

การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ
กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการการประเมิน
ตุลาคม 2560

การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ
กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล



ปริญญานิพนธ์
ของ
นริศรา หุรายพิมาย

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการการประเมิน

ตุลาคม 2560

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

นริสรา หรายพิมาย. (2560). การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล.

ปริญญาณพนธ์ วท.ม. (วิทยาการการประเมิน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธีวรรณ พิรศักดิ์โสภณ, อาจารย์ ดร.ปิยพงษ์ คล้ายคลึง.

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล โดยใช้รูปแบบโมเดลเชิงตรรกะ กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ผู้บริหารโครงการ จำนวน 3 คน ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 63 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 217 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบวัดเจตคติของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า

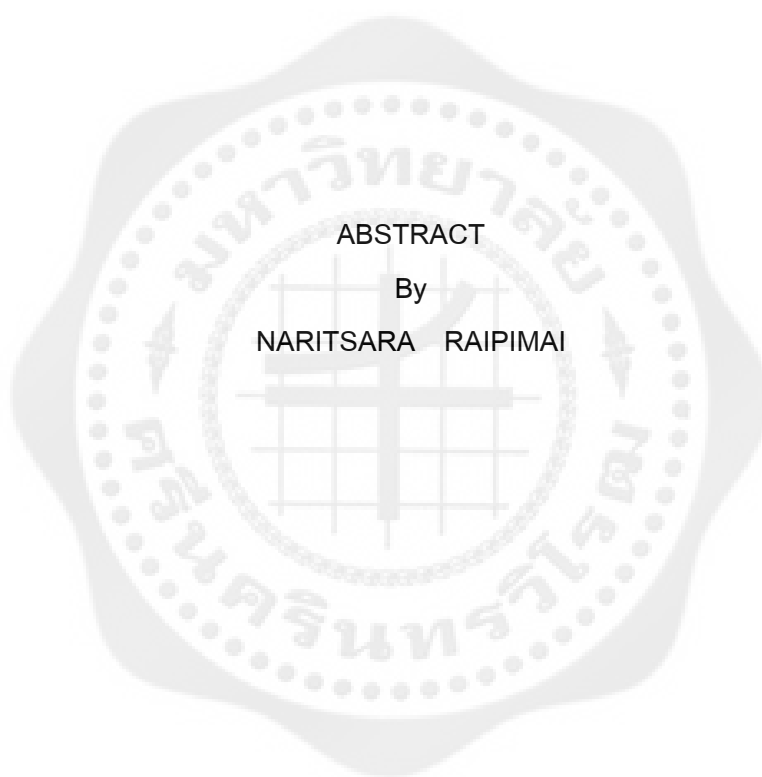
- 1) การประเมินด้านปัจจัยนำเข้า พบว่า ความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกด้าน
- 2) การประเมินด้านกิจกรรม พบว่า การปฏิบัติในด้านกระบวนการนิเทศติดตาม อยู่ในระดับมาก และการปฏิบัติในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับปานกลาง
- 3) การประเมินด้านผลผลิต พบว่า การประเมินด้านผลผลิตในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้าน ได้แก่ ความสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาและเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก
- 4) การประเมินด้านผลลัพธ์ พบว่า การประเมินด้านผลลัพธ์ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้าน ได้แก่ ความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาและทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับมาก
- 5) การประเมินด้านผลกระทบ พบว่า การประเมินด้านผลกระทบในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้าน ได้แก่ ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มของนักเรียน และความพร้อมในด้านการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษามีอยู่ในระดับมาก

EVALUATION OF A SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATICS
EDUCATION PROJECT USING THE LOGIC MODEL APPROACH:
CASE STUDY OF THE BANGKOK METROPOLITAN SCHOOL, THAILAND

ABSTRACT

By

NARITSARA RAIPIMAI



Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Science Program in Evaluation Methodology
at Srinakharinwirot University

October 2017

Naritsara Raipimai. (2017). *Evaluation of a Science, Technology, Engineering, and Mathematics Education Project Using the Logic Model Approach: Case Study of the Bangkok Metropolitan School, Thailand*. Master's Thesis. M.S.(Evaluation Methodology). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr. Sutthiwan Pirasaksohon, Dr. Piyapong Khaikleng.

This research aims to evaluate of a Science, Technology, Engineering and Mathematics Education Project in schools in the Bangkok metropolitan area using the logic model approach. The targets included three project managers, sixty three science, mathematics and technology teachers and two hundred and seventeen Matthayom three students who studied of Science, Technology, Engineering and Mathematics Education in the 2560 academic year. The research tools included questionnaires, interviews and an attitude test for the students. The statistics used for data analysis were average and standard deviation. The results reveal that following: 1) Input: the overall input was at high level, with an average above the predicted criteria. When considering the individual factors, all of them were a at high level. 2) Activities: the overall activities were at a high level, with an average above the predicted criteria. When considering individual activities, the operation was at a medium level. As for the supervising criterion, the operation was also at a high level. 3) Output: overall output was at a high level, with an average above the predicted criteria. When considering individual interest in STEM education, the average was at a high level. The attitude towards STEM education teaching was at a high level. 4) Outcomes: The overall outcome was at a high level, with an average above the predicted criteria. When considering individual knowledge after receiving STEM education, the average was at a high level. Their analytical skills were at the highest level. 5) Impact: the overall impact was at a high level, with an average above the predicted criteria. In terms of the interest of students in STEM professions, the average was at a high level. The readiness to be a model for teaching STEM education was also at a high level.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ ทั้งนี้เนื่องด้วยความเมตตา กรุณา และเอาใจใส่อย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษา ซึ่งได้แก่ รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธีวรรณ พิรศักดิ์โสภณ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ ดร.ปิยพงษ์ คล้ายคลึง อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่า เพื่อให้คำปรึกษา แนะนำแนวทางให้ความรู้ในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาทั้งสองไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจ้อย และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช ศิริกิจ คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่มีความเมตตาให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เพื่อให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น อีกทั้งขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ และอาจารย์ ดร.เกียรติยศ กุลเดชชัยชาญ ที่ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในการสอบเค้าโครงปริญญานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช ศิริกิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ และอาจารย์ ดร.อุไร จักษ์ตรีมงคล ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการเก็บข้อมูลที่สามารถเห็นเป็นเชิงประจักษ์ได้อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านและเจ้าหน้าที่ในสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มอบความรู้และประสบการณ์ที่ดีและมีค่าอย่างยิ่ง รวมถึงกำลังใจ คำแนะนำที่ดีและอำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

ขอขอบคุณสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มอบทุนศาสตราจารย์ ดร.ชวาล แพรัตกุล และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย ในการมอบทุนเพื่อนำเสนอเผยแพร่ผลงานวิจัยในการประชุมสัมมนา ณ เกียวโต ประเทศญี่ปุ่น

สุดท้ายผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้กำลังใจ กำลังทรัพย์และสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาของผู้วิจัยอย่างดีตลอดมาจนสามารถเอาชนะอุปสรรคต่างๆ จนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเพื่อนร่วมงานของผู้วิจัยและพี่น้องสาขาวิทยาการการประเมินทุกคน ที่ช่วยเหลือและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา

นริสรา หรรายพิมาย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	5
กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินโครงการ.....	8
ความหมายของการประเมินโครงการ.....	8
วัตถุประสงค์ของการประเมินโครงการ.....	8
ความสำคัญของการประเมินโครงการ.....	9
ลักษณะสำคัญของการประเมินโครงการ.....	9
ประเภทของการประเมินโครงการ.....	10
รูปแบบการประเมินโครงการ.....	11
ประโยชน์ของรูปแบบการประเมินโครงการ.....	13
แนวทางการเลือกใช้รูปแบบการประเมินโครงการ.....	13
ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลเชิงตรรกะ.....	14
ความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ.....	14
องค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะ.....	16
ประโยชน์ของโมเดลเชิงตรรกะ.....	17
กรอบความคิดเชิงตรรกะ.....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ.....	19
ตอนที่ 3 เอกสารเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	28
ความหมายของสะเต็ม.....	28
วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	28
ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	29
ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การบูรณาการสะเต็มศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน.....	30
ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	31
แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา.....	32
เครือข่ายสะเต็มศึกษา.....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา.....	38
ตอนที่ 4 การใช้กรณีศึกษาในการประเมิน.....	44
การเลือกกรณีศึกษา.....	44
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	45
การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความ.....	48
บริบทโรงเรียนกรณีศึกษาการวิจัย.....	49
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย.....	50
วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ.....	51
ระยะที่ 2 การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา.....	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
4 ผลการวิจัย.....	63
ผลการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ.....	63
ผลการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้ โมเดลเชิงตรรกะ.....	70
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	82
วิธีดำเนินการ.....	82
สรุปผลการศึกษาวิจัย.....	83

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
อภิปรายผล.....	84
ข้อเสนอแนะ.....	87
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	94
ภาคผนวก ก.....	95
ภาคผนวก ข.....	100
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	117

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 กรอบความคิดเชิงตรรกะ.....	19
2 การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ.....	27
3 ศูนย์สะสมเต็มศึกษาภาค 13 ศูนย์ เขตรับผิดชอบ และหน่วยงานของ สสวท. ที่รับผิดชอบ.....	35
4 กรอบการประเมิน.....	53
5 การจำแนกแหล่งที่มาของผลที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา.....	65
6 การจำแนกผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา.....	66
7 แหล่งที่มาของปัจจัยที่ทำให้โครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ.....	68
8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้าตามโมเดลเชิงตรรกะตามความคิดเห็นของครูผู้สอน.....	70
9 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การปฏิบัติด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามความคิดเห็นของครูผู้สอน.....	72
10 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การปฏิบัติด้านกระบวนการนิเทศติดตาม ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโครงการ.....	73
11 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสนใจในการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษาตามความคิดเห็นของนักเรียน.....	74
12 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน.....	74
13 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความรู้ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน.....	76
14 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน.....	77
15 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม ตามความคิดเห็นของนักเรียน.....	78

บัญชีตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
16 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพร้อมในการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียน การสอนแบบสะเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน.....	79
17 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินตามตัวชี้วัดในด้านต่างๆ.....	79



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
2 ตัวแบบเชิงตรรกะที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน.....	15
3 โมเดลเชิงตรรกะแบบพื้นฐาน.....	16
4 โครงสร้างเครือข่ายสะสมเต็มศึกษา.....	33
5 ทฤษฎีโปรแกรมของ Sample McMeeking, Basile and Cobb (2012).....	39
6 โมเดลเชิงตรรกะเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษา.....	69
7 ผลการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมเต็มศึกษาโดยใช้โมเดล เชิงตรรกะ.....	81



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

แนวโน้มการจัดการศึกษาต้องมีการบูรณาการศาสตร์ต่างๆ เข้าด้วยกัน และบูรณาการการจัดการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริง จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ เห็นประโยชน์คุณค่าของการเรียนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนในการเรียนระดับที่สูงขึ้น นอกจากนี้ช่วยเพิ่มโอกาสสำหรับการทำงานในอนาคตและการเพิ่มมูลค่ากับการสร้างความแข็งแกร่งด้านเศรษฐกิจให้กับประเทศได้ (พรทิพย์ ศิริภักตราชัย, 2556) โดยเฉพาะการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมและสนองความต้องการของมนุษย์ให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีสุขสบายมากยิ่งขึ้น (จารีพร ผลมูล, 2558) เช่นเดียวกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ที่ระบุว่าวิทยาศาสตร์เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ที่ทุกคนจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ต้องมีการเชื่อมโยงให้เข้ากับสภาพความเป็นจริงที่นักเรียนประสบอยู่ เพื่อให้เข้าใจสภาพปัญหาและสามารถนำความรู้นั้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ รู้จักการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความเหมาะสมของแต่ละระดับชั้น แต่ปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่า การประเมินผลทั้งในระดับประเทศและระดับนานาชาติบ่งชี้ว่า การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีคุณภาพต่ำ สะท้อนจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของประเทศไทยใน ปี พ.ศ.2558 พบว่า คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 37.63 และ 32.40 ตามลำดับ นอกจากนี้ คะแนนวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 33.40 และ 26.59 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, ออนไลน์) จึงเห็นได้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า 50% สอดคล้องกับผลการประเมินของโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA 2016 ต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน OECD ทุกวิชา (PISA, 2016) สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากจำนวนผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีลดลงในทุกระดับและการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่สนองความต้องการในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของชาติทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ ซึ่งต้องการกำลังคนที่มีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่

เหมาะสมกับการผลิตและการบริการที่มีการแข่งขันสูงในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

การพัฒนาผู้เรียนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี คาดหวังว่าผู้เรียนต้องมีความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ดังกล่าวในการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพอีกทั้งมีทักษะที่พร้อมสำหรับศตวรรษที่ 21 คือ เป็นผู้มีทักษะที่จำเป็นในการประกอบอาชีพ เป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิตและเป็นผู้ที่มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) เพื่อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังที่กล่าวมาข้างต้นและแก้ปัญหาผลการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ตกต่ำนั้น ทางกระทรวงศึกษาธิการและสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) จึงจัดโครงการสะเต็มศึกษา (STEM Education) ขึ้นมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีและยกระดับคุณภาพการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยีให้สูงขึ้น

โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ การออกแบบเชิงวิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน โดยมีเป้าหมายเพื่อให้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพ โดยผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ในการจัดการเรียนการสอนอาจมีการบูรณาการสะเต็มศึกษาเข้าไปในหลักสูตรหรืออาจนำมาใช้เพียงบางส่วนของเนื้อหาวิชานอกจากนี้จุดเด่นของสะเต็มศึกษาที่นอกจากการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ในกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน และเชื่อมโยงความรู้จากบทเรียนในห้องเรียนเพื่อประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สะเต็มศึกษายังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการคิดขั้นสูง (Higher – ordered thinking) ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 (21 Century skills) อีกด้วย (สนธิ พลชัยยา, 2557: 7)

โครงการสะเต็มศึกษานั้น มีเครือข่ายสะเต็มศึกษาเพื่อขับเคลื่อนแนวคิดสะเต็มศึกษาให้เกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมทุกระดับชั้น โดยมีหน่วยงานหลักประกอบด้วย (1) ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ดำเนินงานในการขับเคลื่อนโครงการสะเต็มศึกษา (2) ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค จำนวน 13 ศูนย์ ตั้งอยู่ในโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่ในจังหวัดที่ได้รับการคัดเลือก เพื่อเป็นศูนย์ในการสนับสนุนด้านวิชาการให้แก่ครูและบุคลากรทางการศึกษาในภูมิภาคและเผยแพร่แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาภายในพื้นที่ที่รับผิดชอบ (3) โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา อยู่ภายใต้การดูแลของศูนย์สะเต็มศึกษาภาคทั้ง 13 ศูนย์ คอยดำเนินงานนำร่องการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาและมีผู้เชี่ยวชาญหรือพี่เลี้ยงในการจัดการเรียนรู้ต่างๆ โดยแต่ละศูนย์สะเต็มศึกษาภาคจะมีโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 6 โรงเรียน

