยะยาว ขวัญหรือน้ำใจที่ผู้ปฏิบัติงานจะมีต่อองค์กรนั้นก็ต่อเมื่อเขาเห็นประโยชน์และความก้าวหน้าที่จะเกิดขึ้นจากการทำงานในองค์กรนั้น และความก้าวหน้าในการทำงานจะเกิดขึ้นเมื่อเขามีโอกาสได้พัฒนาตัวเองให้สูงขึ้น

สุชาติา รีเวียง (2553, หน้า 22) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาบุคลากรนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรในหน่วยงานมีความรู้ความสามารถในทุกๆ ด้าน เพื่อนำมาปฏิบัติงานแล้วให้เกิดประโยชน์สูงสุดทั้งต่อหน่วยงานและตัวบุคลากรนั่นเอง

พดิน แดงจวง (2554, หน้า 144 – 145) กล่าวถึงรูปแบบของหลักการในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาตามแนวคิด Gilley, Jerry W., Egglan, Stephen A. และ Gilley, Ann M. ประกอบด้วย 1) การพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา

รายบุคคล (Individual development) หมายความว่า บุคลากรทางการศึกษาพึงต้องได้รับการพัฒนาในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ครุมีความรู้มีทักษะ มีพฤติกรรมซึ่งจะทำให้สามารถปฏิบัติงานจัดการศึกษาได้ดียิ่งขึ้นเหมาะสมกับศักยภาพของผู้เรียน นวัตกรรมและสิ่งแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป รูปแบบการพัฒนาอาจดำเนินการได้หลายรูปแบบ เช่น เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ กิจกรรมการฝึกขณะปฏิบัติงาน (On the job training) 2) การพัฒนาอาชีพ (Career development) ในการพัฒนาอาชีพหมายความรวมถึง การทำความเข้าใจและสนใจเฉพาะส่วนบุคคล ค่านิยม สมรรถนะและรวมถึงการวางแผนการพัฒนาทักษะที่เหมาะสมกับงานในอนาคต 3) รูปแบบการบริหารจัดการ (Performance management) เป็นระบบที่ใช้เพื่อการพัฒนาสภาพขององค์กร 4) การพัฒนาองค์กร (Organization development) หมายความว่า การพัฒนาบุคลากรมีเป้าหมายสุดท้ายคือทำให้องค์กรได้รับการพัฒนา

พงษ์ขจร บุญพงษ์ (2557, หน้า 15) ได้กล่าวว่า การพัฒนาบุคลากรนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาให้บุคลากรในหน่วยงานหรือองค์กรได้เกิดการพัฒนากิจการปฏิบัติงานให้เกิดความก้าวหน้าทางหน้าที่การงาน โดยเพิ่มพูน ความรู้ความสามารถและทักษะในการปฏิบัติงานแก่บุคลากรของหน่วยงานหรือองค์กรนั้นๆ

จากวัตถุประสงค์ในการพัฒนาบุคลากรข้างต้นสรุปได้ ดังนี้ การพัฒนาบุคลากรมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ ความสามารถ ความชำนาญและทักษะไปใช้ในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 1.4 กระบวนการพัฒนาบุคลากร

กระบวนการในการพัฒนาบุคลากรนั้น มีหลากหลายวิธี ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของกระบวนการพัฒนาบุคลากรไว้ดังต่อไปนี้

การพัฒนาบุคลากร คือ ความพยายามที่จะส่งเสริมปรับปรุงความสามารถและความรู้ของบุคลากรที่ปฏิบัติงานในหน่วยงาน กิจกรรมการเรียนรู้อาจเป็นพิธีการ (Formal Learning Activities) และไม่เป็นทางการ (Informal Learning Activities) ซึ่งเป็นการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องกันไปจะจัดขึ้นในหน่วยงานหรือนอกหน่วยงานก็ได้ (Bishop, 1979, อ้างใน ศิริลักษณ์ แสงวงบุญ, 2550, หน้า 24-25) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาบุคลากรไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ความต้องการ (Need) การหาความต้องการเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดตัวของตัวบุคลากร เช่น ครู อาจารย์ มีความต้องการพัฒนาโดยผู้บริหารต้องหาวิธีการกระตุ้นและส่งเสริมให้บุคลากรสนใจต่อการพัฒนาตนเองด้วย
2. การวินิจฉัยและการวิเคราะห์ (Diagnosis and Analysis) เป็นการพิจารณาสภาพการณ์และสิ่งแวดล้อมที่ควรแก้ไข โดยใช้แบบสอบถามหรือการสัมมนาให้ครู อาจารย์ ได้แสดงความคิดเห็น เพื่อทราบถึงความต้องการของครู อาจารย์ โดยภาพรวม
3. การพัฒนา (Development) เป็นการแสวงหากลวิธีแก้ไขปรับปรุงความต้องการของครู อาจารย์ โดยจัดกิจกรรมส่งเสริมการเรียนการสอนหรือการทำงานของครู อาจารย์ เช่น การประชุมเชิงปฏิบัติการ การอภิปรายและการเผยแพร่ข่าวสาร เป็นต้น
4. ความเป็นไปได้ (Validation) ความเป็นไปได้ของโครงการศึกษา โดยการวิจัยทดลอง (Pilot study) และการแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้โครงการดำเนินไปได้ด้วยดี
5. การนำไปใช้ (Implementation) คือการนำเอาโครงการไปสู่การปฏิบัติโดยเชิญวิทยากรที่เชี่ยวชาญในแต่ละด้านมาให้การฝึกอบรมในสิ่งที่ผู้จัดทำโครงการขาดประสบการณ์และไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง
6. การประเมินผล (Evaluation) การประเมินผลโครงการที่ทำได้ว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยนำเอาข้อมูลที่ได้มาพิจารณาอย่างมีเกณฑ์เพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่อไป ควรประเมินผลอย่างต่อเนื่อง

พงษ์ขจร บุญพงษ์ (2557, หน้า 18) ได้กล่าวไว้ว่า

กระบวนการพัฒนาบุคลากรมีดังนี้ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบันแล้วกำหนดเป้าหมาย การกำหนดวัตถุประสงค์ที่จะทำการพัฒนาบุคลากร 2) วางแผน กำหนดโครงการ กำหนดวิธีการที่จะดำเนินการ เช่น ฝึกอบรม สัมมนา ส่งไปศึกษาดูงาน หรือสลับเปลี่ยนหน้าที่การทำงาน เป็นต้น 3) ดำเนินการตามแผน ตามโครงการที่กำหนดที่จัดขึ้น เช่น จัดให้มีการอบรมหรือสัมมนา หรือประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) หรือจัดส่งคนไปศึกษาดูงานตามโครงการที่ได้รับอนุมัติ 4) การประเมินผลและติดตาม การพัฒนาบุคลากรที่ได้ดำเนินงานไปแล้วว่าได้ผลตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากหรือน้อยเพียงใด มีปัญหาอุปสรรคหรือข้อขัดข้องประการใดบ้าง

ชมพู่ แสนเสน (2559, หน้า 19) ได้กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาบุคลากร มีดังนี้ 1) ศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาแล้วกำหนดเป้าหมาย 2) จัดทำรายละเอียด



แผนการดำเนินการ 3) ลงมือปฏิบัติตามแผนและ 4) ประเมินผลการดำเนินการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการในครั้งต่อไป

จากกระบวนการพัฒนาบุคลากรข้างต้น สามารถสรุปขั้นตอนได้ดังนี้

- 1) ขั้นเตรียมโดยการศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหาแล้วกำหนดเป้าหมายของการพัฒนา
- 2) ขั้นการวางแผน คือขั้นการจัดทำรายละเอียดการดำเนินการพัฒนาบุคลากร
- 3) ขั้นดำเนินการตามแผนเป็นขั้นการลงมือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้และ
- 4) ขั้นการประเมินผลการพัฒนาเพื่อสรุปแนวทางในการดำเนินการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

### 1.5 วิธีการพัฒนาบุคลากร

ในการพัฒนาบุคลากรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีวิธีการที่ใช้ในการพัฒนาบุคลากรและเลือกใช้เทคนิควิธีการให้เหมาะสมทำให้เกิดความรู้ ความสามารถ ความเข้าใจในการพัฒนาตนเองของบุคลากรทำให้บุคลากรสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งวิธีการพัฒนาบุคลากรได้มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

ยงยุทธเกษสาคร (2551, หน้า 31-32) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีการพัฒนาบุคลากรที่องค์การใช้ในการพัฒนานั้นมีหลากหลายวิธีอาจเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมดังต่อไปนี้

1. การศึกษาไปพร้อมกับการปฏิบัติ (On-the-job-study) มีความสะดวกและง่าย ใช้ในกรณีบุคคลบรรจุใหม่ยังไม่รู้จักการปฏิบัติงานได้พอดี จะต้องมีคนที่รู้งาน คอยให้คำแนะนำให้คำปรึกษาด้วยภาระงานในหน้าที่
2. การปฐมนิเทศ (Orientation) คือ วิธีก่อนการบรรจุแต่งตั้งข้าราชการ ครูจะมีการแนะนำระเบียบ การปฏิบัติต่างๆ สภาพแวดล้อมที่โรงเรียนนั้น ที่ตั้งผู้บริหารโรงเรียน จะเป็นผู้นำผู้ทำหน้าที่ปฐมนิเทศ
3. การทำงานในฐานะผู้ช่วยหรือลูกมือ (Apprenticeship Training) เช่น การให้เป็นหัวหน้าแผนก ผู้ช่วยหัวหน้าสาย ผู้ช่วยบริหาร เป็นต้น
4. การฝึกงานต่อจากทฤษฎี (Internship Training) เป็นการร่วมมือกัน ระหว่างโรงเรียนวิชาชีพหรือสถาบันการศึกษาเฉพาะกับหน่วยงานวิชาชีพนั้นๆ เช่น การฝึกสอนของนักศึกษาฝึกสอนกับโรงเรียนต่างๆ การฝึกงานของนักศึกษาจากมหาวิทยาลัย การอาชีพกับสถานประกอบการต่างๆ ฯลฯ
5. การฝึกระยะสั้น (Learner) เวลาโรงเรียนขาดบุคลากรครูอย่างกะทันหัน จึงทำการฝึกอบรมบุคลากรครูในหลักสูตรระยะสั้น

6. การให้ไปศึกษาในสถาบันการศึกษาแห่งอื่นนอกเวลาทำงานหรือใช้เวลาบางส่วนของการทำงานไปรับการศึกษ (Outside Courses) ยกตัวอย่างเช่น การอนุญาตให้ครูไปศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ขาดแคลน เช่น ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์

7. การให้ไปศึกษาต่อเพิ่มเติม (Retraining or Upgrading) เป็นการเพิ่มคุณวุฒิของครูให้มีความรู้มากขึ้น โดยอาจจะส่งไปศึกษาต่อตามมหาวิทยาลัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ ก็ได้

อาจารย์ ภูวิทย์พันธ์ (2552, หน้า 3-12) กล่าวว่าการพัฒนาบุคลากรรายบุคคลสามารถดำเนินการได้หลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีการที่ใช้จะขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของตัวบุคลากรและสิ่งที่ต้องการพัฒนา โดยเป็นการตกลงร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชาและบุคลากรเพื่อกำหนดแผนพัฒนาตนเองขึ้น ซึ่งวิธีการพัฒนารายบุคคลรวม 14 วิธี ดังนี้

1. การสอนงาน (Coaching) เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรที่นำมาใช้ในการพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และทัศนคติ (Attitude) ที่ช่วยให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยผ่านกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนงานและบุคลากรผู้ถูกสอนงาน การสอนงานมักจะเป็นกลุ่มเล็กหรือรายบุคคล ซึ่งต้องอาศัยเวลาในการพัฒนาอย่างต่อเนื่องดังนั้นการสอนงาน จึงเป็นเทคนิคหนึ่งในการพัฒนาลูกน้องของตนเอง โดยผู้สอนงานจะเป็นผู้บังคับบัญชาของผู้ถูกสอนงาน

2. การฝึกอบรมในขณะปฏิบัติ (On the job training: OJT) การฝึกอบรมในขณะปฏิบัติงาน (OJT) เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรด้วยการฝึกปฏิบัติจริง จากสถานที่จริงเป็นการให้คำแนะนำเชิงปฏิบัติในลักษณะตัวต่อตัวหรือกลุ่มเล็กๆ ในสถานที่ทำงานและในช่วงการทำงานปกติ ซึ่งวิธีการนี้จะมีประสิทธิภาพการทำงานในลักษณะการพัฒนาทักษะเป็นพื้นฐานให้แก่บุคลากรเข้าใจและสามารถปฏิบัติงานได้ด้วยตนเอง การฝึกอบรมในขณะปฏิบัติ (OJT) สามารถดำเนินการโดยผู้บังคับบัญชาหรือบุคลากรคนอื่นๆ ที่มีความเชี่ยวชาญในเรื่องนั้นๆ วิธีการนี้มักนำมาใช้สำหรับบุคลากรใหม่ที่เพิ่งเข้าทำงาน สับเปลี่ยน โอนย้าย เลื่อนตำแหน่งมีการปรับปรุงงานหรือต้องอธิบายงานใหม่ๆ ผู้บังคับบัญชาจะมีหน้าที่ทำ OJT ให้กับบุคลากรตามลักษณะงานที่รับผิดชอบผู้สอนให้บุคลากรทราบและเรียนรู้เกี่ยวกับคู่มือขั้นตอนการปฏิบัติงานวิธีการปฏิบัติงาน คู่มือการทำงาน ระเบียบปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน (Rules & Regulation) หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการรักษาองค์ความรู้และคงไว้ซึ่งมาตรฐานการทำงาน แม้ว่าจะเปลี่ยน

บุคลากรที่รับผิดชอบก็ยังคงรักษาความมีประสิทธิภาพในการทำงานต่อไปได้

3. การเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring) การเป็นพี่เลี้ยง เป็นอีกเทคนิคหนึ่งของการพัฒนาบุคลากรในองค์การที่ได้รับความสนใจจากผู้บริหารและมีการนำมาใช้ปฏิบัติแล้วในหลายๆ องค์การ ซึ่งวิธีการนี้เน้นการพัฒนาแบบมีส่วนร่วมจากบุคคลที่ต้องทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ข้อมูลต่างๆ และมุมมองส่วนบุคคลเพื่อส่งเสริมสนับสนุน และผลักดันให้อีกฝ่ายมีความพร้อมในการทำงาน พร้อมทั้งจะเจริญเติบโต และมีความก้าวหน้าในสายอาชีพวิธีการนี้จึงเป็นรูปแบบของการมองจากคนภายนอกต่อการดำเนินชีวิตปกติและประสบการณ์ในการทำงานของอีกฝ่าย วิธีการนี้ต้องใช้ความคิดในการวิเคราะห์ ระวัง และการนำเสนอทิศทางที่ถูกต้องให้กับอีกฝ่าย โดยรูปแบบของการดำเนินการจะเป็นการพัฒนาที่เน้นให้เกิดการสร้างโอกาสในการมีส่วนร่วม การแก้ไขปัญหา และการกำหนดเป้าหมายเพื่อให้งานบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นรูปแบบของการเป็นพี่เลี้ยงจึงเป็นกระบวนการของการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างพี่เลี้ยง(Mentor)ซึ่งเป็นผู้ที่มีความรู้ และความชำนาญให้กับผู้ที่ไม่ประสบการณ์หรือมีประสบการณ์ไม่มากนักหรือที่เรียกว่า ผู้รับคำปรึกษา/แนะนำ (Mentee) สรุปลักษณะสำคัญของการเป็นพี่เลี้ยง (Mentoring) ไม่จำเป็นต้องเป็นผู้บังคับบัญชาหรือหัวหน้าโดยตรง ซึ่งเป็นการสนับสนุนทั้งเป็นผู้สอนงานและการให้คำแนะนำในเรื่องต่างๆ รวมทั้งเรื่องส่วนตัวด้วย

4. การเพิ่มคุณค่าในงาน (Job Enrichment) การเพิ่มคุณค่าในวิธีการพัฒนาบุคลากรที่ใช้การออกแบบลักษณะ โดยเป็นงานที่แตกต่างจากเดิมที่เคยปฏิบัติเน้นให้บุคลากรเกิดความชำนาญในงานที่หลากหลายขึ้น ความรับผิดชอบในงานของตน เป็นลักษณะงานที่มีความสำคัญ มีอิสระ สามารถบริหารจัดการงานนั้นด้วยตัวเองและการได้รับ ข้อมูลป้อนกลับจากผู้บังคับบัญชาเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดความแปลกใหม่ไม่ให้บุคลากรเบื่อหน่าย มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะงาน บุคคลที่จะติดต่อดูประสาน และเป็นการพัฒนาแสวงหาทักษะความชำนาญเพิ่มเติม เกิดทั้งสัมพันธภาพเกิดความสามารถจากงานที่ทำ

5. การเพิ่มปริมาณงาน (Job Enlargement) เป็นวิธีการพัฒนาขีดความสามารถของบุคลากรอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจ วิธีการนี้จะเน้นการมอบหมายปริมาณงานที่เพิ่มมากขึ้นด้วยลักษณะงานที่มีคุณค่างาน (Job Value) แต่จะไม่แตกต่างไปจากขอบเขตงานที่รับผิดชอบอยู่ในปัจจุบัน เพียงแต่ปริมาณของงานที่ต้องรับผิดชอบจะเพิ่มหรือขยายขอบเขตงานขึ้น การเพิ่มปริมาณงานสามารถเป็นได้ทั้งการขยายงานที่มีความแตกต่างเฉพาะเรื่องหรือเฉพาะผลผลิตที่เพิ่มขึ้น หรือพื้นที่การดูแลรับผิดชอบที่เพิ่มขึ้น โดยมี

ขั้นตอนการทำงานเหมือนเดิมไม่เปลี่ยนแปลงไป หรืออาจเป็นการขยายขอบเขตงานที่มากขึ้นกว่าเดิมแต่มูลค่าของงานนั้นยังเหมือนกับงานเดิมที่เคยรับผิดชอบ

6. การมอบหมายงาน (Delegation) เป็นอีกวิธีหนึ่งที่ใช้ในการพัฒนาบุคลากรและเป็นที่นิยมของหน่วยงานต่างๆ โดยการมอบหมายงาน จะเป็นการกระจายงานในหน้าที่ความรับผิดชอบ และอำนาจการตัดสินใจภายในขอบเขตที่กำหนดให้ผู้อื่นไปปฏิบัติผู้บริหารบางคนก็มีความมานะทุ่มเททำงาน ทุกอย่างที่ยังวางหน้าแม้กระทั่งงานของลูกน้องก็ตาม อาจมีผู้บริหารตั้งคำถามว่าแล้วจะทำอย่างไร เมื่องานในความรับผิดชอบเงินเยอะไปหมด ไม่รู้จะทำอะไรก่อนหลัง และที่สำคัญก็ไม่รู้จะมอบให้ใครทำดี เพราะดูเหมือนจะไม่ค่อยจะไว้วางใจไปเสียหมด การมอบหมายงานจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยให้ปัญหาดังกล่าวบรรเทาเบาบางลงได้บ้าง เพื่อช่วยให้ผู้บริหารมีเวลามากขึ้น โดยสามารถนำเวลาไปทำกิจกรรมงานอื่นๆ ได้ เช่น การพัฒนาตนเอง การแก้ปัญหาทางานหรือคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และยังเป็นการเปิดโอกาสให้บุคลากรได้ใช้ความรู้ความสามารถ และเป็นการประเมินศักยภาพของบุคลากรให้สามารถก้าวสู่ระดับต่อไปได้ โดยมีปัจจัยแห่งความสำเร็จ

