



**รายงานการติดตามและประเมินผล
โครงการค่าย STEM ศึกษา ของโรงเรียน
ในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น**



คำนำ

รายงานการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะในรายวิชาต่างๆ ที่หลากหลายวิธีการและนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยการบูรณาการเทคโนโลยีมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดขั้นสูงและการใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ที่สำคัญ ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้เป็นตาม วัตถุประสงค์ และเป้าหมายที่กำหนดไว้ รวมไปถึงระดับความพึงพอใจของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้มีส่วนร่วมใน การรับรู้ ร่วมคิด ร่วมวางแผน ร่วมตรวจสอบและร่วมดำเนินงาน เกิดการบูรณาการทำงานระหว่าง องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นกับภาคีเครือข่ายที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ให้เกิดผลสัมฤทธิ์ในการดำเนินงานโครงการ และปัญหาอุปสรรคระหว่างการดำเนินโครงการ / กิจกรรม รวมถึงแนวทางแก้ไข ปรับปรุง การดำเนินงานให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ คณะผู้จัดทำ โดยฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผลหวังเป็นอย่างยิ่งว่ารายงานการติดตามและประเมินผลโครงการเล่มนี้จะเกิดประโยชน์ต่อประชาชน ผู้บริหารส่วนราชการ และภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องสามารถไปใช้ในการดำเนินงานโครงการได้อย่างต่อเนื่องมีประสิทธิภาพและเป็นรูปธรรม เกิดผลสัมฤทธิ์ ในการดำเนินงานโครงการมีลักษณะเป็นไปตามหลักเกณฑ์การบริหารจัดการที่ดีและมีความยั่งยืน

ฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผล
ส่วนแผนงานและงบประมาณ
สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ
องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

- ข -
สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
บทสรุปผู้บริหาร	ค
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ตามโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัด องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น	3
1.3 วัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผล	3
1.4 ขอบเขตของการติดตามและประเมินผล	3
1.5 ความสำคัญของการติดตามและประเมินผล	4
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการติดตามโครงการ	4
1.7 คำนิยามศัพท์	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารอ้างอิง	
2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษา	6
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	7
2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา	12
2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม	14
บทที่ 3 วิธีการติดตามและประเมินผล	
3.1 แนวทางการประเมินผล	22
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามและประเมินผล	23
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	23
3.5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล	23
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	23
3.7 เกณฑ์การแปลผล	23
3.8 การนำเสนอ	24
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	25
4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล	25
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปผลการติดตามและประเมินผล

5.1 วัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผล	33
5.2 แนวทางและวิธีการประเมินผล	33
5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล	34
5.4 สรุปผลการติดตามและประเมินผล	34
5.5 อภิปรายผล	36
5.6 ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา	37
5.7 ข้อเสนอแนะ / ข้อคิดเห็นอื่นๆ สำหรับการดำเนินการในครั้งต่อไป	38

เอกสารอ้างอิง

ภาคผนวก

- ภาพกิจกรรม
- แบบสอบถาม

- ค -

บทสรุปผู้บริหาร

สรุปผลการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผลดังนี้

1. เพื่อให้การติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่ตั้งไว้
2. เพื่อทราบถึงปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาให้โครงการบรรลุเป้าหมาย
3. เพื่อให้การติดตามและประเมินผลช่วยให้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มีความโปร่งใสในการดำเนินงาน และสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชน
4. เพื่อให้รู้ถึงความต้องการที่แท้จริงของประชาชนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงกับความต้องการ และเกิดประโยชน์ต่อประชาชนมากที่สุด
5. เพื่อนำผลการประเมินของโครงการที่ปฏิบัติแล้วมาปรับปรุงแก้ไขปัญหางานในด้านต่างๆ

จากการแจกแบบสอบถาม (ปลายเปิด-ปิด) ผู้ที่มาร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ณ ชูตาปาร์ค รีสอร์ท แอนด์ โฮเทล อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ระหว่าง วันที่ 30 กรกฎาคม 2568 – 3 สิงหาคม พ.ศ. 2568 โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามทั้งสิ้น จำนวน 177 ราย และจากการเก็บข้อมูลพบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย จำนวน 126 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.19 และเพศหญิง จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.81

ตำแหน่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนมากที่สุด จำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.05 รองลงมา ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.95

วุฒิการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มากที่สุด จำนวน 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.11 รองลงมา ได้แก่ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.55 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.91 การศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.34 การศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.09

ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการดำเนินโครงการ จากการตอบแบบสอบถาม (ปลายเปิด-ปิด) โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 87.80 สำหรับการประเมินความพึงพอใจในรายประเด็นคำถาม มีผลความพึงพอใจจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้

ด้านวิทยาการ คิดเป็นร้อยละ 89.94

วิทยาการที่มีความเอาใจใส่ต่อผู้เข้าอบรม	คิดเป็นร้อยละ 91.19
วิทยาการมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรม	คิดเป็นร้อยละ 90.73
วิทยาการตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็น และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์	คิดเป็นร้อยละ 90.62
วิทยาการมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้	คิดเป็นร้อยละ 90.51
การบริหารเวลาของวิทยาการมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.67

ด้านการจัดสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร คิดเป็นร้อยละ 87.12

อาหาร มีความเหมาะสมเพียงพอ	คิดเป็นร้อยละ 89.49
สถานที่สะอาด และมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.78
ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.21
ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	คิดเป็นร้อยละ 85.99

ด้านความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 84.75

หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 85.65
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องเพิ่มเติมศึกษามากขึ้นในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 84.97
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 84.52
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 83.84

ด้านการมีส่วนร่วม คิดเป็นร้อยละ 88.45

โดยภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 90.28
โครงการนี้มีประโยชน์ มีความเหมาะสมและคุ้มค่า สนับสนุน ส่งเสริมทักษะประสบการณ์ มุ่งแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษาของประชาชน ชุมชน ได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 89.38
เกิดการบูรณาการการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมกับทุกภาคส่วน	คิดเป็นร้อยละ 88.25
ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทางเพิ่มเติมศึกษาได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 85.88

ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยผู้ตอบแบบสอบถาม ในส่วนนี้ต้องเป็นผู้ที่เคยเข้ารับการพัฒนากับสะเต็มศึกษา ผลการศึกษา มีดังนี้

ผลการวิเคราะห์คำตอบของครูพบประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู 5 ด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหาตามตัวชี้วัด ได้แก่

1. เนื้อหามากเกินไป เกิดความสับสนในความหมายและหลักการของสะเต็มศึกษา
2. หลักสูตรยังไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็ม
3. ขาดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบแนวทางสะเต็มศึกษา

ด้านกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1. ระยะเวลากับเนื้อหาไม่สัมพันธ์กัน
2. ครูไม่สามารถออกแบบกิจกรรมสะเต็มได้ เพราะขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในห้องเรียน กับบริบทของชีวิตประจำวัน ไม่สามารถการนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้สะเต็มศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง
3. ผู้เรียนขาดความพร้อมทักษะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
4. ปัญหาด้านเครื่องมือและวิธีการในการวัดและประเมินผล เนื่องจากการประเมินผล การเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาควรเน้นการประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ แก้ปัญหา ไม่ใช่เพียงแค่การวัดความรู้ในเชิงทฤษฎีเท่านั้น ดังนั้นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการประเมิน ให้สอดคล้องกับแนวทางสะเต็มศึกษา

ด้านการบูรณาการ ได้แก่

1. ครูขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะในการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับแนวทางในการบูรณาการ
2. ครูมีการจัดกิจกรรมบูรณาการด้านเนื้อหาเพียงแบบเดียวยังไม่มีมีการบูรณาการกับครูผู้สอน ในรายวิชาอื่น

ด้านสื่อและอุปกรณ์ ได้แก่ ขาดแคลนสื่อและอุปกรณ์ที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ด้านอื่นๆ ได้แก่

1. ภาระงานของครูมาก
2. ครูไม่ครบชั้นเรียน

ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่นๆ สำหรับการดำเนินการในครั้งต่อไป

แนวทางในการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ควรมีการจัดอบรมครูให้ได้รับการพัฒนาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ควรมีการจัดหาสื่อและเครื่องมือที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ด้านสะเต็มศึกษาที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างสรรค์นวัตกรรม
3. ควรมีการจัดอบรมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อพัฒนาให้ความรู้ และส่งเสริมเพิ่มทักษะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้กับครูและนักเรียน

บทที่ 1

บทนำ

1.1 หลักการและเหตุผล

ตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช ๒๕๖๐ มาตรา ๒๕๐ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มีหน้าที่และอำนาจดูแลและจัดทำบริการสาธารณะและกิจกรรมสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่น ตามหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืน รวมทั้งส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชนในท้องถิ่น และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 ในหมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา มาตรา 23 การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการ ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ การศึกษาในเรื่องต่อไปนี้ (2) ความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างสมดุลยั่งยืน มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้ (1) จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน (2) ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่าน และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (5) ส่งเสริมสนับสนุน ให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และ อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของ กระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการ ประเภทต่างๆ (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ หมวด 5 การบริหารและการจัดการศึกษา ส่วนที่ 2 การบริหารและการจัดการศึกษา ขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น มาตรา 41 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีสิทธิ จัดการศึกษาในระดับใดระดับหนึ่งหรือทุกระดับตามความพร้อม ความเหมาะสม และความต้องการภายในท้องถิ่น และพระราชบัญญัติองค์การบริหารส่วนจังหวัด พ.ศ. 2540 แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2562 มาตรา 45 องค์การบริหารส่วนจังหวัดมีอำนาจหน้าที่ดำเนินกิจการภายในเขตองค์การบริหารส่วนจังหวัด ดังต่อไปนี้ (7 ตรี) จัดการ ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษา รวมทั้งการจัดการหรือสนับสนุนการดูแลและพัฒนาเด็กเล็ก และพระราชบัญญัติกำหนดแผนและขั้นตอนการกระจายอำนาจให้แก่องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติมถึง (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2549 มาตรา 17 ภายใต้บังคับมาตรา 16 ให้องค์การบริหาร ส่วนจังหวัดมีอำนาจและหน้าที่ในการจัดระบบบริการสาธารณะเพื่อประโยชน์ของประชาชนในท้องถิ่นของตนเอง ข้อ (6) การจัดการศึกษาในปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆได้มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาอยู่ตลอดเวลา ทำให้โอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน ครูและบุคลากรการศึกษาต้องมีการปรับตัวเพื่อให้ก้าวทันเทคโนโลยีต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้และศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ได้มีความสำคัญอย่างมากต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษ ที่ 21 รวมถึงการที่ต้องแข่งขันเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจ ทำให้ทุกประเทศต้องเร่งพัฒนาประชากรของตนให้ มีคุณภาพสูงขึ้น เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตและแข่งขันในตลาดแรงงานกับนานาประเทศได้ เพราะฉะนั้นจึงต้องมีการปรับหลักสูตรโดยบูรณาการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการทาง วิศวกรรมศาสตร์ที่เรียกว่า STEM Education เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง และการ ประกอบอาชีพในอนาคต

ดังนั้น ผู้สอนและผู้เรียนจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนตนเอง ให้มีทักษะที่จำเป็นในการเป็นผู้สอนและผู้เรียนสำหรับการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 รวมไปถึงการเรียนรู้ทักษะภาษาใหม่ที่จะใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีในอนาคต นั่นคือ การเรียนรู้ เรื่อง "โค้ดดิ้ง" (Coding) ซึ่งมีเป้าหมายที่จะทำให้เข้าใจการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ AI (Artificial intelligence) และหุ่นยนต์ สอดคล้องกับการเตรียมกำลังคนของประเทศให้มีทักษะทันโลกยุคดิจิทัล มีอาชีพ ตลอดจนมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น หากเราได้นำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ AI (Artificial intelligence) มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน นับว่าจะเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยในการพัฒนาองค์ความรู้ เกิดโอกาสในการเรียนรู้ใหม่ๆ ช่วยวินิจฉัยนักเรียน ช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้เหมาะสม เพื่อปรับเนื้อหาและบทเรียนตามลักษณะนิสัย สไตล์การเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน สามารถช่วยเหลือผู้เรียนในการหาจัดสื่อเพื่อการเรียนรู้ ติดตามและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ช่วยในการจัดเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและต่อยอดองค์ความรู้ของทั้งผู้สอนและผู้เรียนให้มีความหลากหลายยิ่งขึ้น

องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ในฐานะองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นที่มีหน้าที่ในการจัดการศึกษาท้องถิ่น ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เพื่อให้ประชาชนในท้องถิ่นได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ได้ตระหนักถึงความสำคัญและจำเป็นในการส่งเสริมและพัฒนาทั้งครูผู้สอนและผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวทาง STEM Education และการเรียนรู้ Coding ได้มีการดำเนินการส่งเสริม สนับสนุน โดยการจัดซื้อสื่อการเรียนการสอน STEM ศึกษา สื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ด้านวิศวกรรมและการเรียนรู้ Coding และสื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านปัญญาประดิษฐ์ (AI) ที่จะสามารถจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการ Active Learning เป็นการเสริมทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) รวมทั้งได้มีการจัดอบรมครูและนักเรียน เพื่อพัฒนาทักษะความรู้ความสามารถ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความสามารถทั้งในเวทีระดับภาค ระดับประเทศ และต่างประเทศ โดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสเข้าร่วมการแข่งขันต่างๆ ซึ่งเป็นการสร้างชื่อเสียงให้องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นอีกด้วย ดังนั้น เพื่อให้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง และเป็นการต่อยอดการเรียนรู้ให้เกิดนวัตกรรม จึงเป็นเหตุผลในการจัดทำโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นขึ้น เพื่อส่งเสริมและพัฒนาให้ครูผู้สอนสามารถพัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมมีประสิทธิภาพ และให้ผู้เรียนมีทักษะประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์นำไปสู่การสร้างนวัตกรรม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นนักประดิษฐ์คิดค้นเชิงนวัตกรรมในอนาคต และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ตลอดจนมุ่งผลิtgำลังคนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีให้สามารถแข่งขันทั้งในเวทีระดับภาค ระดับประเทศ และในระดับนานาชาติ เกิดความคุ้มค่า เกิดผลสำเร็จ ในการบริหารจัดการโครงการดังกล่าว และให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่กำหนดไว้ สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ ส่วนแผนงานและงบประมาณ ฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผล จึงได้สำรวจความพึงพอใจต่อกลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ ในการประเมินผลความพึงพอใจต่อการดำเนินโครงการดังกล่าว เพื่อให้เกิดการบูรณาการการทำงาน และเกิดความร่วมมือระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงภาคีเครือข่ายที่เข้าร่วมดำเนินโครงการอย่างต่อเนื่องและเป็นรูปธรรม จึงได้ดำเนินการติดตามและประเมินผลการดำเนินงานโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

1.2 วัตถุประสงค์ตามโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

1.2.1 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา สามารถพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ให้มีคุณภาพด้วยวิธีการ Active Learning