แบ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาส และโรงเรียนมัธยมศึกษา ประเภทละ 2 โรงเรียน (4) ระบบเครือข่ายสนับสนุน ได้แก่ เครือข่ายมหาวิทยาลัยพี่เลี้ยงวิชาการ มีบทบาทในการสนับสนุนด้านวิชาการแก่ศูนย์สะเต็มภาค เครือข่ายศึกษานิเทศก์สะเต็มศึกษา เครือข่ายครูพี่เลี้ยงวิชาการสะเต็มศึกษา เครือข่ายทูตสะเต็ม ระบบเชิดชูเกียรติผู้มีความสามารถด้านสะเต็ม และระบบ iSTEM : แหล่งเรียนรู้ระบบดิจิทัล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

ทางศูนย์สะเต็มศึกษาได้เริ่มดำเนินโครงการสะเต็มศึกษาในปี 2556 เมื่อผ่านมาระยะหนึ่ง จึงได้มีการประเมินโครงการสะเต็มศึกษา ซึ่งการประเมินนี้เป็นการประเมินการพัฒนาและสนับสนุนการดำเนินงานศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค และโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ซึ่งมีการใช้แนวคิด CIPP ของ Daniel L. Stufflebeam โดยเน้นการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) มีกลุ่มเป้าหมายในการประเมิน คือ ศูนย์สะเต็มศึกษา จำนวน 13 ศูนย์ การประเมินครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและการประเมินผลการดำเนินการของแผนงาน ซึ่งผลการประเมินในด้านบริบท พบว่าผู้เกี่ยวข้องมีความสนใจและความสำคัญของโครงการ ด้านผลการดำเนินงาน มีการดำเนินการตามแผนงานแต่ยังมีปัญหา เช่น ด้านงบประมาณ ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น นอกจากนี้มีข้อเสนอแนะในการประเมินที่น่าสนใจ คือ ควรมีการกำกับ ติดตามการดำเนินโครงการอย่างใกล้ชิด สม่ำเสมอ และต่อเนื่อง (คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

สำหรับการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) นั้นมีเพียงการประเมินในระดับศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติและระดับภาคเท่านั้น แต่ไม่มีการติดตามประเมินผลโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในระดับโรงเรียน จึงทำให้ผู้บริหารและผู้รับผิดชอบโครงการยังขาดสารสนเทศมาใช้ในการพัฒนา ปรับปรุงโครงการในระยะต่อไป

ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) ในระดับโรงเรียน และมีการคัดเลือกโรงเรียนกรณีศึกษา โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ ได้รับการคัดเลือกจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ทำหน้าที่เป็นศูนย์สะเต็มระดับภาค และสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ให้เกิดผลสำเร็จ เป็นที่ประจักษ์ นอกจากนี้เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

สำหรับโรงเรียนกรณีศึกษามีการจัดทำโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2557 ถึงปัจจุบัน รวม 3 ปี โดยมีการดำเนินงาน ได้แก่ การอบรมให้ความรู้แก่ครูผู้สอนสะเต็มศึกษาแก่ครูในโรงเรียนและครูเครือข่ายสมทบ การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา การส่งเสริมและสนับสนุนการจัดทำโครงงานสะเต็มศึกษา การจัดนิทรรศการสะเต็มศึกษาและสะเต็มเฟสติวัล เป็นต้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะขั้นพื้นฐาน กรณีสึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ซึ่งโมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) เป็นโมเดลที่แสดงแผนภาพที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ประกอบด้วยปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ จุดเด่นของโมเดลเชิงตรรกะ คือ เป็นโมเดลเชิงเหตุผลที่ช่วยให้การออกแบบและการเก็บข้อมูลเป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยสามารถระบุถึงตั้งแต่ปัจจัยนำเข้าและกิจกรรมมีอะไรบ้าง และผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบที่ต้องการให้เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มความเข้าใจในแผนงานหรือโครงการมากขึ้น โดยในปัจจุบันเริ่มมีการนำโมเดลเชิงตรรกะเข้ามาเก็บข้อมูลในงานวิจัย แต่ยังไม่ค่อยนำมาประเมิน โดยสารสนเทศที่ได้จากการประเมินครั้งนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องเกี่ยวกับโครงการ โดยเฉพาะผู้บริหารโครงการในการนำสารสนเทศไปใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจสำหรับการดำเนินงานตามโครงการและนำข้อเสนอแนะไปพัฒนาปรับปรุงโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มในระดับโรงเรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อประเมินปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะขั้นพื้นฐาน กรณีสึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

ความสำคัญของการวิจัย

ความสำคัญสำหรับสถานศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการตัดสินใจของผู้บริหาร ตลอดจนการวางแผนพัฒนา ปรับปรุงโครงการให้มีประสิทธิผลและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังเป็นตัวอย่างหรือแนวทางในการประเมินโครงการอื่นๆ ในสถานศึกษาได้อีกด้วย

ความสำคัญด้านวิชาการ

การวิจัยครั้งนี้ ทำให้ได้สารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ ซึ่งได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ มาช่วย เพื่อเป็นตัวอย่างในการประเมินและสามารถใช้ในการวางแผนการประเมินให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

สำหรับโรงเรียนกรณีศึกษาที่ใช้ในการวิจัย กำหนดเกณฑ์ในการเลือกกรณีศึกษาดังนี้

1. เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตกรุงเทพและปริมณฑลที่มีการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา
2. เป็นโรงเรียนที่ได้รับการคัดเลือกจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ให้ทำหน้าที่เป็นศูนย์สะเต็มระดับภาค
3. เป็นโรงเรียนที่สามารถดำเนินการสอนแบบสะเต็มศึกษาให้เกิดผลสำเร็จ เป็นที่ประจักษ์ และสามารถทำให้โรงเรียนประสบความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษากับกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ครูผู้สอน และนักเรียน โดยมีการเลือกศึกษาหรือสุ่มตัวอย่างกับกลุ่มเป้าหมายในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. ผู้บริหารโครงการ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน
2. ครูผู้สอน ได้แก่ ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 63 คน
3. นักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่มจำนวน 6 ห้องเรียน จาก 12 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 217 คน

นิยามศัพท์เฉพาะ

โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) หมายถึง แผนภาพหรือรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัจจัยนำเข้า (Inputs) กิจกรรม (Activities) ผลผลิต (Outputs) ผลลัพธ์ (Outcomes) และผลกระทบ (Impact) เพื่อช่วยทำให้การวางแผนงาน การบริหารจัดการ และการดำเนินการด้านการประเมินเป็นระบบของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

โครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) หมายถึง ชุดของกิจกรรมที่จัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

การประเมินโครงการ หมายถึง กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อตัดสินคุณค่าของโครงการว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยในการประเมินโครงการครั้งนี้ใช้วิธีการประเมินแบบโมเดลเชิงตรรกะ ประกอบด้วย ปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ อธิบายได้ดังนี้

1. การประเมินด้านปัจจัยนำเข้า หมายถึง การศึกษาความเหมาะสมในการดำเนินโครงการที่จะส่งผลต่อความสำเร็จของโครงการภายใต้ทรัพยากรที่มีอยู่ ได้แก่ ความรู้ทางด้านสะสมของครูผู้สอน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และสถานที่

2. การประเมินด้านกิจกรรม หมายถึง การตัดสินการดำเนินการที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือผลที่คาดหวังไว้ในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยมีประเด็นการประเมินในด้านกิจกรรม ได้แก่ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และกระบวนการนิเทศติดตาม

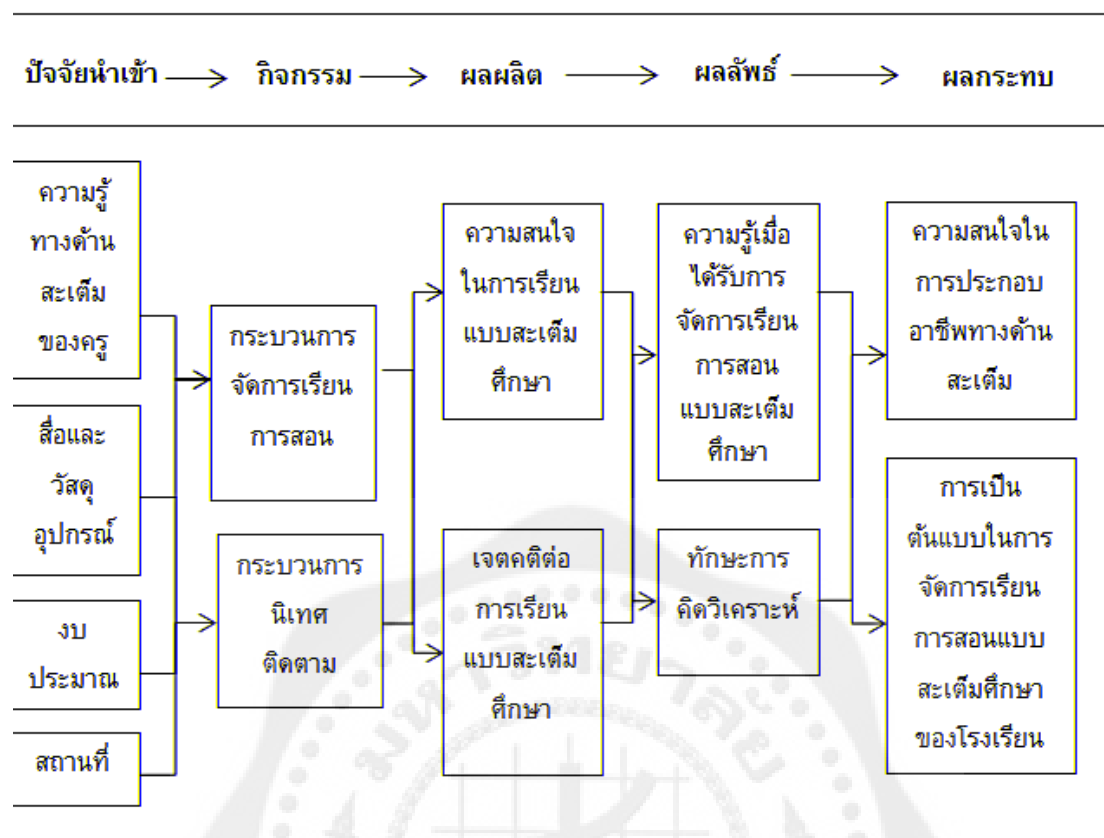
3. การประเมินด้านผลผลิต หมายถึง การตัดสินผลที่เกิดขึ้นโดยตรงของโครงการ ได้แก่ ความสนใจในการเรียนแบบสะเต็มศึกษา เจตคติต่อการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

4. การประเมินด้านผลลัพธ์ หมายถึง การตัดสินผลที่เปลี่ยนแปลงในด้านความรู้ พฤติกรรมต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในโครงการ ได้แก่ ความรู้ทางด้านสะสมของนักเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

5. การประเมินด้านผลกระทบ หมายถึง การตัดสินผลที่เกิดขึ้นเปลี่ยนแปลงไปตามที่คาดหวังไว้ในโครงการ ได้แก่ ความสนใจในการประกอบอาชีพสะเต็มหรืออาชีพทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การเป็นต้นแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้รูปแบบโมเดลเชิงตรรกะขั้นพื้นฐานของสุมิล ว่องวาณิช (2552) มาประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มาในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินโครงการ
2. แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลเชิงตรรกะ
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงการสะสมศึกษา
4. เอกสารเกี่ยวกับการใช้กรณีศึกษาในการประเมิน

ตอนที่ 1 แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินโครงการ

การนำเสนอในตอนนี้แบ่งเป็น 8 หัวข้อ ได้แก่ (1.1) ความหมายของการประเมินโครงการ (1.2) วัตถุประสงค์ของการประเมินโครงการ (1.3) ความสำคัญของการประเมินโครงการ (1.4) ลักษณะสำคัญของการประเมินโครงการ (1.5) ประเภทของการประเมินโครงการ (1.6) รูปแบบการประเมินโครงการ (1.7) ประโยชน์ของรูปแบบการประเมินโครงการ และ (1.8) แนวทางการเลือกใช้รูปแบบการประเมินโครงการ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของการประเมินโครงการ

Alkin (1990) ให้ความหมายว่า การประเมินเป็นการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อกำหนดคุณค่าให้กับหลักสูตรหรือโครงการ

นิศา ชูโต (2538: 9) กล่าวสรุปถึงความหมายของการประเมินโครงการว่า หมายถึง กิจกรรมการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ความหมายและข้อเท็จจริงเกี่ยวกับโครงการและหาผลที่แน่ใจว่าเกิดจากโครงการ เพื่อเป็นการเพิ่มพูนคุณภาพและประสิทธิภาพของโครงการให้ดียิ่งขึ้น

รัตนะ บัวสนธ์ (2540) การประเมิน คือ กระบวนการรวบรวมข้อมูลของสิ่งหนึ่งสิ่งใดเพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์แล้วตัดสินคุณค่าต่อข้อมูลของสิ่งนั้น

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2544) ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศในการปรับปรุงโครงการ และสารสนเทศในการตัดสินผลสัมฤทธิ์ของโครงการ

จึงสรุปได้ว่า การประเมินโครงการ คือ กระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบเพื่อตัดสินคุณค่าของโครงการว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

1.2 วัตถุประสงค์ของการประเมินโครงการ

ในการประเมินโครงการมีวัตถุประสงค์หลัก คือ ต้องการข้อมูลที่บ่งชี้ว่าโครงการที่ดำเนินการนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่หรือเป็นโครงการที่คุ้มค่าต่อการตัดสินใจในการ

ดำเนินการหรือไม่ รวมถึงการศึกษาว่าในการดำเนินการโครงการมีปัญหาที่ต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขในเรื่องอะไรบ้าง และเป็นโครงการที่มีคุณค่ามากน้อยเพียงใด

1.3 ความสำคัญของการประเมินโครงการ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2557) กล่าวถึงจากการพิจารณาความหมายของการประเมินโครงการ ซึ่งให้เห็นว่าการประเมินโครงการเป็นกิจกรรมสำคัญที่ขาดไม่ได้ในการบริหารจัดการโครงการ เพราะการประเมินโครงการมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการตัดสินใจของผู้บริหารและผู้รับผิดชอบโครงการ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1.3.1 ช่วยให้ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการที่นำไปใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการกำหนดโครงการ การตรวจสอบความพร้อมของทรัพยากรต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินโครงการ ตลอดจนความเป็นไปได้ในการจัดทำโครงการ

1.3.2 ช่วยให้ทราบข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับความก้าวหน้า ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินโครงการซึ่งนำมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงแก้ไขการดำเนินโครงการให้เป็นไปตามทิศทางที่ต้องการ

1.3.3 ช่วยให้ข้อมูลสารสนเทศเกี่ยวกับความสำเร็จและความล้มเหลวของโครงการที่นำมาใช้ในการตัดสินใจและวินิจฉัยว่า จะดำเนินโครงการในช่วงต่อไปอย่างไร ยกเลิกหรือปรับขยายการดำเนินโครงการต่อไปอีก

1.3.4 ช่วยให้ข้อมูลสารสนเทศที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของโครงการว่าเป็นอย่างไร คำนึงค่ากับการลงทุนหรือไม่