7. การหมุนเวียนงาน (Job Rotation) เป็นอีกวิธีการหนึ่งในการพัฒนาขีดความสามารถในการทำงานของบุคลากร ถือได้ว่าเป็นวิธีการที่ก่อให้เกิดทักษะการทำงานที่หลากหลาย (Multi - skills) ที่เน้นการสลับเปลี่ยนงานในเชิงแนวนอน จากงานหนึ่งไปยังอีกงานหนึ่งมากกว่าการเลื่อนตำแหน่งงานที่เน้นการทำงานที่สูงขึ้นตามตำแหน่งงานที่สูงขึ้นการหมุนเวียนงานนั้นสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งการเปลี่ยนตำแหน่งงานและการเปลี่ยนหน่วยงานภายใต้ระยะเวลาที่กำหนด

8. การให้คำปรึกษาแนะนำ (Consulting) การให้คำปรึกษาแนะนำ เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรอีกรูปแบบหนึ่งที่มักถูกนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับบุคลากรด้วยการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานและนำมากำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกันระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ใต้บังคับบัญชา ซึ่งผู้บังคับบัญชาจะต้องนำเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมเพื่อให้บุคลากรมีแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับตัวเองได้ การแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพนั้นจะขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการให้คำปรึกษาแนะนำ โดยส่วนใหญ่มักจะเป็นผู้บังคับบัญชาภายในหน่วยงาน หรืออาจเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ประสบการณ์ และความชำนาญเป็นพิเศษในเรื่องนั้นๆ ภายในหรือภายนอกองค์กร ทั้งนี้ผู้ที่ดำเนินการให้คำปรึกษาแนะนำจะต้องมีคุณสมบัติที่เหมาะสม

### 9. การติดตามสังเกต (Job Shadowing) การติดตามสังเกต

เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรอีกรูปแบบหนึ่งที่เปิดโอกาสให้บุคลากรได้เรียนรู้ผ่านการติดตามการทำงานกับผู้เชี่ยวชาญเป็นรายบุคคล เป็นเทคนิคการสร้างและทำตามอย่างแม่แบบ (Role Model) ที่เน้นกิจกรรมการเรียนรู้ระยะสั้นโดยไม่ต้องลงทุนมากนัก เพียงแค่อาศัยแม่แบบที่ดีที่สามารถแสดงตัวอย่างให้บุคลากรผู้ติดตามรับรู้และเลียนแบบได้ ในระยะเวลาการทำงานปกติ เพื่อให้บุคลากรได้เห็นสภาพแวดล้อม ทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการทำงาน ขอบเขตงานที่รับผิดชอบ การจัดการงานที่เกิดขึ้นจริง รวมถึงการแสดงออกและทัศนคติของแม่แบบภายในระยะเวลาสั้นๆ ระยะเวลาตั้งแต่หนึ่งวันไปจนถึงเป็นเดือนหรือเป็นปี ทั้งนี้การติดตามเฝ้าสังเกตพฤติกรรมจากแม่แบบนี้จะเกิดขึ้นจากความสนใจของบุคลากรเอง หรือเป็นการมอบหมายงานอย่างหนึ่งของผู้บังคับบัญชาที่ให้บุคลากรติดตามและสังเกตพฤติกรรมของแม่แบบก็ได้ เทคนิคนี้มักจะถูกนำมาใช้ในการพัฒนาบุคลากรที่มีศักยภาพสูง หรือการพัฒนาคนเก่งให้มีโอกาสติดตามผู้บริหารระหว่างปฏิบัติงาน เพื่อให้มีโอกาสศึกษาพฤติกรรม และวิธีการทำงานของผู้บริหารที่ควรนำมาเป็นแบบอย่าง นอกจากนี้ การติดตามสังเกต (Job Shadowing) ยังนำมาใช้เพื่อให้บุคลากรทั่วไป ได้เรียนรู้การทำงานของผู้อื่น เพื่อนำมาปรับปรุงงานของตัวเองให้ดีขึ้น และยังเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความก้าวหน้าในสายอาชีพของบุคลากร (Career Path) ได้อีกด้วย

### 10. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self learning) การเรียนรู้ด้วยตนเอง

เป็นเทคนิคการพัฒนาบุคลากรขององค์กรที่เน้นให้บุคลากรมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองโดยไม่จำเป็นต้องใช้ช่วงเวลาในการปฏิบัติงานเท่านั้น บุคลากรสามารถแสวงหาโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านช่องทางการเรียนรู้และสื่อต่างๆ ที่ต้องการได้ ซึ่งวิธีการนี้เหมาะกับบุคลากรที่ชอบเรียนรู้และพัฒนาตนเองอยู่เสมอ โดยเฉพาะกับบุคลากรที่มีผลการปฏิบัติงานดีและมีศักยภาพในการทำงานสูง การพัฒนาด้วยวิธีการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจะเกิดประสิทธิภาพมากขึ้นแค่นั้น องค์กรจะต้องกำหนดสื่อหรือแหล่งข้อมูลเพื่อให้บุคลากรเลือกสื่อต่างๆ สำหรับการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองได้ง่าย เช่น หนังสือภาษาไทย - ต่างประเทศ รายงานการประชุม CD VCD วารสารนิตยสารที่เกี่ยวกับงาน คู่มือการปฏิบัติงาน หนังสือพิมพ์ เอกสารในงานที่เกี่ยวข้อง เทปบันทึกแผ่นพับใบปลิว ตัวอย่างชิ้นงาน Internet บทความ รายงานการปฏิบัติงาน Internet ผลการวิจัย การเรียนผ่านดาวเทียม และ e-learning

### 11. การเป็นวิทยากรภายในหน่วยงาน (In House Instructor) การ

เป็นวิทยากรภายในหน่วยงาน เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาบุคลากร

ทั้งนี้เพราะการเป็นวิทยากรหมายถึงผู้ที่มีความรู้ ทักษะความชำนาญ รวมทั้งประสบการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและพร้อมที่จะถ่ายทอดให้กับบุคคลต่างๆ ได้ ผู้บังคับบัญชาสามารถมอบหมายให้บุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญหรือมีความชำนาญในเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน ทำหน้าที่เป็นวิทยากรภายในถ่ายทอดความรู้ให้กับบุคลากรในหน่วยงาน โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เพื่อเพิ่มพูน ความรู้ ทักษะและทัศนคติให้กับบุคลากร ทั้งนี้บุคลากรจะได้พัฒนาทักษะตัวนี้ให้มีความเชี่ยวชาญมากยิ่งขึ้น group การถ่ายทอดความรู้ระหว่างบุคลากรด้วยกันเองทำให้องค์กรมีบุคลากรที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในงานด้านต่างๆ ทำให้ความรู้ที่มีอยู่ในตัวบุคลากรคงอยู่กับองค์กรต่อไป อันเป็นการแปลงความรู้ที่อยู่ในตัวบุคคล (Tacit Knowledge) ให้เป็นความรู้ภายนอก (Explicit Knowledge) มีการจัดทำเป็นสื่อการสอน การทำเอกสารประกอบการบรรยาย ทำให้เกิดการบริหารจัดการความรู้ในองค์กร (Knowledge Management: KM) ขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับองค์กรทั้งในภาวะปกติ และภาวะที่องค์กรประสบปัญหาสมองล่อง (Brain Drain) ได้ ดังนั้นการเป็นวิทยากรภายในจึงเป็นการพัฒนาตัวบุคลากรเอง และรักษาองค์ความรู้ในองค์กรซึ่งวิทยากรภายในเหล่านี้จะสร้างให้เกิดองค์การแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) ต่อไปได้

12. การดูงานนอกสถานที่ (Site Visit) เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรรูปแบบหนึ่งที่ใช้การมอบหมายให้บุคลากรไปสังเกตการกระทำหรือบุคคลที่ต้องการในสถานที่เฉพาะแห่งใดแห่งหนึ่ง เพื่อการดูงานนอกสถานที่ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้บุคลากรได้เห็นประสบการณ์ใหม่ๆ การได้เห็นรูปแบบการทำงานที่มีวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) เพื่อให้ผู้รับการพัฒนาได้เรียนรู้เรื่องใหม่ๆ ที่ดีจากองค์กรภายนอก ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้จะทำให้บุคลากร สามารถนำแนวคิดที่ได้รับจากการดูงานนอกสถานที่ไปประยุกต์ใช้ในการปรับปรุง และพัฒนาความสามารถของตน อีกทั้งบุคคลยังสามารถนำความรู้และประสบการณ์ใหม่ๆ ที่ได้รับรู้มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้ดีขึ้น ทั้งนี้การดูงานนอกสถานที่โดยทั่วไปจะประกอบไปด้วยการดูงานภายในประเทศและการดูงานในต่างประเทศ

13. การฝึกงานกับผู้เชี่ยวชาญ (Counterpart) เป็นวิธีการพัฒนาบุคลากรแบบหนึ่งที่ทำให้บุคลากรได้ร่วมฝึกงาน เสร็จทำงานกับผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับมอบหมาย วิธีการนี้ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการมอบหมายให้เป็นผู้ฝึกงานนั้น จะเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาชีพที่ทำงานอยู่ หรือเป็นผู้เชี่ยวชาญในทักษะหลายๆ ด้าน ซึ่งรวมถึงผู้บริหารด้วย การพัฒนาโดยการฝึกงานแล้วทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญนี้ เป็นการพัฒนา

บุคลากรให้มีความรู้ ความเชี่ยวชาญเจาะลึกในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยตรง

14. การให้ทุนการศึกษา (Scholarship) การให้ทุนการศึกษา เป็นการพัฒนาบุคลากรโดยใช้ช่วงเวลาดำเนินการปกติ หรือนอกเวลาทำงาน ในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมในระดับที่สูงขึ้น โดยศึกษาต่อในหลักสูตรที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงาน ปัจจุบันคล่องบุคลากรหรือการทำงานในอนาคต การให้ทุนการศึกษาอาจเป็นการให้ทุนการศึกษาหลักสูตรระยะสั้น เช่น หลักสูตรประกาศนียบัตร ระยะเวลาเรียน 6 เดือน หรือ 1 ปี เป็นต้น รู้หลักสูตรระยะยาว เช่น หลักสูตรระดับปริญญาโท หรือปริญญาเอก เป็นต้น โดยศึกษากำกับมหาวิทยาลัย วิทยาลัย หรือสถาบันภายในประเทศหรือต่างประเทศ การให้ทุนการศึกษาในบางองค์การเป็นการให้ทุนการศึกษาโดยไม่ต้องทำงานชดใช้ทุนการศึกษา ซึ่งบุคลากรจะต้องกลับมาทำงานที่องค์การไม่น้อยกว่า 1- 3 เท่า ของระยะเวลาที่ศึกษา หรือหากบุคลากรมีความประสงค์ไม่ต้องการกลับมาทำงานชดใช้ทุนที่ได้รับจากองค์การ บุคลากรสามารถเลือกที่จะจ่ายเงินชดเชยทุนการศึกษาที่ได้รับ การให้ทุนการศึกษาถือได้ว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของบุคลากรให้มีความรู้ในการทำงานเพิ่มขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาความสามารถของบุคลากรและองค์การได้ประโยชน์ในแง่ที่มีบุคลากรที่มีความเชี่ยวชาญในหน้าที่งานที่รับผิดชอบเพิ่มขึ้น

สุชาติ รวีเวียง (2553, หน้า 28) การพัฒนาบุคลากรเป็น กระบวนการหรือวิธีการที่จะสร้างให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสำหรับตัวผู้ปฏิบัติงานในด้านต่างๆ ทั้งด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความชำนาญ ทัศนคติ เจตคติ รวมถึงวิธีการทำงานที่นำไปสู่ผลงานที่มีประสิทธิผลสูงสุด เป็นการเพิ่มพูนความรู้ใหม่ ให้เท่าทันกับสถานการณ์ปัจจุบัน ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าความสามารถในตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นขวัญและกำลังใจแก่บุคคลในหน่วยงานเป็นอย่างยิ่ง ในกระบวนการพัฒนาบุคลากรมีคำ 2 คำคือ การฝึกฝน (Training) และการให้การศึกษา (Education) ความหมายของการฝึกฝน คือ การเพิ่มทักษะ ความถนัดและความสามารถ เฉพาะอย่างในการปฏิบัติงาน ส่วนความหมายของการให้การศึกษา คือ การให้ความสำคัญของความพยายามที่เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ มโนทัศน์รวมทั้งทัศนคติของบุคลากรในการปฏิบัติงานเพื่อให้สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงในวงการศึกษา การพัฒนาบุคลากรเป็นการจัดเตรียมด้านต่างๆ เกี่ยวกับ ระบบโรงเรียนเพื่อปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานของบุคลากรตั้งแต่เริ่มบรรจุแต่งตั้ง ไปจนกระทั่งวันเกษียณอายุการทำงานของบุคลากร

นพพล วงศ์กระจ่าง (2553, หน้า 15) กล่าวว่า วิธีการพัฒนาบุคลากรนั้นมีหลายวิธี การที่จะนำวิธีการพัฒนามาใช้ในการพัฒนาบุคลากรนั้นจะต้องคำนึงถึงเรื่องที่จะพิจารณา กลุ่มบุคคลที่ต้องการพัฒนา ความต้องการพัฒนา ความต้องการของหน่วยงาน และวัตถุประสงค์ของหน่วยงาน

พศิน แดงจวง (2554, หน้า 41-50) กล่าวถึงรูปแบบในการพัฒนาครูว่ามีหลายรูปแบบ เช่น การฝึกอบรม การศึกษาดูงาน การสร้างผลงานทางวิชาการ การนิเทศติดตามผลและการศึกษาต่อ สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. การฝึกอบรม เป็นการพัฒนาบุคลากรแต่ละบุคคล และการช่วยให้บุคคลมีความรู้ ความสามารถและความมั่นใจในการดำเนินชีวิตและการทำงาน การดำเนินการฝึกอบรมจะประกอบด้วย หลักสูตรวิทยากร สื่อ ชื่อวิทยากรจะมีกระบวนการในการฝึกอบรม เช่น สาธิตหรือนำกรณีศึกษามาเสนอ ปล่อยให้ผู้เข้ารับการฝึกอบรมลองทำดู เพื่อให้ได้ผลผลิตคือความรู้ความเข้าใจ ทักษะเบื้องต้นที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมสามารถนำไปใช้ได้

2. การสร้างผลงานวิชาการ มีแนวคิด เพื่อส่งเสริมให้ครูผู้สอนคิดค้นนวัตกรรมทำการวิจัยเพื่อพัฒนาหรือแก้ปัญหากระบวนการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นภายใต้บริบทของตนเอง ซึ่งนับว่าเป็นการพัฒนาบุคลากรที่ดี เป็นการสร้างความเป็นมืออาชีพ ซึ่งจะเป็ประโยชน์โดยตรงต่อการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน

4. การนิเทศติดตามผล มีแนวคิดสำคัญคือ เพื่อช่วยปรับปรุงแก้ไข พัฒนาคุณภาพการจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยบุคคลที่มีความชำนาญเฉพาะเข้าไปช่วยเหลือครูเพื่อให้คุณภาพการเรียนการสอนได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น

5. การศึกษาต่อ มีแนวคิดหลักคือ การศึกษาเพื่อให้ความรู้ความสามารถเชิงวิชาการ (Cognitive Skills) เพิ่มขึ้น

สมชาติกิจยรรยง (2556, หน้า135) กล่าวถึงแนวทางการพัฒนาบุคลากร ดังนี้

1. การให้การศึกษา และส่งเสริมให้พัฒนาตนเอง
  - 1.1 ระยะสั้น-ระยะยาว
  - 1.2 ในประเทศ- ต่างประเทศ
  - 1.3 การศึกษาดูงาน
2. การฝึกอบรม และการพัฒนา



- 2.1 ในฝีกอบรม
- 2.2 ห้องฝีกอบรม
- 2.3 ภายในองค์กรหรืออบรมภายนอก
- 3. การพัฒนาในงาน
  - 3.1 ฝีกอบรมในงาน
  - 3.2 เรียนรู้ในงาน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า วิธีการพัฒนาบุคลากรมีหลายวิธีด้วยกัน ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาได้ตามความเหมาะสม สำหรับการพัฒนาบุคลากรทางการศึกษารูปแบบที่นิยมใช้ได้แก่ การฝีกอบรม การศึกษาดูงาน การสร้างผลงานทางวิชาการ การนิเทศติดตามผล การศึกษาต่อ เป็นต้น ทั้งนี้เพื่อให้บุคลากรมีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงาน และพัฒนาศักยภาพครูในการปฏิบัติงานให้สูงขึ้น มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การพัฒนาบุคลากรในหน่วยงาน ไม่อาจกล่าวได้โดยเฉพาะเจาะจงว่าจะใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งพัฒนาบุคลากรทั้งองค์การได้ และยังไม่มียุติวิธีหนึ่งโดยเฉพาะเป็นมาตรฐานในการพัฒนาบุคลากรทั้งองค์การ ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องพัฒนาครูในโรงเรียน เพื่อให้ครูมีความรู้ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ และเกิดศักยภาพสูงสุด ซึ่งการพัฒนาบุคลากรในด้านการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ของโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาศกนคร เขต 1 เลือกรูปแบบการอบรมเชิงปฏิบัติการการจัดการเรียนรู้แบบSTEM Education และนิเทศภายใน

### 1.5.1 การอบรมเชิงปฏิบัติการ

#### 1.5.1.1 ความหมายของการประชุมเชิงปฏิบัติการ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, สาขาวิทยาการจัดการ (2552, หน้า487)กล่าวว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการ เป็นการประชุมปรึกษาหารือ คัดค้าน คำ หรือวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาร่วมกันของผู้เข้ารับการฝีกอบรมโดยมุ่งเน้นการปฏิบัติ เพื่อให้ได้ผลงาน หรือเพื่อที่จะได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมิตติ บางโม (2554, หน้า92) กล่าวว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการ เป็นการฝีกอบรมที่ให้ผู้รับการฝีกอบรมได้ปฏิบัติจริง โดยทั่วไปจะมีการบรรยายให้ความรู้พื้นฐานก่อนแล้วจึงให้ลงมือปฏิบัติ อาจเป็นการฝีกใช้เครื่องมือใหม่ๆ ประชุมเพื่อช่วยสร้างคู่มือหรือประชุมเพื่อสร้างอุปกรณ์ต่างๆ เป็นการปฏิบัตินิยมให้รวมกันเป็นกลุ่มๆ มากกว่าปฏิบัติเป็นกลุ่มใหญ่หรือรายบุคคล

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2556, หน้า142) ได้ให้ความหมายของการประชุมเชิงปฏิบัติการ ไว้ว่า การประชุมเชิงปฏิบัติ (Workshop) หมายถึง การประชุมร่วมกันเป็นกลุ่มๆ เน้นการร่วมกันทำงานฝึกการแก้ปัญหา โดยผู้เข้าร่วมประชุมทุกคนจะต้องมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติ (Hands – on Training)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมเกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจให้แก่ครูในโรงเรียน ให้สามารถแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนรู้ กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ เป็นการปฏิบัติของครูทุกคนในโรงเรียนในการศึกษา ค้นคว้า ประชุมปรึกษาหารือ และอภิปรายให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาคำจัดการเรียนรู้ หาข้อสรุปเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติร่วมกัน

#### 1.5.1.2 ลักษณะของการประชุมเชิงปฏิบัติการ

การประชุมเชิงปฏิบัติการ (Workshop) เป็นรูปแบบของการฝึกอบรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้ารับการอบรมเกิดการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ สามารถนำสิ่งที่ได้รับไปปฏิบัติงานในสถานการณ์จริงที่ผู้เข้าร่วมอบรมปฏิบัติอยู่ ลักษณะของการอบรมเชิงปฏิบัติการจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน (รสสุคนธ์ มกรมณี, 2549, หน้า 6) คือ