1.2.2 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา ให้มีทักษะในการจัดการเรียนการสอน และสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบ STEM Education

1.2.3 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ให้มีทักษะในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ สามารถบูรณาการความรู้ไปใช้เชื่อมโยงหรือแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริงผ่านกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (STEM Education)

1.2.4 เพื่อส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน ให้มีทักษะการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) และ เข้าใจการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) และหุ่นยนต์ สามารถคิด วิเคราะห์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ สร้างนวัตกรรมในอนาคต

1.2.5 เพื่อพัฒนาศักยภาพผู้เรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา ให้มีเวทีในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จัดแสดงนำเสนอผลงานตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) และการเรียนรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) ให้สามารถแข่งขันทั้งในเวทีระดับภาค ระดับประเทศ และต่างประเทศได้

1.3 วัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผล

1.3.1 เพื่อให้การติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

1.3.2 เพื่อทราบถึงปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาให้โครงการบรรลุเป้าหมาย

1.3.3 เพื่อให้การติดตามและประเมินผลช่วยให้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มีความโปร่งใสในการดำเนินงาน และสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชน

1.3.4 เพื่อให้รู้ถึงความต้องการที่แท้จริงของประชาชนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงกับความต้องการ และเกิดประโยชน์ต่อประชาชนมากที่สุด

1.3.5 เพื่อนำผลการประเมินของโครงการที่ปฏิบัติแล้วมาปรับปรุงแก้ไขปัญหางานในด้านต่างๆ

1.4 ขอบเขตของการติดตามและประเมินผล

การติดตามและประเมินผล ได้ดำเนินการติดตามและประเมินผลโดยมีกลุ่มเป้าหมาย ประเด็นที่ศึกษา และพื้นที่ ดำเนินการติดตามโครงการ ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.4.1 กลุ่มเป้าหมายนักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา จำนวนผู้ให้ข้อมูลทั้งสิ้น 177 ราย

1.4.2 การวิเคราะห์ประมวลผลประเด็นที่ติดตาม ได้แก่

- ระดับความคิดเห็น ระดับความพึงพอใจ การมีส่วนร่วมของผู้เข้าร่วมงาน โครงการค่าย STEM ศึกษา ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

- ปัญหาอุปสรรค ของการดำเนินการโครงการและแนวทางการปรับปรุงแก้ไข

1.4.3 พื้นที่ดำเนินการติดตาม คือ พื้นที่จัดโครงการค่าย STEM ศึกษา ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

1.4.4 การประเมินผลสถิติที่ใช้ในการประเมินใช้เกณฑ์ความถี่ของคะแนน และจำนวนร้อยละในการเปรียบเทียบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเมินผลและวิเคราะห์ข้อมูล

1.5 ความสำคัญของการติดตามและประเมินผล

1.5.1 ผู้บริหารใช้เป็นข้อมูลการตัดสินใจในการดำเนินการบริหารงานองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.2 ทราบผลการดำเนินงานตามโครงการและการใช้จ่ายงบประมาณว่าเป็นไปด้วยความคุ้มค่าหรือไม่

1.5.3 นำผลจากการตรวจติดตามและประเมินผลโครงการที่ได้อนุมัติบรรลุตามวัตถุประสงค์จากยุทธศาสตร์การพัฒนาขององค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น รวมทั้งนโยบายของผู้บริหารองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มาปรับปรุงแก้ไขให้เกิดประสิทธิภาพ ประสิทธิผลเพื่อสนองตอบต่อความต้องการของประชาชนมากที่สุด

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับจากการติดตามโครงการ

1.6.1 ช่วยให้ทราบถึงการใช้ทรัพยากรต่างๆ ว่าเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ หากพบว่ามีการใช้ทรัพยากรที่ไม่คุ้มค่า จะสามารถปรับเปลี่ยนได้

1.6.2 การติดตามผลสำเร็จของโครงการ จะช่วยสร้างแรงจูงใจให้กับผู้ปฏิบัติงาน และทำให้เกิดความมุ่งมั่นในการพัฒนาโครงการต่อไป

1.6.3 การติดตามโครงการอย่างสม่ำเสมอ ทำให้เกิดความโปร่งใสในการดำเนินงาน และสร้างความรับผิดชอบให้กับผู้ปฏิบัติงาน

1.6.4 มีส่วนช่วยในการแก้ไขปัญหาอันเกิดจากผลกระทบ (impact) ของโครงการและทำให้โครงการมีข้อที่ก่อให้เกิดความเสียหายลดน้อยลง

1.6.5 ช่วยในการตัดสินใจในการบริหารโครงการเพื่อเรียนรู้ และนำมาปรับเปลี่ยนในการตัดสินใจในครั้งต่อไป

1.6.6 ผู้เข้าร่วมโครงการ ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และได้พัฒนาศักยภาพด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา (STEM Education) ทักษะด้านภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) และการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI) และหุ่นยนต์ เพิ่มมากขึ้น

1.6.7 ผู้เข้าร่วมโครงการมีทักษะในการจัดการเรียนการสอนและสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบ STEM Education และสามารถพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพด้วยวิธีการ Active Learning

1.6.8 ผู้เข้าร่วมโครงการได้พัฒนาทักษะ ฝึกประสบการณ์ วิเคราะห์และสร้างสรรค์ ในการออกแบบและพัฒนา โครงการระบบอัตโนมัติ โดยผ่านการเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนได้

1.6.9 ผู้เข้าร่วมโครงการได้ฝึกการนำเสนอผลงานที่เกิดจากความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฝึกประสบการณ์ สามารถบูรณาการความรู้เชื่อมโยงหรือแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้

1.6.10 ผู้เข้าร่วมโครงการได้ฝึกประสบการณ์ในการสร้างหุ่นยนต์ และแบบจำลองทางวิศวกรรมศาสตร์ โดยการ เขียนโค้ด และการเขียนโปรแกรมควบคุม Scratch for Arduino

1.7 คำนิยามศัพท์

1.7.1 หลักสูตร หมายถึง คือ แผนงานหรือโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยอาจรวมถึงเนื้อหา ประสบการณ์ วิธีการเรียนการสอน และการประเมินผล

1.7.2 STEM Education (สะเต็มศึกษา) หมายถึง การบูรณาการความรู้ระหว่าง 4 สาขาวิชา ซึ่งได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยรูปแบบการเรียนรู้ที่นำเอาแกนหลักของสาขาวิชาเหล่านี้มาผสมผสานรวมกันเรียกว่า STEM Education หรือ "สะเต็มศึกษา" ซึ่งถือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์ต่าง ๆ (Interdisciplinary Integration) เพื่อนำเอาจุดเด่นของแต่ละสาขามาผสมผสานกันอย่างลงตัว โดยมุ่งเน้นไปที่ทักษะหรือการปฏิบัติจริง ไม่ใช่เพียงการเรียนรู้ทฤษฎีเท่านั้น

1.7.3 ด้านการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยการบูรณาการหลักวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ เน้นการนำความรู้ประกอบกับ ทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การทำงานเป็นทีม ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง สามารถค้นคว้า สร้างสรรค์และพัฒนากระบวนการหรือนวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

1.7.4 ด้านการพัฒนาบุคลากรสะเต็มศึกษา หมายถึง การส่งเสริมและสนับสนุนให้บุคลากรทางการศึกษา (ครู อาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอื่นๆ) มีความรู้ ความสามารถ ทักษะ และเจตคติที่จำเป็นในการปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้การจัดการศึกษาและการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นไปอย่างมีคุณภาพ โดยการพัฒนาี้มักจะครอบคลุม 4 ด้านหลัก ได้แก่ การพัฒนาความรู้และทักษะทางวิชาชีพ การพัฒนาทักษะด้านการสอนและการจัดการเรียนรู้ การพัฒนาทักษะด้านเทคโนโลยีดิจิทัล และการพัฒนาคุณธรรม จริยธรรม และจรรยาบรรณวิชาชีพ

1.7.5 ยุทธศาสตร์ หมายถึง แนวทางการบรรลุจุดหมายของหน่วยงานองค์การบริหารส่วนท้องถิ่น

1.7.6 การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานพัฒนา ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ แก้ไขปัญหาตนเอง ร่วมให้ความคิดสร้างสรรค์ ความรู้และความชำนาญ ร่วมกับการใช้วิทยาการที่เหมาะสม และสนับสนุนติดตามผลการปฏิบัติงานองค์กรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง

1.7.7 การประเมินโครงการ หมายถึง กระบวนการในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์รวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลของการดำเนินโครงการและพิจารณาংশี้ให้ทราบถึงจุดเด่น หรือจุดด้อยของโครงการนั้น อย่างมีระบบและตัดสินใจว่าจะปรับปรุงแก้ไขโครงการนั้น เพื่อการดำเนินการต่อไปหรือจะยุติการดำเนินงานโครงการนั้น

1.7.8 ความคุ้มค่า หมายถึง การดำเนินการกิจของภาครัฐเพื่อให้ได้ผลผลิต ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพและมีผลประโยชน์ที่สมดุลกับทรัพยากรที่ใช้ ทั้งนี้ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอาจเป็นไปได้ทั้งผลสำเร็จที่พึงประสงค์ และผลกระทบในทางลบที่เกิดขึ้นแก่ประชาชนและสังคม ทั้งที่สามารถคำนวณเป็นตัวเงินได้และไม่สามารถคำนวณเป็นเงินได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และเอกสารอ้างอิง

การติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้ศึกษาจากเอกสาร ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นแนวทาง ในการติดตามและประเมินผล ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษา
- 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
- 2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา
- 2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม

2.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการบริหารการศึกษา

2.1.1 ความหมายของการบริหารการศึกษา

การบริหารการศึกษา มีนักวิชาการ นักการศึกษาได้ให้นิยามไว้หลากหลายความหมาย ดังต่อไปนี้

Good (1973) ได้ให้ความหมายของการบริหารการศึกษา หมายถึง การวินิจฉัย การสั่งการ การควบคุม และการจัดการในเรื่องเกี่ยวกับงานหรือกิจการโรงเรียน ทั้งการบริหารธุรกิจโรงเรียน โดยมุ่งให้บรรลุผลตามจุดหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้ ภาระหน้าที่ดังกล่าวจะเกี่ยวข้องกับครู นักเรียน บุคลากรอื่นๆ ในโรงเรียน โปรแกรมการเรียน การสอนกิจกรรม หลักสูตร วิธีการสอน วัสดุ อุปกรณ์และการแนะแนว

Haris (1990) ได้ให้ความหมายของการบริหารการศึกษาไว้ว่า เป็นกระบวนการในการสร้างการบูรณาการแห่งความสามารถของบุคคลและการนำประโยชน์จากวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ มาใช้อย่างเหมาะสม เพื่อช่วยให้มีการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีใช้เพียงแต่มุ่งพัฒนาอนุชนของชาติเท่านั้น แต่ยังมุ่งไปถึงการพัฒนาบุคลากรต่าง ๆ ของโรงเรียนด้วย

สุธรรม ธรรมทัศนานนท์ (2554) ได้ให้ความหมายของการบริหารการศึกษา หมายถึง การดำเนินงานของกลุ่มบุคคล เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพทั้งความรู้ความสามารถและความเป็นคนดี ที่หมายถึงการดำเนินงานของกลุ่มบุคคล ซึ่งอาจเป็นการดำเนินงานของครูใหญ่ร่วมกับครูน้อยในโรงเรียน อธิการบดีร่วมกับอาจารย์ ในมหาวิทยาลัย กลุ่มบุคคลเหล่านี้ต่างร่วมมือกันพัฒนาคน ให้มีคุณภาพทั้งสิ้น การพัฒนาคนให้มีคุณภาพได้นั้นจะต้องมีการดำเนินการในการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม การวัดผลการจัดอาคารสถานที่ และพัสดุครุภัณฑ์ การสรรหาบุคคลเข้ามาทำการสอนในสถานบันการศึกษา การปกครองนักเรียนเพื่อให้นักเรียนเป็นคนดีมีวินัยและอื่น ๆ ซึ่งการดำเนินการเหล่านี้เรียกว่า “ภารกิจทางการบริหารการศึกษา” หรือ “งานบริหารการศึกษา”

ปรียาพร วงศ์อนุตโรจน์ (2555) ได้ให้ความหมายของการบริหารการศึกษา หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปร่วมมือกันดำเนินการเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์อย่างหนึ่ง อย่างใด หรือหลายอย่าง ที่บุคคลร่วมกันกำหนด โดยใช้กระบวนการอย่างมีระบบ

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า การบริหารการศึกษา หมายถึง การดำเนินการของกลุ่ม บุคคลในองค์การทางการศึกษาให้สำเร็จตามเป้าหมาย เพื่อพัฒนาสมาชิกให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพ ทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ความเป็นคนดีและสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

นักวิชาการและหน่วยงานได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) มีไว้หลายทัศนะ ดังนี้

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการสอนในรูปแบบของการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระระหว่างสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของแต่ละสาขาวิชารวมไปถึงวิธีการสอนมาบูรณาการในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในการแก้ปัญหาพัฒนาสิ่งต่างๆ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21

ศานิกานต์ เสนิงส์ (2556) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็น แนวการจัดการศึกษาที่เน้น การบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์โดยเน้นการนำความรู้ ทักษะไปใช้แก้ปัญหา ในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการผลิตนวัตกรรมใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อ การดำเนินชีวิต และอาชีพ ในอนาคต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนการสอนในรูปแบบการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนนำความรู้ และทักษะที่ได้รับไปใช้แก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งนำไปพัฒนานวัตกรรมที่มีประโยชน์ ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต

ชลธิศ สมานิติ (2557) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็น การจัดการศึกษาในรูปแบบการบูรณาการ ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำลักษณะทางธรรมชาติของ วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ มาผสมผสานจัดเป็นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และเน้นการนำความรู้ทักษะที่ได้รับไปปรับใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง และพัฒนาสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ที่เป็น ประโยชน์ต่อพัฒนาประเทศชาติ

สนธิ พลขยา (2557) กล่าวว่าสะเต็มศึกษา เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่คล้ายกับกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ผู้เรียนต้องค้นหาลำดับองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ในขณะที่ ผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวก และการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานเป็นการนำความรู้ และทักษะมา ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาลำดับนวัตกรรมใหม่ๆ ซึ่งสะเต็มศึกษาจะเน้นการบูรณาการหลักการทักษะความรู้ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ทั้ง 4 สาขาเข้าด้วยกัน

เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว (2557) กล่าวว่า สะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางการจัดการศึกษา ที่บูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ที่เน้นการนำความรู้ไปใช้ในการ แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ซึ่งช่วย ให้ผู้เรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สาขาวิชา กับชีวิตจริง

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2560) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการศาสตร์ อย่างน้อย 2 ศาสตร์ขึ้นไป ประกอบไปด้วย วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับธรรมชาติของศาสตร์ แนวคิด เนื้อหา ทักษะ กระบวนการ และเจตคติ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาการรู้ศาสตร์ต่างๆ และทักษะแห่ง ศตวรรษที่ 21