1.3.5 ช่วยให้เกิดการเสริมแรง สร้างพลังใจให้กับผู้ปฏิบัติงานในโครงการเมื่อทราบผลสำเร็จ จุดเด่น หรือจุดด้อยของโครงการโดยจะมุ่งมั่นปรับปรุง และพัฒนาการดำเนินโครงการให้มีคุณภาพและมาตรฐานสูงขึ้นซึ่งจะเกิดคุณค่าและประโยชน์สูงสุดต่อผู้รับบริการหรือองค์กร

1.4 ลักษณะสำคัญของการประเมินโครงการ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2557) กล่าวถึง การประเมินโครงการ มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1.4.1 การประเมินโครงการ มีวัตถุประสงค์มากกว่าการตรวจสอบการบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของโครงการที่กำหนดไว้ล่วงหน้า แต่ยังคงครอบคลุมไปถึงการตรวจสอบผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น โดยไม่ได้ตั้งใจด้วย

1.4.2 การประเมินโครงการมิได้จำกัดอยู่เพียงการตรวจสอบผลขั้นสุดท้ายที่เกิดขึ้นเมื่อดำเนินงานโครงการได้เสร็จสิ้นแล้วเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการประเมินความเหมาะสมและความพร้อมของการจัดทำโครงการก่อนที่จะเริ่มดำเนินงาน ตลอดจนการประเมินความก้าวหน้าในระหว่างที่มีการดำเนินงานโครงการอีกด้วย

1.4.3 การประเมินโครงการ เป็นกระบวนการที่สนใจในการหาคำตอบต่าง ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลเฉพาะโครงการใดโครงการหนึ่ง ไม่ได้สนใจในเรื่องการค้นหาทฤษฎีหรือหลักเกณฑ์เพื่อนำไปใช้ในการสรุปอ้างอิงต่อไป หากแต่เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ประโยชน์เฉพาะโครงการนั้น ๆ ซึ่งไม่เหมือนกับการวิจัย

1.4.4 การประเมินโครงการ เป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการโครงการ ที่ช่วยให้ได้ข้อมูลสารสนเทศป้อนกลับ เพื่อการตัดสินใจในการปรับปรุงพัฒนางานโครงการให้บรรลุวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของโครงการ

1.4.5 การประเมินโครงการ เป็นความรับผิดชอบของผู้บริหารจัดการโครงการหรือผู้ปฏิบัติงานโครงการ แนวโน้มของการประเมินโครงการในปัจจุบันได้เปลี่ยนแปลงไปจากเดิมกล่าวคือ แทนที่จะเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของบุคคลภายนอกเป็นผู้ประเมิน (outsider evaluator) แต่หากเน้นความสำคัญที่ผู้ปฏิบัติงานโครงการ เป็นผู้ประเมินเอง (insider evaluator) และในลักษณะของการประเมินตนเอง (self-evaluation) ด้วย

1.5 ประเภทของการประเมินโครงการ

นักประเมินและนักการศึกษาได้แบ่งการประเมินออกเป็นหลายประเภท โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมมาดังนี้

1.5.1 แบ่งตามจุดมุ่งหมายการประเมิน

1) การประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) เป็นการประเมินระหว่างดำเนินโครงการ เพื่อติดตามโครงการ ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นกับโครงการ

2) การประเมินรวมสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินเมื่อสิ้นสุดโครงการ เพื่อตรวจสอบว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

1.5.2 แบ่งตามลำดับเวลาการประเมิน

1) การประเมินก่อนเริ่มโครงการ (Preliminary Evaluation) เป็นการศึกษาประเมินความเป็นไปได้ (Feasibility Study) ก่อนที่เริ่มโครงการใดๆ โดยอาจทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของปัจจัยป้อน ความเหมาะสมของกระบวนการที่คาดว่าจะนำมาใช้ในการบริหารจัดการโครงการ ปัญหา อุปสรรค ความเสี่ยงของโครงการ ตลอดจนผลลัพธ์หรือประสิทธิผลที่คาดว่าจะได้รับ ในขณะเดียวกันก็อาจจะศึกษาผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในด้านต่างๆ เช่น ด้านสังคม ด้านนิเวศ ด้านการเมือง ด้านเทคโนโลยี ด้านประชากร ด้านนโยบาย ด้านเศรษฐกิจ เป็นต้น การประเมินโครงการก่อนเริ่มโครงการนี้มีประโยชน์สำหรับนักลงทุน เพื่อศึกษาดูว่าก่อนลงมือโครงการใด ๆ นั้น จะเกิดความคุ้มค่าแก่การลงทุน (Cost effectiveness) หรือจะเกิดผลกระทบต่อระบบสิ่งแวดล้อมทั้งด้านสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ประชากร เทคโนโลยี และระดับนโยบายหรือไม่ หากได้ทำการศึกษารอบคอบแล้วอาจจะได้ผลการคาดการณ์ล่วงหน้าว่า จะได้เกิดประโยชน์หรือโทษอย่างไร ปัญหา อุปสรรค เป็นอย่างไร เพื่อผู้เป็นเจ้าของโครงการจะได้ตัดสินใจล่วงหน้าว่าจะ

เล็กล้มโครงการหรือปรับปรุงองค์ประกอบ และกระบวนการบริหารจัดการโครงการเพียงใด เพื่อให้
เกิดผลดี

2) การประเมินระหว่างการดำเนินโครงการ (Formative evaluation) เป็นการ
ประเมินผลเพื่อการปรับปรุงเป็นสำคัญซึ่งมักจะใช้ประเมินผลระหว่างแผนหรือระหว่างพัฒนา
โครงการ ผลที่ได้นั้นจะช่วยตั้งวัตถุประสงค์ของโครงการให้เป็นไปตามเป้าหมายที่แท้จริง
นอกจากนั้นการประเมินระหว่างการดำเนินโครงการ (Formative evaluation) จะช่วยตรวจสอบว่า
โครงการได้ดำเนินไปตามแผนของโครงการอย่างไร โดยทั่วไปแล้ว การประเมินระหว่างการดำเนิน
โครงการ (Formative evaluation) อาจใช้ประเมินสิ่งต่อไปนี้

- ทบทวนแผนของโครงการ
- การสร้างแผนของโครงการการพัฒนาแบบสอบถาม (Questionnaire)

หรือรายการ (Check list) สำหรับรวบรวมข้อมูลตามเรื่องที่ต้องการ

- การคัดเลือกวิธีการวัดผลที่เหมาะสมการกำหนดตารางเวลาการ

ประเมินผลให้สอดคล้องกับการดำเนินโครงการ

- การเตรียมข้อมูลที่จะเป็นข่าวสารสำหรับการรายงานและเสนอแนะสำหรับ

การตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินโครงการการแนะนำแนวทางปรับปรุง

- การแก้ปัญหาและการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติของโครงการ

3) การประเมินหลังดำเนินโครงการ (Summative Evaluation) เป็นการ
ประเมินผลรวมสรุป มักจะใช้ประเมินหลังสิ้นสุดโครงการ สำหรับโครงการที่มีการดำเนินระยะยาวก็
อาจใช้การประเมินหลังดำเนินโครงการในการสรุปย่อความระยะยาวต่าง ๆ ข้อมูลที่ได้จากระยะต่าง
ๆ จะช่วยให้มีการประเมินสรุปรวมนั้น ส่วนใหญ่จะรวบรวมจากผลของการประเมินระหว่างดำเนิน
โครงการเป็นการประเมินหลังดำเนินโครงการ ซึ่งผลสรุปที่ได้จะนำสู่การรายงานว่า โครงการได้
บรรลุเป้าหมาย (Goals) หรือไม่อย่างไร ตลอดจนการรายงานถึงสถานภาพของโครงการว่า
ประสบความสำเร็จหรือล้มเหลวเพียงไร มีปัญหาหรืออุปสรรคใดที่ต้องแก้ไขปรับปรุงข้อมูลเหล่านี้
จะช่วยให้ผู้บริหารโครงการสามารถนำไปสู่การตัดสินใจว่า โครงการนั้นควรดำเนินการต่อหรือยกเลิก

สรุปได้ว่า ประเภของการประเมินโครงการแบ่งออกตามเกณฑ์ ได้แก่ การประเมิน
โครงการตามจุดมุ่งหมาย ตามรูปแบบการประเมิน และตามลำดับเวลาการประเมิน

1.6 รูปแบบการประเมินโครงการ

1.6.1 รูปแบบการประเมินที่เน้นวัตถุประสงค์ (Objective - based model) เป็น
รูปแบบการประเมินที่เน้นการตรวจสอบว่าผลที่เกิดขึ้นจากโครงการเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของ
โครงการนั้นหรือไม่ ได้แก่ Tyler (1943) Cronbach (1973) Kirkpatrick (1985) โดยตามแนวคิด
เกี่ยวกับการประเมินของรูปแบบที่เน้นวัตถุประสงค์ การประเมินเป็นกระบวนการตรวจสอบผลที่

เกิดขึ้นเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ ดังนั้น นักประเมินจึงมีบทบาทสำคัญในการตัดสินคุณค่าของโครงการที่มุ่งประเมินโดยยึดวัตถุประสงค์ของโครงการเป็นหลัก

1.6.2 รูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่า (Judgmental evaluation model) เป็นรูปแบบการประเมินที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมสารสนเทศสำหรับกำหนดและวินิจฉัยคุณค่าของโครงการที่มุ่งประเมิน ได้แก่ รูปแบบการประเมินของ Stake (1967), Scriven (1967), Provus (1971), Glass (1969), Wcrthen; & Sandres (1973), Stake (1974), Eisner (1979), House (1980), Guba & Lincoln (1981) ตามแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินของรูปแบบที่เน้นการตัดสินคุณค่า การประเมินเป็นกระบวนการที่นักประเมินต้องตัดสินคุณค่าของโครงการที่มุ่งประเมิน บทบาทที่สำคัญที่สุดของนักประเมินก็คือ การตัดสินคุณค่า ถ้านักประเมินไม่ได้มีส่วนในกระบวนการตัดสินคุณค่าของโครงการที่มุ่งประเมิน ถือว่ายังไม่ได้ปฏิบัติหน้าที่อย่างสมบูรณ์ (Scriven, 1976, อ้างอิงจาก ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552: 108) การประเมินในลักษณะนี้ในยุคแรก ๆ มักจะถูกวิพากษ์วิจารณ์และขาดความเชื่อถือ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันรูปแบบการประเมินในกลุ่มนี้ได้มีผู้นิยมนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งโครงการเพื่อบริการสังคม หรือโครงการพัฒนาต่าง ๆ ของรัฐบาล ซึ่งมักจะมีความซับซ้อน จึงต้องอาศัยวิธีการประเมินทั้งแบบมีระบบและแบบวิธีการธรรมชาติ (naturalistic approach) ควบคู่กันไปโดยให้ความสำคัญกับผลผลิตที่เกิดจากโครงการทั้งหมด แม้จะเป็นผลกระทบก็ถือว่าเป็นข้อมูลสำคัญต่อการตัดสินใจคุณค่าเช่นกัน

1.6.3 รูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินใจ (Decision-oriented evaluation model) เป็นรูปแบบการประเมินที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อจัดหาสารสนเทศเกี่ยวกับโครงการเพื่อช่วยให้ผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจเลือกทางเลือกต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและมีเหตุผล ได้แก่ รูปแบบการประเมินของเวลช์ (Welch, 1967) รูปแบบประเมินชิป (CIPP Model) ของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam, 1968) และรูปแบบประเมินของ Alkin (1967) รูปแบบการประเมินของไทเลอร์ ภาควิชา และรูปแบบการประเมินเชิงระบบ ตามแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินของรูปแบบที่เน้นการตัดสินใจ การประเมินเป็นกระบวนการจัดหาสารสนเทศสำหรับการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้มีอำนาจในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการที่มุ่งประเมิน นักประเมินจึงมีบทบาทสำคัญในการตอบสนองความต้องการสารสนเทศของผู้บริหารที่จะใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการที่มุ่งประเมิน โดยผู้บริหารเป็นผู้กำหนดบริบทของการตัดสินใจ และเกณฑ์การตัดสินความสำเร็จของโครงการ นักประเมินไม่ควรเข้าไปมีบทบาทในกระบวนการตัดสินใจของผู้บริหาร เพราะจะทำให้เกิดความลำเอียงในการประเมิน นักประเมินจึงควรมีบทบาทเฉพาะการแสวงหาและเสนอสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับโครงการที่มุ่งประเมินเพื่อการตัดสินใจของผู้บริหาร

1.7 ประโยชน์ของรูปแบบการประเมิน

รูปแบบการประเมินมีประโยชน์สำคัญ 4 ประการคือ

1.7.1 ช่วยให้เห็นแนวทางหรือกรอบความคิดในการประเมิน การเรียนรู้เรื่องรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย จะทำให้เกิดประสบการณ์ในการตัดสินใจเลือกใช้รูปแบบการประเมินได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่มุ่งประเมิน

1.7.2 ช่วยให้การกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินมีความคมชัด และครอบคลุม เนื่องจากรูปแบบการประเมินแต่ละรูปแบบมีกรอบความคิดเชิงเหตุผล ดังนั้นการเลือกใช้หรือประยุกต์ใช้รูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ก็มีแนวโน้มที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินให้สอดคล้องกับรูปแบบนั้น จึงทำให้กำหนดวัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจนครอบคลุมและสมเหตุสมผล

1.7.3 ช่วยกำหนดตัวแปรหรือประเด็นสำคัญในการประเมินได้อย่างชัดเจน

1.7.4 ทำให้ผลงานการประเมินมีความเป็นระบบ ครอบคลุม เป็นที่ยอมรับและสื่อความหมายได้ชัดเจน

1.8 แนวทางการเลือกใช้รูปแบบการประเมินโครงการ

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2557) กล่าวถึง เกณฑ์หรือแนวทางการเลือกใช้รูปแบบการประเมินอาจพิจารณาได้จากความสอดคล้องระหว่างแนวคิดของรูปแบบการประเมินกับประเด็นที่ต้องการประเมินของโครงการ และวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการประเมินว่าต้องการประเมินเพื่ออะไร เป็นการประเมินเพื่อตัดสินคุณค่าของโครงการ หรือประเมินเพื่อสรุปผลเปรียบเทียบกับวัตถุประสงค์ของโครงการ หรือประเมินเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการของผู้บริหาร ซึ่งศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 128-129) ได้ให้แนวคิดในการเลือกใช้รูปแบบการประเมินโดยมีสมมุติฐานในการเลือกรูปแบบ ดังนี้

1.8.1 รูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินใจน่าจะสนับสนุนหลักการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่ารูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่า

1.8.2 รูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินใจน่าจะเหมาะสมสำหรับผู้บริหารหรือผู้ใช้ผลการประเมินที่มีความสามารถในเชิงวิชาการสูง เนื่องจากผู้ใช้ผลการประเมินจะต้องเป็นผู้วินิจฉัยคุณค่าด้วยตนเองอย่างถูกต้องเสียก่อนจึงจะนำผลการประเมินไปใช้อย่างถูกต้อง

1.8.3 รูปแบบการประเมินที่เน้นการตัดสินคุณค่านั้นจะเหมาะสำหรับใช้กับนักประเมินที่มีความสามารถในเชิงวิชาการสูงและเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพราะสามารถวินิจฉัยคุณค่าได้อย่างถูกต้องกว่าผู้ใช้ผลการประเมิน แต่อาจมีปัญหาเรื่องการยอมรับและการนำผลการประเมินไปใช้ประโยชน์จากผู้ใช้ผลการประเมินหรือผู้บริหาร