- 1.เป็นการให้ความรู้ของวิทยากร เพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม ให้สามารถแก้ไขข้อขัดข้องในการทำงาน กำหนดแนวทางในการปฏิบัติและปรับปรุงงาน
2. เป็นการปฏิบัติการของผู้เข้ารับการอบรม ส่วนนี้เป็นการที่ผู้เข้ารับการฝึกอบรมจะหารือ อภิปรายให้ได้แนวทางแก้ปัญหาหรือวิธีการปฏิบัติงาน โดยอาจจะดำเนินการทั้งกลุ่มใหญ่ หรือแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ซึ่งการดำเนินการของส่วนที่สอง จะอาศัยเนื้อหาสาระหรือหลักการที่วิทยากรได้บรรยายหรืออภิปรายมาใช้ประกอบเป็นแนวทาง

#### ข้อดีและข้อจำกัดของการประชุมเชิงปฏิบัติการ

1. ข้อดีของการประชุมเชิงปฏิบัติการ คือ การประชุมเชิงปฏิบัติการส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เข้ารับการอบรมทุกคน ผู้เข้าอบรมมีอิสระในการคิดและปฏิบัติงานกลุ่ม ผู้เข้ารับการอบรมสามารถนำผลการอบรมเชิงปฏิบัติการไปใช้ในการดำเนินงานและปฏิบัติงานใน หน่วยงานของตน

2. ข้อจำกัดของการประชุมเชิงปฏิบัติการ คือ จะต้องใช้เจ้าหน้าที่จำนวนมากเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เข้ารับการอบรมในแต่ละกลุ่ม รวมทั้งการจัดวิทยากรประจำกลุ่ม และต้องใช้เวลามากโดยเฉพาะเวลาสำหรับการปฏิบัติงานกลุ่ม

#### 1.5.1.3 ประโยชน์ของการประชุมเชิงปฏิบัติ

สมคิด บางโม (2554, หน้า 18) กล่าวว่า การประชุมเชิงปฏิบัติการมีประโยชน์แก่หน่วยงานที่ทุกๆ ฝ่าย โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับองค์กรหรือหน่วยงาน ได้รับประโยชน์ คือ เพิ่มผลผลิตขององค์กรทั้งทางตรงและทางอ้อมลดค่าใช้จ่ายด้านแรงงานสร้างขวัญและกำลังใจให้แก่พนักงาน ทำให้พนักงานทำงานเต็มความสามารถลดความสูญเสียวัสดุอุปกรณ์และค่าใช้จ่ายต่างๆ แก้ไขปัญหาต่างๆ ขององค์กร ทำให้ข่าวสารภายในองค์กรดีขึ้น ทำให้ก้าวหน้า สามารถแข่งขันกับผู้อื่นได้และองค์กรบรรลุเป้าหมายตามที่ตั้งไว้

2. ระดับผู้บังคับบัญชา ได้รับประโยชน์คือ ช่วยเพิ่มผลผลิตในส่วนงานของตนให้สูงขึ้นลดเวลาในการสอนงานและลดเวลาในการพัฒนาพนักงาน ลดภาระในการปกครองบังคับบัญชา ช่วยให้พนักงานตระหนักในบทบาทหน้าที่และความรับผิดชอบของตนและสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้บังคับบัญชากับพนักงาน

3. ระดับพนักงานหรือตัวผู้เข้ารับการประชุมเชิงปฏิบัติการเองได้รับประโยชน์ คือ เพิ่มความรู้ ความสามารถและเป็นการเพิ่มคุณค่าให้แก่ตนเองลดการทำงานผิดพลาดหรืออุบัติเหตุทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการปฏิบัติงานเพิ่มโอกาสความก้าวหน้าในด้านต่างๆ เช่น ความก้าวหน้าในตำแหน่งหน้าที่และรายได้เพิ่มขึ้นลดเวลาในการเรียนรู้งานสร้างความรู้สึที่ดีให้แก่ตนเอง มีกำลังใจในการทำงาน ทำให้รู้จักคนมากขึ้น กว้างขวางขึ้น การปฏิบัติงานสะดวกมีความรู้กว้างเท่าทันต่อเทคโนโลยีใหม่ๆ ได้ความรู้ใหม่ และสังคมเปลี่ยนแปลงไป

#### 1.5.1.4 องค์ประกอบในการประชุมเชิงปฏิบัติการ

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2556, หน้า 143) กล่าวถึง องค์ประกอบในการประชุมเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

1. เรื่องของการประชุมเชิงปฏิบัติการ ต้องมีการกำหนดไว้ อย่างชัดเจนกำหนดภารกิจสิ่งที่ต้องปฏิบัติในการประชุม

2. จุดมุ่งหมาย มุ่งที่จะเพิ่มพูนทักษะ ความรู้ ความสามารถ ของบุคลากรผู้ปฏิบัติงาน เพิ่มพูนประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานเรื่องนั้นๆ อย่างเป็น รูปธรรมทำที่ชัดเจน

3. บุคลากร ประกอบด้วยบุคลากรที่เป็นวิทยากรทำหน้าที่ เป็นผู้บรรยายให้ความรู้เกี่ยวกับหลักการและวิธีการปฏิบัติในที่ประชุมเชิงปฏิบัติการ เป็นพี่เลี้ยงคอยให้คำแนะนำและกำกับดูแลการฝึกหรือปฏิบัติการ และบุคลากรที่เป็นผู้เข้า ประชุมเชิงปฏิบัติการเป็นผู้ที่ได้รับการฝึกหรือเป็นผู้ที่จะลงมือปฏิบัติการในการทำงานจริง

4. การเตรียมการ ทางด้านสถานที่ วัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูล เอกสาร คู่มือการปฏิบัติ เพื่อใช้ในการฝึกปฏิบัติหรือปฏิบัติในการอบรม

5. การปฏิบัติ เป็นขั้นตอนที่เป็นหัวใจสำคัญของการอบรม เชิงปฏิบัติการที่ผู้เข้าอบรมทุกคนจะได้รับการฝึก ได้ทดลองปฏิบัติ หรือได้ลงมือปฏิบัติงาน

6. ผลงาน การประชุมเชิงปฏิบัติการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อฝึก ผู้ปฏิบัติงานผลงานที่ได้จากอบรม คือ ทักษะและความรู้ความสามารถของผู้เข้าอบรม ถ้าการอบรมมีจุดมุ่งหมายที่จะร่วมกันทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ผลที่ได้จากการอบรมก็ เป็นสิ่งที่ผู้เข้าอบรมจะนำไปใช้ในการทำงานจริง

7. การประเมินผล ควรจะได้มีการประเมินอย่างน้อย 3 ด้าน คือ ประเมินกระบวนการในการประชุมเชิงปฏิบัติการ ประเมินผลงานที่ได้จากการ ร่วมกันปฏิบัติในการประชุมเชิงปฏิบัติการและประเมินการนำผลงานที่ได้จากการอบรม เชิงปฏิบัติการไปใช้ในการทำงานจริง

8. ขั้นตอน กระบวนการของการประชุมเชิงปฏิบัติการ การประชุมเชิงปฏิบัติการมีขั้นตอนหรือกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

1. เตรียมสถานที่และสิ่งอำนวยความสะดวกให้เรียบร้อย ล่วงหน้า

2. ติดต่อวิทยากรและจัดหาแหล่งทรัพยากรทางวิชาการ ให้เรียบร้อยล่วงหน้า

3. อบรมเชิงปฏิบัติการไปตามแผน

4. เสนอผลงาน ประเมิน และติดตามผลงานตาม

ความจำเป็น

จากความหมายของการประชุมเชิงปฏิบัติการข้างต้น สรุปได้ว่าการส่งเสริมให้ผู้เข้าอบรมเกิดการเรียนรู้ทั้งทางด้านทฤษฎีและปฏิบัติ เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจให้แก่ครูในโรงเรียน ให้สามารถแก้ไขปัญหาในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน กำหนดแนวทางในการจัดการเรียนรู้และปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ และเป็นขั้นตอนที่เป็นหัวใจสำคัญของการประชุมเชิงปฏิบัติการที่ผู้เข้าอบรมทุกคนจะได้รับการฝึกเพื่อนำไปปฏิบัติในห้องเรียน

### 1.5.2 การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มมีลักษณะ 5 ประการได้แก่ (1) เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ (2) ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพ (3) เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 (4) ทำทลายความคิดของนักเรียน และ (5) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ได้ทุกวัน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์เพื่อเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ และมีความเข้าใจและนำไปปรับใช้กับชีวิตประจำวันและการทำอาชีพได้

### 1.5.3 การนิเทศภายใน

การนิเทศเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาบุคลากรและเป็นเครื่องมือที่ช่วยพัฒนาองค์การให้มีประสิทธิภาพด้วย โดยมีองค์ประกอบดังนี้

#### 1. ความหมายของการนิเทศภายใน

การนิเทศ เป็นการจัดกิจกรรมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและผู้นิเทศ เพื่อเชื่อมโยงซีการการเรียนรู้เนื้อหาทักษะพื้นฐาน สิ่งแวดล้อมปัจจุบัน และแนวโน้มในอนาคต ทำให้มีความรู้ ความเข้าใจลึกซึ้ง ชัดเจน และไปใช้ในชีวิตประจำวัน และสังคมได้อย่างมีการสังเกต การพิจารณา การวางแผน การปฏิบัติจริง บริการวิเคราะห์ ปรับปรุงแนวทาง จนเกิดผลตามความต้องการ การสรุปนำไปใช้ พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ เพื่อมุ่งสู่การจัดกระบวนการเรียนรู้ มีนักวิชาการนำเสนอความหมายของการนิเทศ

ดังนี้

กรองทอง จิระเดชากุล (2550, หน้า 4) ได้สรุปว่า การนิเทศภายในโรงเรียน หมายถึง การส่งเสริม การสนับสนุน หรือการให้ความช่วยเหลือครูในโรงเรียนให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติภารกิจหลัก ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียน การสอนหรือการสร้างเสริมพัฒนาการของนักเรียนทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย สังคม อารมณ์ จิตใจ และสติปัญญา ให้เต็มตามวัยและศักยภาพหรือเป็นการปฏิบัติงานร่วมกันระหว่างผู้บริหารสถานศึกษากับครูในสถานศึกษานั้นในการปรับปรุงแก้ไข พัฒนาการปฏิบัติงานของครูให้มีประสิทธิภาพและส่งผลต่อคุณภาพผู้เรียน

วัชรรา เล่าเรียนดี (2552, หน้า 120) กล่าวถึง การนิเทศภายในโรงเรียนว่าเป็นกระบวนการนิเทศการศึกษา และกิจกรรมต่างๆ ที่มุ่งพัฒนาการเรียนการสอนที่จัดดำเนินการในโรงเรียนโดยบุคลากรในโรงเรียนเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู และบุคลากรอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาในโรงเรียนโดยตรง

อาษา เขมะวิบูลย์ (2553, หน้า 19) ได้สรุปไว้ว่า การนิเทศภายในโรงเรียน หมายถึง กระบวนการทำงานร่วมกันของบุคลากรภายในโรงเรียนในการปรับปรุงแก้ไขการดำเนินงานกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การนิเทศภายใน หมายถึง การดำเนินการร่วมกันของบุคลากรภายในโรงเรียน ซึ่งประกอบด้วย ผู้บริหารโรงเรียน คณะครู และบุคลากรอื่นที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในโรงเรียน เพื่อปรับปรุง แก้ไข การดำเนินกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ รับทราบจุดเด่นและจุดด้อยของครูผู้สอนเพื่อให้เกิดการพัฒนา พฤติกรรม ความสามารถ การจัดกระบวนการเรียนรู้ เป็นการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้เกิดประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น

## 2. ความสำคัญของการนิเทศภายในโรงเรียน

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครปฐม เขต 1, กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา (2556, หน้า 4) ระบุไว้ว่า หลักการสำคัญของการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนไว้ว่า การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนต้องยึดหลักสำคัญดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารโรงเรียนจะต้องถือว่าการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนเป็นความรับผิดชอบของผู้บริหารโรงเรียนโดยตรงสำหรับการดำเนินการนิเทศการสอนนั้นผู้บริหารอาจจะดำเนินการเองหรือมอบหมายให้ผู้อื่นดำเนินการแทนได้

2. การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนจำสำเร็จลงได้ก็จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันทั้ง 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายผู้บริหาร ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ หากขาดความร่วมมือจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง การนิเทศการสอนจะไม่มีโอกาสพบความสำเร็จได้เลย

3. จะต้องตระหนักถึงความเข้าใจ การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนนั้นเป็นการทำงานร่วมกัน เพื่อช่วยพัฒนาเพื่อนร่วมงานให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การนิเทศการสอนไม่ใช่เป็นการบังคับ ชูเชิญ หรือคอยจับผิดแต่ประการใด

4. บุคลากรภายในโรงเรียนจะต้องมีการยอมรับและให้เกียรติซึ่งกันและกันในสภาพความเป็นจริงแล้วไม่มีใครที่จะมีความเชี่ยวชาญทุกๆ ด้าน ดังนั้นจึงน่าจะจะได้แลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความเชี่ยวชาญให้แก่เพื่อนร่วมงานเพื่อให้ทุกคนในหน่วยงาน มีความรู้ ความสามารถสูงขึ้น

5. การนิเทศการสอนในโรงเรียนจะต้องเกิดขึ้นจากความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือสนองนโยบายหรือความต้องการในการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน

6. การเสริมสร้างกำลังใจของผู้บริหารโรงเรียนจะมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครูผู้สอน ดังนั้นจึงถือว่าการสร้างเสริมกำลังใจของผู้บริหารโรงเรียนจะส่งผลต่อความสัมฤทธิ์ผลของการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนด้วย

ประภัสสร คะสา (2559, หน้า 64) ได้กล่าวไว้ว่า การนิเทศภายในจะต้องอาศัยหลักการปฏิบัติงานตามหลักวิทยาศาสตร์ มีระบบขั้นตอนแลมีความแตกต่าง มีความเป็นวิถีประชาธิปไตยเพื่อให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เสริมสร้างกำลังใจให้กับครูผู้สอน เป็นการช่วยเหลือครูโดยตรงไม่ใช่การบังคับหรือจับผิด ผู้บริหารโรงเรียนถือว่าเป็นผู้ที่มิบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่นิเทศภายใน โดยการนิเทศภายในจะต้องเกิดจากความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือความต้องการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนของครู ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาการปฏิบัติงานร่วมกันของบุคลากรทางการศึกษาให้ดำเนินไปด้วยดี มีขวัญกำลังใจในการทำงาน สามารถนำสิ่งที่ได้รับจากการนิเทศภายในไปใช้ในการปฏิบัติงาน เป้าหมายหลักของการนิเทศภายในคือการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการนิเทศภายใน คือ การทำงานร่วมกัน จำเป็นต้องอาศัยความร่วมมือกันทั้ง 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายผู้บริหาร ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ จะต้องมีการยอมรับและให้เกียรติซึ่งกันและกันในสภาพความเป็นจริงเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองนโยบายหรือความต้องการในการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน หากขาดความร่วมมือจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง การนิเทศการสอนจะไม่มีโอกาสพบความสำเร็จได้เลย

## 2. หลักการของการนิเทศภายใน

มีนักวิชาการให้แนวคิดในหลักการนิเทศภายใน ดังต่อไปนี้

กรองทอง จิระเดชากุล (2550, หน้า5) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับหลักการนิเทศภายในโรงเรียนไว้ดังนี้

1. การดำเนินการนิเทศ จะต้องดำเนินการอย่างเป็นระบบ และต่อเนื่องตามขั้นตอนกระบวนการนิเทศภายในโรงเรียน
2. บุคลากรที่เป็นหลักสำคัญในการดำเนินการพัฒนาระบบการนิเทศภายในโรงเรียน คือ ผู้บริหารสถานศึกษา
3. การนิเทศภายในโรงเรียน จะต้องสอดคล้องกับความต้องการ/จำเป็นในการพัฒนาครูและนักเรียนถึงแม้ว่า หลักการนิเทศการศึกษาที่นักศึกษาหลายท่านได้แสดงทัศนะต่างๆ กัน แต่ที่ทุกคนเห็นตรงกันและถือว่าเป็นหลักการที่สำคัญก็คือ การนิเทศการศึกษาเป็นกระบวนการที่เป็นวิทยาศาสตร์ เป็นการสร้างสรรค์ มีความเป็นประชาธิปไตย ทั้งนี้เพื่อพัฒนาการสอนของครูและพัฒนาศึกษาให้เจริญงอกงามในทุกๆ ด้าน

สุทนต์ ศรีไสย์ (2555, หน้า 4) กล่าวว่า หลักการสำคัญของการนิเทศการศึกษาในปัจจุบันจะยังคงเน้นอยู่ที่การให้ความช่วยเหลือโดยตรงแก่ครูหรือผู้สอน เพื่อให้เป็นครูที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ รวมทั้งพัฒนาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทางกายภาพที่จะช่วยให้ครูได้รับความรู้ ความเข้าใจสิ่งเหล่านั้นมากขึ้นด้วย ผลจากการช่วยเหลือและพัฒนาครูดังกล่าว จะทำให้นักเรียนที่เป็นเป้าหมายหลักของการเรียนการสอน ได้รับประโยชน์อันยิ่งใหญ่จากการสอนของครูรวมทั้งการบรรลุเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของทางโรงเรียนที่ได้ตั้งไว้ทุกประการ

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555, หน้า 133) ได้สรุปหลักการของการนิเทศภายในโรงเรียนว่า หลักของการนิเทศภายในโรงเรียน คือ กระบวนการทำงานร่วมกันของบุคลากรในสถานศึกษาโดยยึดเป้าหมายหลักคือ คุณภาพของนักเรียน โดยผู้บริหาร



ต้องยอมรับว่าการนิเทศการสอนเป็นงานในความรับผิดชอบของผู้บริหารโดยตรง มีการวางแผนดำเนินงานอย่างเป็นระบบ เน้นบรรยากาศแบบประชาธิปไตย สร้างขวัญและกำลังใจ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นและภาคภูมิใจในความสามารถของตน ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาต่อไป

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา (2556, หน้า 4) กล่าวว่า หลักการสำคัญของการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนไว้ว่า การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนจะต้องยึดหลักสำคัญดังต่อไปนี้

1. ผู้บริหารโรงเรียนจะต้องถือว่าการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนเป็นความรับผิดชอบของผู้บริหารโรงเรียนโดยตรง สำหรับการดำเนินนิเทศการสอนนั้นผู้บริหารอาจจะดำเนินการเองหรือมอบหมายผู้อื่นดำเนินการแทนก็ได้
2. การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนจะสำเร็จลงได้ก็จำเป็นจะต้องอาศัยความร่วมมือกันทั้ง 3 ฝ่าย คือ ฝ่ายผู้บริหาร ผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ หากขาดความร่วมมือจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่ง การนิเทศการสอนจะไม่มีโอกาสทุกความสำเร็จได้เลย
3. จะต้องตระหนักถึงความเข้าใจว่า การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนนั้น เป็นการทำงานร่วมกัน เพื่อช่วยพัฒนาเพื่อนร่วมงานให้สามารถจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น การนิเทศการสอนไม่ใช่เป็นการบังคับ ชูเชิญ หรือคอยจับผิดจับประการใด
4. บุคลากรภายในโรงเรียนจะต้องมีการยอมรับและให้เกียรติซึ่งกันและกันในสภาพความเป็นจริงแล้ว ไม่มีใครที่จะมีความเชี่ยวชาญทุกด้าน ดังนั้นจึงน่าจะได้แลกเปลี่ยนและถ่ายทอดความเชี่ยวชาญให้แก่เพื่อนร่วมงานเพื่อให้ทุกคนในหน่วยงานมีความรู้ ความสามารถสูงขึ้น
5. การนิเทศการสอนภายในโรงเรียนจะต้องเกิดขึ้นจากความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือสนองนโยบายหรือความต้องการในการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน
6. การสร้างเสริมกำลังใจของผู้บริหารโรงเรียนจะมีผลโดยตรงต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครูผู้สอน ดังนั้นจึงถือว่าการเสริมสร้างกำลังใจของผู้บริหารโรงเรียนจะส่งผลต่อความสำเร็จผลของการนิเทศการสอนภายในโรงเรียนด้วย