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา หมายถึง การจัดการเรียนรู้ ที่มีการบูรณาการ ใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์มาผสมผสานเข้าด้วยกัน โดยจัดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ และกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ และทักษะที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และนำไปพัฒนานวัตกรรม ที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศ และการประกอบอาชีพในอนาคตข้างหน้า

2.2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา เป็นการจัดการเรียนการสอน ที่เชื่อมโยงความรู้และบูรณาการความรู้จาก 4 สาขาวิชา เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในศตวรรษที่ 21 มีทักษะในการแก้ปัญหาความคิดสร้างสรรค์ การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น ในบริบทของโลกแห่งความจริง โดยมีแนวคิดและทฤษฎีที่ส่งเสริม การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ดังนี้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist)

Kruse (2008) กล่าวว่า ทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยหลักใหญ่ๆ ดังนี้

1. องค์ความรู้ที่ได้สร้างขึ้นโดยประสบการณ์
2. ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองโดยเรียนเชิงรุก
3. การเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ต้องร่วมมือกัน และผู้เรียนสร้างความหมายจากมุมมองที่หลากหลาย

ของสมาชิกในกลุ่มเรียน

4. การเรียนรู้เกิดในสถานการณ์จริง
5. ผู้เรียนเลือกเนื้อหาและกิจกรรมที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง
6. เนื้อหาของบทเรียนจะจัดในรูปแบบองค์รวม

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการ ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองครูจะมีบทบาทในการเป็นผู้อำนวย ความสะดวกเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดในการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ ลักษณะนี้ต้องมาจากการปฏิบัติงานในบริบทจริงผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยการ ศึกษา การสำรวจ การวิเคราะห์ การทดลอง การลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น และใช้กระบวนการคิดในการจัดกระทำกับ ข้อมูลมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้าง ความรู้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556) ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นความรู้ที่ไม่ใช่มาจากการสอนของผู้สอนเพียงอย่างเดียว แต่ความรู้ จะเกิดขึ้น และถูกสร้างขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีก็ต่อเมื่อผู้เรียนลงมือกระทำด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากนักจิตวิทยาและ นักการศึกษา 2 ท่าน คือ เพียเจต์ และไวทือทสกี ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีที่ว่าด้วย การสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน เป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการสร้างมากกว่าการรับรู้ มุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่ของแต่ละคนอย่างเหมาะสม โดยมีการปรับตัวผ่านกระบวนการ การซึมซับข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่เข้าไปสัมพันธ์กับข้อมูลเดิมหรือ ประสบการณ์เดิมจนเกิดเป็นองค์ความรู้ใหม่

ทฤษฎีและแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry based Learning)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2551) ได้นำเสนอขั้นตอนการสืบเสาะหาความรู้ 5 E ไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน หรือเรื่องที่ผู้เรียนสนใจอาจเกิดขึ้นได้จากตัวเด็กเองหรือการอภิปรายเป็นกลุ่ม เป็นการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กเกิดคำถาม ทำทาย และตื่นเต้น
2. ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นตั้งสมมติฐานจากปัญหาที่ต้องการศึกษาผู้เรียนวางแผนการสำรวจหรือออกแบบการทดลอง
3. ขั้นอธิบายและสรุป เป็นขั้นวิเคราะห์และสื่อความหมายของข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ
4. ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมโดยครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความรู้ที่ลึกซึ้ง
5. ขั้นประเมิน เป็นขั้นการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง โดยผู้สอนจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ระบุสิ่งที่ได้เรียนรู้

เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว (2552) ได้นำเสนอแนวทางการ สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก 5 แนวทางดังนี้

1. ตั้งคำถามที่เด็กสามารถตรวจสอบได้ด้วยตนเอง
2. ออกไปหาคำตอบด้วยกัน
3. นำสิ่งที่ค้นพบไปตอบคำถามที่ตั้งไว้
4. นำเสนอสิ่งที่สำรวจตรวจสอบแล้ว
5. นำสิ่งที่เด็กค้นพบคำตอบไปเชื่อมโยงกับคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์

กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์ (2558) กล่าวถึง คุณลักษณะสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ในการจัดกิจกรรม 5 ประการดังนี้

1. ผู้เรียนตั้งคำถามทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะและฝึกการตั้งคำถาม
2. ผู้เรียนให้ความสำคัญกับหลักฐานหรือประจักษ์พยานของคำถามที่ตั้งขึ้น
3. ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากข้อมูล และหลักฐานที่มี
4. ผู้เรียนเชื่อมโยงองค์ความรู้ที่ได้สู่องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
5. ผู้เรียนสื่อสาร และประเมินองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียน การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ใหม่ โดยอาศัยความรู้เดิมเป็นการฝึก ให้ผู้เรียนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

1. การสร้างความสนใจ
2. การสำรวจ และค้นหา
3. การอธิบาย
4. การขยายความรู้
5. การประเมินผล

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือโครงงานเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL)

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อผู้เรียนเกิดทักษะ ในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจ และการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลากหลายรูปแบบ เช่น การคิดวิจารณ์ญาณ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ซึ่งลักษณะทั่วไปของการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้อย่างแท้จริง
2. จัดกลุ่มผู้เรียน
3. ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก หรือผู้ให้คำแนะนำ
4. ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้เกิดการเรียนรู้
5. ปัญหาที่นำมาใช้ต้องมีวิธีการแก้ไขปัญหามากหลายวิธี
6. ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ ด้วยตนเอง
7. การประเมินผลในรูปแบบของการประเมินผลจากสถานการณ์จริง

ดุชนิ โยเหลา และคณะ (2557) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ ใช้โครงงานเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญโดยผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม และนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นให้ความรู้พื้นฐาน
2. ขั้นกระตุ้น ความสนใจ
3. ขั้นจัดกลุ่มร่วมมือ
4. ขั้นแสวงหา
5. ขั้นสรุปสิ่งที่เรียนรู้
6. ขั้นนำเสนอผลงาน

ชมรมปฏิรูปการศึกษา (2558) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ให้แก่ผู้เรียน ผ่านประสบการณ์ตรงได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน รู้จักการวางแผน การทำงาน ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สื่อสาร และทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ตลอดจน ประเมินผลงาน และการทำงานของตนเองได้

สรุปได้ว่า แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานหรือ โครงงานเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาเกิดขึ้นโดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และเผชิญปัญหาด้วยตนเอง ฝึกการวางแผน การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยใช้สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน นำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) สะเต็มศึกษา คือ แนวทางการจัดการศึกษาที่บูรณาการความรู้ใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และการทำงาน ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่าง 4 สหวิทยาการ กับชีวิตจริงและการทำงาน การจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ไม่เน้นเพียงการท่องจำทฤษฎีหรือกฎทางวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ แต่เป็นการสร้างความเข้าใจทฤษฎีหรือกฎเหล่านั้นผ่านการปฏิบัติให้เห็นจริงควบคู่กับการพัฒนาทักษะการคิดตั้งคำถาม แก้ปัญหาและการหาข้อมูลและวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ๆ พร้อมทั้งสามารถนำข้อค้นพบนั้นไปใช้หรือบูรณาการกับชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามีลักษณะ 5 ประการได้แก่

1. เป็นการสอนที่เน้นการบูรณาการ
2. ช่วยนักเรียนสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชาทั้ง 4 กับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ
3. เน้นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21
4. ทำลายความคิดของนักเรียน
5. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และความเข้าใจที่สอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 4 วิชา

จุดประสงค์ของการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรักและเห็นคุณค่าของการเรียนวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเห็นว่าวิชาเหล่านั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน

ระดับการบูรณาการที่อาจเกิดขึ้นในชั้นเรียนสะเต็มศึกษาสามารถแบ่งได้เป็น 4 ระดับ ได้แก่ การบูรณาการภายในวิชา (disciplinary), การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (multidisciplinary integration), การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (interdisciplinary integration) และ การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (transdisciplinary integration) ดังแสดงในรูป



การบูรณาการภายในวิชา คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของแต่ละวิชาของสาระเดียวกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้คือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เป็นอยู่ทั่วไปที่ครูผู้สอนแต่ละวิชาต่างจัดการเรียนรู้ให้แก่นักเรียนตามรายวิชาของตนเอง

การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ คือ การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนเนื้อหาและฝึกทักษะของวิชาของวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์แยกกัน โดยมีหัวข้อหลัก (theme) ที่ครูทุกวิชากำหนดร่วมกัน และมีการอ้างอิงถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิชานั้นๆ การจัดการเรียนรู้แบบนี้ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงของเนื้อหาในวิชาต่างๆ กับสิ่งที่อยู่รอบตัว

การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา คือ การจัดการเรียนการสอนที่ช่วยนักเรียนเชื่อมโยงความรู้และทักษะที่เรียนรู้จากวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์กับชีวิตจริง โดยนักเรียนได้ประยุกต์ความรู้และทักษะเหล่านั้นในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชุมชนหรือสังคม และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเอง ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความสนใจหรือปัญหาของนักเรียน โดยครูอาจกำหนดกรอบหรือ theme ของปัญหากว้างๆ ให้นักเรียนและให้นักเรียนระบุปัญหาที่เฉพาะเจาะจงและวิธีการแก้ปัญหาเอง ทั้งนี้ในการกำหนดกรอบของปัญหาให้นักเรียนศึกษานั้น ครูต้องคำนึงถึงปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 3 ปัจจัยกับการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ 1. ปัญหาหรือคำถามที่นักเรียนสนใจ 2. ตัวชีวิตในวิชาต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และ 3. ความรู้เดิมของนักเรียน การจัดการเรียนรู้แบบ Problem / based Learning เป็นกลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้ (instructional strategies) ที่มีแนวทางใกล้เคียงกับแนวทางบูรณาการแบบนี้

การวัดและประเมินผลกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา นอกจากมีการวัดผลการเรียนรู้ตามแนวทางการวัดผลของสาขาวิชาที่นำมาบูรณาการร่วมกันแล้ว ยังต้องมีการวัดสมรรถนะในการนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้การออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน รวมทั้งทักษะสำคัญของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (critical thinking) การคิดสร้างสรรค์ (creative thinking) การทำงานร่วมกันเป็นทีม (collaboration) และ การสื่อสาร (communication)

2.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีดังนี้

Edward (2013) นำเสนอวิธีการวัดและประเมินผลแบบสะเต็มศึกษาไว้ 2 วิธี ดังนี้

1. กรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (inquiry-based learning) ในการสอน สามารถประเมินผู้เรียนได้ดังนี้

- การตั้งคำถามในแบบทดสอบ
- การปฏิบัติทดลอง
- การรายงานผลการทดลอง
- การศึกษาตัวแปรที่ใช้ในการทดลอง

2. กรณีที่ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design) สามารถประเมินการออกแบบทางวิศวกรรมของผู้เรียนได้ดังนี้

- การระดมความคิด
- การพัฒนาโมเดลต้นแบบ
- การทำงานเป็นทีม

Vasques Sneider and Comer (2013) กล่าวถึง การประเมินผลว่าเป็นสิ่งที่บ่งบอกว่าผู้เรียนได้รับความรู้ และทักษะจากการจัดการเรียนรู้ที่เรียนนั้น การประเมินที่ดีจะเป็นตัวช่วย ที่ทำให้ทราบว่าผู้เรียนกำลังเรียนรู้อะไรบ้าง และยังช่วยในการปรับวิธีการสอนของครูเพื่อตอบสนอง ความต้องการในการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคน แนวทางการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ แบบสะสมเต็มศึกษา สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การประเมินแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary assessment) เครื่องมือและรูปแบบการประเมินแบบสหวิทยาการ ทำได้ดังนี้ แบบตรวจสอบรายการ แบบรูบิค แบบทดสอบในชั้นเรียน การประเมินตนเองการประเมินโดยเพื่อน การประเมินโดยใช้ผังแผนผัง การประเมินผังความคิด การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน การประเมินแบบอภิปราย ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้ใช้ในการประเมินแบบสรุป การประเมินแบบวินิจฉัยหรือการประเมิน แบบระหว่างการจัดการเรียนรู้

2. การประเมินแบบสรุป (Summative Assessment) เป็นการประเมิน ที่กำหนดสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ในตอนท้ายของหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งครูส่วนใหญ่ใช้เป็นผลการรายงานผลคะแนนหรือเกรด

3. การประเมินเพื่อวินิจฉัย (Diagnostic Assessment) เป็นการประเมินค้นหาว่าผู้เรียนรู้อะไรมาก่อนบ้างเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการเรียน ครูส่วนใหญ่ใช้การประเมินลักษณะนี้ เพื่อตรวจสอบความรู้ก่อนเรียนและทักษะก่อนเรียน เพื่อช่วยในการวางแผนการเรียนการสอน

4. การประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) เป็นการประเมินผลที่กระทำระหว่างการจัดการเรียนการสอนเป็นการประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะแก่ครูผู้สอนในการปรับปรุงและพัฒนาการสอน

5. การประเมินการเรียนรู้แบบโครงการ (Assessing Project Based Learning) วิธีการประเมินผลในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ในการจัดการเรียนรู้แบบโครงการมักจะมีการออกแบบชิ้นงานเพื่อให้บรรลุผลเป้าหมายทั้ง 2 ด้าน เพื่อวัดความรู้ และทักษะของผู้เรียนในด้านเนื้อหา และวิธีการทำงานในบริบทที่เป็นจริง ซึ่งเป็นกระบวนการประเมินในรูปแบบการประเมินแบบรูบิค

6. การประเมินมีส่วนร่วม (Assessing Team Participation) เป็นการประเมินในรูปแบบของรูบิค ใช้การประเมินการทำงานเป็นกลุ่มที่แสดงถึงการมีส่วนร่วมของสมาชิกในการสร้างชิ้นงาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) กล่าวถึงแนวทาง การวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบสะสมเต็มศึกษาว่า เป็นสิ่งที่ควบคู่กับการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่แสดงถึงพัฒนาการความก้าวหน้าและความสำเร็จของผู้เรียน และได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมการสอนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้ ตามศักยภาพ แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้านดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เป็นการประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนจากผลงาน และการแสดงออกของผู้เรียนขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม หรือสร้างชิ้นงานผลงานไปกับการเรียนการสอน โดยมีการประเมินอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีที่หลากหลายครอบคลุมพฤติกรรมหลายด้านสะท้อนถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงาน และ ความสามารถในการแก้ปัญหา

2. การประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) เป็นการประเมินการแสดงออกของผู้เรียนขณะทำงานในสถานการณ์ที่กำหนด โดยให้ความสำคัญกับการประเมินคุณภาพของงาน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความสนใจของผู้เรียน

จรัส อินทลาพร (2558) ได้ระบุวิธีการวัดและประเมินผลแบบสะสมเต็มศึกษาดังนี้

1. การประเมินระหว่างเรียน (Formative Assessment) เป็นการประเมินเพื่อปรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน มีดังนี้

กำหนดเกณฑ์และเป้าหมายในการเรียนโดยใช้คำถาม

- สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน
- การประเมินด้วยตนเองและการประเมินโดยเพื่อน
- การบันทึกข้อมูลงานที่ทำเสร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