1.8.4 สถานการณ์ของการประเมินจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบการประเมินที่เหมาะสม โดยจะต้องพิจารณาองค์ประกอบด้านผู้ใช้ผลการประเมิน ผู้ประเมิน สิ่งที่ต้องการประเมินและสิ่งแวดล้อม

การตัดสินใจว่ารูปแบบการประเมินที่เลือกเหมาะสมหรือไม่เพียงใด ควรพิจารณาจาก ความต้องการสารสนเทศของผู้ประเมิน วัตถุประสงค์ของการประเมิน ชนิดของการตัดสินใจ ข้อจำกัดของรูปแบบ ข้อจำกัดของการประเมิน ข้อจำกัดของเวลาและเงินลงทุน ในการประเมินผู้ ประเมินอาจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะประเมินนั้นเพียงรูปแบบเดียวหรืออาจผสมผสานวิธี ต่างๆ เข้าด้วยกันกำหนดเป็นแนวทางเฉพาะ (Tailored Mode) สำหรับโครงการนั้น ๆ

ตอนที่ 2 แนวคิดเกี่ยวกับโมเดลเชิงตรรกะ

การนำเสนอในตอนนี้แบ่งเป็น 5 หัวข้อ ได้แก่ (2.1) ความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ (2.2) องค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะ (2.3) ประโยชน์ของโมเดลเชิงตรรกะ (2.4) กรอบความคิด เชิงตรรกะ และ (2.5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

2.1 ความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ

โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) มีนักวิชาการให้นิยามไว้หลายความหมายดังนี้

W.K. Kellogg Foundation (2004) ให้นิยามความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ หมายถึง วิธีการเชิงระบบและเป็นรูปธรรมในการแสดงและแลกเปลี่ยนความเข้าใจของความสัมพันธ์ใน ระหว่างทรัพยากรที่ต้องนำมาปฏิบัติของโปรแกรม กิจกรรมที่วางแผน และการเปลี่ยนแปลงหรือผล ที่เกิดขึ้นที่คาดหวังว่าประสบความสำเร็จ

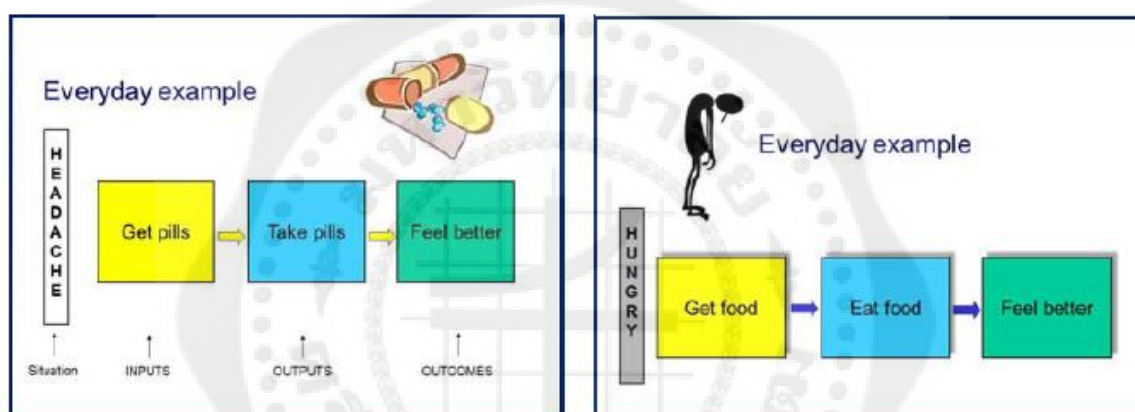
สุวิมล ว่องวาณิช (2552) ให้นิยามความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ หมายถึง แผนภาพ ที่แสดงการทำงานขององค์กรภายใต้ทฤษฎีและเงื่อนไขข้อตกลงที่กำหนด โดยการแสดงความ เชื่อมโยงเป็นแผนภาพเพื่อช่วยสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของทรัพยากรที่ใช้ในการ ดำเนินงาน กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงหรือผลลัพธ์ทั้งระยะสั้นและระยะยาวของโปรแกรมที่ต้องการ ให้เกิด โมเดลเชิงตรรกะสามารถอ้างอิงในฐานะเป็นทฤษฎีได้เนื่องจากว่าโมเดลเชิงตรรกะสามารถ บรรยายให้เห็นว่างานในโปรแกรมสามารถดำเนินการให้ไปสู่ผลลัพธ์ต่างๆ ของโปรแกรมได้อย่างไร

ศิริชัย กาญจนวาสี (2554) ให้นิยามความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ หมายถึง รูปแบบ แสดงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่เชื่อมโยงระหว่างปัจจัยนำเข้า (Input) และกระบวนการ (Process) ที่ สามารถนำไปสู่ผลผลิต (Output) และผลที่ตามมาอันรวมกันเป็นผลสัมฤทธิ์ที่คาดหวัง

กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์ (2557) ให้นิยามความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ หมายถึง แนวคิด ของการประเมินผลที่พิจารณาเชิงเหตุและผลของทรัพยากรที่ใส่ไปเพื่อการดำเนินงานตามกิจกรรม เพื่อให้เกิดผลผลิตของการดำเนินงาน และผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นในกลุ่มเป้าหมาย รวมทั้งผลกระทบ ทางสุขภาพของกลุ่มเป้าหมายที่ปรับเปลี่ยนไปในทิศทางที่ดีขึ้นภายหลังแผนงานสิ้นสุด

น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค (2555) ให้นิยามความหมายของโมเดลเชิงตรรกะ หมายถึง การ แสดงแผนภาพ (Depiction) ให้เห็นว่าจะต้องดำเนินการอะไรบ้างในแผนงาน / โครงการ (What the programme will do) และเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จจะได้ผลสัมฤทธิ์ (ผลผลิตและผลลัพธ์) อะไรบ้าง

(What it is to accomplish) โดยความสัมพันธ์ต่าง ๆ เหล่านี้เป็นเหตุและผลซึ่งกันและกัน (If-then relationship) กล่าวคือ ถ้าดำเนินแผนงาน / โครงการตามที่วางแผนไว้แล้ว (Implemented as intended) จะนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ (Lead to the desired outcome) จึงกล่าวได้ว่า โมเดลเชิงตรรกะ เป็นแกนหลักทั้งในเรื่องของการวางแผน (Programme Planning) และการประเมินผล (Programme Evaluation) จึงถือว่าโมเดลเชิงตรรกะเป็นแผนที่ในการเดินทาง (Road Map) ทำให้ผู้ที่ใช้ได้รู้ถึงความเชื่อมโยงของเหตุและผล ยกตัวอย่างในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ คือ ปวดศีรษะ บ้างย่นำเข้า คือ รับประทานยาแก้ปวด ผลผลิตที่ได้ คือ ได้รับประทานยาแก้ปวด ผลลัพธ์ คือ รู้สึกดีขึ้น (หายปวดหัว) หรือสถานการณ์ คือ หิวข้าว บ้างย่นำเข้า คือ รับประทานอาหาร ผลผลิตที่ได้ คือ ได้รับประทานอาหาร ผลลัพธ์ คือ รู้สึกดีขึ้น (หายหิว) โมเดลเชิงตรรกะจึงเป็นหลักการของความ เป็นเหตุเป็นผล (If and then) ของปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวเนื่องกันไป ดังแผนภาพ

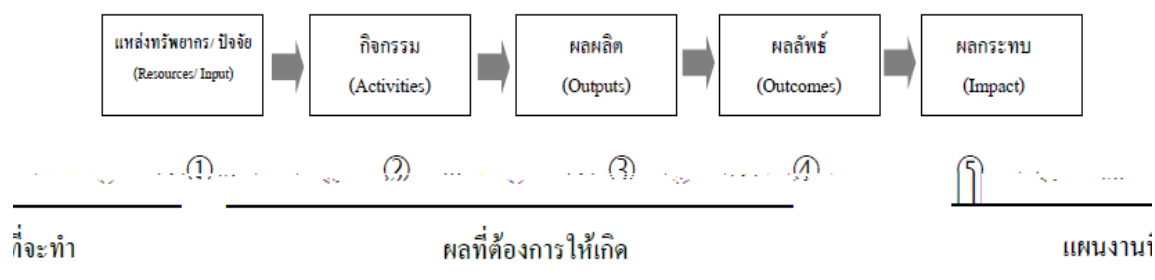


ภาพประกอบ 2 ตัวแบบเชิงตรรกะที่เป็นสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ที่มา: น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค (2555)

จึงสรุปได้ว่า โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) หมายถึง แผนภาพหรือรูปแบบที่แสดงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของปัจจัยนำเข้า (Inputs) กิจกรรม (Activities) ผลผลิต (Outputs) ผลลัพธ์ (Outcomes) และผลกระทบ (Impact) เพื่อช่วยทำให้การวางแผนงานการบริหารจัดการและการดำเนินการด้านการประเมินเป็นระบบ

2.2 องค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะ



ภาพประกอบ 3 โมเดลเชิงตรรกะแบบพื้นฐาน

ที่มา: สุวิมล ว่องวานิช (2552)

จากภาพประกอบ 1 แผนภาพโมเดลเชิงตรรกะแบบพื้นฐานที่เสนอข้างต้น จะเห็นว่าการเชื่อมกันระหว่างงานที่วางแผนจะทำและผลที่ต้องการให้เกิดขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนที่เกี่ยวข้อง 5 ขั้นตอนรายละเอียดขององค์ประกอบและขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

ส่วนที่ 1 แผนงานที่จะทำ เป็นการบรรยายแหล่งทรัพยากรของโปรแกรมที่คิดว่าเป็น สิ่งที่มีความจำเป็นต้องใช้และคาดว่าจะต้องดำเนินการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. แหล่งทรัพยากร ในที่นี้รวมถึงบุคคล งบประมาณ องค์การและทรัพยากรในชุมชนที่โปรแกรมสามารถจัดหาได้ เพื่อมุ่งให้งานของโปรแกรมสามารถดำเนินการได้ ซึ่งในบางครั้งองค์ประกอบที่เป็นแหล่งทรัพยากรนี้อาจเรียกว่า ปัจจัย

2. กิจกรรมของโปรแกรม เป็นสิ่งที่โปรแกรมกระทำกับแหล่งทรัพยากร ในที่นี้กิจกรรมเป็นกระบวนการ เครื่องมือ สถานการณ์ เทคโนโลยี และการปฏิบัติ ซึ่งเป็นสิ่งที่โปรแกรมต้องใช้ในการดำเนินการเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลงหรือผลที่คาดหวังของโปรแกรม

ส่วนที่ 2 ผลที่ต้องการให้เกิด ในที่นี้รวมถึงผลที่เกิดขึ้นทั้งหมดในโปรแกรม (ผลผลิต ผลลัพธ์ที่คาดหวัง และผลกระทบ) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3. ผลผลิต เป็นผลที่เกิดขึ้นโดยตรงของกิจกรรมในโครงการ และอาจรวมถึงประเภทระดับ และเป้าหมายของการบริการที่ต้องการจัดให้โดยโปรแกรม

4. ผลลัพธ์ที่คาดหวัง เป็นการเปลี่ยนแปลงเฉพาะของผู้มีส่วนร่วมกับโปรแกรมเกี่ยวกับพฤติกรรมความรู้ ทักษะ สถานภาพ และระดับของการทำหน้าที่ ผลลัพธ์ที่คาดหวังในระยะสั้น ควรเกิดขึ้นภายในระยะเวลา 1 – 3 ปี ในขณะที่ผลลัพธ์ที่คาดหวังในระยะยาวควรเกิดขึ้นภายในระยะเวลา 4 – 6 ปี นอกจากนี้ความก้าวหน้าอย่างเป็นเหตุเป็นผลระหว่างผลลัพธ์ที่คาดหวังในระยะสั้นกับผลลัพธ์ที่คาดหวังในระยะยาว ควรสะท้อนให้เห็นผลกระทบได้ภายในระยะเวลาประมาณ 7 – 10 ปี

5. ผลกระทบ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่คาดหวังให้เกิดขึ้นหรือไม่คาดหวังให้เกิดขึ้น โดยพื้นฐานที่ปรากฏในองค์กร ชุมชน หรือระบบ ซึ่งเป็นผลของกิจกรรมในโปรแกรมภายในระยะเวลาประมาณ 7 – 10 ปี

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แผนงานที่จะทำ คือ ปัจจัยนำเข้าหรือแหล่งทรัพยากรและกิจกรรม และผลที่ต้องการให้เกิด ได้แก่ ผลผลิต ผลลัพธ์และผลกระทบ

2.3 ประโยชน์ของโมเดลเชิงตรรกะ

W.K. Kellogg Foundation (2009 อ้างอิงจาก สุวิมล ว่องวาณิช, 2552) ได้อธิบายว่า แนวทางการสร้างโมเดลเชิงตรรกะ ไม่สามารถหาโมเดลที่ดีที่สุดได้ เพราะมีเงื่อนไขปัจจัยหลายประการที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผลที่ต้องการให้เกิด อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ได้ประโยชน์จากการสร้างโมเดลเชิงตรรกะมี 3 ประการ

- 1) โมเดลเชิงตรรกะช่วยสร้างความกระจ่างเกี่ยวกับทฤษฎีโปรแกรมซึ่งจะช่วยให้เข้าใจว่า มีใครเข้ามาเกี่ยวข้องในโปรแกรมและมีกิจกรรมการดำเนินงานอะไรบ้างเพื่อผลลัพธ์อะไรบ้าง
- 2) โมเดลเชิงตรรกะช่วยให้สามารถออกแบบการเก็บข้อมูลเพื่อวัดความสำเร็จตามผลผลิตผลลัพธ์และผลกระทบที่ต้องการให้เกิด
- 3) ช่วยในการสร้างคำถามประเมินและการกำหนดตัวชี้วัดที่ใช้ในการประเมินการใช้การประเมินแบบทฤษฎีแรงขับเคลื่อนการสร้างทฤษฎีโปรแกรมโดยการกำหนดโมเดลเชิงตรรกะของโปรแกรม (Program Logic Model)

ส่วน Osbome and Gaebler (1992 อ้างอิงจาก น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค, 2555) กล่าวถึงประโยชน์ของตัวแบบโมเดลเชิงตรรกะ ดังนี้

- 1) เพิ่มความเข้าใจในแผนงาน / โครงการ (Programme)
- 2) แนะนำและช่วยในการให้ความสำคัญกับงาน (Focus on Work)
- 3) ช่วยสร้างความแตกต่างระหว่างสิ่งที่ดำเนินการ (What we do) และผลลัพธ์ (Results)
- 4) มุ่งเน้นและรับผิดชอบต่อผลลัพธ์ (Outcomes)
- 5) การวางแผน (Planning) และการดำเนินการ (Management) ที่มีประสิทธิภาพขึ้น
- 6) เพิ่มความมุ่งมั่นตั้งใจ (Intentionality) และมุ่งเน้นวัตถุประสงค์ (Purpose) ในการจัดทำแผนงาน / โครงการ
- 7) ทำให้เกิดความสอดคล้องเชื่อมโยง (Coherence) ระหว่างภาระงานที่สลับซับซ้อน (Complex task) และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างหลากหลาย (Diverse environment)
- 8) ใช้ภาษาที่เรียบง่าย สามารถเข้าใจได้ง่าย (Common Language)
- 9) ทำให้สมมติฐานเป็นที่เปิดเผยหรือเห็นได้ชัดขึ้น (Make assumption Explicit)