สรุปได้ว่าการนิเทศภายในจะอาศัยหลักการปฏิบัติงานตามหลักวิทยาศาสตร์ มีระบบ มีขั้นตอนและความต่อเนื่อง มีความเป็นวิถีประชาธิปไตยเพื่อให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน เสริมสร้างกำลังใจให้กับครูผู้สอน เป็นการช่วยเหลือครูโดยตรง ไม่ใช้การบังคับหรือการจับผิด ผู้บริหารโรงเรียนถือว่าเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการทำหน้าที่นิเทศภายใน โดยการนิเทศภายในจะต้องเกิดจากความจำเป็นในการแก้ปัญหาหรือความต้องการยกระดับคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพการสอนของครู ให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น รวมทั้งพัฒนาการปฏิบัติงานร่วมกันของบุคลากรทางการศึกษาให้ดำเนินไปด้วยดี มีขวัญและกำลังใจในการทำงาน สามารถนำสิ่งที่ดีที่ได้รับจากการนิเทศไปใช้ในการปฏิบัติงาน เป้าหมายหลักของการนิเทศภายในคือการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนเป็นสำคัญ

### 3. ความมุ่งหมายของการนิเทศภายใน

การดำเนินการใดๆ ต้องมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้การปฏิบัติงานได้ดำเนินไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ เพื่อให้งานสำเร็จตามความต้องการ การนิเทศการศึกษาไม่ว่าจะเป็นการนิเทศจากภายในหรือภายนอกโรงเรียน ต่างก็มุ่งเน้นเป้าหมายที่สำคัญและสอดคล้องกันอย่างไรก็ตาม มีนักการศึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการนิเทศภายในโรงเรียนไว้ ดังนี้

สันติวัฒน์ จันทร์ไค (2549, หน้า103) กล่าวว่า

กระบวนการนิเทศการสอน มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เกิดประโยชน์แก่ผู้เรียนมากที่สุด พัฒนาผู้เรียนได้เต็มตามศักยภาพ ตลอดจนพัฒนาตัวครูผู้จัดการเรียนการสอนให้มีความเชี่ยวชาญทั้งในด้านการวางแผนการสอน การปฏิบัติการสอน ตลอดจนการวัดการประเมินผลตามสภาพจริง แต่ในปัจจุบันมีมีนโทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเกี่ยวกับการนิเทศการศึกษาว่า การนิเทศคือ การที่ผู้นิเทศมุ่งเน้นที่จะตรวจเอกสารหลักฐานเกี่ยวกับการทำงานประกอบกับเมื่อมีเรื่องของการประกันคุณภาพเข้ามาเกี่ยวข้อง ครูทั้งหลายจึงมุ่งเน้นไปที่การสร้างเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานในการทำงาน ซึ่งความเข้าใจเช่นนี้เป็นความเข้าใจที่ไม่ถูกต้องนัก นั้นเพราะกระบวนการนิเทศการศึกษามีประสิทธิภาพนั้นจะเน้นการนิเทศ “คน” เพื่อให้เป็นผู้มีประสิทธิภาพในการสร้างสรรค์ผลงาน มิใช่มุ่งเน้นที่การนิเทศ “กระดาษ” ซึ่งเป็นเพียงร่องรอยของการจัดการเรียนการสอนเท่านั้น

กรรองทอง จิระเดชากุล (2550, หน้า 3) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการนิเทศภายในโรงเรียนไว้ดังต่อไปนี้

### 1. จุดมุ่งหมายทั่วไป

1.1 เพื่อให้ผู้บริหารและคณะกรรมการนิเทศของสถานศึกษามีความรู้ความเข้าใจและปฏิบัติการนิเทศภายในโรงเรียนได้

1.2 เพื่อพัฒนาความสามารถของครู

1.3 เพื่อช่วยเหลือและจัดสรรเครื่องมือ สื่อการเรียนรู้ ตลอดจนช่วยเหลือและปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนรู้

1.4 เพื่อให้ครูเกิดความมุงอกงามทางวิชาชีพ

2. จุดมุ่งหมายเฉพาะเพื่อให้ครูสามารถพัฒนาพฤติกรรมการปฏิบัติงานในเรื่องดังต่อไปนี้

2.1 เพื่อให้สถานศึกษามีแผนการนิเทศภายในโรงเรียน

2.2 เพื่อเน้นให้มีการวิเคราะห์ ปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษาและในกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย

2.3 เพื่อให้ครูจัดการเรียนการสอนตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การบูรณาการ เน้นทักษะกระบวนการคิด ฯลฯ

2.4 เพื่อปรับปรุงและพัฒนากระบวนการวิธีจัดการเรียนรู้ของครู

2.5 เพื่อให้มีการจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

2.6 เพื่อพัฒนาการใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้

2.7 เพื่อให้มีการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และปรับปรุงกระบวนการวัดและประเมินผลให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

สำนักงานการศึกษานอกโรงเรียนจังหวัดพิษณุโลกกลุ่มงานนิเทศ ติดตามและประเมินผล (2555, หน้า 5) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการนิเทศการศึกษา คือ การพัฒนาคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนโดยปฏิบัติการผ่านครูผู้สอนดังนี้

1. เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพสูงขึ้น กล่าวคือ มีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติงานสูงขึ้น

2. เพื่อการพัฒนางานให้ได้ผลดี กล่าวคือ เมื่อเกิดการนิเทศแล้วจะต้องมีปัญหาจากการปฏิบัติงานน้อยที่สุดและผลงานที่ได้รับต้องมีคุณภาพสูง

3. เพื่อพัฒนากระบวนการทำงาน หมายถึง การนิเทศที่ดี ต้องมีการประสานสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ปฏิบัติงานลดความขัดแย้งให้มากที่สุด

4. เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานนั่นคือ เป็นการสร้างความมั่นใจ ความสุข มีกำลังใจในการทำงานนั่นเอง

กล่าวโดยสรุปแล้ว การนิเทศภายในโรงเรียน มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาความสามารถของครู ผู้บริหารและคณะกรรมการนิเทศของสถานศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติงานสูงขึ้น ประสานสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ลดความขัดแย้ง มุ่งเน้นการนิเทศเพื่อพัฒนาตัวครูซึ่งเป็นผู้จัดการเรียนการสอนให้มีความเชี่ยวชาญทั้งในด้านการวางแผนการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดการประเมินผล ไม่ใช่มุ่งเน้นที่การตรวจเอกสารหลักฐานซึ่งเป็นร่องรอยเกี่ยวกับการทำงานทั้งนี้เพื่อสร้างขวัญและกำลังใจในการปฏิบัติงานให้กับบุคลากรในโรงเรียน โดยมีเป้าหมายคือการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ

#### 4. กระบวนการนิเทศภายใน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ( 2547, หน้า 7 - 10) ได้สรุปความคิดเห็นของศาสตราจารย์ สุมน อมรวิวัฒน์ เรื่องแนวทางการนิเทศภายในสถานศึกษารูปแบบใหม่ที่เรียกว่า “กัลยาณมิตรนิเทศ” ซึ่งกระบวนการกัลยาณมิตรนิเทศสำหรับผู้บริหารเน้น 5 กระบวนการสำคัญ ดังนี้

1. กัลยาณมิตรนิเทศเน้นการนิเทศคนไม่ใช่นิเทศกระดาษ การนิเทศครูในโรงเรียนของเราเป็นการนิเทศคนไม่ใช่การนิเทศกระดาษและอุปกรณ์ เพราะฉะนั้นการนิเทศแบบกัลยาณมิตรจะเกิดขึ้นไม่ได้ถ้าท่านผู้บริหารไม่สนใจครู สนใจนักเรียน คุยกับเขา สนทนาเป็นกลุ่มหรือสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ มีวันศุกร์ชั่วโมงสุดท้ายที่มีการพบกัน ดูตอนเช้าวันพฤหัสบดีมีการพบกัน 30 นาทีก่อนเข้าเรียนหรืออะไรก็ได้แล้วแต่คุณจะไปหาวิธีในการจัดเพื่อให้ผู้บริหารสถานศึกษาพบกับครูคุยกับครูในลักษณะที่ไม่เป็นทางการ และเป็นทางการ ครูนั่งประชุมตัวตรงอย่างเป็นทางการก็ทำ หรือนั่งคุยกันไปกินขนมครกกับกาแฟตอนเช้าไปก็ได้ เป็นการนิเทศคนแล้วเราจะได้ปัญญาจะได้แนวทางแก้ไขมากกว่านิเทศกระดาษ

2. กัลยาณมิตรนิเทศ เป็นกระบวนการ “ให้ใจ” และ “ร่วมใจ” การนิเทศคนเราจะนิเทศไม่ได้ถ้าไม่ได้ใจของเขา เพราะถ้าจำใจแล้วจำใจ มันน่าเบื่อ อะไรก็ตามที่จำใจทำแล้วไม่เกิดฉันทะเพราะฉะนั้นหน้าที่ของผู้บริหารสถานศึกษาคือทำอย่างไรจะให้ครูในโรงเรียนของเรามีใจ ไม่มาโรงเรียนแต่กาย เพราะฉะนั้นสิ่งแรกคือ

ทำอย่างไรจึงจะได้ใจเขามาแล้วครูในโรงเรียนของเราทำงานสำเร็จ เป็นความสำเร็จจากการร่วมมือใจของทุกคน

3. กัลยาณมิตรเริ่มต้นที่ “ศรัทธา” การที่จะได้ใจต้องสร้างศรัทธา เราไหว้พระมานานเพราะความศรัทธาเลื่อมใสศรัทธาสำหรับคนไทยสร้างไม่ยาก พอเริ่มยิ้มให้กันศรัทธาจะเกิดขึ้น ใช้ผัสสะทั้ง 6 ให้ได้เห็น ให้ได้ยิน ให้ได้สัมผัสด้วยกาย วาจาใจ คือเป็นการสร้างรอยยิ้มให้เกิดขึ้น ขอให้ยิ้มแม้ว่าเราจะหนักใจอย่างไรก็ตาม เอน้ำชุ่มไว้ใน น้ำใสไว้นอก ไม่ได้หมายความว่าหน้าไหว้หลังหลอก แต่ขอให้สร้างศรัทธา

4. กระบวนการกัลยาณมิตรนิเทศเน้นการสร้างสังคมการเรียนรู้ในประเทศไทยเรานี้ที่เรายังไม่ถึงไหน เพราะเราไม่ใช่สังคมความรู้ แต่เป็นสังคมความเห็นถ้าท่านอ่านหนังสือพิมพ์แล้วดูหน้าการศึกษา จะไม่ค่อยมีใครออกมาให้ความรู้แก่คนในวงการการศึกษาหรือให้ความรู้แก่ครู มีแต่การแสดงความเห็น จึงเป็นหน้าที่ของสภาการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่จะทำให้สังคมเกิดความรู้อขึ้น ในบรรดาคนที่สภาการศึกษาไปเกี่ยวข้อง ใครต้องการอ่านหนังสือดีๆ จะมาขอที่สภาการศึกษา เกิดเป็นสังคมความรู้ขึ้น ถ้ามีแต่สังคมความเห็นเดียวก็เอาไมโครโฟนไปยื่นให้ท่านนี้ ท่านนั้น แล้วเอามารวมกัน เป็นสังคมความเห็นเราก็จะมีชีวิตชีวา

5. กระบวนการกัลยาณมิตรนิเทศมาจากฐานปัญญาธรรม ฐานเมตตาธรรมและฐานความเป็นจริงในชีวิต ทำทางใดทางหนึ่งขาดไป กัลยาณมิตรไม่เกิด ฐานที่ 1 คือ ปัญญาธรรม คือฐานความรู้ผู้บริหารจะมาพูดว่าผมไม่รู้อยู่ตลอดเวลา ไม่ได้ จริงอยู่ไม่มีใครที่รู้ทั้งหมดเพราะเราไม่ใช่สัพพัญญู แต่โรงเรียนของเราจะต้องตื่นตัวในการที่จะแสวงหาความรู้ มีป้ายกระดานข่าวให้ความรู้ครู มีความสะดวกในการค้นหาความรู้ข่าวสารจากอินเทอร์เน็ต หรือแต่ละมันให้ความรู้แก่ครูต่างๆ กัน ฐานที่ 2 เมตตาธรรม คือฐานความรัก ก่อนอื่นท่านต้องเมตตาตัวเอง เราไม่ควรจะโหมงานอยู่คนเดียว พยายามกระจายงาน พยายามทำตนให้มีชีวิตชีวาพยายามสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดีทุกอย่างเป็นฐานของความเมตตาทั้งสิ้น ทางที่ 3 คือฐานความเป็นจริงในชีวิต วิธีชีวิตที่เราสามารถจะพัฒนาได้ เป็นฐานทางวัฒนธรรม ขณะนี้การยุบรวมเขตพื้นที่การศึกษาได้ทำให้ครู และศึกษานิเทศก์ สปข. สข. ไปรวมกับครู ศึกษานิเทศก์กรมสามัญศึกษา คนละวัฒนธรรมการทำงาน คนละวัฒนธรรมความคิด คนละวัฒนธรรมฐานความรู้ถึงแม้ว่าจะเป็นครูเหมือนกันมีประสบการณ์คล้ายคลึงกัน แต่เมื่อมาทำงานร่วมกัน คนที่เป็นผู้บริหารจะต้องเข้าใจวัฒนธรรมของแต่ละคน แล้วมีความสามารถที่จะสร้างวัฒนธรรมของโรงเรียนของเราเป็นวัฒนธรรมองค์กรของเรา จึงจะไม่มีว่าใครมาจากไหน เมื่อมาอยู่

รวมกันแล้วทำอย่างไรถึงจะหลอมรวมวัฒนธรรมกันได้

จอมพงศ์ มงคลวนิช (2555, หน้า 136) ได้สรุปกระบวนการของการนิเทศภายในโรงเรียนว่า การดำเนินการนิเทศภายในโรงเรียนจะต้องจัดกระบวนการนิเทศอย่างมีแบบแผนตามลำดับขั้นตอน ต่อเนื่องกันอย่างมีระบบตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ พร้อมด้วยเหตุผลและความเป็นไปได้ นั่นคือจะต้องประกอบด้วยการวางแผนการนิเทศ การให้ความรู้ในสิ่งที่จะต้องทำ การลงมือปฏิบัติ การสร้างขวัญและกำลังใจ การประเมินผลและกระบวนการดำเนินงาน และปรับปรุงแก้ไขเพื่อพัฒนานิเทศให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัชรรา เล่าเรียนดี (2552, หน้า 27 – 28) ได้เสนอกระบวนการนิเทศภายในโรงเรียนในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยตรง ดังนี้

1. วางแผนร่วมกันระหว่างผู้นิเทศและผู้รับการนิเทศ
2. เลือกประเด็นหรือเรื่องที่น่าสนใจจะปรับปรุงพัฒนา
3. นำเสนอโครงการพัฒนาและขั้นตอนการปฏิบัติให้ผู้บริหารโรงเรียนได้รับทราบและขออนุมัติการดำเนินการ
4. ให้ความรู้หรือแสวงหาความรู้จากเอกสารต่างๆ และการจัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับเทคนิคการสังเกตการสอนในชั้นเรียน และความรู้เกี่ยวกับวิธีสอนและนวัตกรรมใหม่ๆ ที่น่าสนใจ
5. จัดทำแผนการนิเทศ กำหนด วัน เวลา ที่จะสังเกตการสอน ประชุมปรึกษาหารือเพื่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์
6. ดำเนินการตามแผนโดยครูและผู้นิเทศ (แผนการจัดการเรียนรู้และแผนการนิเทศ)
7. สรุปและประเมินผลการทำงานปรับปรุงและพัฒนา รายงานผลสำเร็จ

สำนักทดสอบทางการศึกษา( 2553, หน้า 2-10) อธิบายถึงขั้นตอนการนิเทศแบบให้คำชี้แนะเพื่อเพิ่มศักยภาพครูและผู้บริหารสถานศึกษาให้สามารถจัดการเรียนรู้และยกระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาให้สูงขึ้นว่า มีขั้นตอนหลักสำคัญอยู่ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการก่อนให้คำชี้แนะ การเตรียมการก่อนการให้คำชี้แนะ เป็นการเตรียมองค์ความรู้ในการนำไปใช้ในการชี้แนะโดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้นิเทศจะขอแนะนำให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ ให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้ชี้แนะจะเสนอแนะแล้ว ต้องให้ครูได้วิเคราะห์ตนเอง ให้สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีคุณภาพในสภาวะแวดล้อมต่างๆ และสามารถแก้ปัญหาอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้หมดไป การให้คำชี้แนะจะช่วยให้คุณสามารละทอนภาพการปฏิบัติงานของคุณ เพื่อให้ตระหนักว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นจะต้องใช้วิธีการจัดการเรียนรู้อย่างไร เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของคุณ ขณะเดียวกันผู้ให้คำชี้แนะจะได้ข้อมูลความรู้ที่จำเป็น ซึ่งครูยังขาดอยู่ ดังนั้น การให้คำชี้แนะที่มีประสิทธิภาพ ไม่เพียงขึ้นอยู่กับทักษะของผู้นิเทศ และความสามารถในการรับการรับการนิเทศ (Receptiveness) ของครูเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบแวดล้อมหลายประการด้วยกัน ผู้ชี้แนะควรจะต้องเป็นผู้รักการอ่านหลักการแสวงหาความรู้ และจะต้องมีความพร้อมก่อนการให้คำชี้แนะ

ขั้นตอนที่ 2 การดำเนินการให้คำชี้แนะ ขั้นตอนการดำเนินงานให้คำชี้แนะเป็นขั้นตอนที่ศึกษานิเทศก์หรือผู้ชี้แนะ ช่วยให้ผู้รู้ความเข้าใจที่มีอยู่ หรือที่ได้รับจากการอบรมไปปฏิบัติให้เกิดผลสำเร็จตามศักยภาพหรือความสามารถของแต่ละคนเป็นการพัฒนากลุ่มครูจำนวนน้อยหรือรายบุคคลอย่างเข้มข้น ทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด เช่นการสังเกตการสอนในชั้นเรียน พิจารณาผลงานนักเรียนร่วมกันกับครูเป็นการพัฒนาในบริบทการทำงานในสถานศึกษา

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปผลการให้คำชี้แนะ การสรุปผลการให้คำชี้แนะเป็นขั้นตอนที่ศึกษานิเทศก์ หรือผู้ให้คำชี้แนะเปิดโอกาสให้ครูได้สรุปผลการให้คำชี้แนะเพื่อให้ได้หลักการสำคัญไปปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนการสอนของตนเองต่อไป มีการวางแผนที่จะกลับมาชี้แนะร่วมกันอีกครั้งว่า ความรู้ความเข้าใจใหม่ที่ได้รับการใช้ในครั้งนี้จะเกิดผลในทางปฏิบัติเพียงใด รวมไปถึงการตกลงร่วมกันเรื่องให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ เช่น หาเอกสารมาให้ศึกษา ประสานงานกับบุคคลอื่นๆ แนะนำแหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นต้น

สรุปได้ว่า กระบวนการนิเทศภายในเป็นกระบวนการที่ผู้บริหาร และผู้รับผิดชอบงานการนิเทศภายในโรงเรียนต้องนำมาปฏิบัติอย่างเป็นระบบ มีคำตอ่นใช้ความเป็นกัลยาณมิตร ในการดำเนินงาน เน้นการนิเทศคนไม่ใช่นิเทศกระดาษ เป็นการ