2. การประเมินหลังเรียน (Summative Assessment) เป็นการประเมิน เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ ความสามารถและความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนตามที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์หรือไม่ และเป็นการตัดสินผลการจัดการเรียนรู้หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนจบหน่วยการเรียนรู้หน่วยใดหน่วยหนึ่งหรือหลายๆหน่วย รวมทั้งการประเมินปลายภาคเรียนหรือปลายปี ครูผู้สอนควรใช้เครื่องมือหลายชนิด เช่น แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินโครงงาน

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลในการจัดการเรียนรู้แบบสะสมเต็มศึกษาเป็น กระบวนการที่แสดงถึงพัฒนาการ ความก้าวหน้า ความรู้ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับครูในการปรับวิธีการสอนเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ ที่กำหนดและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนด้วยการประเมินผลตามสภาพจริงระหว่างเรียน โดยดูจากชิ้นงานทักษะความรู้ที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติกิจกรรม และการวัดและประเมินหลังเรียนเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ และทักษะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินควรเป็นเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ แบบสังเกต แบบประเมินโครงงาน

2.4 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วม

2.4.1 ความหมายของการมีส่วนร่วม

กระบวนการที่ภาครัฐเปิดโอกาสให้ประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในกระบวนการตัดสินใจเกี่ยวกับการบริหารราชการ ตั้งแต่กระบวนการกำหนดกฎเกณฑ์/นโยบายการออกแบบและจัดบริการสาธารณะและการติดตามตรวจสอบหรือประเมินผลการดำเนินงาน โดยให้ความสำคัญกับการนำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ของประชาชนและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วน มาเป็นองค์ประกอบในการตัดสินใจ และกำหนดแนวทางหรือนโยบายสาธารณะที่ภาครัฐจะดำเนินการได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของการมีส่วนร่วมสามารถสรุปได้ดังนี้

Amstien (1669) การมีส่วนร่วม หมายถึง การเข้าไปมีส่วนร่วมโดยไม่มีบทบาทอะไรเลย ย่อมไม่ได้ผลการมีส่วนร่วมที่มีคุณภาพนั้น ผู้เข้าร่วมจะต้องรู้จักใช้อำนาจและสามารถควบคุมกิจกรรมนั้นได้ จึงจะทำให้เกิดผลอย่างมีประสิทธิภาพ

Berkley (1975) การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่ผู้นำเปิดโอกาสให้ผู้ตามทุกคนเข้ามามีส่วนร่วมตัดสินใจในการทำงานเท่าที่จะสามารถกระทำได้

William Erwin (1976) การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการให้ประชาชนเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานพัฒนา ร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ แก้ปัญหาของตนเอง

Putti (1987) การมีส่วนร่วม หมายถึง พื้นฐานของกิจกรรมต่างๆ ที่จะส่งผลให้การบริหารจัดการมีลักษณะกว้าง ซึ่งเป็นทางหนึ่งที่จะทำให้การมีส่วนร่วมขยายไปสู่การปฏิบัติงานในระดับล่างขององค์กร

การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่ประชาชนได้คิดค้นแนวทางขึ้นเองเป็นการกำหนดการตัดสินใจ คิดค้นปัญหา และการดำเนินการในขั้นตอนต่างๆ เช่น แสดงความคิดเห็น เสนอแนะ และสนับสนุน กิจกรรมต่าง ๆ

การมีส่วนร่วม หมายถึง การเปิดโอกาสให้สมาชิกของชุมชนและประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม ตัดสินใจในกิจกรรมใดๆ ให้ความช่วยเหลือและมีอิทธิพลต่อการดำเนินกิจกรรมที่มีผลกระทบต่อประชาชน

การมีส่วนร่วม หมายถึง เป็นการกระจายอำนาจให้ประชาชนได้มีโอกาส เข้ามามีส่วนรวมในการ พิจารณาปัญหาความต้องการร่วมกัน ในการตัดสินใจร่วมกัน วางแผนดำเนินงานหรือแก้ไขปัญหาาร่วมกัน ดำเนินการหรือปฏิบัติงานร่วมกัน ตลอดจนรับรู้ผลดี ผลเสีย จนเกิดความภาคภูมิใจร่วมกัน

การมีส่วนร่วมหมายถึงกระบวนการของการให้ผู้ได้บังคับบัญชาได้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการ ตัดสินใจ (Participative Management) เน้นการมีส่วนเกี่ยวข้องอย่างแข็งขันของบุคคล PM ใช้ความคิด สร้างสรรค์ และความเชี่ยวชาญของพวกเขาในการแก้ปัญหาของการบริหาร

การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดที่ไม่เคยได้เข้าร่วมในกิจกรรมต่างๆ หรือเข้าร่วม การตัดสินใจหรือเคยเล็กน้อยได้เข้าร่วมด้วยมากขึ้น เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพเสมอภาค มิใช่เพียงมีส่วนร่วมอย่าง ผิดแผกแต่เข้าร่วมด้วยแท้จริงยิ่งขึ้น

การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่บุคคลที่มีความสนใจหรือมีส่วนเกี่ยวข้องในเรื่องเดียวกันเข้ามา ร่วมกัน เพื่อปฏิบัติการกิจ ไม่ว่าจะเป็นการวางแผน การดำเนินงาน การรับทราบผลการดำเนินงานการติดตาม ประเมินผล หรือร่วมกันทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อบรรลุเป้าหมายตามที่ได้ตกลงกันไว้

การมีส่วนร่วม หมายถึง กระบวนการดำเนินงานรวมพลังประชาชนกับองค์กรของรัฐหรือองค์กร เอกชนเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาหรือแก้ปัญหาของชุมชน โดยให้สมาชิกเข้ามาร่วมวางแผนปฏิบัติ และประเมินงาน เพื่อแก้ปัญหาของชุมชน

ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์ (2550) การมีส่วนร่วม หมายถึง การเปิดโอกาสให้ประชาชนทุกภาคส่วน ที่เกี่ยวข้องเข้ามามีบทบาทร่วมในกิจกรรมทุกประการตามกำลังความสามารถของสมาชิกไม่ว่าจะ เป็นการตัดสินใจ การดำเนินกิจกรรม การติดตามตรวจสอบ และการประเมินผลร่วมกัน นำผลที่ได้มาปรับปรุง แก้ไขพัฒนางานในกลุ่มให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สัญญา เคนาภูมิ (2551) การมีส่วนร่วม หมายถึง การที่สมาชิกได้มีโอกาสร่วมคิด ร่วมตัดสินใจ ร่วมวางแผน ร่วมปฏิบัติตามโครงการ ร่วมติดตามประเมินผลเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ ทั้งนี้ การมีส่วนร่วมจะต้องมาจากความสมัครใจ พึงพอใจ และได้รับผลประโยชน์ที่เกิดจากชุมชนโดยส่วนรวมร่วมกัน

เมตต์ เมตต์การุณจิต (2553) การมีส่วนร่วม หมายถึง การเปิดโอกาสให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลเข้า มามีส่วนร่วมในกิจกรรม ไม่ว่าจะเป็นทางตรงหรือทางอ้อม ในลักษณะของการร่วมรับรู้ ร่วมคิด ร่วมทำ ร่วมตัดสินใจ ร่วมติดตามผล

จากความคิดเห็นของนักวิชาการที่ให้ความหมายคำว่า การมีส่วนร่วมที่กล่าวไว้ข้างต้นอาจพอสรุป ได้อย่างกว้างๆ ว่าการมีส่วนร่วม หมายถึง การได้รับการกระตุ้นจิตใจ หรือสร้างความสนใจ ชักจูงให้เกิด ความรู้สึกอยากที่จะเข้าร่วมมือ ร่วมใจ ในการคิด ตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติ และร่วมรับผิดชอบต่อการดำเนิน กิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้กับกลุ่ม หมู่คณะ องค์กรหรือสังคม ที่ตนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์หรือเป็นสมาชิก อยู่เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ร่วมกัน

2.4.2 ขั้นตอนกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน

เมื่อกล่าวถึงกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชนแล้ว จะต้องนึกถึงกระบวนการที่จะให้ประชาชนได้เข้ามามีบทบาทในทุกขั้นตอนของการมีส่วนร่วม เพราะอย่างน้อยที่สุดประชาชนจะต้องได้รับรู้ขั้นตอนการดำเนินการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นขั้นตอนการตัดสินใจ ขั้นตอนการดำเนินงาน และขั้นตอนในการประเมินผลงาน เพื่อให้รับรู้ถึงความเป็นไปในกิจกรรมสาธารณะต่างๆ ซึ่งมีผลกระทบต่อประชาชนทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนั้น กระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน มีนักวิชาการที่ได้ทำการวิจัย ได้กล่าวถึงกระบวนการมีส่วนร่วมตามประเด็นสำคัญต่างๆ เช่น

งานวิจัยของทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์ (2550) ได้ทำวิจัยเรื่องการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ได้ใช้หลักการที่อิงไปในแนวทางของนโยบาย และได้พบว่า แท้จริงแล้วกระบวนการมีส่วนร่วมมีลักษณะที่คล้ายกับการกำหนดนโยบาย เพราะท้ายที่สุดของการกำหนดนโยบาย คือ การตัดสินใจและการตัดสินใจนี้เอง จึงเป็นเหตุเบื้องต้นของการกำหนดนโยบาย และเป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนได้เข้ามาแสดงความคิดเห็นเสมือนหนึ่งเป็นการขัดเกลานโยบายให้มีความเหมาะสมกับความต้องการของประชาชน ตามแนวคิดของ ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์แล้ว กระบวนการมีส่วนร่วมน่าจะเริ่มจาก

1. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
2. การมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรม
3. การมีส่วนร่วมในการติดตามตรวจสอบการประเมินผล

เมตต์ เมตต์การุณจิต (2553) ได้กล่าวถึงกระบวนการมีส่วนร่วมของประชาชน โดยที่มีความสอดคล้องกับ ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์ แต่ได้เพิ่มบางประเด็นที่เห็นว่า ยังมีข้อบกพร่องและอาจจะเสริมประเด็นดังกล่าวให้มีความชัดเจนขึ้น โดยเริ่มจาก

1. การมีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุ และความต้องการ
2. มีส่วนร่วมในการวางแผน
3. มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
4. มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ
5. มีส่วนร่วมในการติดตามประเมินผล
6. มีส่วนร่วมในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์

แต่อย่างไรก็ตาม แนวคิดของ ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์ และเมตต์ เมตต์การุณจิต ยังคงมีลักษณะในเชิงแคบ หากแต่ ยุวัฒน์ วุฒิเมธี (อ้างใน จิราภรณ์ ศรีคำ, 2547) ได้ให้ความเห็นในกระบวนการมีส่วนร่วมที่ลึกหรือเป็นการต่อเติมประเด็นสำคัญในกระบวนการมีส่วนร่วมมากกว่า

ยุวัฒน์ วุฒิเมธีนี้ ได้เน้นกระบวนการมีส่วนร่วมไปในทางของการพัฒนาชุมชน โดยการบูรณาการแนวทาง ที่เป็นนโยบายเข้ากับการพัฒนาจึงสะท้อนแนวคิด ในเชิงสังคมมากกว่า ตามแนวคิดของเขาแล้ว กระบวนการมีส่วนร่วมจะต้องเริ่มจาก

1. การมีส่วนร่วมในการรับรู้ข้อมูลข่าวสาร
2. การมีส่วนร่วมในการคิด
3. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ
4. การมีส่วนร่วมในการวางแผนและดำเนินการ
5. การมีส่วนร่วมในการประเมินผล
6. การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์

จากแนวคิดกระบวนการมีส่วนร่วมที่นักวิชาการทั้งหลายได้ให้ทรรศนะไว้ในเบื้องต้นที่กล่าวมา มีความหลากหลายในประเด็นมากพอสมควร แต่อย่างไรก็ตาม หากนำมาประมวลให้เป็นลักษณะที่เป็นระบบ ตามแนวคิดของ Cohen, J.M., & Uphoff, N.T. (1980) จะเห็นว่า มีความเป็นระบบในเรื่องของประเด็นสำคัญ โดยเขาได้มีการนำเอากระบวนการมีส่วนร่วมจากนักวิชาการทั้งหลายมาประมวลเป็นแนวคิดหลัก และได้จำแนก รูปแบบกระบวนการมีส่วนร่วม ดังนี้

ขั้นที่ 1 การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making) ในกระบวนการของการตัดสินใจนั้น ประการแรกสุดที่ต้องกระทำ คือ การกำหนดความต้องการและการจัดลำดับความสำคัญ ต่อจากนั้นก็เลือก นโยบายและประชาชนที่เกี่ยวข้อง การตัดสินใจนี้เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่ต้องดำเนินการไปเรื่อยๆ ตั้งแต่ การตัดสินใจในช่วงเริ่มต้น การตัดสินใจในช่วงดำเนินการวางแผน และการตัดสินใจในช่วงการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้

ขั้นที่ 2 การมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน (Implementation) ในส่วนที่เป็นองค์ประกอบของการดำเนินงานโครงการนั้นได้มาจากคำถามว่าใครจะทำประโยชน์ให้แก่โครงการได้บ้างและจะทำประโยชน์ได้ โดยวิธีใด เช่น การช่วยเหลือด้านทรัพยากร การบริหารการงานและการประสานงานและการขอความช่วยเหลือ เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การมีส่วนร่วมในการรับผลประโยชน์ (Benefits) ในส่วนที่เกี่ยวกับผลประโยชน์นอกจาก ความสำคัญของผลประโยชน์ในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพแล้ว ยังจะต้องพิจารณาถึงการกระจายผลประโยชน์ ภายในกลุ่มด้วย ผลประโยชน์ของโครงการนี้รวมทั้งผลที่เป็นประโยชน์ทางบวกและผลที่เกิดขึ้นในทางลบที่เป็น ผลเสียของโครงการ ซึ่งจะเป็นประโยชน์และเป็นโทษต่อบุคคลและสังคมด้วย

ขั้นที่ 4 การมีส่วนร่วมในการประเมินผล (Evaluation) การมีส่วนร่วมในการประเมิน ผลนั้นสิ่ง สำคัญจะต้องสังเกต คือ ความเห็น (Views) ความชอบ (Preferences) และความคาดหวัง (Expectation) ซึ่งมีอิทธิพลสามารถแปรเปลี่ยนพฤติกรรมของบุคคลในกลุ่มต่างๆ ได้

โดยสรุป กระบวนการมีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้ มุ่งให้ความสนใจถึงกระบวนการมีส่วนร่วม ในประเด็นการมีส่วนร่วมในการค้นหาสาเหตุและความต้องการมีส่วนร่วมในการวางแผนและดำเนินการ การมี ส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ การมีส่วนร่วมในการประเมินผลมีส่วนร่วมในการเผยแพร่ ประชาสัมพันธ์