- 10) สนับสนุนการปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement)
 - 11) ส่งเสริมให้เกิดการสื่อสารเพื่อสร้างความเข้าใจ (Communications)
 - 12) ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม (Teamwork)
 - 13) เป็นตัวช่วยในการจัดลำดับความสำคัญ (Prioritization) และการจัดสรรทรัพยากร
ทางการบริหาร (Allocation)
 - 14) สร้างแรงจูงใจ (Motivation) ให้กับบุคลากรผู้ดำเนินโครงการ
 - 15) ช่วยในการระบุตัวแปรที่สำคัญเพื่อวัดผล และใช้ทรัพยากรในการประเมินผลอย่าง
ชาญฉลาด
 - 16) ต้องการมีการดำเนินการซ้ำๆ ทำบ่อย ๆ (Replication)
- ดังนั้น สรุปได้ว่า ประโยชน์ของโมเดลเชิงตรรกะ เป็นโมเดลที่ช่วยให้การออกแบบการเก็บข้อมูลเป็นระบบมากยิ่งขึ้น โดยสามารถระบุถึงตั้งแต่ปัจจัยนำเข้าและกิจกรรมอะไรบ้าง และผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบที่ต้องการให้เกิดขึ้น

2.4 กรอบความคิดเชิงตรรกะ

กรอบความคิดเชิงตรรกะ (Logical Framework – LogFrame) หมายถึง เมทริกซ์ที่เชื่อมโยงปัจจัยป้อน ทรัพยากร กิจกรรม จุดมุ่งหมาย เป้าหมายปลายทางของนโยบาย โปรแกรม โครงการ หรือกิจกรรม เมทริกซ์นี้เขียนในรูปของตารางประกอบด้วย 4 คอลัมน์ คอลัมน์แรกประกอบด้วย ปัจจัยป้อน ทรัพยากร กิจกรรม จุดมุ่งหมาย เป้าหมายปลายทาง คอลัมน์ที่สองเป็นตัวบ่งชี้ที่ใช้ในการประเมินสำหรับการวัดความสำเร็จของปัจจัยป้อน ทรัพยากร กิจกรรม จุดมุ่งหมาย เป้าหมายปลายทาง คอลัมน์ที่สามเป็นวิธีการเก็บข้อมูล ส่วนคอลัมน์สุดท้ายเป็นเงื่อนไขข้อตกลงซึ่งเป็นปัจจัยภายนอกที่กระทบต่อการดำเนินงาน (สุวิมล ว่องวาณิช, 2552) ดังตาราง 1

ตาราง 1 กรอบความคิดเชิงตรรกะ

ลำดับขั้นของเป้าหมาย/ วัตถุประสงค์	ตัวบ่งชี้	วิธีการเก็บข้อมูลเพื่อ ตรวจสอบตัวบ่งชี้	เงื่อนไขภายนอก ที่ต้องมี เป้าหมาย
วัตถุประสงค์			
จุดประสงค์			
ผลลัพธ์			
กิจกรรม			
ปัจจัย-ทรัพยากร			

ที่มา: สุวิมล ว่องวานิช (2552)

การสร้างกรอบความคิดเชิงตรรกะที่ดี จะทำให้ได้ตัวบ่งชี้ที่เหมาะสม ซึ่งจะทำให้
นักประเมินสามารถอธิบายปัจจัยเชิงสาเหตุของความสำเร็จในการดำเนินงาน หรือชี้จุดที่ควร
ปรับปรุงพัฒนาได้ดี ในการประเมินคุณภาพของกรอบความคิดเชิงตรรกะ หรือที่นิยมเรียกกันว่า
LogFrame ให้พิจารณาจากจุดตรวจสอบรายการต่อไปนี้ คือ มีการระบุกิจกรรมที่จำเป็นของ
โปรแกรมนั้นๆ ลักษณะของกิจกรรมมีการเชื่อมโยงกับทฤษฎีโปรแกรมที่กำหนด มีการระบุ
ทรัพยากรที่ใช้ในการดำเนินงาน ทรัพยากรสอดคล้องกับลักษณะของโปรแกรม กิจกรรมทั้งหมดได้รับ
การสนับสนุนจากทรัพยากรที่เพียงพอ (สุวิมล ว่องวานิช, 2552)

สิ่งที่ได้ประโยชน์จากกรอบความคิดเชิงตรรกะที่พัฒนามาจากโมเดลเชิงตรรกะ คือ
ความละเอียดของข้อมูล ซึ่งหากมีการจัดเก็บตามกรอบนี้ นักประเมินสามารถอธิบายปัจจัย
ความสำเร็จได้ง่าย (สุวิมล ว่องวานิช, 2552)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

Torghele Karen และคณะ (2007) ศึกษาการใช้โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) ในการ
พัฒนาเครื่องมือสำรวจ (Survey Instrument) สำหรับประเมินโปรแกรม(Program Evaluation) การ

ประชุมขั้นสุดยอดในการเตรียมความพร้อมสำหรับกรณีฉุกเฉิน (Emergency Preparedness Summits) สำหรับโรงเรียนการพยาบาลในจอร์เจีย วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้มี 2 ข้อ ได้แก่ (1) เพื่ออธิบายวิธีการใช้โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) และ (2) เพื่อให้คำแนะนำการประเมินโปรแกรมโดยมีการใช้แผนภาพที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการและให้ตัวอย่างการประเมินการเตรียมความพร้อมกรณีฉุกเฉินสำหรับโรงเรียนพยาบาลในจอร์เจีย ในการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) เป็นวิธีที่แสดงให้เห็นถึงปัจจัยการผลิต กิจกรรม ผลผลิต และผลลัพธ์ของโปรแกรม จึงทำให้กรอบการทำงานมีความชัดเจน ในการวางแผนการประเมินผลที่ครอบคลุม ควรดูองค์ประกอบทั้งหมดในโปรแกรมและวิธีการที่นำไปสู่การตรวจสอบพื้นที่ที่ควรได้รับการแก้ไข เมื่อการสำรวจเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผลโปรแกรม จึงควรระบุเป้าหมาย วัตถุประสงค์คำถาม การวิจัย โมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) และการสำรวจคำถาม สามารถช่วยให้เอกสารครบถ้วนสมบูรณ์ การแสดงความเชื่อมโยงของโมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) และความคาดหวังและความต้องการของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียที่ได้รับการตอบสนองอย่างมีคุณค่าสำหรับการประเมินผลที่มีประโยชน์

Deborah Helitzer และคณะ (2010) ศึกษาการประเมินโปรแกรมโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (Community-based Programs): การบูรณาการระหว่างโมเดลเชิงตรรกะและการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายประโยชน์ คุณค่าของการใช้โมเดลเชิงตรรกะในการประเมินโปรแกรมโดยใช้ชุมชนเป็นฐานและบูรณาการโมเดลเชิงตรรกะกับการวิเคราะห์องค์ประกอบในการพัฒนาและปรับปรุงแผนการประเมิน วิธีการวิจัยใช้การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพในการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ วิธีการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะเริ่มจากการใช้วิธีเชิงคุณภาพเพื่อร่างโมเดลเชิงตรรกะ จากนั้นพัฒนาโดยใช้องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องระยะต่อมาใช้การสำรวจเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ผลการวิจัยพบว่า โมเดลเชิงตรรกะสามารถใช้ประโยชน์ในการนำปฏิบัติได้จริง โดยการมีส่วนร่วมของผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสีย และการใช้วิธีการพัฒนาทั้งวิธีอุปนัย (Inductive) และวิธีนิรนัย (Deduction)

Chris Bonell และคณะ (2011) ศึกษาวิธีการตลาดเชิงนโยบายทางการศึกษาที่ส่งผลต่อสุขภาพของคนหนุ่มสาว: การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะจากกรณีการศึกษาเชิงคุณภาพโรงเรียนมัธยมในอังกฤษซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพในการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะเกี่ยวกับผลกระทบของวิธีการทางตลาดเชิงนโยบาย เก็บรวบรวมข้อมูลกับกรณีศึกษาในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาจำนวน 7 โรงเรียนของประเทศอังกฤษ ใช้วิธีการสัมภาษณ์กับนักเรียนจำนวน 103 คน และครูจำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า นโยบาย Parental Choice เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของกลุ่มเพื่อนในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา การลดการสนับสนุนทางสังคม (Social Support) และเป็นอันตรายต่ออารมณ์ (Emotional Harms) ทางเลือกนี้ ทำให้บางโรงเรียนเกิดการทอดทิ้งนักเรียนที่ด้อยโอกาสทางสังคม การสร้างสภาพแวดล้อมที่มีความรุนแรงอาจเกิดขึ้นจากนักเรียนที่มีพฤติกรรม

เสี่ยง ส่วนโรงเรียนที่มุ่งเน้นความสำเร็จทางวิชาการสะท้อนให้เห็นถึงแรงกดดันจากภายนอก เช่น การตรวจโรงเรียน ประสิทธิภาพการทำงานตารางการทำงาน โดยบางโรงเรียนพยายามปรับปรุง ตารางการทำงานของพวกเขาไม่ว่าการกำหนดเป้าหมายทรัพยากร นักเรียนสอบผ่านเกณฑ์ในการ สอบห้าครั้ง นักเรียนจำนวนน้อยกลายเป็นนักวิชาการทั่วไป มีอิสระที่จะทำพฤติกรรมที่เสี่ยงต่อ สุขภาพต่างๆ ทำให้มีสถานะทางเลือก การสอบมุ่งเน้นสภาพแวดล้อม ทำให้เกิดความความวิตก กังวล ในโรงเรียนลดความสำคัญของการศึกษาสุขภาพและการกีฬาอีกด้วย

กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์ (2557) ศึกษาการประเมินผลนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนา อเนกมัยการเจริญพันธุ์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2553-2557) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ เพื่อประเมินผล นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาอเนกมัยการเจริญพันธุ์แห่งชาติ ฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2553-2557) โดยใช้การประเมินผลเชิงเหตุและผล (Logic Model) ประกอบด้วยการประเมินผลปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบตามตัวชี้วัดที่ระบุ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่ง ทุติยภูมิร่วมกับแบบสอบถาม การสนทนากลุ่ม และการเยี่ยมสำรวจในพื้นที่ กลุ่มเป้าหมาย คือ หน่วยงานภาครัฐ องค์กรเอกชนและธุรกิจ และองค์กรความร่วมมือระหว่างประเทศ ได้แก่ กระทรวง สาธารณสุข กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงมหาดไทย กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กระทรวงวัฒนธรรม กระทรวง แรงงาน หน่วยงานสังกัดกรุงเทพมหานคร มหาวิทยาลัยของรัฐองค์การแพช สมาคมวางแผน ครอบครัวแห่งประเทศไทยในพระราชูปถัมภ์ สมาคมพัฒนาประชากรบ้านพักฉุกเฉิน สมาคมส่งเสริม สถานภาพสตรี มูลนิธิสร้างความเข้าใจเรื่องสุขภาพผู้หญิง และสำนักงานกองทุนสหประชาชาติ (UNFPA) พบว่า

ด้านปัจจัยนำเข้า

1. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานแบ่งเป็น 4 กลุ่มคือกลุ่มที่ 1 เป็นหน่วยงานของ รัฐในระดับกระทรวง 7 กระทรวงกลุ่มที่ 2 เป็นหน่วยงานของรัฐที่สังกัดกรุงเทพมหานคร 3 สำนัก กลุ่มที่ 3 เป็นสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษา 13 แห่งและกลุ่มที่ 4 เป็นหน่วยงานภาคเอกชน และภาคธุรกิจ 8 แห่ง

2. ความชัดเจนและสอดคล้องของนโยบายและยุทธศาสตร์ฉบับที่ 1 กับแผนงานของ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องขาดความชัดเจนที่จะนำไปปฏิบัติอ่านเข้าใจยากขาดตัวชี้วัดทำให้ติดตาม ประเมินผลลำบากและไม่ทราบว่าใครควรเป็นผู้ติดตามและประเมินผลเนื่องจากมีเจ้าภาพหลาย กระทรวงและต่างมีนโยบายและยุทธศาสตร์หลักของตนเองที่คล้ายกับนโยบายและยุทธศาสตร์ฉบับที่ 1 จึงเกิดความซ้ำซ้อนขาดการบูรณาการไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินการติดตามและ ประเมินผลลัพธ์เท่าที่ควร

3. อัตรากำลังของบุคลากรยังไม่เพียงพอต่อการดำเนินงานโดยเฉพาะส่วนภูมิภาคที่เป็น ระดับปฏิบัติการมีอัตรากำลังน้อยแต่มีภาระงานหลากหลาย

4. งบประมาณที่ได้รับจัดสรรไม่เพียงพอต่อการใช้จ่ายประสบปัญหาล่าช้า

5. ภาควิชาเครือข่ายการทำงานระหว่างหน่วยงานมีความร่วมมือในระดับหนึ่งแต่ลักษณะของงานที่ลงในกลุ่มเด็กและวัยรุ่นเป็นแบบบูรณาการค่อนข้างมากแต่ยังขาดคนกลางคอยประสานความร่วมมือทำให้ลงกิจกรรมซ้ำซ้อนในกลุ่มเป้าหมายเดียวกันแต่ต่างเวลา

การประเมินผลกระบวนการ/มาตรการดำเนินงาน

1. ความสอดคล้องของการดำเนินงานตามมาตรการในแต่ละยุทธศาสตร์พบว่ายุทธศาสตร์ที่ 1 มี 12 โครงการสอดคล้องกับมาตรการที่ 1 มากที่สุดคือจัดสวัสดิการที่เอื้อและเสริมต่อการสร้างครอบครัวใหม่ที่เข้มแข็งและมีคุณภาพส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อสถาบันครอบครัวและการมีบุตรแก่ไขปัญหาความรุนแรงในครอบครัวและสร้างความเท่าเทียมกันทางเพศยุทธศาสตร์ที่ 2 มี 41 โครงการสอดคล้องกับมาตรการที่ 1 การสนับสนุนการเรียนรู้เรื่องเพศศึกษาและทักษะชีวิตยุทธศาสตร์ที่ 3 มี 48 โครงการสอดคล้องกับมาตรการที่ 6 การดำเนินงานอนามัยการเจริญพันธุ์เชิงรุกและมาตรการที่ 1 สนับสนุนการลงทุนในสถานบริการสาธารณสุขทุกระดับเพื่อให้บริการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์ที่เป็นมิตรมีคุณภาพและเหมาะสมส่วนยุทธศาสตร์ที่ 4 มี 4 โครงการสอดคล้องกับมาตรการที่ 4 และ 5 ที่เน้นการประชุมและมีส่วนร่วมของภาควิชาเครือข่ายยุทธศาสตร์ที่ 5 มีเพียงโครงการเดียวสอดคล้องกับมาตรการที่ 1 เสนอการออก พ.ร.บ. คุ่มครองสิทธิอนามัยการเจริญพันธุ์และยุทธศาสตร์ที่ 6 มี 20 โครงการส่วนใหญ่สอดคล้องมาตรการที่ 3 การสร้างนวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์