ให้ใจและร่วมใจกันดำเนินงาน ศรัทธาในการนิเทศ ร่วมกันสร้างสังคมการเรียนรู้ มีปัญญา  
ธรรม เมตตาธรรมและเข้าใจความเป็นจริงในชีวิต โดยมีขั้นตอนในการนิเทศภายใน 4  
ขั้นตอน ได้แก่

1. การศึกษาสภาพปัจจุบัน ปัญหา และความต้องการใน  
การนิเทศสภาพที่เป็นจริงตามตัวบ่งชี้ด้านต่างๆ ของโรงเรียนขณะนั้น มีการสำรวจและ  
ประเมินความต้องการของครูจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและความต้องการ ตลอดจน  
วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาและจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุ กำหนดทางเลือกในการ  
แก้ปัญหา และการดำเนินการตามความต้องการ

2. การวางแผนการนิเทศ เป็นการนำข้อมูลผลการวิเคราะห์  
สภาพปัจจุบัน ปัญหา สาเหตุของปัญหาและความต้องการ มากำหนดกิจกรรมและแนว  
ทางการปฏิบัติงานนิเทศ การวางแผนนิเทศภายในโรงเรียนเป็นขั้นตอนที่นำเอาทางเลือกที่  
จะดำเนินการมารวมกันกำหนดรายละเอียดกิจกรรม และจัดลำดับขั้นตอนการปฏิบัติ เขียน  
เป็นโครงการนิเทศภายในโรงเรียน

3. การปฏิบัติการนิเทศ เป็นการดำเนินการนิเทศตาม  
กิจกรรมที่กำหนดในโครงการนิเทศภายในโรงเรียน ในการปฏิบัติการนิเทศภายในโรงเรียน  
ผู้บริหารโรงเรียนหรือผู้นิเทศจะต้องนำหลักฐานการนิเทศ เทคนิค ทักษะ สื่อ กิจกรรม  
และเครื่องมือนิเทศไปใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และบุคลากรผู้รับการนิเทศ

4. การประเมินผล เป็นการตรวจสอบความสำเร็จของ  
โครงการกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่วางไว้ มีการประเมินผลสัมฤทธิ์ของโครงการ  
ประเมินความคิดเพื่อทราบความพึงพอใจของผู้รับการนิเทศประเมินกระบวนการนิเทศ  
ภายในโรงเรียน สรุปรวมผลการประเมินเพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการ  
ปฏิบัติงานในโอกาสต่อไป

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการจัดการ  
เรียนรู้และพัฒนาคุณภาพการศึกษา กมลฉัตรกล่อมอิม (2559, หน้า 334) เป็นแนวทาง  
การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์ที่มุ่งให้  
ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงโดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็น  
ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ ในกิจกรรมการ



เรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษาช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ทักษะทางปัญญาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีขณะนั้นการฝึกประสบการณ์ให้กับนักศึกษาวิชาชีพครูเพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาในโรงเรียนได้จึงเป็นความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

**2.1 ความหมายของ STEM Education** ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของ STEM Education ไว้ดังต่อไปนี้

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

อธิบายว่า “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) คือแนวทางจัดการศึกษาที่บูรณาการใน 4 สหวิทยาการได้แก่วิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงรวมทั้งพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน

มนตรีจุฬารัตน์ (2556, หน้า 3) อธิบายว่า “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) เป็นแนวทางใหม่ในการจัดการศึกษาสายวิทยาศาสตร์ที่เน้นการบูรณาการการเรียนวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐานจนถึงอุดมศึกษาอาชีวศึกษาและการศึกษาตลอดชีวิตเพื่อให้คนไทยมีความรู้และทักษะสำหรับสร้างสรรค์สิ่งใหม่สามารถประกอบวิชาชีพวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีคุณภาพชีวิตที่ดีในยุคประชาคมอาเซียน

พรทิพย์ศิริภักตร์ (2556, หน้า 50) อธิบายว่า “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) คือการสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Intergration) ระหว่างสาขาวิชาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S), เทคโนโลยี (Technology: T), วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering :E) และคณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขามาสวมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบันซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้ในหลายด้านในการทำงานทั้งสิ้น ไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ

อภิสิทธิ์จงไชย (2556, หน้า 15) อธิบายว่า “สะเต็มศึกษา” STEM Education เป็นวิทยาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีการนำวิทยาศาสตร์ (Science), เทคโนโลยี (Technology), วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering ) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกันโดยผ่านการแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงดังนั้น “สะเต็มศึกษา” STEM Education คือรูปแบบวิทยาการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่มีมุ่งเน้นให้เกิดการบูรณาการในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ (Science) , เทคโนโลยี (Technology), วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) มาผสมผสานกันอย่างลงตัวเพื่อพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ของตนไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

Gonzalez และ Kuenzi(2012, Summary) ได้ให้ความหมายของ สะเต็มศึกษา หมายถึง การเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ในสาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ รวมถึงการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งที่เป็นทางการ เช่น ในห้องเรียน และไม่เป็นทางการ เช่น โปรแกรมแบบฝึกหัด

ศานิกานต์ เสนีย์วงศ์ (2556, หน้า 30) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา ไว้ว่า เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่เน้นบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและอาชีพ

สุพรรณิ ชาญประเสริฐ (2557, หน้า 4) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษาไว้ว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้มาบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ และขณะเดียวกันต้องมีบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับการเรียนรู้เนื้อหาด้วยพฤติกรรมเหล่านี้รวมถึงการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบการคิดอย่างมีเหตุผลในเชิงตรรกะ รวมถึงทักษะของการเรียนรู้หรือการทำงานแบบร่วมมือ

ชลาริป สมาหิโต (2557, หน้า 1) ได้ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา ไว้ว่า เป็นรูปแบบการจัดการศึกษาที่บูรณาการกลุ่มสาระและทักษะกระบวนการของทั้ง 4 สาระ อันได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำลักษณะธรรมชาติของแต่ละสาระวิชาและกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนมาผสมผสานกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่สำคัญและจำเป็นอีกทั้งยังตอบสนองต่อการดำรงชีวิตอยู่ในยุคปัจจุบันและโลกอนาคต

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้มาบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ และขณะเดียวกันต้องมีบูรณาการพฤติกรรมที่ต้องการหรือคาดหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนและเกิดการเชื่อมโยงความรู้ของตนไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ทักษะทางปัญญาทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลขการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยีรวมทั้งพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ๆที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน

## 2.2 จุดเริ่มต้นของแนวคิดแบบ STEM Education

แนวคิดตามแบบ STEM Education พรทิพย์ ศิริภักทราชัย (2556, หน้า 49) STEM มาจากสหรัฐอเมริกา ที่ประสบปัญหาเรื่องผลการสอบ PISA ของสหรัฐอเมริกาที่ต่ำกว่าหลายประเทศและส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิศวกรรม รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการศึกษาโดยพัฒนา STEM ขึ้นมาเพื่อหวังจะช่วยยกระดับผลการทดสอบ PISA ให้สูงขึ้นและจะเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

นัสนรินทร์ ปือชา(2558, หน้า 10) ได้กล่าวไว้ดังนี้ สะเต็มศึกษานั้น เป็นหลักสูตรโดยการบูรณาการการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิต รวมทั้งเพื่อให้สามารถพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต อีกทั้งวิชาทั้งสี่เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างมาก กับการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การพัฒนาคุณภาพชีวิต และความมั่นคงของประเทศ ซึ่งล้วนเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในโลกศตวรรษที่ 21

สรุปได้ว่าจุดเริ่มต้นของแนวคิดแบบ STEM Education นั้นมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ที่ประสบกับปัญหาเรื่องผลการสอบ PISA ของสหรัฐอเมริกา ที่ต่ำกว่าหลายประเทศและส่งผลกระทบต่อขีดความสามารถด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและวิศวกรรม รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมการศึกษาโดยพัฒนา STEM ขึ้นมาโดยบูรณาการการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและกระบวนการทางวิศวกรรมศาสตร์เพื่อเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

### 2.3 หลักการและแนวคิดแบบ STEM Education

สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวความคิด และ ลักษณะดังต่อไปนี้

ธวัช ชิตตระการ(2555)รักษพล ธนานวงค์ (2556) อภิลิทธิ์ ธงไทย และคณะ (2555) พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2556, หน้า 50)

1. เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) นั่นคือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และคณิตศาสตร์ (M) ทั้งนี้ได้นำจุดเด่นของธรรมชาติ ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาสวมผสานกันอย่างลงตัว กล่าวคือ

วิทยาศาสตร์ (S) เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ โดยนักศึกษามักจะชี้แนะให้ ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry-based Science Teaching) กิจกรรมการสอนแบบแก้ไข (Scientific Problem-based Activities) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา แต่ไม่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา หรือ มหาวิทยาลัยเพราะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและไม่สนใจ แต่การสอนวิทยาศาสตร์ใน STEM Education จะทำให้นักเรียนสนใจมีความกระตือรือร้นรู้สึกท้าทาย และเกิดความมั่นใจในการเรียนส่งผลให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ในระดับขั้นที่สูงขึ้นและประสบความสำเร็จในการเรียน

เทคโนโลยี (T) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเราโดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยีที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ซึ่งคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะดังนั้นเทคโนโลยีจึงมิได้หมายถึงคอมพิวเตอร์หรือ ICT ตามที่คนส่วนใหญ่เข้าใจ

วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์พัฒนา วัตกรรมต่างๆ ให้กับนิสิตนักศึกษาโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งคนส่วนใหญ่มักเข้าใจว่าเป็นวิชาที่สามารถเรียนได้ แต่จากการศึกษาวิจัยพบว่า แม้แต่เด็กอนุบาลก็สามารถเรียนได้ดีเช่นกัน

คณิตศาสตร์ (M) เป็นวิชาที่มีได้หมายถึง การนับจำนวนเท่านั้นแต่เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่นที่สำคัญประการแรกคือกระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ซึ่งได้แก่การเปรียบเทียบการจำแนก/จัดกลุ่ม การจัดแบบรูป และการบอกรูปร่างและสมบัติประการที่สองภาษาคณิตศาสตร์เด็กจะสามารถถ่ายทอด

ความคิดหรือความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้ภาษา คณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า ฯลฯ ประการต่อมา คือ การส่งเสริมการคิดคณิตศาสตร์ขั้นสูง (High-Level Math Thinking) จากกิจกรรมการเล่นของเด็กหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

2. เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ชั้น อนุบาล-มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยพบว่าในประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดเป็นนโยบายทางการศึกษาให้แต่ละรัฐนำ STEM Education มาใช้ ผลจากการศึกษาพบว่าครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบ Project-based Learning, Problem-based Learning, Design-based Learning ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์พัฒนาชิ้นงานได้ดีและถ้าครูผู้สอนสามารถใช้ STEM Education ในการสอนได้เร็วเท่าใด ก็จะช่วยเพิ่มความสามารถและศักยภาพผู้เรียน ได้มากขึ้นเท่านั้น ซึ่งในขณะนี้ในบางรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำ STEM Education ไปสอนตั้งแต่ระดับวัยก่อนเรียน (Preschool) ด้วย

3. เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่างๆ อย่างครบถ้วน และสอดคล้องกับแนวการพัฒนาคนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เช่น

3.1 ด้านปัญญาผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา

3.2 ด้านทักษะการคิด ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ

3.3 ด้านคุณลักษณะผู้เรียน มีทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพการเป็นผู้นำตลอดจนการยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น

## 2.4 เหตุผลที่จัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

อภิสิทธิ์ ธงไทยและคณะ (2555) พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556, หน้า 50) ประเทศไทยกำลังประสบกับสภาพปัญหาเกี่ยวกับการศึกษาคณิตศาสตร์และเทคโนโลยี หลายประการ ได้แก่

1. จำนวนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีลดลง ตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน อาชีวศึกษาและอุดมศึกษา นอกจากนี้การประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติ บ่งชี้ให้เห็นว่าการศึกษาวិทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีระดับโรงเรียนมีคุณภาพต่ำโดยเฉลี่ย

2. ประเทศไทยเป็นประเทศที่อยู่ในกลุ่มที่มีรายได้ระดับปานกลาง ซึ่งต้องการกำลังคน ที่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เหมาะสมกับการ

ผลิตและบริการที่มีการแข่งขันสูง เช่น การเกษตรแบบก้าวหน้า การผลิตสินค้าที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง การสื่อสาร การคมนาคม การพลังงานและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ต้องใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและเครื่องจักรที่มีเทคโนโลยีสูง ตลอดจนการจัดการลอจิสติกส์ เป็นต้น แต่การศึกษาวិทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติ

3. ในยุคประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community–AEC) ที่เริ่มในปี พ.ศ. 2558 จะมีการเคลื่อนย้ายเสรีของกำลังคนด้านสะเต็ม (STEM Workforce) เช่น วิศวกร นักสำรวจ สถาปนิก แพทย์ และพยาบาล ซึ่งประเทศไทยยังขาดแคลนกำลังคนทางด้านนี้ ทั้งปริมาณและคุณภาพจึงจำเป็นต้องเร่งปรับปรุงยุทธศาสตร์การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ให้เน้นความรู้ทักษะที่เหมาะสมกับการประกอบอาชีพในเศรษฐกิจและสังคมยุคเออีซี

## 2.5 จุดมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ (STEM Education)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4) อ้างถึงใน นัสนรินทร์ป็อชา(2558, หน้า 12)

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ แก้ปัญหาในชีวิตจริงและสร้างนวัตกรรมที่ใช้สะเต็มเป็นพื้นฐาน
2. ผู้เรียน เรียนรู้อย่างมีความสุขและมองเห็นเส้นทางประกอบอาชีพในอนาคต
3. ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีสูงขึ้น
4. ครูสามารถออกแบบและจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาอย่างมั่นใจ
5. สสวท. ได้รูปแบบการจัดการศึกษาสะเต็มที่เชื่อมโยงกับกลุ่มสาระอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพิ่มพูนโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในบริบทที่หลากหลาย มีความหมายและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง
6. ประเทศไทยจะมีกำลังคนด้านสะเต็ม (STEM Workforce) ที่จะช่วยยกระดับรายได้ของชาติให้สูงขึ้นกว่าระดับรายได้ปานกลางในอนาคต

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองตามความต้องการในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถทาง

ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี ถือเป็นทรัพยากรที่สำคัญในการยกระดับความสามารถของประเทศไทยในการแข่งขันกับประเทศอื่นๆ อีกทั้งในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้กับผู้เรียนเกิดทักษะทางด้านความรู้ควบคู่ไปกับทักษะในการดำรงชีวิตที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและการทำงานในอนาคตต่อไป

## 2.6 ความจำเป็นและผลการใช้ STEM Education ในต่างประเทศ

Bellanca & Brandt, 2010, Dejarnette, 2012 อ้างถึงใน พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์, 2556, หน้า 51) กล่าวไว้ว่า STEM Education มีจุดเริ่มต้นมาจากประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งพบขีดความสามารถของประเทศไม่ได้เป็นอันดับหนึ่งในหลายๆ ด้านดังที่เคยเป็นมา ในขณะที่หลายๆ ประเทศทั่วโลกมีความก้าวหน้าไปมาก โดยพบว่า ผลการทดลองโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Program for International Student Assessment หรือ PISA) และทดสอบด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ระดับสากล (Trend in International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS) ของสหรัฐอเมริกานั้นต่ำกว่าหลายประเทศ คณะนักวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความถดถอยของการจัดการศึกษาในปี ค.ศ. 2006 เมื่อเทียบกับ ค.ศ. 2003 รวมทั้งรายงานของ Phi Delta Kappan ที่ประเมินว่านักเรียนอเมริกันทำคะแนนได้ต่ำที่สุดในโจทย์แก้ปัญหา นอกจากนี้ นักเรียน นักศึกษาที่สนใจเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ลดจำนวนลง ประชากรวัยทำงานทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมเองก็มีจำนวนน้อยลงเช่นกัน

## 2.7 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

จาร์ส อินทลาภพรและคณะ (2558, หน้า 64 อ้างถึงใน นัสรินทร์ปือชา, 2558, หน้า 13) ได้เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ได้แก่

1. จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และท้าทายการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาซึ่งจะส่งผลทำให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากครูผู้สอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการใฝ่เรียนรู้

2. จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทำโครงงานที่ตนเองสนใจ โดยร่วมกันสำรวจ สังเกตและกำหนดเรื่องที่ตนเองสนใจ มีการวางแผนในการทำโครงงานร่วมกัน โดยศึกษาหาข้อมูลความรู้ที่จำเป็นและลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดจนได้ข้อค้นพบหรือองค์ความรู้ใหม่ แล้วเขียนรายงานและนำเสนอต่อสาธารณชน และนำผลงานและประสบการณ์ทั้งหมดมาอภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้และสรุปผลการเรียนรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์ที่ได้รับทั้งหมด

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

## 2.8 บทบาทของผู้สอนต่อการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

จำรัส อินทลาภาพรและคณะ (2558, หน้า 64-65) ได้กล่าวถึงบทบาทของผู้สอนของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ดังนี้

1. จัดบรรยากาศและสภาพแวดล้อมที่ตื่นเต้น น่าสนใจ สนุกสนาน มีชีวิตชีวาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดและแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง

2. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education ที่ท้าทายความรู้ความสามารถกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียนโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาในโลกปัจจุบัน

3. จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ

4. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 3 สาระ ได้แก่ สาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี โดยสอดแทรกกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based learning) โดยสร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเกี่ยวกับชีวิตจริงและท้าทายกระบวนการคิดของผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดหาคำตอบโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

6. เป็นโค้ช (Coach)

7. เป็นพี่เลี้ยงทางวิชาการ (Mentor)

8. ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด



9. ประเมินกระบวนการทำงานและผลงานของผู้เรียนโดยใช้วิธีการที่หลากหลายและใช้ข้อมูลย้อนกลับระหว่างและหลังจากปฏิบัติการทดลองโดยใช้การสื่อสารเชิงบวก

## 2.9 การวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

Edward (2013, pp 12–15) ได้เสนอวิธีการวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education สามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ในกรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) ในการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนดังต่อไปนี้ คือ

1.1 การตั้งคำถามในแบบทดสอบ

1.2 การปฏิบัติการทดลอง

1.3 การรายงานผลการทดลอง

1.4 การศึกษาตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

2. ในกรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) ผู้สอนสามารถประเมินกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมของผู้เรียน ดังนี้คือ

2.1 การระดมความคิด

2.2 การพัฒนาโมเดลต้นแบบ

2.3 การทำงานเป็นทีม

สรุปได้ว่าการวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ผู้สอนควรใช้การประเมินหลายครั้งคือ ประเมินก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียน ในการประเมินในระหว่างเรียน ผู้สอนทำได้โดยการใช้คำถาม การสังเกต พฤติกรรมของผู้เรียน การประเมินตนเอง การประเมินจากเพื่อนและการบันทึกข้อมูลงานที่ทำเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนด ส่วนการประเมินหลังเรียนผู้สอนสามารถประเมินโครงการที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ

อภิสิทธิ์ธงไชย (2556, หน้า 15–18) ได้ให้ความหมายวิศวกรรมศาสตร์ใน STEM Education นั้นหมายถึงการออกแบบ (Design) แผน (Planning) การแก้ปัญหา (Problem Solving) ภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (Constraints and criteria) กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering design process) และเชื่อมโยงกับโลกความเป็นจริง

### การวางแผนการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบ STEM Education

1. กำหนดเนื้อหาการเรียนรู้โดยมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้