2.4.3 ประเภทการมีส่วนร่วมของประชาชน

เมตต์ เมตต์การุญจิต (2553) ได้กล่าวถึงประเภทของการมีส่วนร่วมโดยสามารถจำแนกการมีส่วนร่วม ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมโดยตรง การมีส่วนร่วมในการบริหารเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับการตัดสินใจเป็นสำคัญ ดังนั้น ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบกิจกรรมโดยตรง เช่น ผู้บริหาร หัวหน้าโครงการ มักจะเปิดโอกาสให้บุคคลอื่นเข้ามามี ส่วนร่วมในรูปของกรรมการที่ปรึกษาที่ให้ข้อคิด ข้อเสนอแนะ เพราะกิจกรรมบางอย่างอาจมีอุปสรรค ไม่สามารถ แก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้ด้วยดี จึงจำเป็นต้องให้บุคคลอื่นเข้ามาร่วมในการตัดสินใจ เพื่อให้ผลการตัดสินใจ เป็นที่ยอมรับแก่คนทั่วไปหรือเกิดผลงานที่มีประสิทธิภาพ การมีส่วนร่วมโดยตรงจึงมีสาระสำคัญอยู่ที่ว่า เป็นการ ร่วมอย่างเป็นทางการและมักทำเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น คำสั่งแต่งตั้ง หนังสือเชิญประชุม บันทึกการประชุม เป็นต้น

2. การมีส่วนร่วมโดยอ้อม การมีส่วนร่วมโดยอ้อมเป็นเรื่องของการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง ให้บรรลุเป้าหมายอย่างไม่เป็นทางการ โดยไม่ได้ร่วมในการตัดสินใจในกระบวนการบริหาร แต่เป็นเรื่องของ การให้การสนับสนุน ส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายเท่านั้น เช่น การบริจาคเงิน ทรัพย์สิน วัสดุอุปกรณ์ แรงงาน เข้าช่วย สมทบ ไม่ได้เข้าร่วมประชุมแต่ยินดีร่วมมือ เป็นต้น

กล่าวสรุปได้ว่าแนวทางการมีส่วนร่วมของประชาชนนั้นจะต้องเริ่มต้นด้วย การสร้างสำนึกเพื่อให้ภาครัฐและประชาชนรับรู้ปัญหาประกอบกับการสร้างความเข้าใจและปรับทัศนคติที่ดี ต่อการมีส่วนร่วมของประชาชน หลังจากนั้นสรรหาตัวแทนของแต่ละกลุ่มเพื่อจะได้ประสานประโยชน์ให้ลงตัวแล้วสร้าง ให้สมาชิกมีความเข้าใจและมีความจริงใจ ในการเข้าร่วมสามารถทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารกันได้แล้วสร้างฉันทามติร่วมกัน แต่ภายในองค์กรจะต้องสร้างให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในองค์กร การทำกิจกรรมใดๆ จะต้องกำหนดความประสงค์หรือความมุ่งหมายในการมีส่วนร่วมให้ชัดเจน และต้องมีระบบประเมินผลจากกระบวนการของการมีส่วนร่วมทั้งหมดเพื่อเกิดความโปร่งใส มีความเป็นประชาธิปไตย

2.4.4 เจาะลึกลักษณะการมีส่วนร่วม

ลักษณะการมีส่วนร่วมนั้น จะพิจารณาได้หลากหลาย ขึ้นอยู่กับว่าจะสนใจศึกษาในประเด็นบ้าง ประเด็นที่น่าสนใจในงานวิจัยครั้งนี้ คือ การเน้นลักษณะการมีส่วนร่วมในประเด็นที่เกิดจากกิจกรรม เช่น การเข้าร่วมแสดงความคิดเห็นในประโยชน์สาธารณะ การเข้าร่วมในการตัดสินใจ การวางแผน และร่วมตรวจสอบในลักษณะองค์กรชุมชน ฯลฯ และการเน้นการศึกษาในลักษณะของการบริหารที่เกิดจากการดำเนินงานในทางนโยบายและในทางปฏิบัติการโดยเจ้าหน้าที่ของรัฐร่วมกับชุมชน ดังมีนักวิชาการได้ให้ความเห็น เช่น Omstein (อ้างใน ชูชาติ พ่วงสมจิตต์, 2540) เห็นว่า การมีส่วนร่วมจะมีลักษณะมากน้อยเพียงใดให้พิจารณาว่าผู้นำเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าไปร่วมในการใช้อำนาจและมีบทบาทในการควบคุมได้เท่าใด ซึ่งเป็นข้อบ่งบอกถึงภาวะผู้นำที่เป็นประชาธิปไตย ว่ามีสูงหรือต่ำ โดย Omstein ได้สรุปลักษณะการมีส่วนร่วมออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. การมีส่วนร่วมเทียม หรือไม่มีส่วนร่วม
2. การมีส่วนร่วมพอเป็นพิธีหรือร่วมเพียงบางส่วน
3. การมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง คือ มีอำนาจและบทบาทมาก

แนวคิดของ Campbell & Ramseyer (อ้างใน จิราภรณ์ ศรีคำ, 2547) ได้แบ่งลักษณะการมีส่วนร่วมของประชาชนได้ 5 ลักษณะ ได้แก่

1. ลักษณะที่ไม่มีส่วนร่วมเลย
2. ลักษณะที่มีส่วนร่วมน้อย
3. ลักษณะที่มีส่วนร่วมปานกลาง
4. ลักษณะที่มีส่วนร่วมมาก
5. ลักษณะที่มีส่วนร่วมมากที่สุด

Huntington & Nelson (1975) เห็นว่า ลักษณะการมีส่วนร่วมของประชาชนจะพิจารณาจากกิจกรรม และการบริหาร ซึ่งจะต้องมีการศึกษาควบคู่กันไป ในระดับกิจกรรมนั้น จะเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการทำให้ประชาชนได้มีโอกาสเข้ามามีส่วนร่วมมากที่สุด ส่วนในด้านการบริหารนั้น จะเป็นลักษณะของผู้มีอำนาจหน้าที่ที่จะเปิดทางให้ประชาชนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น หรือแสดงออกถึงเข้าร่วมในกิจกรรม โดย Huntington & Nelson ได้มีหลักในการพิจารณาถึงลักษณะการมีส่วนร่วมดังมีรายละเอียด ดังนี้

1. กิจกรรม ลักษณะของการมีส่วนร่วมประเภทนี้ให้ดูจากกิจกรรมที่เข้าร่วม เช่น ด้านการเมือง อาจพิจารณาจากการมีส่วนร่วมของประชาชนในการเลือกตั้ง การลงประชามติ การประท้วง กรณีที่รัฐมีโครงการที่มีผลกระทบต่อประชาชน เป็นต้น ว่า สามารถกระทำได้เพียงใด

2. ระดับการบริหาร โครงสร้างขององค์กรหนึ่งจะต้องมีสายการบังคับบัญชา ดังนั้น การมีส่วนร่วมจะพิจารณาได้จาก

- ในแนวนราบ ทุกแผนกทุกฝ่ายจะมีความเสมอกันในตำแหน่ง ดังนั้น การมีส่วนร่วมในแนวนราบจึงเป็นไปอย่างหลวมๆ ไม่จริงจัง ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีสถานะหรือตำแหน่งเท่ากัน

- ในแนวตั้ง เป็นการมีส่วนร่วมตามสายการบังคับบัญชา เช่น มีหัวหน้าลูกน้อง มีฝ่ายแผนกต่างๆ ลดหลั่นกันไป เป็นต้น การทำงานจึงมีการตรวจสอบตามลำดับชั้น การแสวงหาผลประโยชน์เพื่อตนเองหรือผู้อื่นจะได้รับการตรวจสอบจากผู้บังคับบัญชา

- การมีส่วนร่วมทั้งแนวนราบและแนวตั้งนั้น ในบางครั้งจะต้องทำงานร่วมกันผู้บังคับบัญชาและเพื่อนร่วมงานในแผนกอื่น จึงต้องแสดงบทบาทตาสถานภาพของแนวนราบและแนวตั้ง

ไพบุลย์ วัฒนศิริธรรม และพรณทิพย์ เพชรมาก (2551) ได้กล่าวถึงลักษณะการมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนไว้ใน เอกสารประกอบการสอนการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาเมืองและชนบท โดยได้ข้อสรุปลักษณะการมีส่วนร่วมแบ่งออกเป็น 6 ลักษณะ ได้แก่

1. การรับรู้ข่าวสาร (Public Information) การมีส่วนร่วมแบบนี้ ประชาชนเป็นผู้ที่มีส่วนได้ ส่วนเสีย และบุคคลหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะต้องได้รับการแจ้งให้ทราบถึงรายละเอียดของโครงการที่จะดำเนินการ รวมทั้งผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ทั้งนี้ การแจ้งข่าวสารดังกล่าวจะต้องเป็นการแจ้งก่อนที่จะมีการตัดสินใจดำเนินโครงการ

2. การปรึกษาหารือ (Public Consultation) เป็นรูปแบบของการมีส่วนร่วมที่มีการจัดการหารือระหว่างผู้ดำเนินการโครงการกับประชาชนที่เกี่ยวข้องและได้รับผลกระทบ เพื่อรับฟังความคิดเห็นและการตรวจสอบข้อมูลเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังเป็นช่องทางการกระจายข่าวสารข้อมูลไปยังประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เกิดความเข้าใจ และเพื่อให้มีการให้ข้อเสนอแนะเพื่อประกอบทางเลือกการตัดสินใจ

3. การประชุมรับฟังความคิดเห็น (Public Meeting) มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนและฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับโครงการหรือกิจกรรมและผู้ที่มีอำนาจในการตัดสินใจ ใช้เวทีสาธารณะในการทำความเข้าใจ การประชุมรับฟังความคิดเห็นมีหลายวิธีการ เช่น การประชุมระดับชุมชน (Community Meeting) การประชุมรับฟังความคิดเห็นเชิงวิชาการ (Technical Meeting)

4. การประชาพิจารณ์ (Public Hearing) เป็นการประชุมที่มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ และมีความชัดเจนมากขึ้น เป็นเวทีในการเสนอข้อมูลอย่างเปิดเผยไม่มีการปิดบังข้อมูลผู้ที่มีส่วนได้และส่วนเสียของโครงการ การประชาคมและคณะกรรมการจัดประชุมจะต้องมีองค์ประกอบของผู้เข้าร่วมที่เป็นที่ยอมรับ มีหลักเกณฑ์และประเด็นในการพิจารณาที่ชัดเจน และมีการแจ้งให้ทุกฝ่ายทราบอย่างชัดเจน

5. การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ (Decision Making) เป็นเป้าหมายสูงสุดของการมีส่วนร่วมของประชาชนให้ประชาชนเป็นผู้ตัดสินใจต่อประเด็นปัญหานั้นๆ ซึ่งอาจจะดำเนินการโดยการเลือกตัวแทนเข้าไปเป็นกรรมการที่มีอำนาจการตัดสินใจ

6. การใช้กลไกทางกฎหมาย รูปแบบนี้ไม่ถือว่าเป็นการมีส่วนร่วมของประชาชนโดยตรงในเชิงการป้องกันและแก้ไข แต่เป็นลักษณะของการเรียกร้องและการป้องกันสิทธิของตนเองอันเนื่องมาจากการไม่ได้รับความเป็นธรรม เพื่อให้ได้มาซึ่งผลประโยชน์ที่ตนเองควรจะได้รับ ซึ่งรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยได้ให้หลักเรื่องการมีส่วนร่วมของประชาชนไว้หลายประการ และประชาชนสามารถใช้สิทธิตามรัฐธรรมนูญทั้งในรูปแบบของปัจเจกหรือในรูปแบบกลุ่ม องค์กร ตามที่กฎหมายบัญญัติไว้

โดยสรุป ลักษณะการมีส่วนร่วม คือ การมีส่วนร่วมในระดับกิจกรรม ได้แก่ การรับรู้ข่าวสาร การปรึกษาหารือ การประชุมรับฟังความคิดเห็น การปรึกษาหารือ การลงประชามติ และการมีส่วนร่วมในระดับการบริหาร ได้แก่ การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ การใช้กลไกทางกฎหมาย ในประเด็นการมีส่วนร่วมในระดับการบริหารนี้ ยังจะต้องพิจารณาจาก ในแนวราบ ทุกแผนกทุกฝ่ายจะมีความเสมอกันในตำแหน่ง และในแนวดิ่งเป็นการมีส่วนร่วมตามสายการบังคับบัญชา

2.4.5 ปัจจัยที่ทำให้เกิดการมีส่วนร่วม

การที่ชุมชนจะเข้ามามีส่วนร่วมนั้น มีปัจจัยที่ส่งผลให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมซึ่งมีนักวิชาการได้เสนอแนวคิด ดังนี้

Kouffman (1949) ศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาชุมชนในชนบท พบว่า อายุ เพศ การศึกษา ขนาดของครอบครัว อาชีพ รายได้และระยะเวลาการอยู่อาศัยในท้องถิ่น มีความสัมพันธ์กับระดับการมีส่วนร่วมของประชาชน ในขณะที่ ประยูร ศรีประสารณ์ (2542) ได้นำเสนอปัจจัยของการมีส่วนร่วมว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วม มีด้วยกัน 3 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ อายุ เพศ
2. ปัจจัยทางสังคมและเศรษฐกิจ ได้แก่ การศึกษา อาชีพ รายได้ และการเป็นสมาชิกกลุ่ม
3. ปัจจัยด้านการสื่อสาร ได้แก่ การรับข่าวสารจากสื่อมวลชนและสื่อบุคคล และมีความสอดคล้องกับ สุธี วรประดิษฐ์ (2553) ได้ศึกษาการมีส่วนร่วมของประชาชน และได้แนะนำเสนอปัจจัยที่มีส่วนในการผลักดันให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วม โดยได้สรุป แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น คือ

1. ลักษณะส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ต่างๆ

2. ลักษณะทางเศรษฐกิจ ได้แก่ อาชีพ รายได้

3. การได้รับข้อมูลข่าวสาร ได้แก่ ความถี่ในการรับรู้ข่าวสาร และแหล่งที่มาของข่าวสาร แต่ไม่สอดคล้องกับ Leeder (อ้างใน จิราภรณ์ ศรีคำ, 2547) ได้สรุปปัจจัยที่ทำให้ประชาชนเข้ามามีส่วนร่วมหรือไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ ไว้ว่า บุคคลหรือกลุ่มบุคคลจะเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมใดๆ ก็ต่อเมื่อกิจกรรมนั้นสอดคล้องกับความเชื่อพื้นฐาน ทศนคติ และค่านิยมของตน มีคุณค่าสอดคล้องกับผลประโยชน์ของตนมีเป้าหมายที่จะส่งเสริมและปกป้องรักษาผลประโยชน์ของตน สอดคล้องกับสิ่งที่ตนได้มาหรือหวังเอาไว้ และบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจะไม่เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมใดก็ต่อเมื่อตนเองได้มีประสบการณ์ที่เป็นอคติต่อเรื่องนั้นๆ มาแล้ว และบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจะเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมใดๆ ย่อมขึ้นอยู่กับความคิดเห็นของตนเป็นใหญ่ ขึ้นอยู่กับอุปนิสัยและจารีตประเพณี ขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะอำนวยความสะดวกและความสามารถรวมทั้งการเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมใดๆ ของบุคคลและกลุ่มบุคคลจะกระทำโดยการบีบบังคับ นอกจากนี้ บุคคลและกลุ่มบุคคลจะเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมใดๆ ก็ต่อเมื่อได้รับการสนับสนุน กระตุ้นยั่วยุและจูงใจให้เกิดขึ้น