2. จุดอ่อนของการดำเนินงานคือนโยบายขาดความชัดเจนขาดการชี้แจงทำความเข้าใจเพื่อสร้างข้อตกลงในบทบาทหน้าที่ร่วมกันระหว่างหน่วยงานขาดการบูรณาการทางความคิดการทำงานซ้ำซ้อนสิ้นเปลือง

การประเมินผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบของการดำเนินงาน

1. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 1 เป้าหมายที่ 1.1 ทารกและเด็กได้รับการเลี้ยงดูอย่างมีคุณภาพพบว่าการจัดบริการศูนย์พัฒนาเด็กเล็กเพื่อเป็นสวัสดิการในชุมชนมีคุณภาพได้มาตรฐานและดำเนินการเป็นระบบแต่การประเมินคุณภาพการเลี้ยงดูรอบด้านที่รวมถึงครอบครัวยังไม่สามารถประเมินได้เนื่องจากเป็นตัวชี้วัดที่กว้างและเป็นนามธรรมเป้าหมายที่ 1.2 วัยรุ่นมีความรู้เจตคติที่เหมาะสมเรื่องการสร้างครอบครัวและการเข้าถึงบริการคุมกำเนิดการดำเนินงานส่วนใหญ่เน้นเรื่องการให้ความรู้และสร้างเจตคติที่ถูกต้องแก่วัยรุ่นส่วนการเข้าถึงบริการการคุมกำเนิดยังเป็นปัญหาเนื่องจากเจตคติของบุคลากรทั้งครูและบุคลากรสุขภาพยังเป็นลบเป้าหมายที่ 1.3 หญิงและชายได้รับการเตรียมพร้อมเพื่อการตั้งครรภ์ที่มีคุณภาพกระทรวงสาธารณสุขมีการดำเนินงานอย่างเป็นระบบและครบวงจรมากกว่าหน่วยงานอื่น

2. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 2 เป้าหมายที่ 2.1 มีระบบการเรียนรู้การสอนทั้งในและนอกระบบการศึกษาแบบมีส่วนร่วมเรื่องเพศศึกษาและทักษะชีวิตที่รอบด้านต่อเนื่องและคำนึงถึงบริบทสถานะเพศต่าง ๆ ทุกหน่วยงานดำเนินงานคล้ายคลึงและทับซ้อนกันในลักษณะต่างคนต่างทำกระจายตามภารกิจหลักของหน่วยงานและตามงบประมาณที่ได้รับส่วน

ใหญ่เน้นให้ความรู้เรื่องเพศศึกษาและทักษะชีวิตแก่เยาวชนในโรงเรียนเพื่อป้องกันการตั้งครรภ์ในวัยรุ่นองค์การแพธดำเนินงานเป็นรูปธรรมมีแบบแผนที่ชัดเจนเป็นระบบมีการติดตามและประเมินผลอย่างต่อเนื่องสมควรใช้เป็นแนวทางให้หน่วยงานภาครัฐนำไปพัฒนารูปแบบการทำงานที่มีอยู่ให้มีประสิทธิภาพเป้าหมายที่ 2.2 คนทุกกลุ่มทุกวัยมีเจตคติและพฤติกรรมที่เหมาะสมและรับผิดชอบต่อการมีเพศสัมพันธ์ที่ปลอดภัยนั้นไม่สามารถสรุปการประเมินผลได้เพราะการดำเนินงานมุ่งไปที่กลุ่มเยาวชนยังไม่ครอบคลุมคนทุกกลุ่มทุกวัย

3. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 3 เป้าหมายที่ 3.1 โรงพยาบาลทุกระดับมีการจัดบริการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์สำหรับวัยรุ่นอย่างมีคุณภาพพบว่าโรงพยาบาลบางแห่งจัดบริการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์และสุขภาพทางเพศสำหรับวัยรุ่นที่ครบถ้วนและมีคุณภาพและมีเครือข่ายการดำเนินงานเชื่อมโยงกับสถานบริการระดับอื่นๆ แต่การดำเนินงานยังมีข้อจำกัดเฉพาะในโรงพยาบาลที่มีความพร้อมและต้องมีเครือข่ายความร่วมมือที่เข้มแข็งในพื้นที่เท่านั้น เป้าหมายที่ 3.2 มีโรงเรียนต้นแบบการจัดบริการอนามัยการเจริญพันธุ์ที่มีคุณภาพ พบว่า มีโรงเรียนอนามัยการเจริญพันธุ์และสุขภาพทางเพศในบางพื้นที่ที่มีความพร้อม แต่อยู่ในระยะเริ่มดำเนินการและยังไม่สามารถติดตามและประเมินผลได้ เป้าหมายที่ 3.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการจัดบริการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์บ้านพักฉุกเฉินและสมาคมวางแผนครอบครัวแห่งประเทศไทยได้จัดบริการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์ที่ครบวงจรได้มาตรฐานแต่ยังไม่ครอบคลุมในวงกว้างและลักษณะงานเป็นงานเชิงรับมากกว่าเชิงรุก

4. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 4 เป้าหมายที่ 4.1 ทุกจังหวัดจัดตั้งคณะอนุกรรมการพัฒนาอนามัยการเจริญพันธุ์ระดับจังหวัด พบว่า ทุกจังหวัดมีการแต่งตั้งคณะอนุกรรมการพัฒนาอนามัยการเจริญพันธุ์ระดับจังหวัด เป้าหมายที่ 4.2 ทุกจังหวัด มีแผนแม่บทการจัดการด้านอนามัยการเจริญพันธุ์ ยังไม่สามารถสรุปได้ว่าทุกจังหวัดมีการจัดทำแผนแม่บทด้านอนามัยการเจริญพันธุ์

5. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 5 มี 1 เป้าหมาย คือ ประกาศใช้ พ.ร.บ. คู่ครองสิทธิอนามัยการเจริญพันธุ์และผลักดันสู่การปฏิบัติอย่างได้ผล แต่ไม่บรรลุตามเป้าหมาย เนื่องจาก พ.ร.บ. ไม่ผ่านการพิจารณา

6. ผลผลิตและผลลัพธ์การดำเนินงานตามยุทธศาสตร์ที่ 6 เป้าหมายที่ 6.1 มีระบบเฝ้าระวังสถานการณ์อนามัยการเจริญพันธุ์และสุขภาพทางเพศ พบว่ายังไม่มีระบบเฝ้าระวังปัญหาสถานการณ์อนามัยการเจริญพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพเนื่องจากข้อมูลรายงานของแต่ละหน่วยงานไม่ตรงกันเป้าหมายที่ 6.2 มีนวัตกรรมและการจัดการองค์ความรู้ด้านอนามัยการเจริญพันธุ์และสุขภาพทางเพศหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมีการจัดการองค์ความรู้และผลิตนวัตกรรมบ้าง แต่ยังขาดโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเวทีระดับชาติ

7. ผลกระทบการดำเนินงานเป้าประสงค์ที่ 1 คนทุกเพศทุกวัยมีอนามัยการเจริญพันธุ์ที่ดี โดยเฉพาะเรื่องสุขภาพทางเพศในกลุ่มวัยรุ่นบนหลักความสมัครใจเสมอภาคและทั่วถึงยังไม่บรรลุผลสำเร็จ เพราะยังไม่ครอบคลุมคนทุกวัยไม่เห็นหลักฐานการให้บริการบนหลักความสมัครใจ

และเสมอภาคและวัยรุ่นไม่สามารถเข้าถึงบริการคุมกำเนิดตามความต้องการได้เพราะเจตคติเชิงลบของผู้ให้บริการเป้าประสงค์ที่ 2 เพื่อเสริมสร้างครอบครัวให้เข้มแข็งอบอุ่นและมีคุณภาพ การเกิดทุกรายต้องเป็นที่ปรารถนาปลอดภัยและมีคุณภาพยังไม่บรรลุผลสำเร็จ เพราะยังไม่ครอบคลุมกลุ่มวัยรุ่นที่ตั้งครรภ์ไม่พร้อมและต้องการยุติการตั้งครรภ์

อังศินันท์ อินทรกำแหง ทศนา ทองภักดี พัทธี ดวงจันทร์ และ ศิริพร แก้วอ่อน. (2553) การบริหารจัดการและประเมินโครงการเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงประเมินผล โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินผลการดำเนินโครงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของภาครัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร ตามกรอบแนวคิด CIPP Model และ Logic Model ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นการบริหารจัดการและประเมินผลโครงการที่ให้บริการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของหน่วยงานที่ให้บริการในเขตกรุงเทพมหานคร ในช่วงเดือนพฤษภาคม 2552 – มกราคม 2553 จำนวน 10 หน่วยงาน รวม 17 โครงการ โดยกลุ่มตัวอย่างผู้รับบริการเป็นผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยงต่อโรคที่เกิดจากพฤติกรรมสุขภาพที่ไม่ถูกต้อง รวม 5,278 คน เครื่องมือที่ใช้ในประเมินโครงการเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 4 ระดับ รวม 21 ข้อ และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างพัฒนามาจากแนวคิดการประเมินโครงการ CIPP Model และ Logic Model โดยกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลประกอบด้วย 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหัวหน้าโครงการ 17 คน กลุ่มผู้บังคับบัญชาของหัวหน้าโครงการ 15 คน และผู้เข้ารับบริการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ 68 คน และแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ 3 Self ได้แก่ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพตนเอง (Self-efficacy) แบบสอบถามการกำกับพฤติกรรมสุขภาพตนเอง (Self-regulation) แบบสอบถามการดูแลสุขภาพตนเอง (Self-care) มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.73 - 0.85 ผลการวิจัย พบว่า (1) ระหว่างดำเนินโครงการ พบว่า ผลการนิเทศและประเมินความเป็นไปได้ที่จะดำเนินโครงการได้สำเร็จจากความคิดเห็นของ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มหัวหน้าโครงการกลุ่มผู้บังคับบัญชาของหัวหน้าโครงการและผู้เข้ารับบริการมีความคิดเห็นสอดคล้องกันทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านบริบท ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์โดยรวมอยู่ในระดับดีมาก (2) ภายหลังการเข้าร่วมโครงการ กลุ่มตัวอย่างผู้รับบริการมีพฤติกรรมสุขภาพ 3 ด้าน (การรับรู้ ความสามารถในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพตนเอง การกำกับพฤติกรรมสุขภาพตนเอง และการดูแลสุขภาพตนเอง) สูงขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 (3) ปัจจัยที่ทำให้โครงการสำเร็จประกอบด้วยเงินทุนสนับสนุน จาก สปสช. ผู้บริหารให้ความสำคัญให้คำชี้แนะสนับสนุน ผู้จัดการมุ่งมั่นเสียสละ และให้การเสริมแรงกับคณะทำงาน ผู้รับบริการตั้งใจระหนักในปัญหาและได้รับการเสริมแรงจากผู้จัด โครงการมีการประชาสัมพันธ์ต่อเนื่อง การดำเนินงานมีการวางแผนติดตามเป็นขั้นตอน วิทยากรให้ความรู้และแนวทางการปรับพฤติกรรมที่ชัดเจน รูปแบบกิจกรรมมีความหลากหลายได้รับโอกาสและองค์ความรู้ทางพฤติกรรมศาสตร์จาก มศว (4) ปัญหาอุปสรรค ได้แก่ ผู้เข้าร่วมโครงการมีเวลาว่างน้อยบางส่วนอ่านออกเขียนไม่ได้มีความประมาทในด้านสุขภาพ ในกลุ่มเด็กมักเปลี่ยนพฤติกรรมไม่ได้ตามเป้าหมายได้รับงบประมาณล่าช้า ต้องสำรองจ่ายไปก่อนทำ

ให้การจัดกิจกรรมไม่ต่อเนื่อง การประเมินติดตามเป็นรายบุคคลใช้เวลามาก ช่วงประชาสัมพันธ์สั้นมาก โปรแกรมฐานข้อมูล BPPDS มีข้อจำกัดวิถีชีวิตคนกรุงเทพฯ ที่มีเวลาน้อยไม่ตรงกัน มีเอกสารบันทึกมาก สถานที่จัดในชุมชนร้อน ไม่เอื้ออำนวย และ (5) ข้อเสนอแนะ ได้แก่ ควรมีการดำเนินการต่อเนื่องทั้งปี ควรมีเวลาให้ประชาสัมพันธ์นาน ควรมีการติดตามหลังกิจกรรมเสร็จ ผู้บริหารต้องกระจายงานและดูแลโครงการอย่างใกล้ชิด ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลายดึงดูดผู้เข้าร่วมโครงการ ควรจัดรถโดยสารให้ผู้เข้าร่วมโครงการ ควรจัดทำข้อมูลบางส่วนในช่วงก่อนลงทะเบียนไว้ล่วงหน้า ควรปรับปรุงเว็บไซต์ของ สปสช. กทม. ให้เร็วขึ้นและข้อมูลในโปรแกรม BPPDS ให้เข้าไปแก้ไขได้ สังคมไทยควรสร้างต้นแบบสุขภาพ

อังคินันท์ อินทรกำแหง ทศนา ทองภักดี สุพิชชา วงศ์จันทร์ และวรสวรรค์ เนตรทิพย์ (2554) ศึกษาผลการบริหารจัดการและประเมินโครงการเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มโรคเมตาบอลิกของสถานพยาบาลภาครัฐและเอกชนในกรุงเทพมหานคร การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ในการประเมินโครงการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของสถานพยาบาลในเขตกรุงเทพมหานครที่ได้รับทุนสนับสนุนการดำเนินงานจากสปสช. เขต 13 กรุงเทพมหานคร ปีงบประมาณ 2554 จำนวน 30 โครงการ ตามกรอบแนวคิด CIPP Model, Logic Model และ 360 Degree Feedback ในช่วงระหว่างดำเนินโครงการ และกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลระหว่างโครงการ มี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มหัวหน้าโครงการ 30 คน กลุ่มผู้บังคับบัญชาของหัวหน้าโครงการ 30 คน และผู้เข้ารับบริการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพ 120 คน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินโครงการเป็นแบบสอบถามประมาณค่า 4 ระดับ รวม 21 ข้อ และแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง พัฒนามาจากแนวคิดการประเมินโครงการ CIPP Model และ Logic Model ที่มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.89 - 0.94 และแบบสอบถามพฤติกรรมสุขภาพ 3Self มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ระหว่าง 0.73 - 0.85 ได้แก่ แบบสอบถามการรับรู้ความสามารถในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพตนเอง (Self-efficacy) แบบสอบถามการกำกับพฤติกรรมสุขภาพตนเอง (Self-regulation) แบบสอบถามการดูแลสุขภาพตนเอง (Self-care) ผลการวิจัยพบว่า การประเมินโครงการในภาพรวม (CIPP Model) พบว่า กลุ่มผู้ให้บริการ กลุ่มหัวหน้าโครงการและกลุ่มผู้บังคับบัญชาของหัวหน้าโครงการ มีความคิดเห็นไม่แตกต่างกัน เมื่อแปลความหมายของผลการประเมิน ด้านกระบวนการ พบว่า ทั้ง 3 กลุ่ม มีความคิดเห็นสอดคล้องกันให้คะแนนอยู่ในระดับดีมากทั้งหมด ในระดับคะแนนที่มีค่าใกล้เคียงกัน มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.43 – 3.56 และยังพบว่า กลุ่มผู้เข้าร่วมโครงการ หัวหน้าโครงการ และผู้บังคับบัญชาของหัวหน้าโครงการ ให้คะแนนการประเมินเกินร้อยละ 70 มากกว่าร้อยละ 70 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ พบว่า มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงปริมาณ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การประเมินโครงการตามแนวทาง CIPP Model และ 360 degree Feedback ผ่านการประเมินตามสมมุติฐานการวิจัย / ประเมิน และปัจจัยสำคัญที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ ประกอบด้วย ความสามารถในการบริหารงานของคณะทำงานความร่วมมือของผู้เข้าร่วมโครงการกิจกรรมที่มีความหลากหลาย เน้นการมีส่วนร่วมของผู้เข้าร่วมโครงการ สำหรับปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินกิจกรรม พบว่าคณะทำงานมีจำนวน