2. วางแผนการจัดกิจกรรมโดยมีการบูรณาการดังนี้

**S** - เกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติสามารถใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry based Science Teaching) กิจกรรมแบบแก้ปัญหา (Scientific Problem –based Activities)

**T** - เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาปรับปรุงพัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อสนองความต้องการของคนเราโดยผ่านกระบวนการทางงานทางเทคโนโลยี

**E** - เป็นวิชาที่ว่าด้วยการคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมต่างๆ อภิสิทธิ์ชงไชย (2556, หน้า 15-16) กล่าวว่าวิศวกรรมศาสตร์ใน STEM Education หมายถึงการออกแบบ (Design) แผน (Planning) การแก้ปัญหา (Problem Solving) ผลภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (Constraints and criteria) กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering design process) และเชื่อมโยงกับโลกความเป็นจริง

**M** - เป็นกระบวนการคิดคณิตศาสตร์อาทิการจำแนกจัดกลุ่มจัดแบบรูปบอกรูปร่างและคุณสมบัติ

## 2.10 การจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education

กิจกรรม STEM ช่วงชั้นที่ 1

1. การสื่อสาร
2. รัศมีคอมพิวเตอร์
3. การใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างประหยัด
4. บ้านพลังงานแสงอาทิตย์

กิจกรรม STEM ช่วงชั้นที่ 2

1. เครื่องดักแมลงวัน
2. กุ๊นแสนอร่อย
3. นักโภชนาการน้อย
4. รถของเล่นไฟฟ้า

### 3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ชอบ เช้มกัลด์ และ โกวิทซ์ พวงงาม, (2547, หน้า 1-2) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นรูปแบบของการวิจัยแบบใหม่ที่ประยุกต์และกรมเอาแนวความคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) กับการวิจัยแบบมีส่วนร่วม (Participatory Research) มาผสมผสานเข้าด้วยกันโดยเน้นหนักที่การวิจัยเชิงคุณภาพเมื่อได้มาซึ่งองค์ความรู้ใหม่ ในการจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้นโดยเกิดจากการลงมือปฏิบัติควบคู่กับการวิจัย

#### 3.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการค้นหาความรู้ ความจริงและนำไปแก้ปัญห ขององค์การหรือสังคมนั้นๆ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

จิโรจน์ สารรัตน์ (2550, หน้า 15) ได้กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ว่าพุดถูกวิจัยได้ถูกเปลี่ยนบทบาทจากผู้ถูกกระทำเป็นผู้กระทำหรือร่วมกระทำและผู้ถูกวิจัยจะมีส่วนร่วมในการวิจัยทุกขั้นตอน

วรรณิ แกมเกตุ (2551, หน้า 190- 191) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่มุ่งก่อให้เกิดผลเพื่อนำไปใช้ในทางปฏิบัติสำหรับแก้ไขสถานการณ์ที่กำลังเป็นปัญหาอยู่ในขณะนั้น ส่วนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research: AR) ก็เป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ที่มักจะถูกนำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น เช่นเดียวกัน แต่ผลจากการวิจัย นอกจากจะสร้างความรู้และความเข้าใจที่มีประโยชน์ต่อการนำไปปฏิบัติแล้ว ยังเพิ่มความตระหนักและการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป็นสมาชิกที่เกี่ยวข้องเพิ่มวงสร้างการเปลี่ยนแปลงท่ามกลางกลุ่มที่ทำการศึกษาร่วมด้วย

ธีรฤทธิเอกะกุล (2552, หน้า 67) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพื่อแก้ไขปรับปรุงปัญหาที่เกิดขึ้น หรือเพื่อพัฒนาส่งเสริมสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้ดีขึ้น โดยการให้นักวิจัยและกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ร่วมมือร่วมใจ ดำเนินการวิจัยร่วมกันทุกขั้นตอนของการทำวิจัย โดยใช้หลักความเป็นประชาธิปไตยในการดำเนินงานและนำผลการปฏิบัติการมาใช้ในการปรับปรุงแก้ไข หรือพัฒนาสิ่งหนึ่งสิ่งใดในพื้นที่การวิจัยให้ดีขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

สุภาวงศ์จันทวานิช ( 2552, หน้า 67- 68) กล่าวถึงการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ว่าเป็นวิธีการเรียนรู้จากประสบการณ์โดยอาศัยการมีส่วนร่วมอย่างแข็งขันจากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิจัย นับตั้งแต่การระบุปัญหาการดำเนินการ การติดตามผลจนถึงขั้น

ประเมินผลในการวิจัยชนิดนี้มีคำว่า การปฏิบัติการ (Action) หมายถึงกิจกรรมที่  
โครงการวิจัยต้องการจะดำเนินการ อาจเป็นเรื่องที่พัฒนาแหล่งน้ำ พลังงานหรือภาวะ  
โภชนาการ ฯลฯ ส่วนใหญ่แล้วปฏิบัติการมักเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการพัฒนาในด้านใด  
ด้านหนึ่ง ส่วนคำว่า การมีส่วนร่วม (Participation) หมายถึง การมีส่วนร่วมของทุก  
ฝ่ายที่ร่วมกิจกรรมวิจัย ในการวิเคราะห์สภาพปัญหาหรือสถานการณ์อันใดอันหนึ่งแล้ว  
ร่วมในกระบวนการตัดสินใจและดำเนินการจนสิ้นสุดการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม  
คือ การนำแนวคิด 2 ประการมาผสมผสานกัน

วรรณดี สุทธิสาร (2556, หน้า 2) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ  
การวิจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติของกลุ่มคนที่ร่วมกันอธิบายปัญหา แก้ไข  
ปัญหาและตรวจสอบความสำเร็จจากการแก้ไขปัญหามีการทดลองปรับปรุงแก้ไขปัญหา  
ใหม่ในครั้งต่อๆ มาจนกว่าจะถึงจุดที่พอใจ และได้กล่าวว่านิยามของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ  
(Action Research – AR) ในหลากหลายแนวคิดสะท้อนความเชื่อในทิศทางเดียวกันคือ  
มุ่งในสิ่งที่ดีกว่า มุ่งการดำรงอยู่อย่างมีศักดิ์ศรี และความเท่าเทียมกัน (วรรณดี สุทธิสาร  
กร, 2556, หน้า 311 – 312)

สรุป การวิจัยเชิงปฏิบัติการคือผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัย มีส่วนร่วมในการวิจัยทุก  
ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลสารสนเทศ จะเปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนได้ส่วน  
เสียในองค์การเข้ามามีส่วนร่วมดำเนินกิจกรรมของการวิจัยทุกขั้นตอนตั้งแต่การวางแผน  
การปฏิบัติตามแผน การประเมินผลปฏิบัติการและการสะท้อนผลการดำเนินงานร่วมกัน  
จนกระทั่งบรรลุวัตถุประสงค์ของการวิจัยนั้นๆ

### 3.2 หลักการแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ธีระวุฒิ เอกะกุล ( 2552, หน้า 67 – 68) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ  
มีหลักการสำคัญดังนี้

1. หลักความเสมอภาค กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยกับนักวิจัยมีความ  
เท่าเทียมกันของแต่ละฝ่าย นักวิจัยไม่ใช่ผู้นำหรือผู้ชี้แนะให้กับกลุ่มเป้าหมาย ขณะเดียวกัน  
กลุ่มเป้าหมายไม่ใช่ผู้ตามหรือปฏิบัติตามนักวิจัยทุกประเด็นเสมอไปทั้งสองฝ่ายต่างมี  
ความเท่าเทียมกันเสมอภาคกัน

2. หลักการเรียนรู้ นักวิจัยควรเปิดใจให้รับข้อเสนอแนะ และความรู้  
ความสามารถของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย รวมทั้งกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยต้องพร้อมที่  
จะรับการปรับเปลี่ยนตนเอง มีการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ซึ่งนักวิจัยไม่ใช่เป็นไก้ให้เท่านั้นแต่

ต้องพร้อมที่จะเป็นฝ่ายรับด้วย

3. หลักอิสระทางความคิด ควรเปิดโอกาสให้กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยมีอิสระเสรีในการแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ที่เป็นสำคัญ รวมทั้งสามารถใช้วิจารณญาณในการวิเคราะห์วิจารณ์ได้

4. หลักการเคารพภูมิความรู้ ความรู้ของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยที่เป็นพื้นฐานความรู้ หรือประสบการณ์ของกลุ่มดังกล่าวที่แตกต่างจากนักวิจัย เป็นสิ่งสำคัญที่นักวิจัยต้องให้ความเคารพให้เกียรติ

5. หลักความเป็นประชาธิปไตย การดำเนินการวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการวิจัย ต้องใช้การแสดงความคิดเห็นและเคารพมติของเสียงส่วนใหญ่ ดังนั้นการประชุม ปรีกษา หรือ พุดคุยระหว่างนักวิจัยกับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ จึงเป็นสิ่งที่ต้องปฏิบัติอยู่ตลอดเวลาที่ทำการวิจัย

Robin Mc Taggat (1991,pp,172 - 179) กล่าวถึงหลักการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ว่า ประกอบไปด้วย

1. การดำเนินงานร่วมกันของบุคคลที่มีความแตกต่างกัน
2. การเปลี่ยนแปลงวิถีศึกษาโดยการเข้าร่วมปฏิบัติงาน
3. การเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมในการทำงานของกลุ่มสถาบันและสังคม
4. การปฏิบัติการ และการสะท้อนกลับ
5. การใช้ความรู้ลงสู่การปฏิบัติ
6. การสร้างความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติงานของผู้ปฏิบัติเกิดจากการแบ่งปันจากกลุ่มทำงานและเกิดจากการพัฒนางานวิชาการ
7. การปฏิบัติที่เกี่ยวกับนโยบาย
8. การใช้วิธีการที่หลากหลายวิธี
9. ดำเนินการวิจัยตามทฤษฎี

Smith (1997, อ้างถึงใน วรรณดี สุทธินรากร, 2556, หน้า 314 - 315) ได้กล่าวถึงหลักการที่สำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ 6 ประการคือ

1. มุ่งไปสู่เสรีภาพ (Liberation) ซึ่งหมายถึงความสำเร็จร่วมกัน ที่มีพื้นฐานของความเสมอภาค มีความเป็นอิสระ (Freedom) ยุติธรรม (Justice)และคำนึงถึงความสมดุลของระบบนิเวศ

2. มีวัฒนธรรมของการเห็นอกเห็นใจซึ่งกันและกัน (Compassionate culture)
  3. การมีส่วนร่วม (Participation) เป็นกระบวนการขับเคลื่อนให้เกิดการปฏิบัติ (Action) และตรวจสอบผลการปฏิบัติ (Reflection) หรือที่เรียกว่า Praxis
  4. สร้างคุณค่า (Value) เป็นคุณค่าที่เกิดจากความรู้ ความเชื่อ โดยใช้เกณฑ์จากสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน โดยมีการศึกษาความรู้จากความจริงทั้งในมิติของปัจจุบันประวัติศาสตร์และวัฒนธรรม สมาชิกในกลุ่ม PAR ต้องมีหน้าที่กอบกู้สิ่งที่ดีงามในอดีตขึ้นมาใช้พลังของภูมิปัญญาท้องถิ่นในการต่อสู้กับการครอบงำในปัจจุบัน
  5. สืบค้นและปฏิบัติ กลุ่ม PAR จะแสวงหาความสำเร็จร่วมกันโดยการตั้งคำถามวิวาทะ (Dialogue) เพื่อสำรวจ ค้นหาความรู้จากความจริงที่เป็นปัญหาเพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติ โดยเน้นที่การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพร้อมๆ กับการเปลี่ยนแปลงที่ตัวบุคคล
  6. ผลิตความรู้ใหม่อย่างมีสำนึกภายใต้พื้นฐานประสบการณ์ของกลุ่ม กลุ่มจะค้นหาสิ่งใหม่ๆ ท่ามกลางประสบการณ์ที่มีอยู่ด้วยความมุ่งมั่น
- จากหลักการและแนวคิดที่ได้กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า หลักการและแนวคิดของการวิจัยเชิงปฏิบัติการคือหลักความเสมอภาค หลักการเรียนรู้ หลักอิสระทางความคิด เปิดโอกาสให้กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยมีอิสระเสรี ในการแสดงความคิดเห็น ใช้วิจารณญาณในการวิเคราะห์วิจารณ์ได้ หลักการเคารพภูมิความรู้ ให้ความเคารพให้เกียรติซึ่งกันและกัน และหลักความเป็นประชาธิปไตย ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยต้องแสดงความคิดเห็นและเคารพมติของเสียงส่วนใหญ่ เปิดโอกาสให้ผู้เข้าร่วมงานทุกคนในองค์การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและปฏิบัติงานในฐานะหุ้นส่วนและมีความเสมอภาคกัน ความเป็นกัลยาณมิตรร่วมมือร่วมใจกันในการปฏิบัติงานเพื่อแก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้ดียิ่งๆ ขึ้นไป

### 3.3 ความสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ธีรฤทธิ เอกะกุล (2552, หน้า 76– 77) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการ มีจุดเด่นที่สำคัญๆ ดังนี้

1. เกิดการเรียนรู้ร่วมกันของนักวิจัยกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ทั้งสองฝ่ายได้เรียนรู้องค์ความรู้ซึ่งกันและกัน นักวิจัยได้ถ่ายทอดความรู้ทางวิชาการให้กับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ขณะที่กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยได้ให้ประสบการณ์และสภาพที่

เป็นจริงให้กับนักวิจัยซึ่งอาจจะไม่เป็นไปตามตำราทฤษฎีใดๆ ที่กล่าวอ้างก็เป็นได้

2. การมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการวิจัยทำให้กลุ่มเป้าหมายเปลี่ยนแปลงบทบาทจากผู้ถูกทดลอง ผู้รับคำสั่งให้ปฏิบัติตาม มาเป็นผู้ร่วมให้ข้อคิด ร่วมลงมือปฏิบัติวิจัยด้วยตนเอง ทำให้กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยมีความรู้สึกเป็นเจ้าของงานวิจัยมีมาก รวมทั้งความมุ่งมั่นและสนใจในการทำวิจัยจะมีมากยิ่งขึ้น

3. เป็นการวิจัยและพัฒนาที่แท้จริง การวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมเป็นงานวิจัยที่มุ่งศึกษาหาองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ โดยการมีส่วนร่วมของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยรวมทั้งมีการปฏิบัติการซ้ำจนได้ผลการวิจัยที่มีความถูกต้อง และพิสูจน์ได้อย่างแท้จริง

4. การยอมรับในภูมิความรู้ของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย บริบทของกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยมีโอกาสได้ใช้ความรู้ ประสบการณ์หรือภูมิความรู้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้เป็นอย่างดี ทำให้ได้ข้อมูลทางการวิจัยที่เป็นปฐมภูมิมากยิ่งขึ้น

5. ความยืดหยุ่นของกระบวนการวิจัยมีมาก ทำให้ไม่ถูกบังคับต้องให้เป็นไปตามกรอบหรือแนวคิดทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งมากเกินไป กระบวนการวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมสามารถปรับเปลี่ยนแก้ไข ปรับให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นจริงได้มากที่สุด

6. ผลการวิจัยที่ได้มุ่งแก้ไข ปรับเปลี่ยนได้อย่างแท้จริง ซึ่งผลการวิจัยที่ได้ไม่ใช่การเก็บชิ้นชั้นหนังสือเท่านั้น แต่เป็นผลการวิจัยที่นำไปสู่การปฏิบัติจริงในสภาพที่เป็นจริง

7. ความยั่งยืนของผลการวิจัยมีความคงอยู่ ผลงานวิจัยที่ได้จากการวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วม เมื่อนักวิจัยถอนตัวออกจากพื้นที่ในการวิจัยแล้ว กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจะเป็นผู้นำในพื้นที่ในการวิจัยแล้ว กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยจะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และจะเป็นผู้นำในพื้นที่ที่จะนำผลวิจัยไปใช้ต่อไป

8. สภาพปัญหาที่ใช้ในการวิจัยได้ถูกขจัดไปอย่างแท้จริง การทำวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมสามารถตอบโจทย์ปัญหาในการวิจัยได้จริง โดยกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นเอง เนื่องจากมีการทำซ้ำๆ จนได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ด้วยกลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องทั้งสิ้นจึงถือได้ว่าปัญหาการวิจัยนั้นได้รับการแก้ไขได้อย่างแท้จริง

องอาจ นัยพัฒน์ (2554, หน้า 295 - 296) กล่าวถึงข้อดีของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่สำคัญ ไว้ดังนี้

1. ได้คำถามการวิจัยที่มีความหมายและตรงความสนใจของผู้เกี่ยวข้อง เนื่องจากมีบุคคลผู้ทำงานอยู่ในระดับปฏิบัติการ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (Stakeholders) และหรือผู้เชี่ยวชาญจากภายนอก เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ จึงทำให้ประเด็นคำถามการวิจัยที่กำหนดขึ้นร่วมกันมีความหมายเชื่อมโยงกับวิถีการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวัน รวมทั้งตรงกับความสนใจของนักวิจัยปฏิบัติการและกลุ่มบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. สนับสนุนการนำผลของการวิจัยไปใช้ประโยชน์เพิ่มมากขึ้นข้อสรุปผลของการศึกษาวิจัยที่ได้ค้นพบหรือสรรค์สร้างขึ้นจากการรวมพลังทำกิจกรรม การวิจัยของผู้ปฏิบัติการ “หน้างาน” และกลุ่มบุคคลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องมีแนวโน้มสูงต่อการได้รับความสนใจและการประยุกต์ไปใช้เปลี่ยนแปลงแก้ไขปัญหาในหน่วยงานหรือชุมชน ทั้งนี้เพราะการมีความรู้สึกเป็นเจ้าของผลงานการวิจัยที่ได้กระทำขึ้น

3. ส่งเสริมความเสมอภาคและความเป็นประชาธิปไตยในหมู่นักวิจัย เนื่องจากโดยหลักการแล้วการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการอยู่ภายใต้บรรยากาศของการมีส่วนร่วมการร่วมมือร่วมใจ การเชื่อถือและไว้วางใจ รวมทั้งการมีความอิสระและความเสมอภาคในการแสดงความคิดเห็นในมือของนักวิจัยต่าง โดยไม่คำนึงถึงระดับของการศึกษา สถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม หรือปัจจัยอื่นๆ จึงทำให้ “นักวิจัยท้องถิ่น” หรือ “นักวิจัยปฏิบัติการที่หน้างาน” ที่อาจสำเร็จการศึกษาหรือมีสถานภาพทางสังคมในระดับไม่สูงมากนัก แต่เป็นผู้ “สัมผัส” หรือมีประสบการณ์ตรงกับปัญหาที่ต้องการปรับปรุงแก้ไข มีความรู้สึกภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าในตน (self - esteem) คณะปฏิบัติการวิจัยร่วมกับ “นักวิจัยวิชาการ” ผู้มีการศึกษาสูงและมีความเชี่ยวชาญพิเศษ ซึ่งสิ่งสำคัญนี้ส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยและความเสมอภาคทางความคิดเห็นในหมู่นักวิจัย

4. ส่งเสริมวัฒนธรรมทางวิชาชีพ และชุมชนของผู้เรียนรู้ เมื่อนักวิจัยเข้าไปเกี่ยวข้องกับกระบวนการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ นักวิจัยจะค่อยๆ เกิดทักษะการวิจัย โดยเฉพาะทักษะด้านการสะท้อนและวิพากษ์การคิดและผลการคิด (reflective and critical thinking) ของตนเองและของเพื่อนนักวิจัยปฏิบัติการในกลุ่ม เมื่อนักวิจัยปฏิบัติการแต่ละคนที่อยู่ในวิชาชีพเดียวกันและต่างกัน “ร่วมมือและรวมพลัง” กันพัฒนาทักษะดังกล่าวอย่างต่อเนื่องก็จะก่อให้เกิดวัฒนธรรมทางวิชาชีพและชุมชนของผู้เรียน (community of learners) ขึ้นในสถานที่ทำงานขององค์กรใดๆ



กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ มีความสำคัญต่อ

การแก้ไขปัญหาได้ตรงกับความจำเป็นและต้องการขององค์กร สามารถนำความรู้จากการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาองค์กรให้ดียิ่งขึ้น โดยอาศัยความร่วมมือร่วมใจจากกลุ่มผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในการนำสู่การปฏิบัติเพื่อการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้น มีความยั่งยืนในการแก้ไขปัญหาอย่างแท้จริง พอสรุปได้เป็นข้อๆ ได้ดังนี้

1. ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยได้เรียนรู้องค์ความรู้ซึ่งกันและกัน
2. ส่งเสริมความเสมอภาคและความเป็นประชาธิปไตย ผู้ร่วมวิจัยมีส่วนร่วมทุกขั้นตอนของการวิจัย มีบทบาทเป็นผู้ร่วมให้ข้อคิด รูปลงมือปฏิบัติการวิจัยด้วยตนเองมีความรู้สึกว่าเป็นเจ้าของงานวิจัย รวมทั้งมีความมุ่งมั่นและเต็มใจในการทำวิจัยจะมีมากยิ่งขึ้น
3. สามารถปรับเปลี่ยนแก้ไขกระบวนการวิจัยปฏิบัติการอย่างมีส่วนร่วมให้เหมาะสมกับสภาพที่เป็นจริงได้
4. การวิจัยมีความหมายเชื่อมโยงกับวิถีการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวัน มุ่งแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น จึงสามารถไปใช้ประโยชน์ได้จริงและมีความยั่งยืน

### 3.4 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการนั้นมี 4 ขั้นตอน

ซึ่งแต่ละขั้นตอนอาจมีรายละเอียดแตกต่างกันออกไปแล้วแต่จุดมุ่งหมายของการวิจัย เช่น

Kemmis & Mc Taggart การแสดงขั้นตอนหลักของกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยมีรากฐานการพัฒนาจากแนวคิดของ Lewin โดยเฉพาะการประยุกต์ในเรื่องการกระทำตามหลัก (core activity) การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Kemmis & Mc Taggart, 1998, อ้างถึงใน องอาจ นัยพัฒน์, 2554, หน้า 301 – 303)

ได้จำแนกกิจกรรมการวิจัยเชิงปฏิบัติการออกเป็น 4 ขั้นตอนหลักคือ

1. การวางแผน (planning)
2. การปฏิบัติการ (action)
3. การสังเกตการณ์ (observation)
4. การสะท้อนกลับ (reflection)

แบบวงจรการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1998) เป็นที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางในบรรดานักวิชาการหรือผู้สนใจการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยทั่วไป ดังจะเห็นได้จากมีผู้นำแนวคิดนี้ไปประยุกต์ใช้เป็นแบบการวิจัย

ในชั้นเรียนอย่างแพร่หลายภายหลังจากที่ Kemmis และผู้ร่วมงานของเขา คือ Mc Taggart ได้นำเสนอทฤษฎีการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยมีรากฐานมาจากแนวคิดของ Lewin ซึ่งเป็นครั้งแรกในการประชุมเชิงวิชาการของสมาคมการวิจัยทางการศึกษาแห่งประเทศไทย ออสเตรเลีย ณ เมืองซิดนีย์ปีคริสต์ศักราช 1980 (Elliott, 1991; Kemmis., 1982 cited in Elliott, 1991) และนับจากเวลานั้นเป็นต้นมา Kemmis และผู้ร่วมงานที่มหาวิทยาลัย Deakin ประเทศออสเตรเลีย (Kemmis & Mc Taggart, 1988, p. 2000) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและพัฒนาแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง มีผลงานการวิจัยตีพิมพ์เผยแพร่สู่สาธารณชนประจําจำนวนมากแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดดั้งเดิมของ Kemmis & Mc Taggart ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน

วงจรการดำเนินงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart (1988) ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ การนำแผนเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงในสภาพที่พึงปรารถนา (Planning) การลงมือปฏิบัติตามแผน (Action) การสังเกตการณ์ (Observation) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงตามแผนและการสะท้อนกลับ (reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นรวมทั้งการปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (re-planning) ได้ดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมหลักของการทำวิจัยที่หมุนเวียนตามวัฏจักรหรือวงจรกระบวนการวิจัยในสถานปฏิบัติงานดังกล่าวนี้ จึงเป็นเสมือนแหล่งที่ทำให้เกิดการก่อรูปความรู้เชิงปฏิบัติการและกลไกการทำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้แก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง กล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการดำเนินงานวิจัยที่ไม่แยกกิจกรรมการวิจัยออกจากกิจกรรมการแก้ไขปัญหาพัฒนาผลที่กระทำในสถานการณ์ที่ทำงานออกจากกัน โดยมีนักวิจัยและผู้เข้าร่วมในการวิจัยรวมพลังกันปฏิบัติงานวิจัย สำหรับรายละเอียดเกี่ยวกับการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis & Mc Taggart (1998, อ้างถึงในองอาจ นัยพัฒน์, 2554, หน้า 301 – 303) มีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนของการทำกิจกรรมตามวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติการตามแผนที่วางไว้ กอปรกับการระลึกถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขตามประสบการณ์ทางตรงและอ้อมของผู้วางแผนภายใต้การพัฒนาและไตร่ตรองถึงปัจจัยการสนับสนุนหรือขัดขวางความสำเร็จในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งสภาวะการอันเป็นเงื่อนไขอื่นๆ ที่แวดล้อมปัญหาอยู่ในเวลา

นั้น โดยทั่วไปการวางแผนจะต้องคำนึงถึงหลักการในเรื่องของความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะได้สามารถปรับเปลี่ยนให้กลมกลืนกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งอาจไม่เป็นไปตามเงื่อนไขหรือยากต่อการควบคุมให้เป็นไปในทางที่พึงปรารถนาได้ กิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนปฏิบัติการจะต้องประกอบด้วยกิจกรรมที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาได้ในระดับหนึ่งเป็นอย่างดี และจะต้องเป็นกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกลมกลืนกับบริบททางด้านสังคม วัฒนธรรม การเมืองและอื่นๆ ที่เป็นอยู่ในสภาวะการเวลานั้น

2. การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินการตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติการให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ตามแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงการปฏิบัติการตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสเกิดการพลิกผันหรือเปลี่ยนแปลงไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดในสภาวะการณ์ในเวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนการทดลองหรือแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องทางให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัตภายใต้การใช้ดุลพินิจตัดสินใจ สิ่งใดควรกระทำตามแผนที่วางไว้ สิ่งใดควรปรับเปลี่ยนให้เข้ากับปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้นแล้วจึงดำเนินกิจกรรมอื่นต่อไป ผู้ปฏิบัติการอาจใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการกระทำของตนได้บางส่วนแต่ประสบการณ์เหล่านั้นก็เป็นเพียงสมมติฐานชั่วคราว (working hypothesis) ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นในเวลานั้น

3. การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการรวบรวมข้อมูลหลักฐานด้านกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป (ทั้งที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ) ตลอดจนการสังเกตการปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยขัดขวาง การดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ และประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างลงมือปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพลักษณะอย่างไร โดยการสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆจะต้องมีขอบเขตไม่แคบ (จำกัด) หรือกว้างมากจนเกินไป เพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา นอกจากนี้จะต้องตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงใดๆ ที่มองเห็นได้ด้วยตาและสัมผัสได้ด้วยกายหรือใจ และจะต้องมีความยืดหยุ่นต่อการเก็บรายละเอียดของสรรพสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ในหลายแง่มุมและหลายรูปแบบ ดังนั้น นักวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องมีความไว (sensitivity) กล่าวคือ มีความพร้อมและตื่นตัวอยู่เสมอต่อการ “รับรู้และเข้าใจ” ต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ ทั้งที่เกิดขึ้นแล้วไม่เกิดขึ้นตามแผนที่ได้วางไว้ โดยผ่านทาง การสังเกตการณ์

4. การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการทวนระลึกถึง การกระทำ ตามที่บันทึกไว้จากการสังเกตอย่างครุ่นคิดไตร่ตรองในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการ ปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนการใคร่ครวญเกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัย ขัดขวางการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นไปตามที่พึงประสงค์ หรือไม่ กลยุทธ์อย่างหนึ่งที่ช่วยให้กระบวนการสะท้อนกลับเกิดขึ้นอย่างได้ผล ได้แก่ การ อภิปรายซักถามในลักษณะวิเคราะห์วิจารณ์หรือประเมินผลการปฏิบัติงานอย่างลึมไปสู่ การฟื้นฟูหรือปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานตามแนวทางดั้งเดิมเปลี่ยนไปเป็นการปฏิบัติงาน ตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวนและปรับปรุงการวางแผน ปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือเกลียวต่อไป

สรุปได้ว่า การพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยประยุกต์ใช้การวิจัยเชิง ปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & Mc Taggart, 1998, อ้างถึงใน อองอาจ นัยพัฒน์. 2554, หน้า 301 – 303) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก คือการวางแผน (planning) การปฏิบัติการ (action) การสังเกตการณ์ (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)

#### 4. บริบทของโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

##### 1. ข้อมูลทั่วไป

โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม ตั้งอยู่บ้านห้วยกอก หมู่ที่ 8 ตำบลโพธิ ไพศาลอำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สกลนคร เขต 1 เปิดสอนตั้งแต่ระดับ ปฐมวัย ระดับ อนุบาลปีที่ 1 – 6 และระดับการศึกษา ขั้นพื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเขตพื้นที่บริการ 5 หมู่บ้าน ได้แก่ บ้านห้วยกอก หมู่ที่ 8 บ้านหนองเค็ม หมู่ที่ 5 บ้านโพนม่วง หมู่ที่ 11 บ้านโพนทอง หมู่ที่ 2 และบ้านกุดฮู หมู่ที่ 4 มีเนื้อที่ 18 ไร่ 2 งาน 70 ตารางวา

##### 2. ประวัติโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็มโดยย่อ

โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม ตั้งอยู่ที่บ้านห้วยกอก หมู่ที่ 8 ตำบลโพธิ ไพศาล อำเภอกุสุมาลย์ จังหวัดสกลนคร รหัสไปรษณีย์ 47210 จัดตั้งและเปิดทำการสอน

เมื่อวันที่ 3 มิถุนายน 2512 เนื่องจากแต่เดิมนั้น นักเรียนจากบ้านห้วยกอกและบ้านหนอง  
 เค็มต้องไปเรียนที่โรงเรียนบ้านกุดฮูต่อมามีนักเรียนมากขึ้น ประกอบกับการเดินทางไปมา  
 ลำบาก หนทางไกลและการจราจรที่ตีขึ้น ชาวบ้านจึงได้ร้องขอราชการให้ตั้งโรงเรียนขึ้น  
 จึงได้แยกนักเรียนของบ้านห้วยกอกหนองเค็มมาเรียนที่ศาลาวัดบ้านห้วยกอก โดยให้เป็น  
 โรงเรียนสาขาของโรงเรียนเดิม เปิดสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นประถมศึกษา  
 ปีที่ 4 โดยมี นายบรรจง ไชยเชษฐครุจากโรงเรียนแม่มาเป็นครูใหญ่และเป็นครูคนเดียว  
 พ.ศ. 2539 โรงเรียนได้เข้าโครงการพัฒนาเด็กและเยาวชนในถิ่นทุรกันดารในสมเด็จพระ  
 พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี พ.ศ.2539 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ  
 สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยี่ยมโรงเรียน ครั้งที่ 1 พ.ศ.2551 (27 มิถุนายน 2551) สมเด็จพระ  
 พระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเยี่ยมโรงเรียน ครั้งที่ 2 โดยเสด็จเยี่ยม  
 การดำเนินงานโครงการเกษตรเพื่ออาหารกลางวัน ทรงทอดพระเนตรนิทรรศการต่างๆ  
 โรงอาหาร สหกรณ์นักเรียน การเรียนการสอนภาษาอังกฤษ การเรียนการสอน  
 วิทยาศาสตร์ ห้องเรียนอนุบาล ผลผลิตทางการเกษตรและกิจกรรมยุวเกษตรกร  
 การฝึกอาชีพนักเรียน และห้องสมุดปัจจุบันผู้บริหารชื่อ นายสายสมร พุทธิไสย

### 3. วิสัยทัศน์

พัฒนาคุณภาพและมาตรฐานการศึกษาสู่ประชาคมอาเซียน น้อมนำ  
 โครงการ พระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี บนพื้น  
 ฐานเศรษฐกิจพอเพียง จัดกลไกการบริหาร ครูปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ ผู้เรียนพัฒนา  
 เต็มศักยภาพและมีโอกาสทางการศึกษา

### 4. พันธกิจ

1. กำหนดมาตรฐานการศึกษาของสถานศึกษาตามกฎกระทรวง
2. พัฒนาโครงการพระราชดำริฯ สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรม  
 ราชกุมารี โดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง
3. จัดกลไกในการปฏิบัติงานโดยใช้ระบบการประกันคุณภาพภายใน
4. พัฒนาความสามารถของครูในการออกแบบการจัดการเรียนรู้เชิงระบบ
5. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เต็มตาม  
 ศักยภาพ

6. พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณธรรม ทักษะการคิด การสื่อสาร ใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ และการใช้ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

7. สร้างโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียน

## 5. เป้าหมาย

1. โรงเรียนมีการบริหารและปฏิบัติงานอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล

2. ครูและบุคลากรทางการศึกษา สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ

3. ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ คุณธรรม และสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร

## 6. วัตถุประสงค์ของสถานศึกษา

ท้าทาย ยืดหยุ่น ใฝ่หาความรู้

## 7. เอกลักษณะของสถานศึกษา

โรงเรียนส่งเสริมคุณธรรมและเศรษฐกิจพอเพียง

## 8. แนวทางการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษาของสถานศึกษา

1. ด้านคุณภาพผู้เรียน

1.1 นักเรียนมีความรู้ความสามารถตามศักยภาพและเป็นเลิศทางวิชาการ

1.2 นักเรียนมีสุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรียภาพ ด้านศิลปะ ดนตรี กีฬา

1.3 นักเรียนมีคุณธรรมจริยธรรมและมีคุณภาพอันพึงประสงค์ตามหลักสูตร

1.4 นักเรียนมีทักษะในการดำเนินชีวิต มีจิตสำนึกต่อส่วนรวม สามารถนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้ในการดำเนินชีวิต

1.5 นักเรียนมีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และทักษะในการแก้ปัญหา

1.6 นักเรียนได้เรียนตามหลักสูตรจนจบและได้รับความเป็นธรรม

## 2. ด้านกระบวนการ

- 2.1 ครูจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 2.2 มีระบบประกันคุณภาพการศึกษาที่มีคุณภาพ
- 2.3 มีงานวิจัย พัฒนานวัตกรรม จัดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ
- 2.4 มีหลักสูตรที่เสริมสร้างสมรรถนะผู้เรียน

## 3. ด้านพัฒนาองค์กร

- 3.1 ครูและผู้บริหารมีคุณภาพตามมาตรฐานวิชาชีพ
- 3.2 มีการบริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน

## ยึดหลักธรรมาภิบาล

- 3.3 มีระบบเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยและมีคุณภาพ
- 3.4 โรงเรียนมีสภาพพร้อมรับสนองงานปลอดภัยและเอื้อต่อการจัดการ

## เรียนรู้

## 4. ด้านทรัพยากรและเครือข่ายร่วมพัฒนา

- 4.1 มีทรัพยากรเหมาะสมและเพียงพอ
- 4.2 มีเครือข่ายร่วมพัฒนาการศึกษาในตำบลและในกลุ่มโรงเรียน

## 9. ข้อมูลนักเรียน

โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็มมีนักเรียนในเขตพื้นที่บริการจำนวน 131 คน  
ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน 2560 จำแนกตามระดับชั้นที่เปิดสอน ดังนี้

ตาราง 1 จำนวนนักเรียนโรงเรียนห้วยกอกหนองเค็ม ปีการศึกษา 2560

ระดับชั้นเรียน	จำนวนห้อง	เพศ		รวม	เฉลี่ยต่อห้อง
		ชาย	หญิง		
อนุบาล 1	1	9	11	20	1:19
อนุบาล 2	1	11	6	17	
รวม	2	20	17	37	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	1	4	6	10	1:12
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	1	8	4	12	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	1	11	12	24	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	1	13	10	22	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	1	12	7	19	
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	1	3	5	8	
รวม	6	51	44	95	
รวมทั้งหมด	8	71	61	132	

#### 10. ข้อมูลครูและบุคลากร

โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็มมีครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้งหมด 12 คน จำแนกตามตำแหน่งการปฏิบัติงาน ดังนี้



ตาราง 2 ข้อมูลครูและบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนห้วยกอกหนองเค็ม  
ปีการศึกษา 2560

ที่	ชื่อ - ชื่อสกุล	อายุ ปี	อายุ ราชการ	ตำแหน่ง/ วิทยฐานะ	วุฒิ	วิชา เอก	สอนวิชา/ ชั้น
1.	นายสายสมร พุทธิไสย	42	13 ปี	ผู้อำนวยการ ชำนาญการ	ค.ม.	บริหาร การศึกษา	-
2	นางธิไพวรรณ จันดาวงศ์	46	23 ปี	ครู/คศ.3	คป.	ปฐมวัย	อนุบาล 1
3.	นางสาวเบญจภรณ์สหัสสา	25	8 เดือน	ครูผู้ช่วย/ครู ผู้ช่วย	คป.	ปฐมวัย	อนุบาล 2
4.	นางสาวชิตชนก ข้ามประเทศ	31	4 ปี	ครูอัตราจ้าง	วท.บ	คอมพิวเตอร์	ป.1
5.	นางสาวแจ่มใส แสงวงศ์	38	1 ปี 5 เดือน	ครูผู้ช่วย/ ครูผู้ช่วย	คป.	การประถม ศึกษา	ป.2
6.	นางสาวปัทมา นาโควงศ์	31	4 ปี	ครู /คศ.1	คป.	ภาษาอังกฤษ ษ	ป.3
7.	นายสิทธิพงษ์ ภูศรี	36	3 ปี 6 เดือน	ครู /คศ.1	คป.	ภาษาอังกฤษ ษ	ป.4
8.	นางจารุมล อึ้งธนาธิป	32	4 เดือน	ครูผู้ช่วย/ ครูผู้ช่วย	คป.	วิทยาศาสตร์	ป.5
9.	นางอภิรดี บุญแสง	32	4 ปี	ครู /คศ.1	คป.	คณิตศาสตร์	ป.6
10.	นางสาวพัชราภรณ์ รมศรีภู	25	5 ปี	ครูพี่เลี้ยง	คป.	คณิตศาสตร์	เด็กพิเศษ ป.1-6
11.	นางสาวสาทอง ฮาดปากดี	50	10 ปี	พนักงานฯ	วทม.	วิทยาศาสตร์ (ฟิลิกส์)	ป.4-6
12.	นายจันดา วรภัตร	56	28 ปี	ช่างปูน	ม.6		-