ในขณะเดียวกัน ก็มีนักวิชาการกลุ่มหนึ่งที่ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่เน้นที่ปัจจัยส่วนบุคคล องค์กรและชุมชน ซึ่งจะเป็ปัจจัยที่เหมาะสมกับการศึกษางานวิจัยครั้งนี้ เช่น สิริพัฒน์ ลาภจิตร (2550) ได้ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจมีส่วนร่วมของประชาชนในการสนับสนุนการบริหารงาน องค์การบริหารส่วนตำบลอำเภวารินชำราบ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งได้ข้อสรุปประเด็นปัจจัยที่มีส่วนสำคัญประกอบด้วย

1. ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ การเป็นหน้าที่ของประชาชน อาสาสมัครด้วยใจ มีความรู้ความสามารถ กล้าพูดกล้าแสดงความคิดเห็น เป็นที่เคารพนับถือของคนในชุมชน มีทักษะและประสบการณ์เป็นประโยชน์กับตัวเองและชุมชน

2. ปัจจัยด้านชุมชน ได้แก่ ชุมชนให้การสนับสนุนและเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม เลือกให้เป็นตัวแทน ชุมชนมีความสามัคคี และมีกลุ่มต่างๆ ที่สนับสนุนผลักดันการมีส่วนร่วม

3. ปัจจัยด้านองค์กร ได้แก่ อบต. ดำเนินงานเป็นไปตามกฎระเบียบ เอาใจใส่กระตือรือร้นในการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพประชาชนหมู่บ้าน สอดคล้องกับ เนตรรุ้ง อยู่เจริญ (2553) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมในการประกันคุณภาพการศึกษาของครูสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร จากการทบทวนครั้งนี้ เนตรรุ้ง อยู่เจริญ ได้พบตัวแปรที่มีผลต่อการมีส่วนร่วม ประกอบด้วย

1. ปัจจัยด้านองค์กร ได้แก่ บรรยากาศองค์กร และการติดต่อสื่อสาร

2. ปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เจตคติต่อการมีส่วนร่วม และแรงจูงใจในการทำงาน ที่ส่งผลต่อการมีส่วนร่วมในการประกันคุณภาพการศึกษา

โดยสรุป ปัจจัยที่ทำให้เกิดการมีส่วนร่วม ได้แก่

1. ปัจจัยด้านบุคคล ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา ประสบการณ์ต่างๆ

2. ปัจจัยด้านชุมชน ได้แก่ ชุมชนให้การสนับสนุนและเปิดโอกาสให้มีส่วนร่วม เลือกให้เป็นตัวแทน ชุมชนมีความสามัคคี และมีกลุ่มต่างๆ ที่สนับสนุนผลักดันการมีส่วนร่วม

3. ปัจจัยด้านองค์กร ได้แก่ บรรยากาศองค์กร การติดต่อสื่อสาร กฎระเบียบ การเอาใจใส่กระตือรือร้นในการแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพประชาชน

4. ปัจจัยด้านทัศนคติ ได้แก่ เจตคติต่อการมีส่วนร่วม และแรงจูงใจในการทำงาน

บทที่ 3

วิธีการติดตามและประเมินผล

การติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น โดยกำหนดวิธีการและขั้นตอนการติดตามผล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์

- 3.1 แนวทางการประเมินผล
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามประเมินผล
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.7 เกณฑ์การแปลผล
- 3.8 การนำเสนอ

3.1 แนวทางการประเมินผล

การประเมินผลโครงการเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพิจารณาว่าโครงการบรรลุวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อให้ได้ข้อสรุปและข้อเสนอแนะสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาโครงการในอนาคต

แนวทางการประเมินผลโครงการ

1. การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ระบุวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการให้ ชัดเจน เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินผล
2. การเลือกวิธีการประเมิน เลือกวิธีการประเมินที่เหมาะสมกับลักษณะของโครงการและ วัตถุประสงค์ของการประเมิน เช่น การประเมินผลก่อนเริ่มโครงการ (ex ante evaluation) ระหว่างดำเนินงาน (Mid-term evaluation) และหลังสิ้นสุดโครงการ (Ex-post evaluation)
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล: กำหนดตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องและใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบสอบถาม สัมภาษณ์ หรือการสังเกต
4. การวิเคราะห์ข้อมูล: นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อประเมินผลของโครงการ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้
5. การสรุปผลและข้อเสนอแนะ: สรุปผลการประเมินและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงและพัฒนาโครงการในอนาคต

3.2 ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ดังนี้

นักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 177 ราย

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ในการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น คือแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมงาน
- ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่นๆ

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูล โดยใช้เจ้าหน้าที่ในการแจกแบบสอบถาม แบบมีโครงสร้างปลายเปิดและปลายปิด ผู้เข้าร่วมโครงการ ผู้ปฏิบัติงาน ครูผู้สอน จำนวน 177 ราย

3.5 ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูล

รุ่นที่ 1 ครู นักเรียน ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น วันที่ 30 – 31 กรกฎาคม 2568

รุ่นที่ 2 ครู นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วันที่ 1 - 3 สิงหาคม 2568

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ระบบสอบถามออนไลน์ (E-Questionnaire) สถิติที่ใช้ในวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปใช้สถิติแบบ แจกแจงความถี่และร้อยละ การแปลความหมายของข้อมูลพิจารณาจากค่าเฉลี่ย โดยแบ่งคะแนนค่าเฉลี่ย เป็น 5 ระดับ สเกลค่าถาม ดังนี้ มากที่สุด (5) มาก (4) ปานกลาง (3) น้อย (2) น้อยที่สุด (1) แบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ใน 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

5 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ในระดับมากที่สุด
4 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ในระดับมาก
3 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ในระดับปานกลาง
2 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ในระดับน้อย
1 หมายถึง	มีความพึงพอใจ ในระดับน้อยที่สุด

3.7 เกณฑ์การแปลผล

ผู้ประเมินนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ตามโปรแกรม E-Questionnaire โดยมีช่วงคะแนนดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
4.51 – 5.00	มากที่สุด
3.51 – 4.50	มาก
2.51 – 3.50	ปานกลาง
1.51 – 2.50	น้อย
1.00 – 1.50	น้อยที่สุด

3.8 การนำเสนอ

จัดทำรายงานผลการติดตามและประเมินผลในรูปแบบความถี่ร้อยละ ในเชิงพรรณนาบทที่ 4 ในรูปแบบของตารางแจกแจงความถี่และแสดงรายละเอียด ในประเด็นคำตอบต่างๆ ได้จากแบบสอบถามของประชากรค่าสถิติที่ใช้เป็น ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสรุปผลการติดตามในภาพรวม จะแสดงอยู่บทที่ 5 แล้วรวบรวมเป็นรูปเล่มรายงานผู้บริหาร และเผยแพร่ลงใน website ขององค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ประชาชน และผู้สนใจทราบต่อไป

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์และนำเสนอรายงานการติดตามและประเมินผล ด้วยวิธีการบรรยายประกอบตารางตามประชากรกลุ่มตัวอย่าง และนำเสนอผลการประเมินโครงการในด้านข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ระดับความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการ/กิจกรรม ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการ/ กิจกรรม มีดังนี้

- 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
- 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมาย ได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 ขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนที่ 1 ข้อมูลเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) วิเคราะห์โดยหาค่าร้อยละ (Percentage) ประกอบด้วย เพศ ตำแหน่ง วุฒิการศึกษา
2. วิเคราะห์ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ในส่วนที่ 2 โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean : $\bar{x}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D)
3. วิเคราะห์ข้อมูลข้อเสนอแนะ /ข้อคิดเห็นอื่นๆ ที่ผู้เข้าร่วมงานได้แสดงความคิดเห็นในการตอบแบบสอบถามโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จากแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 177 ราย ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏ ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

1. เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ชาย	126	71.19
หญิง	51	28.81
รวม	177	100.00
2. ตำแหน่ง	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ครูผู้สอน	30	16.95
นักเรียน	147	83.05
อื่นๆ	0	0.00
รวม	177	100.00
3. วุฒิการศึกษา	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ชั้นประถมศึกษา	9	5.09
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	71	40.11
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย	70	39.55
ปริญญาตรี	14	7.91
ปริญญาโท	13	7.34
ปริญญาเอก	0	0.00
รวม	177	100.00

จากตารางส่วนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า

เพศ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย จำนวน 126 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.19 และเพศหญิง จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.81

ตำแหน่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนมากที่สุด จำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.05 รองลงมา ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.95

วุฒิการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมากที่สุด จำนวน 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.11 รองลงมา ได้แก่ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.55 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.91 การศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.34 การศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.09

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อผลการดำเนินงานของโครงการ (ระดับความพึงพอใจ)
ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ / ด้านการมีส่วนร่วม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน)							
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด	SD	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ด้านวิทยาการ								
1. วิทยากรมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรม	108 (61.03)	57 (32.20)	11 (6.21)	1 (0.56)	- (0.00)	0.638	4.54	มากที่สุด
2. วิทยากรมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้	107 (60.45)	56 (31.64)	14 (7.91)	- (0.00)	- (0.00)	0.638	4.53	มากที่สุด
3. วิทยากรมีความเอาใจใส่ต่อผู้เข้าอบรม	113 (63.84)	50 (28.25)	14 (7.91)	- (0.00)	- (0.00)	0.636	4.56	มากที่สุด
4. วิทยากรตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็นและชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์	106 (59.89)	60 (33.90)	10 (5.65)	1 (0.56)	- (0.00)	0.629	4.53	มากที่สุด
5. การบริหารเวลาของวิทยากรมีความเหมาะสม	89 (50.28)	60 (33.90)	26 (14.69)	2 (1.13)	- (0.00)	0.764	4.33	มาก
รวม						0.668	4.50	มาก

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อผลการดำเนินงานของโครงการ (ระดับความพึงพอใจ)
ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ / ด้านการมีส่วนร่วม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน)							
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด	SD	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร								
1. สถานที่สะอาด และมีความเหมาะสม	81 (45.77)	76 (42.94)	19 (10.73)	1 (0.56)	- (0.00)	0.688	4.34	มาก
2. ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	81 (45.77)	69 (38.98)	26 (14.69)	1 (0.56)	- (0.00)	0.733	4.30	มาก
3. อาหาร มีความเหมาะสมเพียงพอ	101 (57.07)	59 (33.33)	17 (9.60)	- (0.00)	- (0.00)	0.664	4.47	มาก
4. ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	88 (49.73)	59 (33.33)	27 (15.25)	3 (1.69)	- (0.00)	0.788	4.31	มาก
รวม						0.723	4.36	มาก

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อผลการดำเนินงานของโครงการ (ระดับความพึงพอใจ)
ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ / ด้านการมีส่วนร่วม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน)							
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด	SD	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ด้านความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้								
1. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษามากขึ้นในระดับใด	69 (38.98)	85 (48.03)	21 (11.86)	2 (1.13)	- (0.00)	0.701	4.25	มาก
2. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด	71 (40.11)	75 (42.38)	26 (14.69)	4 (2.26)	1 (0.56)	0.808	4.19	มาก
3. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่า จะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด	77 (43.51)	73 (41.24)	27 (15.25)	- (0.00)	- (0.00)	0.713	4.28	มาก
4. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่า จะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด	72 (40.68)	74 (41.81)	30 (16.95)	1 (0.56)	- (0.00)	0.740	4.23	มาก
รวม						0.742	4.24	มาก

ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจต่อผลการดำเนินงานของโครงการ (ระดับความพึงพอใจ)

ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ / ด้านการมีส่วนร่วม

หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ (จำนวนคน)							
	มากที่สุด	มาก	พอใช้	น้อย	น้อยที่สุด	SD	ค่าเฉลี่ย	ระดับ
ด้านการมีส่วนร่วม								
1. ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ในระดับใด	81 (45.77)	68 (38.42)	27 (15.25)	1 (0.56)	- (0.00)	0.739	4.29	มาก
2. โครงการนี้มีประโยชน์ มีความเหมาะสมและคุ้มค่า สนับสนุน ส่งเสริมทักษะประสบการณ์ มุ่งแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการตามแนวทางสะเต็มศึกษาของประชาชน ชุมชน ได้ในระดับใด	96 (54.25)	69 (38.98)	11 (6.21)	1 (0.56)	- (0.00)	0.638	4.47	มาก
3. เกิดการบูรณาการการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมกับทุกภาคส่วน	92 (51.99)	67 (37.85)	17 (9.60)	1 (0.56)	- (0.00)	0.684	4.41	มาก
4. โดยภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด	106 (59.90)	57 (32.20)	13 (7.34)	1 (0.56)	- (0.00)	0.656	4.51	มากที่สุด
รวม						0.686	4.42	มาก
รวมทั้ง 4 ด้านของระดับความพึงพอใจ						0.710	4.39	มาก

จากตารางส่วนที่ 2 พบว่า ความพึงพอใจของประชาชนต่อผลการดำเนินงานโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.39, S.D.=0.710) หรือคิดเป็นร้อยละ 87.80 เมื่อพิจารณาความพึงพอใจในแต่ละด้านของการตอบแบบสอบถามเป็นรายหัวข้อพบว่าประชาชนมีความพึงพอใจในการตอบแบบสอบถามในแต่ละข้อคำถามดังนี้

ด้านวิทยากร

พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด ต่อวิทยากรที่มีความเอาใจใส่ต่อผู้เข้าร่วมโครงการเป็นอันดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.56, S.D.=0.636) อันดับที่ 2 วิทยากรมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.54, S.D.=0.638) ความพึงพอใจระดับมากที่สุด อันดับที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากันอยู่ 2 หัวข้อคำถาม คือ วิทยากรตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็น และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.53, S.D.=0.629) ระดับ ความพึงพอใจมากที่สุด และวิทยากรมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.53, S.D.=0.638) ความพึงพอใจระดับมากที่สุด อันดับที่ 4 การบริหารเวลาของวิทยากรมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.33, S.D.=0.764) ความพึงพอใจในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 89.94

ด้านสถานที่จัดงาน / ระยะเวลา / อาหาร

พบว่า อาหารมีความเหมาะสมเพียงพอ เป็นอันดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.47, S.D.=0.664) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 2 สถานที่สะอาด และมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.34, S.D.=0.688) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 3 ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.31, S.D.=0.788) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 4 ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.30, S.D.=0.733) ความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 87.12

ด้านความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้

พบว่า หัวข้อคำถามหลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด ความพึงพอใจมาก เป็นอันดับแรก มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.28, S.D.=0.713) อันดับที่ 2 หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษามากขึ้นในระดับใด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.25, S.D.=0.701) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 3 หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.23, S.D.=0.740) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 4 หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.19, S.D.=0.808) ความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 84.75