น้อยและมีภารกิจมากทำให้ไม่มีเวลาในการบริหารโครงการได้เพียงพอ การจัดกิจกรรมยังคงต้องอาศัยความร่วมมือจากสภามหาวิทยาลัย ทำให้ไม่เบ็ดเสร็จในตัวและความหลากหลายของผู้เข้าร่วมโครงการ และข้อเสนอแนะในการจัดโครงการครั้งต่อไป คือ เน้นการพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าร่วมโครงการได้เกิดทักษะด้านสุขภาพอย่างแท้จริงด้วยกระบวนการลงมือปฏิบัติจริง

ชนิตา ไกรเพชร ศิริชัย กาญจนวาสี และอภิภา ปรัชญพฤทธิ์ (2556) ศึกษาการพัฒนากระบวนการประเมินประสิทธิผลองค์กรสำหรับสถาบันอุดมศึกษาสังกัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ ได้แก่ (1) พัฒนางค์ประกอบและตัวบ่งชี้ประสิทธิผลองค์กร (2) พัฒนาระบบการประเมินประสิทธิผลองค์กรและ (3) ประเมินคุณภาพของระบบการประเมินประสิทธิผลองค์กรสำหรับสถาบันอุดมศึกษา สังกัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้บริหาร 12 คน คณาจารย์ 25 คนและบุคลากรสายสนับสนุน 4 คน วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ การสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการใช้แบบประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยสถิติบรรยายและเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาผล การวิจัยพบว่า (1) องค์กรประกอบและตัวบ่งชี้ประสิทธิผลองค์กร ประกอบด้วย 6 องค์กรประกอบ 21 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์กรประกอบที่ 1 การจัดการเรียนการสอน 6 ตัวบ่งชี้ องค์กรประกอบที่ 2 การวิจัย 3 ตัวบ่งชี้ องค์กรประกอบที่ 3 การบริการวิชาการแก่สังคม 1 ตัวบ่งชี้ องค์กรประกอบที่ 4 การทำนุบำรุงศิลปและวัฒนธรรม 1 ตัวบ่งชี้ องค์กรประกอบที่ 5 การบริหารและการพัฒนางค์กร 8 ตัวบ่งชี้ และองค์กรประกอบที่ 6 การพัฒนากีฬาสู่ความเป็นเลิศ 2 ตัวบ่งชี้ (2) ระบบการประเมินประสิทธิผลองค์กร มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์กัน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า ด้านกระบวนการ ด้านผลผลิต และด้านข้อมูลป้อนกลับ และการใช้ผลการประเมิน และ (3) ระบบที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้องครอบคลุมมีประโยชน์สำหรับการประเมินผลการปฏิบัติงานหลักขององค์กรมีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ได้จริงและผู้บริหารคณาจารย์และบุคลากรสายสนับสนุนมีความพึงพอใจระดับมาก

ตาราง 2 การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ จำนวน 7 เรื่อง

ประเด็น	Torghele Karen และคณะ (2007)	Deborah Helitzerและคณะ (2010)	Chris Bonellและคณะ (2011)	อังคินท์อินทกรำแหง (2553)	อังคินท์อินทกรำแหงและคณะ (2554)	ชหิตา ไกรเพชร และคณะ (2556)	กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์ (2557)	รวม
1. การนำแนวคิดไปใช้								
1.1 การพัฒนาเครื่องมือประเมิน	✓							1
1.2 การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ		✓	✓			✓		3
1.3 การใช้กรอบโมเดลเชิงตรรกะมาประเมิน	✓			✓	✓		✓	4
2. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล								
2.1 การสอบถาม	✓		✓	✓	✓	✓	✓	6
2.2 การสัมภาษณ์		✓				✓		2
2.3 การสนทนากลุ่ม		✓		✓	✓		✓	4
2.4 การตรวจเยี่ยมเชิงประเมิน				✓			✓	2
2.5 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม				✓				1
2.6 การทดสอบ	✓							1
3. เทคนิคในการประเมินอื่นร่วมด้วย								
3.1 โมเดล CIPP				✓	✓			2
3.2 รูปแบบการประเมินประสิทธิภาพองค์กร						✓		1
3.3 แนวคิดการประเมินโดยใช้ทฤษฎีเป็นฐาน						✓		1
3.3 การประเมินแบบ 360 องศา					✓			1
3.4 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis)		✓						1
4. ประเภทการวิจัย								
4.1 การวิจัยเชิงปริมาณ	✓							1
4.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ			✓					1
4.3 การวิจัยเชิงผสม (Mixed Methods)		✓		✓	✓	✓	✓	5

จากตาราง 2 พบว่า งานวิจัยส่วนมากมีการวิจัยประเภทเชิงผสม (Mixed Methods) โดยนำกรอบโมเดลเชิงตรรกะเข้ามาประเมิน และมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสอบถาม ทำให้ผู้วิจัยเกิดความคิดและแนวทางในการพัฒนาการวิจัยให้ดียิ่งขึ้น

ตอนที่ 3 เอกสารเกี่ยวกับโครงการสะเต็มศึกษา (STEM Education)

การนำเสนอในตอนนี้แบ่งเป็น 8 หัวข้อ ได้แก่ (3.1) ความหมายของสะเต็มศึกษา (3.2) วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (3.3) ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (3.4) ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (3.5) การบูรณาการสะเต็มศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน (3.6) ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (3.7) แนวทางการวัดและประเมินผลสะเต็มศึกษา (3.8) เครือข่ายสะเต็มศึกษา และ (3.9) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ให้นิยามว่า สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็น นวัตกรรม การเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง ที่บูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ เข้าด้วยกัน ให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตและการประกอบอาชีพผ่านประสบการณ์ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project - Based Learning) หรือกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning)

กล่าวโดยสรุปแล้ว สะเต็มศึกษานั้นไม่ใช่หลักสูตรใหม่ แต่เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL) ไม่จำเป็นต้องบูรณาการครบทุกวิชาก็ได้ และครูสามารถจัดการเรียนการสอนได้เลย การมอบหมายโครงงานบูรณาการตามแนวทางสะเต็มศึกษาจะช่วยให้ นักเรียนไม่ต้องรับภาระหนัก เพราะไม่ต้องทำ 1 วิชาต่อ 1 โครงงาน แต่ละโรงเรียนบริหารจัดการภายใต้บริบทของตนเอง สามารถยืดหยุ่นได้ สามารถนำเรื่องราวหรือปัญหาในชุมชนมาใช้ทำโครงงานได้

3.2 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2558) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังนี้

1) เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะ กระบวนการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์

2) เพื่อให้ผู้เรียนรักและเห็นความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ช่วยเกิดเป็นแรงบันดาลใจในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้

มนตรี จุฬาววัฒนทล (2556) กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังนี้

1) เพื่อให้ผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์มีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ที่ใช้วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐาน

2) เพื่อให้ผู้เรียนสายวิทยาศาสตร์สนุก และมองเห็นอาชีพการงานที่สนใจทำหลังจากสำเร็จการศึกษา

3) เพื่อให้ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

4) เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครูวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในโรงเรียนที่ห่างไกล โดยครูมีความเชื่อมั่นในสาระวิชาและกระบวนการสอนมากขึ้น แม้ว่าสอนไม่ตรงสาขาที่เรียนมา

5) เพื่อเชื่อมโยงสาระวิชาในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และการงานอาชีพและเทคโนโลยี

6) เพื่อเพิ่มกำลังคนทางด้านสะเต็มและช่วยยกระดับรายได้ของชาติให้สูงขึ้น

กวิน เชื้อมงคล (2556) กล่าวถึงวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายหลักในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังนี้

1) เพื่อเสริมสร้างทักษะและกระบวนการในการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาทั้งในการดำเนินชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพของนักเรียนในอนาคต

2) เพื่อให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนในชั้นเรียนกับนวัตกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

3) เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี อีกด้วย

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะต่าง ๆ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้น ส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาเหล่านี้มากขึ้นอีกด้วย

3.3 ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

3.3.1 ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และสร้างนวัตกรรมใหม่ที่ใช้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมเป็นพื้นฐาน

3.3.2 ผู้เรียนเข้าใจสาระวิชาและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น

3.3.3 ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้และเชื่อมโยงกันระหว่างกลุ่มสาระวิชา

3.3.4 หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีส่วนร่วมสนับสนุนการจัดกิจกรรมของครูและบุคลากรทางการศึกษา

3.3.5 สร้างกำลังคนด้านสะเต็มของประเทศไทย เพื่อเพิ่มศักยภาพทางเศรษฐกิจของชาติ

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และสามารถสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ อย่างสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาสร้างกำลังคนทางด้านสะเต็มให้มากขึ้นด้วย

3.4 ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

3.4.1 มุ่งเน้นการบูรณาการ (Focus on Integration)

การบูรณาการระหว่างสาขาวิชา (Interdisciplinary approach) จะช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ของแนวคิดต่างๆ ที่เป็นพื้นฐานและความเชื่อมโยงของข้อมูล รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3.4.2 ให้เห็นความสัมพันธ์กับชีวิตจริง (Establish Relevance)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาควรให้ผู้เรียนรู้ว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้มีประโยชน์หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร โดยพิจารณาจากคำถามต่างๆ เช่น ทำไมผู้เรียนต้องสนใจเรื่องนี้ สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือสถานการณ์จริงอย่างไร เรื่องนี้เกี่ยวข้องกับอาชีพและงานที่ผู้เรียนสนใจหรือไม่

3.4.3 มุ่งเน้นทักษะศตวรรษที่ 21 (Emphasize Twenty-First-Century Skills)

สังคมต้องการกำลังคนที่มีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูล การใช้ข้อมูลอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสารความคิดและแนวคิดอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการทำงานเป็นทีม และการทำงานแบบร่วมมือกัน รวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการมีความคิดสร้างสรรค์

3.4.4 ท้าทายผู้เรียน (Challenge Your Students)

การจัดการเรียนรู้ควรมีความท้าทายและเหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยต้องไม่ยากหรือง่ายเกินไปจนทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย

สรุปได้ว่า ลักษณะการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นไปในลักษณะที่ต้องบูรณาการวิชาหรือศาสตร์ต่างๆ โดยมีการยกตัวอย่างหรือปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถท้าทายผู้เรียนได้เป็นอย่างดี และมีการใช้ทักษะศตวรรษที่ 21 มากยิ่งขึ้น

3.5 การบูรณาการสะเต็มศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

การนำแนวคิดแบบสะเต็มศึกษาลงสู่ภาคปฏิบัติในชั้นเรียนสามารถทำได้ในรูปของการบูรณาการด้านเนื้อหา ทักษะปฏิบัติการ กิจกรรมการเรียนรู้และ/หรือการประยุกต์ความรู้ที่สามารถปฏิบัติได้ทั้งแบบแยกรายวิชา และแบบรวมรายวิชา ดังนี้

3.5.1 การบูรณาการภายในวิชา (Disciplinary) หมายถึง ผู้สอนจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหา (Contents) และทักษะปฏิบัติการของ 4 สาขาวิชาในสะเต็มศึกษาแยกกันเป็นวิชาทางวิทยาศาสตร์ วิชาทางเทคโนโลยี วิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิชาทางคณิตศาสตร์

3.5.2 การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) หมายถึง ผู้สอนจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาและทักษะปฏิบัติการของ 4 สาขาวิชาในสะเต็มศึกษาแยกกันเป็นวิชาทางวิทยาศาสตร์ วิชาทางเทคโนโลยี วิชาทางวิศวกรรมศาสตร์ และวิชาทางคณิตศาสตร์ แต่ได้มีการ

กำหนดหัวข้อหลัก (theme) หรือหัวข้อเรื่องที่จะจัดการเรียนรู้เหมือนกัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียน มองเห็นความเชื่อมโยงระหว่างกันได้

3.5.3 การบูรณาการแบบสหวิทยาการ (Interdisciplinary) หมายถึง ผู้สอนจับคู่หรือตั้งทีมงานช่วยกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อจัดการเรียนรู้ด้านเนื้อหาและทักษะปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกัน เป็นการรวมกันมากกว่า 1 สาขาวิชาของสะเต็มศึกษา ทั้งนี้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความสอดคล้องและสัมพันธ์กันของวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

3.5.4 การบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา (Transdisciplinary) หมายถึง ผู้สอนทั้ง 4 สาขาวิชาของสะเต็มศึกษา ร่วมมือกันจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะต่าง ๆ ของทั้ง 4 สาขาวิชาได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์สำหรับการแก้ไขปัญหาในชีวิตจริง และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง เช่น การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สรุปได้ว่าการบูรณาการสะเต็มศึกษาสู่การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน สามารถทำได้โดยบูรณาการภายในวิชา บูรณาการแบบพหุวิทยาการ บูรณาการแบบสหวิทยาการ และบูรณาการแบบข้ามสาขาวิชา

3.6 ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

3.6.1 ระบุปัญหา (Problem Identification)

เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา

3.6.2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Related Information Search)

เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ ข้อดีและข้อจำกัด

3.6.3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design)

เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องเพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงทรัพยากร ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด

3.6.4 วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา (Planning and Development)

เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ แล้วลงมือสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

3.6.5 ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement)

นำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมที่สุด

3.6.6 นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน (Presentation)

เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการแก้ปัญหาของการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการ ให้ผู้อื่นเข้าใจและได้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อไป

3.7 แนวทางการวัดและประเมินผลเพิ่มเติมศึกษา

แนวทางการวัดและประเมินผลเพิ่มเติมศึกษา การวัดและประเมินผลในสภาพจริงผู้เรียน แสดงออกขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ การสะท้อนถึง ความรู้ ความคิด เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งแนวทางการวัดและประเมินผลมีดังนี้ (สสวท., 2558)