## 11. ข้อมูลสภาพชุมชนโดยรวม

1. สภาพชุมชนรอบบริเวณโรงเรียนมีลักษณะค่อนข้างหนาแน่น มีการตั้งบ้านเรือนอยู่ติดกัน และกระจุกอยู่กลางหมู่บ้าน มีประชากรทั้งสองหมู่บ้านรวมประมาณ ๔๑๒คน บริเวณใกล้เคียงโดยรอบโรงเรียน ได้แก่ วัดบ้านห้วยกอก วัดบ้านหนองเค็ม อาชีพหลักของชุมชน คือ ทำนาและปลูกพริก ส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธ ประเพณี/คตินิยมวัฒนธรรมท้องถิ่นที่เป็นที่รู้จักโดยทั่วไป คือ การแข่งสนามของชนเผ่าไส้

2. ผู้ปกครองส่วนใหญ่ จบการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาชีพหลักคือทำนา ปลูกพริกฐานะทางเศรษฐกิจรายได้โดยเฉลี่ยต่อ ครอบครัวต่อปี 15,000 บาท จำนวนคนเฉลี่ยต่อครอบครัว 4 คน

### 3. โอกาสและข้อจำกัดของโรงเรียน

#### 3.1 โอกาส

3.1.1 นักเรียนใช้ภาษาถิ่น ภาษาไทยในการติดต่อสื่อสาร สามารถพูดและสื่อสารเข้าใจ ไม่มีปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

3.1.2 นักเรียนมีความเชื่อ และ นับถือศาสนาเดียวกัน ไม่มีปัญหาต่อการจัดการเรียนการสอน

#### 3.2 ข้อจำกัด

3.2.1 ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีฐานะครอบครัวยากจน มีกำลังทรัพย์ในการช่วยเหลือโรงเรียนน้อย

3.2.2 มีการอพยพแรงงานไปต่างถิ่น มีปัญหากระทบต่อการเรียนและพฤติกรรมของนักเรียน เพราะบิดา มารดาไม่ได้อยู่กับนักเรียนทำให้ผู้ปกครองดูแลได้ไม่ทั่วถึง

## 12. โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา

โรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สำหรับหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และเปลี่ยนแปลงตามนโยบายคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ปีพุทธศักราช 2558 โรงเรียนจึงได้ปรับปรุงโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 โครงสร้างหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม			
กลุ่มสาระการเรียนรู้/รายวิชา/ กิจกรรม	เวลาเรียนต่อปี ชั้น ป.1-3	เวลาเรียนต่อปี ชั้น ป.4-6	หมายเหตุ
ภาษาไทย	200	160	
คณิตศาสตร์	200	160	
วิทยาศาสตร์	80	80	
ภาษาอังกฤษ	40	80	
สังคมศึกษา ศาสนา และ วัฒนธรรม	120	120	
ประวัติศาสตร์	40	40	
ศาสนา ศีลธรรม จริยธรรม หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และ การดำเนินชีวิตในสังคม	80	80	
เศรษฐศาสตร์			
ภูมิศาสตร์			
สุขศึกษาพลศึกษา	80	80	
ศิลปะ	80	80	
การงานอาชีพและเทคโนโลยี	40	80	
รวมเวลาเรียนพื้นฐาน	840	840	
รายวิชา/กิจกรรมที่สถานศึกษา จัดเพิ่มเติมตามความพร้อม และจุดเน้น	ปีละ 40 ชั่วโมง	ปีละ 40 ชั่วโมง	
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	120	120	
กิจกรรมแนะแนว	กิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้	กิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้	
ลูกเสือ เนตรนารี	(ลงแปลงเกษตรเพื่อ อาหารกลางวัน)	(ลงแปลงเกษตรเพื่อ อาหารกลางวัน)	
ชุมนุม			
กิจกรรมเพื่อสังคมและ สาธารณประโยชน์			
รวมเวลาเรียนทั้งหมดตามที่ หลักสูตร กำหนด	ไม่เกิน 1000 ช.ม./ปี	ไม่เกิน 1000 ช.ม./ปี	

13.1 ห้องสมุดมีขนาด 96 ตารางเมตร จำนวนหนังสือในห้องสมุด 2,500 เล่ม การสืบค้นหนังสือและการยืมหนังสือ ใช้ระบบคณะกรรมการห้องสมุด ดำเนินงาน

### 13.2 ห้องปฏิบัติการ

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ จำนวน - ห้อง

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวน 1 ห้อง

### 13.3 คอมพิวเตอร์จำนวน10เครื่อง

ใช้ในการเรียนการสอน จำนวน 6 เครื่อง

ใช้เพื่อการบริหารจัดการ จำนวน 3 เครื่อง

ใช้เพื่อสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต จำนวน 1 เครื่อง

### 13.4 แหล่งเรียนรู้ภายในโรงเรียน

เล่าโกไข่

บ่อเลี้ยงปลา

แปลงนาข้าว

สวนกล้วย

สวนมะละกอ

สวนศรี้ว

สวนมะม่วง

บ่อเลี้ยงกบ

### 13.5 แหล่งเรียนรู้ภายนอกโรงเรียน

พิพิธภัณฑ์ไทใต้

แหล่งปลาน้ำจืด/การประมงน้ำจืดหนองแขง/หนองมะเอ็ด

อ่างเก็บน้ำห้วยหินสะแนน

ดอนปู่ตา/ป่าช้า

ป่าถ้ำเหล็กเปียก

วัดโคกสว่าง/วัดจันทาราม

แหล่งเรียนรู้อื่นๆ ภายในจังหวัด

13.6 ประชาชนชาวบ้าน/ภูมิปัญญาท้องถิ่น/ผู้ทรงคุณวุฒิที่สถานศึกษา เชิญมาให้ความรู้แก่ครู/นักเรียน ในปีการศึกษานี้

1. นายสี ใจจรูญ ให้ความรู้เรื่องพิธีการทางศาสนา

2. นายสำนวนล ฮาดทักษ์วงศ์ ให้ความรู้เรื่อง การปลูกพริก
3. นายเม้าอ่อนประเสริฐให้ความรู้เรื่อง นิทานพื้นบ้าน/ผญา
4. นายวิชา ฮาดทักษ์วงศ์ ให้ความรู้เรื่องดนตรีพื้นบ้าน
5. นายสัมฤทธิ์ ระแสนพรมให้ความรู้เรื่องการทอเสื่อกก
6. นายหม่อง นิจมานพให้ความรู้เรื่องการทำพานบายสี

#### 14. จุดเด่น จุดที่ควรพัฒนา และข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพ

##### การศึกษา

จากบทสรุปสำหรับผู้บริหาร การประเมินคุณภาพภายนอก (รอบที่สาม) ของโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 คณะกรรมการการประเมินจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), (สมศ.2558, หน้า 11-12) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพ การศึกษาไว้ในบทสรุปผู้บริหารไว้ดังนี้

##### 14.1 จุดเด่น

###### ด้านผลการจัดการศึกษา

1. ผู้เรียนส่วนใหญ่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง รูปร่างสมส่วน มีน้ำหนักส่วนสูง และสมรรถภาพทางกายภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน มีสุขนิสัยที่ดีรู้จักการรับประทานอาหารที่มีประโยชน์ และมีคุณค่าทางโภชนาการ ชื่นชอบการออกกำลังกาย เล่นกีฬา ร่าเริงแจ่มใส ชอบทำกิจกรรมด้านการร้องเพลง

2. ผู้เรียนส่วนใหญ่มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ผ่านเกณฑ์การประเมินการเป็นลูกที่ดีของพ่อแม่ ผู้ปกครอง มีความกตัญญู ช่วยเหลืองานผู้ปกครอง ตั้งใจศึกษาเล่าเรียน มีความกตัญญูอยู่ในโอวาท ไม่ทำเรื่องเสีย เสีย หรือทำให้ผู้ปกครองเดือดร้อน และเป็นนักเรียนที่ดีของโรงเรียน มีจิตอาสาในการทำ ความสะอาดบริเวณสถานศึกษาตามกลุ่มสี ส่วนใหญ่ไม่ขาดเรียน ไม่มาสาย ไม่ลาออก กลางคัน เข้าร่วมกิจกรรมบำเพ็ญประโยชน์ทั้งในและนอกสถานศึกษาอย่างสม่ำเสมอ ผู้เรียนรู้จักการประหยัดช่วยปิดน้ำ ปิดไฟหลังเลิกใช้และรู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่ อย่างคุ้มค่า

3. สถานศึกษามีผลการดำเนินการโครงการพิเศษเพื่อส่งเสริม บพบาทของสถานศึกษา คือ โครงการส่งเสริมโภชนาการและสุขภาพอนามัยเด็ก และเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร จัดกิจกรรมปลูกพืชผักและเลี้ยงสัตว์สามารถแก้ปัญหาภาวะ ทุพโภชนาในผู้เรียน โดยมีการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องและได้รับความร่วมมือจาก

คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานและชุมชน ผู้ปกครองทุกคนจนประสบผล  
ความสำเร็จเป็นแบบอย่างของการใช้กิจกรรมปลูกพืชผักและเลี้ยงสัตว์ ทำให้มีอาหาร  
กลางวันที่มีคุณค่า ครบ 5 หมู่ แก้ปัญหาทุพโภชนาในผู้เรียน และเยาวชนในถิ่นทุรกันดาร  
เป็นที่ยอมรับของผู้ปกครอง ชุมชน มีความโดดเด่นเป็นแบบอย่างให้ชุมชนใกล้เคียง  
และสถานศึกษาอื่นๆ เข้ามาศึกษาดูงานเป็นที่ยอมรับของชุมชนและบุคคลทั่วไป

#### 14.2 จุดที่ควรพัฒนา

##### ด้านผลการจัดการศึกษา

1. ผู้เรียนบางส่วนขาดทักษะนิสัยรักการอ่านจากการเรียนรู้ในห้องสมุด การบันทึกการเรียนรู้จากการอ่านไม่ครบทุกคน รวมทั้งขาดทักษะการค้นคว้าหา  
ข้อมูลจากสื่ออินเทอร์เน็ต

2. ผู้เรียนบางส่วนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์  
คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีจิตนาการขาดทักษะการเรียนรู้ด้วยโครงงาน การตั้งคำถาม  
สมมุติฐาน การวางแผนดำเนินงาน การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน การสรุป และการ  
นำเสนอผลงานอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติต่ำกว่าระดับ  
คุณภาพดี ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา  
ศาสนาและวัฒนธรรม ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ

สภาพปัญหาจาก สมศ.ดังกล่าว จะเห็นได้ว่าด้านการจัดการ  
เรียนรู้ในโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็มมีปัญหาในการจัดการศึกษาตามแนวทางการ  
ปฏิรูปการศึกษาสู่ศตวรรษที่ 21 ในหลายด้าน เช่น ขาดการนำผลการพัฒนาครูและการ  
นิเทศกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูแต่ละคนในการนำไปพัฒนา การจัดการเรียนรู้  
แบบเรียนปนเล่น (Play and Learn) เพื่อให้ผู้เรียนมีความสุขในการเรียน ผู้เรียนขาดทักษะ  
การเรียนรู้ด้วยโครงงาน มีการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีระบบ คิดอย่างมี  
วิจารณญาณ การตั้งสมมุติฐาน การวางแผน การวิเคราะห์ผลการดำเนินงาน การสรุปและ  
การนำเสนอผลงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำ  
ประสบการณ์ตรงมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education  
จึงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่สามารถนำมาพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาที่  
เกิดขึ้นได้ เพราะกิจกรรมนี้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกซึ่งศักยภาพ ตามความถนัด  
และความสนใจ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้า คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ เพื่อสร้าง  
องค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถนำเอาประสบการณ์ที่ได้มาใช้ในการชีวิตประจำวัน

จากสภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขนี้บุคลากรในโรงเรียนบ้านห้วยกอกหนองเค็ม จึงควรได้รับการพัฒนาศักยภาพครูในการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เพื่อพัฒนาตนเอง และเพื่อสนองนโยบายของรัฐบาลต่อการจัดการเรียนรู้ ให้มีประสิทธิภาพตามแนวทางการปฏิรูปการศึกษาสู่ศตวรรษที่ 21 ของประเทศต่อไป

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

จำรัส อินทลาภพร (2558, หน้า 62) ได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ คือ 1)ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ 2)จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน 3)จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) 4)จัดการเรียนรู้แบบโครงการเป็นฐาน(Project-based Learning) 5)จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน 6)วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning)

สุพรรณิ หมุนรอดและจุไรรัตน์ สุตรุ่ง (2016, หน้า 4) ได้ศึกษาความต้องการการรณเทศการสอนของครูที่จัดการเรียนการสอนแบบ STEM ในโครงการของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี พบว่าความต้องการเป็นอันดับแรกคือการออกแบบเครื่องมือการวัดที่ถูกต้องและเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM เช่น การออกแบบทดสอบที่สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนตอบ รองลงมาคือ ด้านสื่อการเรียนการสอน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความต้องการเป็นอันดับแรกคือ การวางแผนเพื่อใช้สื่อให้เหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอนแบบSTEM และความต้องการที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ ด้านการเตรียมการสอน เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่าความต้องการเป็นอันดับแรกคือ การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ของ STEM

กมลฉัตร กล่อมอ้อม (2559, หน้า 334) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู พบว่าสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง โดยจะพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ ผ่านประสบการณ์ในกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมปัจจุบันและความก้าวหน้าในศตวรรษที่ 21 สะเต็มศึกษายังช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ฉะนั้น การฝึกประสบการณ์ให้กับนักศึกษาวิชาชีพครู เพื่อให้สามารถจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสะเต็มศึกษาในโรงเรียนได้ จึงเป็นความต้องการของสังคมในปัจจุบัน

สถาพรไชยศรี (2559, หน้า 2) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผ่านการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM Education ทำคะแนนได้ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มมีจำนวนมากกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .052) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนเรียนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM Education มีคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พลศักดิ์แสงพรหมศรี, ประสาทเนืองเฉลิม, ปิยะเนตรจันทร์ธีระติกุล (2558, หน้า 402) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่า การเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาต่อไป



จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะด้านความรู้ ทักษะทางปัญญา ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและความรับผิดชอบ ทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงตัวเลข การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน มีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงและครูผู้สอนควรมีการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้สอดคล้องและเหมาะสมกับผู้เรียนโดยมุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงและช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะและสมรรถนะที่สอดคล้องกับความต้องการที่เปลี่ยนแปลงไปตามสังคมในปัจจุบัน

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Shields (2006, pp 2-15) ศึกษาผลงานโครงการ Engineering is Elementary ในโรงเรียนระดับประถมศึกษาของนิวเจอร์ซีย์ จำนวน 12 โรงเรียน โดยให้ครูจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในหัวข้อลมและน้ำให้กับนักเรียนในระดับเกรด 3-5 จำนวน 450 คน พบว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา และมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มมากขึ้น รวมทั้งมีความรู้สึกเชิงบวกกับนักเรียนทางด้านวิศวกรรมด้วย ครูผู้สอนเกิดความรู้สึกท้าทายและมีความสนใจที่จะสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

Diana (2012) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน โดยใช้นักเรียนเกรด 3-8 เป็นกรณีศึกษา ให้ทำโครงงานหัวข้อเรื่อง ดาวอังคารในจินตนาการโดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมเริ่มต้นด้วย การตรวจสอบความรู้พื้นฐาน ให้จินตนาการศึกษาค้นคว้าสำรวจตรวจสอบ สร้างสรรค์ออกแบบโมเดลดาวอังคาร และแลกเปลี่ยนความคิดการออกแบบของตัวเองให้เพื่อนๆ ได้รู้ จากผลการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ในการให้นักเรียนได้ทำโครงงานส่งผลทำให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะสู่การแก้ปัญหาในชีวิตจริงที่เผชิญหน้าและประยุกต์ใช้กับปัญหาใหม่ๆ ที่เกิดขึ้นในภายภาคหน้าได้ เพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นและมีผลทดสอบในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นด้วย

Scott (2012) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมในสหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของ STEM ในโรงเรียนมัธยม 10 แห่งทั่วสหรัฐอเมริกา ในการพยายามเพื่อเตรียมความพร้อมแก่นักเรียนสำหรับเข้าทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในหลายๆ โรงเรียนได้มีการออกแบบแผนและดำเนินการนำไปใช้แล้ว แต่อีกหลายๆ แห่งยังอยู่ในขั้นดำเนินการวางแผนอยู่เลย จากการศึกษาชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมห้องเรียน STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีกว่าเด็กนักเรียนระดับเดียวกัน แต่ไม่ได้เข้าร่วมและนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมนี้ยังให้บอกอีกว่า หากพวกเขาได้รับโอกาสและการสนับสนุนส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาที่พบเจอในชีวิตแลฝึกงานจริงหรือได้รับผิดชอบทำโครงการขึ้นมาสักชิ้น เพื่อใช้ขอสำเร็จการศึกษา พวกเขาก็สามารถสำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างแน่นอน

Dowey (2013) ได้ศึกษาเจตคติ ความสนใจและการรับรู้ความสามารถของตนเองต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิงโรงเรียนมัธยมที่เป็นชนกลุ่มน้อยในประเทศสหรัฐอเมริกา : ศึกษาเฉพาะในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและเรียนในหลักสูตรสะเต็ม (STEM Disciplines) โดยมีจุดประสงค์ของการวิจัย คือ 1) เพื่อศึกษาอิทธิพลของความแตกต่างทางเชื้อชาติและความสามารถทางวิชาการที่มีต่อเจตคติและความสนใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์และ 2) เพื่อศึกษาปัจจัยภายนอก(พื้นฐานครอบครัว, โรงเรียน, เพื่อนและชุมชน)และปัจจัยภายในที่มีต่อการรับรู้ความสามารถของตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์ และทำการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบสำรวจที่สร้างตามวิธีของ Likert ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชนกลุ่มน้อยที่มีชาติพันธุ์ Asian/Filipino มีเจตคติและความสนใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มชาติพันธุ์อื่นๆ ตามมาด้วยชาวลาตินอเมริกาและยังชี้ให้เห็นว่านักเรียนที่ได้รับการให้กำลังใจและการสนับสนุนส่งเสริมจากครอบครัวจะมารู้ความสามารถของตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์ได้ดีด้วย

Tseng และคณะ (2013) ได้ศึกษาเจตคติต่อการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์(STEM) ในการเรียนรู้แบบโครงการ โดยงานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อการศึกษาเจตติก่อนและหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้โครงการเป็นฐานที่บูรณาการ STEM เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้คือผู้ที่เริ่มทำงานใหม่ในสถาบันเทคโนโลยีได้ทุกวัน จำนวน 5 แห่ง รวม 30 คน ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนด้วยโครงการเป็นฐาน มีเจตคติต่อวิศวกรรมเปลี่ยนไปอย่างมีนัยสำคัญจากการ

สัมภาษณ์ เกือบทั้งหมดแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของ STEM คือ ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ทางด้านSTEM จะเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต สามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้น สามารถแสดงให้เห็นถึงความหมายของการเรียนรู้และอยากที่จะเรียนรู้เพิ่มขึ้น และส่งผลต่อเจตคติในการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับ STEM ในภาคหน้าเพิ่มขึ้นด้วย

Han และคณะ (2014) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน ว่ามีผลต่อนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร โดยตลอดระยะเวลาการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โรงเรียนแต่ละแห่งมีการใช้ STEM PBL มาก่อนหน้าแล้วและมีการปรับปรุงทุกๆ 6 เดือนเป็นเวลา 3 ปีส่วนครูผู้สอนก็ได้เข้าร่วมรับการพัฒนาศูนย์มืออาชีพทางด้าน STEM อีกด้วย ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ STEM PBL ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นและมีอัตราการเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และส่งผลทำให้ช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย

จากงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Educationสรุปได้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ ที่เป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพในอนาคต และสามารถนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงได้ สามารถสร้างโลกที่มีสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มมากขึ้นและยังส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เพิ่มสูงขึ้น และส่งผลทำให้ช่วยลดช่องว่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนลงมาอีกด้วย