ด้านการมีส่วนร่วม

พบว่า หัวข้อคำถามโดยภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด ความพึงพอใจมากที่สุดเป็นอันดับแรกมีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.51, S.D.=0.656) อันดับที่ 2 โครงการนี้มีประโยชน์ มีความเหมาะสมและคุ้มค่า สนับสนุน ส่งเสริมทักษะประสบการณ์ มุ่งแก้ไขปัญหาค้นหาแนวทางการตามแนวทางสะเต็มศึกษาของประชาชน ชุมชน ได้ในระดับใด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.47, S.D.=0.638) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 3 เกิดการบูรณาการการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมกับทุกภาคส่วน มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.41, S.D.=0.684) ความพึงพอใจระดับมาก อันดับที่ 4 ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ในระดับใด มีค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$ = 4.29, S.D.=0.739) ความพึงพอใจระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 88.45

สรุปประโยชน์ที่ได้รับการจากการฝึกอบรม

1. ทำให้รู้ว่าเทคโนโลยีทำได้หลายอย่างมากกว่าที่คิด ได้รู้ว่าการเขียนโปรแกรมเขียนอย่างไรและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง
2. ทำให้ผู้เข้ารับการอบรม มีความรู้มากขึ้น วิทยาการอธิบายเข้าใจเป็นอย่างดี
3. ได้ฝึกประกอบหุ่นยนต์ การเขียนโปรแกรมการเคลื่อนไหวของหุ่นยนต์ และการทำงานในระบบต่างๆ ของโปรแกรม
4. ได้ประโยชน์จากการทำงานเป็นทีม สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้
5. ทำให้เข้าใจในการเรียนรู้ระบบแนวคิด STEM ศึกษามากขึ้นช่วยเพิ่มโอกาสในการทำงาน
6. ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับอนาคต ทั้งทักษะการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกัน
7. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง

บทที่ 5

สรุปผลการติดตามและประเมินผล

การติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ดำเนินการลงพื้นที่เก็บข้อมูล การติดตามและประเมินผลการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานที่ดำเนินการจริงและทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม สรุปผลการติดตาม ดังนี้

5.1 วัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผล

1. เพื่อให้การติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
2. เพื่อทราบถึงปัญหาหรืออุปสรรคในการดำเนินงาน และหาแนวทางการแก้ไขปัญหาให้โครงการบรรลุเป้าหมาย
3. เพื่อให้การติดตามและประเมินผลช่วยให้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มีความโปร่งใสในการดำเนินงาน และสร้างความเชื่อมั่นให้กับประชาชน
4. เพื่อให้รู้ถึงความต้องการที่แท้จริงของประชาชนในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น สามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงกับความต้องการ และเกิดประโยชน์ต่อประชาชนมากที่สุด
5. เพื่อนำผลการประเมินของโครงการที่ปฏิบัติแล้วมาปรับปรุงแก้ไขปัญหาด้านต่างๆ

5.2 แนวทางและวิธีการประเมินผล

ศึกษารายละเอียดการประเมินจากคู่มือการใช้โปรแกรม เพื่อสร้างความเข้าใจรายละเอียดในแต่ละขั้นตอนกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน โดยพิจารณาข้อมูลที่กำหนดไว้ในโปรแกรมแล้วเลือกใช้วัตถุประสงค์ที่เหมาะสม ทั้งนี้ได้มีการเพิ่มเติม ปรับปรุงวัตถุประสงค์เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการบางประการกำหนดประเด็นประเมิน โดยพิจารณาข้อมูลที่กำหนดไว้ในโปรแกรมแล้วเลือกใช้ประเด็นที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม ได้ปรับปรุงประเด็นขึ้นใหม่บางประเด็นเพื่อให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ของการติดตามประเมินผลโครงการและพัฒนาเครื่องมือประเมินคือแบบสอบถาม (ปลายเปิด-ปิด)

5.2.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

นักเรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา จำนวน 177 ราย

5.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามประเมินผล

เครื่องมือที่ใช้ในการติดตามประเมินผล คือแบบสอบถาม (ปลายเปิด-ปิด) แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- ส่วนที่ 2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมงาน
- ส่วนที่ 3 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่นๆ

5.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

โดยการตอบแบบสอบถามโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ณ ชูดาปาร์ค รีสอร์ท แอนด์ โฮเต็ล อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ดังนี้

รุ่นที่ 1 ครู นักเรียน ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น วันที่ 30 – 31 กรกฎาคม 2568

รุ่นที่ 2 ครู นักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย วันที่ 1 - 3 สิงหาคม 2568

5.4 สรุปผลการติดตามและประเมินผล

5.4.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นเพศชาย จำนวน 126 ราย คิดเป็นร้อยละ 71.19 และเพศหญิง จำนวน 51 ราย คิดเป็นร้อยละ 28.81

ตำแหน่ง ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ เป็นนักเรียนมากที่สุด จำนวน 147 ราย คิดเป็นร้อยละ 83.05 รองลงมา ได้แก่ ครูผู้สอน จำนวน 30 ราย คิดเป็นร้อยละ 16.95

วุฒิการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ มีการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มากที่สุด จำนวน 71 ราย คิดเป็นร้อยละ 40.11 รองลงมา ได้แก่ การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 70 ราย คิดเป็นร้อยละ 39.55 การศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 14 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.91 การศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 13 ราย คิดเป็นร้อยละ 7.34 การศึกษาระดับประถมศึกษา จำนวน 9 ราย คิดเป็นร้อยละ 5.09

5.4.2 ระดับความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

แสดงผลการประเมินระดับความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการดำเนินโครงการ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 87.80 สำหรับการประเมินความพึงพอใจในรายประเด็นคำถาม มีผลความพึงพอใจจากมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด ดังนี้

ด้านวิทยาการ คิดเป็นร้อยละ 89.94

วิทยาการที่มีความเข้าใจใส่ต่อผู้เข้าร่วมโครงการ	คิดเป็นร้อยละ 91.19
วิทยาการมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรม	คิดเป็นร้อยละ 90.73
วิทยาการตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็น และชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์	คิดเป็นร้อยละ 90.62
วิทยาการมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้	คิดเป็นร้อยละ 90.51
การบริหารเวลาของวิทยาการมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.67

ด้านการจัดสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร คิดเป็นร้อยละ 87.12

อาหาร มีความเหมาะสมเพียงพอ	คิดเป็นร้อยละ 89.49
สถานที่สะอาด และมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.78
ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม	คิดเป็นร้อยละ 86.21
ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์	คิดเป็นร้อยละ 85.99

ด้านความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้ คิดเป็นร้อยละ 84.75

หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 85.65
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษามากขึ้นในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 84.97
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 84.52
หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 83.84

ด้านการมีส่วนร่วม คิดเป็นร้อยละ 88.45

ภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 90.28
โครงการนี้มีประโยชน์ มีความเหมาะสมและคุ้มค่า สนับสนุน ส่งเสริมทักษะประสบการณ์ มุ่งแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการตามแนวทางสะเต็มศึกษาของประชาชน ชุมชน ได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 89.38
เกิดการบูรณาการการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมกับทุกภาคส่วน	คิดเป็นร้อยละ 88.25
ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 85.88

ดังนั้น จึงสามารถประเมินผลการติดตามด้านความสำเร็จและความพึงพอใจของประชาชน ในการดำเนินการของโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ได้เป็นอย่างดี ซึ่งความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น โดยใช้วิธีการตอบแบบสอบถามผู้เข้าร่วมงาน สรุปผลได้จากคะแนนผู้ตอบแบบสอบถามมากที่สุด ในแต่ละด้านดังนี้

ด้านวิทยาการ

วิทยาการที่มีความเอาใจใส่ต่อผู้เข้าร่วมโครงการ	คิดเป็นร้อยละ 91.19
--	---------------------

ด้านการจัดสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร

อาหารมีความเหมาะสมเพียงพอ	คิดเป็นร้อยละ 89.49
---------------------------	---------------------

ด้านความรู้ความเข้าใจ /การนำความรู้ไปใช้

หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 89.49
--	---------------------

ด้านการมีส่วนร่วม

ภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด	คิดเป็นร้อยละ 90.28
---	---------------------

ในส่วนของผู้ตอบแบบสอบถามผู้เข้าร่วมโครงการ พบว่ามีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ในแต่ละด้านดังนี้

ด้านวิทยาการ

การบริหารเวลาของวิทยาการมีความเหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 86.67

ด้านการจัดสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร

ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์ คิดเป็นร้อยละ 85.99

ด้านความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้

หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด คิดเป็นร้อยละ 83.84

ด้านการมีส่วนร่วม

ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทาง สะเต็มศึกษาได้ในระดับใด คิดเป็นร้อยละ 85.88

จากการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ดำเนินงานไปด้วยดี ผู้เข้าร่วมโครงการมีความพึงพอใจในระดับมาก ประชาชนทุกภาคส่วน และเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการดำเนินงาน ทำให้เกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุดและแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี แต่ก็ยังพบปัญหาและอุปสรรค ในการจัดงานดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการจัดทำโครงการในครั้งนี้ประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

5.5 อภิปรายผล

จากการติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่นพบว่าประเด็นที่น่าสนใจ จึงได้นำมาอภิปรายผล ดังนี้

5.5.1 โครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ในครั้งนี้ บรรลุวัตถุประสงค์ของการติดตามและประเมินผล โครงการดังกล่าวช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน เพื่อนำไป แก้ปัญหาในชีวิตจริง และ สร้างนวัตกรรมใหม่ๆ โดยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่น และ การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง

5.5.2 จากการดำเนินการติดตามและประเมินผลพบว่า

- ผู้เรียนหรือครูผู้สอนยังขาดความรู้ความเข้าใจในกระบวนการสะเต็มศึกษา ซึ่งผู้ที่เกี่ยวข้องควรจัดอบรมหรือสัมมนาให้ครูมีความรู้ความเข้าใจในหลักการและกระบวนการของสะเต็มศึกษา เพื่อให้นำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

- ขาดแคลนทรัพยากรและสื่อที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ ควรสนับสนุนทรัพยากร, อุปกรณ์, และ เทคโนโลยีที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมสะเต็มศึกษา เพื่อให้นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างสรรค์ ผลงานได้จริง

- สะเต็มศึกษา คือการบูรณาการแค่ 4 สาขาวิชาหลัก และละเลยการบูรณาการความรู้ด้านอื่น เช่น ศิลปะ การบริหารจัดการทรัพยากร หรือความคิดสร้างสรรค์ ควรส่งเสริมการบูรณาการความรู้สาขาอื่น ๆ เข้าไปในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และแก้ปัญหาได้รอบด้าน

- การเรียนรู้สะเต็มศึกษาที่เน้นการท่องจำมากกว่าการปฏิบัติจริง ควรออกแบบกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง นำความรู้ไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์

5.5.3 การติดตามและประเมินผลโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น จะสร้างความเชื่อมั่นให้ประชาชนหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ประชาชนมีส่วนร่วมตรวจสอบโครงการดังกล่าว เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ประหยัดงบประมาณ มีประสิทธิภาพ โปร่งใส และรับผิดชอบ ทำให้ประชาชนเห็นความสำเร็จ จุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางการปรับปรุง การมีส่วนร่วมของประชาชนในการติดตามและประเมินผล ทำให้โครงการบรรลุผลตามวัตถุประสงค์สร้างความเชื่อมั่น และการยอมรับจากประชาชน และส่งเสริมการมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาท้องถิ่นอย่างแท้จริง

5.5.4 การดำเนินการโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ผู้จัดโครงการได้เปิดโอกาสให้ประชาชนที่มีความสนใจในการจัดการเรียนสอนสะเต็มศึกษา เข้ามามีส่วนร่วมคิด ตัดสินใจ ร่วมปฏิบัติ และประเมินผลโครงการที่จะเกิดประโยชน์ต่อชุมชน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม และประชาชนรู้สึกเป็นเจ้าของโครงการ ประชาชนสามารถมีส่วนร่วมในด้านต่างๆ เช่น การเสนอแนวคิด การตัดสินใจเลือกโครงการ การลงแรงสนับสนุนทรัพยากร หรือการร่วมรับผลประโยชน์และประเมินผล เพื่อให้โครงการประสบความสำเร็จ

5.6 ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

ปัญหาและความต้องการในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา โดยผู้ตอบแบบสอบถามในส่วนนี้ต้องเป็นผู้ที่เคยเข้ารับการพัฒนากับสะเต็มศึกษา ผลการศึกษา มีดังนี้

ผลการวิเคราะห์คำตอบของครูพบประเด็นปัญหาในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของครู 5 ด้าน ดังนี้

5.6.1 ด้านเนื้อหาตามตัวชี้วัด ได้แก่

1. เนื้อหามากเกินไป เกิดความสับสนในความหมายและหลักการของสะเต็มศึกษา
2. หลักสูตรยังไม่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
3. ขาดความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบแนวทางสะเต็มศึกษา

5.6.2 ด้านกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่

1. ระยะเวลากับเนื้อหาไม่สัมพันธ์กัน
2. ครูไม่สามารถออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาได้ เพราะขาดการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาในห้องเรียนกับบริบทของชีวิตประจำวัน ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้สะเต็มศึกษาไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง

3. ผู้เรียนขาดความพร้อม ทักษะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
4. ปัญหาด้านเครื่องมือและวิธีการในการวัดและประเมินผล เนื่องจากการประเมินผลการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาควรเน้นการประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหา ไม่ใช่เพียงแค่การวัดความรู้ในเชิงทฤษฎีเท่านั้น ดังนั้นต้องมีการปรับเปลี่ยนวิธีการประเมินให้สอดคล้องกับแนวทางสะเต็มศึกษา

5.6.3 ด้านการบูรณาการ ได้แก่

1. ครูขาดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะในการจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับแนวทางในการบูรณาการ
2. ครูมีการจัดกิจกรรมบูรณาการด้านเนื้อหาเพียงแบบเดียวยังไม่มีการบูรณาการกับครูผู้สอนในรายวิชาอื่น

5.6.4 ด้านสื่อและอุปกรณ์ ได้แก่ ขาดแคลนสื่อและอุปกรณ์ที่หลากหลายในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

5.6.5 ด้านอื่นๆ ได้แก่

1. ภาระงานของครูมาก
2. ครูไม่ครบชั้นเรียน

5.7 ข้อเสนอแนะ/ข้อคิดเห็นอื่นๆ สำหรับการดำเนินการในครั้งต่อไป

แนวทางในการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินงานโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.7.1 ควรมีการจัดอบรมครูให้ได้รับการพัฒนาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และเทคนิคในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.7.2 ควรมีการจัดหาสื่อและเครื่องมือที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ด้านสะเต็มศึกษาที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและสร้างสรรค์นวัตกรรม

5.7.3 ควรมีการจัดอบรมโครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น อย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อพัฒนาให้ความรู้ และส่งเสริมเพิ่มทักษะการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาให้กับครูและนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- ยุวัฒน์ วุฒิเมธี. การพัฒนาชุมชนจากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ (กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด บางกอก บล็อก, 2534) น. 52-58.
- นิคม ผัดเสน. 2540. การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการโรงเรียนประถมศึกษาของกลุ่มโรงเรียนอุดมศึกษา สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาการบริหาร การศึกษา,คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (สำเนา).
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2542). รายงานการปฏิบัติเรื่องการศึกษาแนวทางการบริหารและการจัดการศึกษาของ สถานศึกษาในรูปแบบการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- ถวิลวดี บุรีกุล. (2543). แนวคิดของการมีส่วนร่วมในระบอบประชาธิปไตย. จดหมายข่าวสถาบันพระปกเกล้า. 2(8): 4-6.
- พีระ พรนวม. (2544). ศรัทธาต่อหลักการการมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของผู้บริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา อำเภอแม่ทา จังหวัดลำพูน. วิทยานิพนธ์การบริหารการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อภิญา กังสนารักษ์. (2544). รูปแบบการบริหารแบบมีส่วนร่วมในองค์กรที่มีประสิทธิผลระดับคณะของ สถาบันอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีระ รุญเจริญ. (2545). ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษายุคปฏิรูปการศึกษา. กรุงเทพฯ: ข้าวฟ่าง.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. 2545. “การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)” , วิชาการ. 2(กุมภาพันธ์), 11-17.
- สมยศ นาวิการ. (2545). การบริหาร. กรุงเทพฯ: ชาญวิทย์เซ็นเตอร์.
- นรินทร์ชัย พัฒนพงศา. (2546). การมีส่วนร่วม: หลักการพื้นฐาน เทคนิคและกรณีตัวอย่าง.พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สิริลักษณ์การพิมพ์.
- เฉลียว บุรีภักดี และคนอื่นๆ. (2545). ชุดวิชาการวิจัยชุมชน ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง. หลักสูตรประกาศนียบัตรบัณฑิตการจัดการและประเมินโครงการ. นนทบุรี:เอส. อาร์. พรินติ้ง แมสโปรดักส์.
- จิราภรณ์ ศรีคำ. (2547). การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการพัฒนาการจัดการศึกษาของโรงเรียนวชิรวิทย์ ระดับประถมศึกษา จังหวัดเชียงใหม่. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ประพันธ์ สร้อยเพชร. (2547). การมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ศูนย์โรงเรียนตำบลแช่ช้าง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อคิน รพีพัฒน์. (2547). การมีส่วนร่วมของประชาชนในงานพัฒนา. กรุงเทพฯ: ศูนย์การศึกษานโยบาย สาธารณสุข.
- สุชาติ จักรพิสุทธิ์. (2547). ปฏิรูปการศึกษาในสังคมไทยชุมชนกับการมีส่วนร่วมจัดการศึกษา นักวิชาการ มหาวิทยาลัยเที่ยงคืน.
- จินตนา สุจางนันท์. (2549). การศึกษาและการพัฒนาชุมชน. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์. (2550). การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษาในพื้นที่บริการของโรงเรียนล้อม
แรตวิทยา อำเภอลำปาง. วิทยานิพนธ์การบริหารการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการ
บริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิรันดร์ จงวุฒิเวศย์. (2550). การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนาชนบท. กรุงเทพฯ: ศักดิ์โสภา.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2551). ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดที่จำเป็นต่อการสืบเสาะ
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทรงวุฒิ เรืองวาทศิลป์. (2550). การมีส่วนร่วมของชุมชนในการจัดการศึกษาในพื้นที่. บริการของโรงเรียนล้อม
แรตวิทยา อำเภอลำปาง. จังหวัดลำปาง.
- สัญญา เคนาภูมิ. (2551). ความสำเร็จของวิสาหกิจชุมชนใน 4 จังหวัดชายแดนลุ่มน้ำโขง. วิทยานิพนธ์รัฐ
ประศาสนศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชารัฐประศาสนศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ไพบูลย์ วัฒนศิริธรรม และพรรณทิพย์ เพชรมาท. (2551). การบริหารสังคม ศาสตร์แห่งศตวรรษเพื่อสังคมไทย
และสังคมโลก. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาองค์กรชุมชน.
- เมตต์ เมตต์การุณจิต. (2553). การบริหารจัดการศึกษาแบบมีส่วนร่วม: ประชาชน องค์กรปกครอง
ส่วนท้องถิ่น และราชการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บุ๊คพอยท์.
- กมลวรรณ กันยาประสิทธิ์. (2558). 5 คุณลักษณะของการสืบเสาะหาความรู้ (5 Essential Features Of
inquiry). สืบค้นจาก [http://sciedcenter.swu.ac.th/Portals/25/Documents/News/5
5 Essential Features Of inquiry_Kamonwan.pdf](http://sciedcenter.swu.ac.th/Portals/25/Documents/News/5%20Essential%20Features%20Of%20inquiry_Kamonwan.pdf)
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2552). 5 แนวทางการสอนคิด เต็ม “วิทย์” ให้เด็กอนุบาล. สืบค้นจาก
www2.manager.co.th/QOL/Viewnews
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่. นนทบุรี: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- สุธรรม ธรรมทัศนานนท์. (2554). หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติทางการบริหารการศึกษา. มหาสารคาม:
หลักการ ทฤษฎี และแนวปฏิบัติทางการบริหารการศึกษา.
- ปรียาพร วงศ์อนุตโรจน์. (2555). การบริหารวิชาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). สะเต็มศึกษา ประเทศไทย. Retrieved from
<http://www.stemedthailand.org/>
- พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร,
33(2), 49-56.
- ศานิกานต์ เสนิงค์. (2556). การจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาด้วยยกโฮริงามิ. สสวท. 42 (185). 30-31หนังสือ
เรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (2551). เรื่อง การแยกสาร. สสวท
- ชลธิป สมานิต. (2557). การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับปฐมวัย.
วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์, 30(2), 102-111.
- สนธิ พลชัยยา. (2557). สะเต็มศึกษากับการคิดขั้นสูง. สสวท., 46(189): 7-10.
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2557). เด็กปฐมวัยกับการเรียนรู้แบบ BBL สู่ STEM สืบค้นจาก
www.edf.moe.go.th/edtechweb/?p=1187.

เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2557). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน. สืบค้นจาก <https://ph.kku.ac.th/thai/images/file/km/pbl-he-58-1.pdf>
- ชมรมปฏิรูปการศึกษาไทย. (2558). การปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- ดุขฎิ โยเหลา. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อ สร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน:จากประสบการณ์ความสำเร็จของ โรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ: หจก. ทิพย์วิสุทธิ.
- จรัส อินทลาภาพร และคณะ. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับ ผู้เรียนระดับประถมศึกษา.
- อรพรรณ บุตรกตัญญู. (2560). เอกสารโครงการประชุมทางวิชาการ สะเต็มศึกษาสู่สเต็มศึกษา และ สื่อเทคโนโลยีกับเด็กปฐมวัยในยุคดิจิทัล. ณ สมาคมการศึกษาสำหรับเด็กนานาชาติ สาขา ประเทศไทย. วันที่ 26 มีนาคม 2560.
- Koufman, H. F. (1949). Participation organized activities in selected Kentucky Localities. Agricultural Experiment Station Bulletins, 4(2), 5-50.
- Good, Carter. V. (1973). Dictionary of Education. New York : McGraw Hill
- Haris, A and Sipay, E. (1990). How to increase reading ability : A guide to development & remedial method. New York: Longman.
- Kruse,k. (2008). Constructivism and discovery learning. Retrieved from <http://www.//G:/arsa/Constructivism%20and%20Discovery%20Learning>. Kennedy, T. J, & Odell, MR. L. (2014). Engaging student in stem education. Science Education International. 25(3), 246-258.
- Edward. M. Reeve. (2013). Implementings Science, Technology, Mathematics, and Engineering (STEM) Education in Thailand and ASEAN. A Report prepared for me the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST).
- Vasquez, J.A., Sneider, C., & Comer, M. (2013). STEM Lesson Essentials: Integrating Science, Technology, Engineering, and Mathematics, Portsmouth, United States: Heinemann. p.38.
- Arnstien, herry R. "A Ladder of Citizen Participation," Journal the American Institute of Planners (35, no.4:1969).
- G.E. Berkley. 1975. The Craft of Public Administration. Boston : Allyn and Bacon.
- William, E. (1976) . Electoral Participation in a Low Stimulus Election. Rural Development, 4 (1) .
- Putti. (1987). Work values and organizational commitment: A study in the Asian context. Human Relations, 4(2).

ภาคผนวก

ภาพกิจกรรม

โครงการค่าย STEM ศึกษา ของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
ณ ชูดาปาร์ค รีสอร์ท แอนด์ โฮเทล อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
ระหว่างวันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๘ ถึง ๓ สิงหาคม ๒๕๖๘













แบบประเมิน

โครงการค่าย STEM ศึกษาของโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

วันที่ ๓๐ กรกฎาคม ๒๕๖๘ ถึง ๓ สิงหาคม ๒๕๖๘

ณ ชูตาปาร์ค รีสอร์ท แอนด์ โฮเต็ล อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น

ขอความร่วมมือจากท่านในการตอบแบบประเมินโครงการฯ ข้อมูลที่ได้จากท่านจะเป็นประโยชน์ในการดำเนินงานขององค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง ☐ หน้าข้อความ

ส่วนที่ ๑ : ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

๑. เพศ

☐ ๑. หญิง ☐ ๒. ชาย

๒. ตำแหน่ง (หากดำรงตำแหน่งเกิน ๑ ตำแหน่ง เลือกเพียงหนึ่งตำแหน่ง)

☐ ๑. ครูผู้สอน ☐ ๒. นักเรียน ☐ ๓. อื่นๆ ระบุ.....

๓. วุฒิการศึกษา

☐ ๑. ชั้นประถมศึกษา ☐ ๒. ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ☐ ๓. ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
☐ ๔.ปริญญาตรี ☐ ๕. ปริญญาโท ☐ ๖. ปริญญาเอก

ส่วนที่ ๒ ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
ด้านวิทยากร					
๑. วิทยากรมีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาที่อบรม					
๒. วิทยากรมีเทคนิคในการถ่ายทอดความรู้					
๓. วิทยากรมีความเอาใจใส่ต่อผู้เข้าอบรม					
๔. วิทยากรตอบข้อซักถามได้ตรงประเด็นและชี้แนะแนวทางที่เป็นประโยชน์					
๕. การบริหารเวลาของวิทยากรมีความเหมาะสม					

ประเด็นความคิดเห็น	ระดับความพึงพอใจ / ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้				
	มากที่สุด ๕	มาก ๔	ปานกลาง ๓	น้อย ๒	น้อยที่สุด ๑
ด้านสถานที่ / ระยะเวลา / อาหาร					
๑. สถานที่สะอาดและมีความเหมาะสม					
๒. ความพร้อมของอุปกรณ์โสตทัศนูปกรณ์					
๓. อาหาร มีความเหมาะสมเพียงพอ					
๔. ระยะเวลาในการอบรมมีความเหมาะสม					
ความรู้ความเข้าใจ / การนำความรู้ไปใช้					
๑. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง สะเต็มศึกษามากขึ้นในระดับใด					
๒. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านมีความรู้ความเข้าใจในเรื่อง การเขียนโปรแกรมควบคุม MICRO : BIT มากขึ้นในระดับใด					
๓. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไป ใช้ประโยชน์ในการเรียน/การสอนได้ในระดับใด					
๔. หลังจากเข้าร่วมโครงการแล้วท่านคิดว่าจะนำความรู้ที่ได้รับไป ประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ในระดับใด					
ด้านการมีส่วนร่วม					
๑. ประชาชนและชุมชนมีส่วนร่วมในการรับรู้ ร่วมคิดและมีส่วนร่วม ในการดำเนินกิจกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาได้ในระดับใด					
๒. โครงการนี้มีประโยชน์ มีความเหมาะสมและคุ้มค่า สนับสนุน ส่งเสริมทักษะประสบการณ์ มุ่งแก้ไขปัญหาผ่านกระบวนการ ตามแนวทางสะเต็มศึกษาของประชาชน ชุมชน ได้ในระดับใด					
๓. เกิดการบูรณาการการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมทุกภาคส่วน					
ความพึงพอใจในภาพรวม					
โดยภาพรวมของโครงการ ท่านมีความพึงพอใจระดับใด					

สรุปประโยชน์ที่ท่านได้รับจากการฝึกอบรม

.....

.....

.....

ตอนที่ ๓ ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบประเมิน
องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

การติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น ประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2568

คณะที่ปรึกษา

1. นายวัฒนา ช่างเหลา	นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
2. นางดวงแข อรรถณพพร	รองนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
3. นายนาวิน คำเวียง	รองนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
4. นายอดุลย์ คามดิษฐ์	รองนายกองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
5. ว่าที่ร้อยเอก พงเจตน์ พรภุณา	ปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น
6. นางอาชีชะห์ ว่องไว	รองปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

คณะกรรมการติดตามและประเมินผลแผนพัฒนาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น

1. นายวรินทร์ ผดุงมัย	สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น	ประธานกรรมการฯ
2. นางสาวกุลนิติ เป้าจรรยา	สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น	กรรมการ
3. นายธีระศักดิ์ ผาเหล่า	สมาชิกสภาองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น	กรรมการ
4. นางจิตติรัตน์ อัครสุริย์	ผู้แทนประชาคมท้องถิ่น	กรรมการ
5. นายสุจิตร์ นาดรีชน	ผู้แทนประชาคมท้องถิ่น	กรรมการ
6. ท้องถิ่นจังหวัดขอนแก่น	หัวหน้าส่วนราชการ	กรรมการ
7. หัวหน้าสำนักงานจังหวัดขอนแก่น	หัวหน้าส่วนราชการ	กรรมการ
8. นายประยุทธ์ ชาญนวงศ์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
9. ดร.มงคล อติอนวรรตน์	ผู้ทรงคุณวุฒิ	กรรมการ
10. รองปลัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น		กรรมการ
11. ผู้อำนวยการสำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น		กรรมการ/เลขานุการฯ

คณะทำงาน

1. นางสาวเสาวลักษณ์ แสงนิ่ม	ผู้อำนวยการส่วนแผนงานและงบประมาณ	คณะทำงาน
2. นางสาวนพวรรณ กิมประเทศ	หัวหน้าฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผล	คณะทำงาน
3. นางนวลมณี เหล่ากุนทา	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการพิเศษ	คณะทำงาน
4. นายณัฐวัฒน์ แววมณีธนวัต	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนชำนาญการ	คณะทำงาน
5. นางสาวสุกฤตา หาญศรี	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ	คณะทำงาน
6. นายจักรกฤษ จันทรมบัติ	นักวิเคราะห์นโยบายและแผนปฏิบัติการ	คณะทำงาน
7. นางรุ่งฤทัย ดำรงชัย	ผู้ช่วยนักวิชาการคอมพิวเตอร์	คณะทำงาน
8. นางสาวพรกนก คำวิเชียร	พนักงานจ้างเหมาบริการ	คณะทำงาน



ฝ่ายตรวจติดตามและประเมินผล
ส่วนแผนงานและงบประมาณ
สำนักยุทธศาสตร์และงบประมาณ
www.kkpao.go.th โทร 0 4323 9256