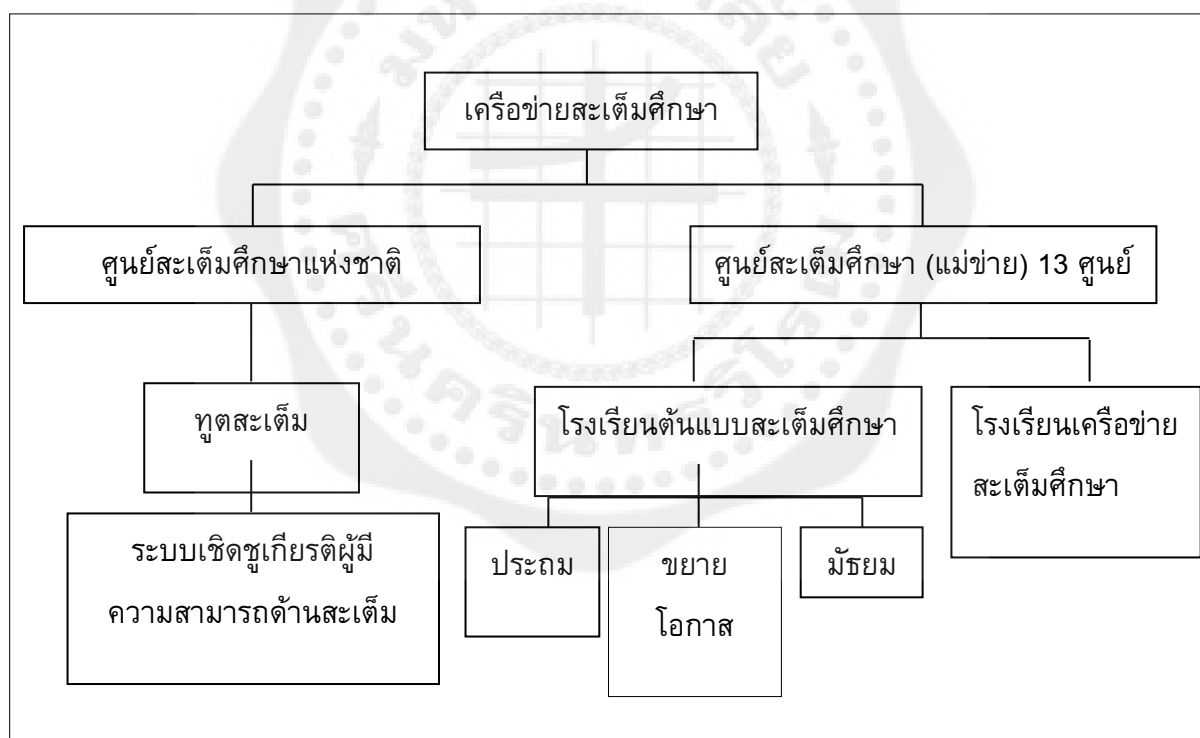
3.7.1 การประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) หมายถึง การประเมิน ความสามารถที่ แท้จริงของผู้เรียน จากการแสดงออก การกระทำหรือผลงานเพื่อสร้างองค์ความรู้ ด้วยตนเอง ในขณะที่ผู้เรียน แสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ การประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลายด้าน โดยใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่างๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและต้องประเมินอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่ แท้จริงของผู้เรียนได้

3.7.2 การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) ความสามารถของผู้เรียน ประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่างๆ จาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียง กับสภาพจริง และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือปฏิบัติจริง โดยประเมินจาก กระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้ ลักษณะสำคัญของการประเมินความสามารถ คือ กำหนด วัตถุประสงค์ของงาน วิธีการทำงานผลสำเร็จ ของงาน มีคำสั่งควบคุมสถานการณ์ในการปฏิบัติงาน และมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน การประเมิน ความสามารถที่แสดงออกของผู้เรียนทำได้หลาย แนวทางต่าง ๆ กัน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม สถานการณ์ และความ สนใจของผู้เรียน ดังตัวอย่าง ต่อไปนี้ (1) การมอบหมายงานให้ทำงานที่มอบให้ทำต้องมีความหมาย มีความสำคัญ มีความสัมพันธ์กับ หลักสูตร เนื้อหาวิชา และชีวิตจริงของผู้เรียน ผู้เรียนต้องใช้ความรู้หลายด้านใน การปฏิบัติงานที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการทำงาน และการใช้ความคิดอย่างลึกซึ้ง (2) การกำหนดชิ้นงาน หรืออุปกรณ์ หรือสิ่งประดิษฐ์ให้ผู้เรียนวิเคราะห์องค์ประกอบและ กระบวนการ ทำงาน และเสนอแนวทางเพื่อพัฒนาให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น การประเมินผลด้าน ความสามารถ ประเมินได้ทั้งการแสดงออก กระบวนการทำงานและผลผลิตของงาน จะให้ความสำคัญ ต่อกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด คุณภาพของงานมากกว่าผลสำเร็จของงาน การมอบหมาย ชิ้นงานให้ผู้เรียน ควรจะประชุมปรึกษาหารือและทำความเข้าใจร่วมกันระหว่างครูและผู้เรียนในการ วางแผนการปฏิบัติงาน เพื่อสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของผู้เรียน และการติดตามความก้าวหน้า ของครู (1) การกำหนดตัวอย่างงานให้และผู้เรียนศึกษางานแล้วปฏิบัติตามขั้นตอน ให้เหมือนหรือ

ดีกว่า เช่น การทำสไลด์ถาวรศึกษาเนื้อเยื่อพืช การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นต้น (2) การสร้างสถานการณ์จำลองที่สัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน เมื่อกำหนดสถานการณ์แล้วให้ผู้เรียน ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาหรือใช้ความคิดระดับสูงในการแก้ปัญหา (3) การทดสอบโดยใช้แบบทดสอบข้อเขียน การประเมินตามสภาพจริงจะลดความสำคัญของการ ทดสอบเนื่องจากจะมีการใช้แบบทดสอบลดลง แต่อย่างไรก็ตามข้อสอบข้อเขียนก็ยังมีความจำเป็น เนื่องจากใช้ ความสามารถทางด้านความรู้ความเข้าใจในหลักการต่างๆได้ ดังนั้น ในการะบวนการประเมินจึงยังคงใช้ แบบทดสอบข้อเขียนร่วมด้วยโดยจะลดบทบาทของแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรม ด้านความรู้ ความจำ แต่จะมุ่งเน้นประเมินด้านความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิดระดับสูง แบบทดสอบในลักษณะนี้จะต้องสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนตอบและสถานการณ์ที่นำมาใช้ควรสัมพันธ์กับชีวิตจริงของผู้เรียน

3.8 เครือข่ายสะสมเต็มศึกษา

3.8.1 โครงสร้างเครือข่ายสะสมเต็มศึกษา



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างเครือข่ายสะสมเต็มศึกษา

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557)

3.8.1.1 เครือข่ายสะเต็มศึกษา คือ หน่วยงาน บุคลากร และระบบที่มีบทบาทสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนตามแบบสะเต็มศึกษา มีโครงสร้างตามแผนภูมิ

3.8.1.2 ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ คือ แหล่งเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาให้แก่ครู นักเรียน และบุคคลทั่วไปที่สนใจ และเป็นต้นแบบให้แก่ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) 13 ศูนย์ ตั้งอยู่ที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) อาคารอำนวยการ ชั้น 1

3.8.1.3 ทูตสะเต็ม คือ บุคลากรที่มีประสบการณ์ในอาชีพด้านสะเต็ม ได้แก่ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี จากหน่วยภาครัฐ เอกชนและรัฐวิสาหกิจ ทูตสะเต็มเป็นผู้อาสาสมัครให้องค์ความรู้ คำแนะนำ และแลกเปลี่ยนประสบการณ์การทำงานแก่นักเรียน ในกิจกรรมสะเต็มศึกษาในชั้นเรียน หรือกิจกรรมนอกเวลา เพื่อให้ครูและนักเรียนได้เห็นประโยชน์ขององค์ความรู้สะเต็มศึกษาในบริบทของชีวิตจริง ทูตสะเต็มจะต้องผ่านการอบรมด้านการสื่อสารกับนักเรียนและผ่านการตรวจสอบประวัติว่าเป็นผู้มีความประพฤติดีงาม

3.8.1.4 ระบบเชิดชูเกียรติผู้มีความสามารถด้านสะเต็ม คือ ระบบฐานข้อมูลที่รวบรวมรายชื่อและประวัติผู้มีความสามารถดีเด่นด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมถึงการมอบรางวัลแก่บุคลากร อาสาสมัคร ครูและนักเรียนนักศึกษาที่มีผลงานดีเด่นเพื่อเป็นตัวอย่างและแรงบันดาลใจแก่นักเรียนและผู้สนใจทั่วไป

3.8.1.5 ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) คือ ศูนย์บริหารจัดการและสนับสนุนทางวิชาการสำหรับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาในท้องถิ่นที่รับผิดชอบ โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน มีบทบาทขับเคลื่อน เผยแพร่ และสนับสนุน ให้กับโรงเรียนต้นแบบ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในท้องถิ่น และโรงเรียนเครือข่าย ดำเนินงานโดยประสานการจัดกิจกรรมในโรงเรียนหรือกิจกรรมนอกเวลา ร่วมกับโรงเรียนต้นแบบ และ เผยแพร่แนวคิดและการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาไปยังโรงเรียนเครือข่าย ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) แต่ละศูนย์ มีบุคลากรเพื่อทำหน้าที่ประสานจัดกิจกรรมกับโรงเรียนต้นแบบ 6 โรงเรียน ประสานกับ สสวท. และหน่วยงานในท้องถิ่น เพื่อนัดหมายทูตสะเต็ม ประสานการอบรมครูและติดตามผลจากกิจกรรม เป็นต้น ศูนย์ฯ เป็นผู้กำหนดเป้าหมายการจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาในช่วงชั้นหรือห้องเรียนหนึ่งๆ แล้วแต่ความเหมาะสม ยกตัวอย่างเช่น กำหนดจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาในชั้นเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 เฉพาะห้องเรียนสายวิทยาศาสตร์ 1 ครั้ง และ กำหนดจัดกิจกรรมพบทูตสะเต็มให้กับนักเรียนทุกระดับชั้นทุกห้องที่สนใจ 1 ครั้ง เป็นต้น ทั้งนี้ การบริหารงานของศูนย์สะเต็มศึกษาอาศัยคณะกรรมการและคณะทำงาน เพื่อจัดทำแผนยุทธศาสตร์ บริหารงบประมาณและวางแผนโครงการ

3.8.1.6 โรงเรียนต้นแบบสะเต็มศึกษา คือ โรงเรียนที่ได้รับคัดเลือกจาก ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) เพื่อร่วมดำเนินงานนำร่องการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) ในเบื้องต้น แต่ละศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) มีโรงเรียนต้นแบบ จำนวน 6 โรงเรียน แบ่งเป็น โรงเรียนประถมศึกษา โรงเรียนขยายโอกาส และ โรงเรียนมัธยมศึกษา ประเภทละ 2 โรงเรียน

3.8.1.7 โรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา คือ โรงเรียนที่สนใจในการจัดการเรียน การสอนแบบสะเต็มศึกษา ไปใช้ในโรงเรียน โดยได้รับการสนับสนุนด้านวิชาการจาก สสวท. สพฐ. ศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) และหน่วยงานอื่นๆ

3.8.2 ศูนย์สะเต็มศึกษา

ตาราง 3 ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค 13 ศูนย์ เขตรับผิดชอบ และหน่วยงานของ สสวท. ที่รับผิดชอบ

ลำดับ	ศูนย์โรงเรียน	ภูมิภาค/ จังหวัดที่เป็นศูนย์	เขตรับผิดชอบ (สพม.)	หน่วยงานของ สสวท. ที่รับผิดชอบ
1	ยุพราชวิทยาลัย	เหนือตอนบน เชียงใหม่	เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน (34) ลำปาง ลำพูน (35) เชียงราย พะเยา (36) แพร่ น่าน (37)	สาขาเคมี
2	พิษณุโลกพิทยาคม	เหนือตอนล่าง พิษณุโลก	สุโขทัย ตาก (38) พิษณุโลก อุตรดิตถ์ (39) เพชรบูรณ์ (40) พิจิตร กำแพงเพชร (41) นครสวรรค์ อุทัยธานี (42)	สาขาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาตอน ปลาย
3	แก่นนคร วิทยาลัย	ตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 1 ขอนแก่น	กาฬสินธุ์ (24) ขอนแก่น (25) มหาสารคาม (26) ร้อยเอ็ด (27)	สาขาออกแบบและ เทคโนโลยี

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับ	ศูนย์โรงเรียน	ภูมิภาค/ จังหวัดที่เป็นศูนย์	เขตรับผิดชอบ (สพม.)	หน่วยงานของ สวท. ที่รับผิดชอบ
4	อุดรพิทยานุกูล	ตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนบน 2 อุดรธานี	เลย หนองบัวลำภู (19) อุดรธานี (20) หนองคาย บึงกาฬ (21) นครพนม มุกดาหาร (22) สกลนคร (23)	สาขา วิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา
5	สุนารีวิทยา	ตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง 1 นครราชสีมา	ชัยภูมิ (30) นครราชสีมา (31) บุรีรัมย์ (32)	สาขาสังแวดล้อม โลก
6	เบ็ญจะมะ มหาราช	ตะวันออกเฉียงเหนือ ตอนล่าง 2 อุบลราชธานี	ศรีสะเกษ ยโสธร (28) อุบลราชธานี อำนาจเจริญ (29) สุรินทร์ (33)	คณิตศาสตร์ มัธยมศึกษา ตอนต้น
7	ชลราษฎรอำรุง	ตะวันออก ชลบุรี	ฉะเชิงเทรา (6) ปราจีนบุรี สระแก้ว (7) จันทบุรี ตราด (17) ชลบุรี ระยอง (18)	สาขาโลก ดารา ศาสตร์และ อวกาศ
8	ศรีบุญยานนท์	กลางตอนบน นนทบุรี	นนทบุรี อุทัยฯ (3) ปทุมธานี สระบุรี (4) สิงห์บุรี ลพบุรี ชัยนาท และ อ่างทอง (5)	สาขาชีววิทยา
9	พระปฐม วิทยาลัย	กลางตอนล่าง นครปฐม	ราชบุรี กาญจนบุรี (8) สุพรรณบุรี นครปฐม (9) เพชรบุรี สมุทรสาคร สมุทรสงคราม และ ประจวบคีรีขันธ์ (10)	สาขา พสวท. และ สควค.

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับ	ศูนย์โรงเรียน	ภูมิภาค/ จังหวัดที่เป็นศูนย์	เขตรับผิดชอบ (สพม.)	หน่วยงานของ สสวท. ที่รับผิดชอบ
10	บดินทร์เดชา (สิงห์ สิงหเสนีย์)	กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล	กรุงเทพฯ (1) สมุทรปราการ (6)	สาขาโอลิมปิก วิชาการ
11	สามเสน วิทยาลัย	กรุงเทพมหานครและ ปริมณฑล	กรุงเทพฯ (1) สมุทรปราการ (6) นครนายก (7)	สาขา วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษา ตอนต้น
12	เบญจมาชานุทิศ นครศรีธรรมราช	ใต้ตอนบน นครศรีธรรมราช	ชุมพร สุราษฎร์ธานี (11) นครศรีธรรมราช พัทลุง (12) ระนอง (14)	สาขา คณิตศาสตร์ ประถมศึกษา
13	หาดใหญ่ วิทยาลัย	ใต้ตอนล่าง สงขลา	ตรัง กระบี่ (13) พังงา ภูเก็ต (14) สตูล สงขลา (16)	สาขาฟิสิกส์

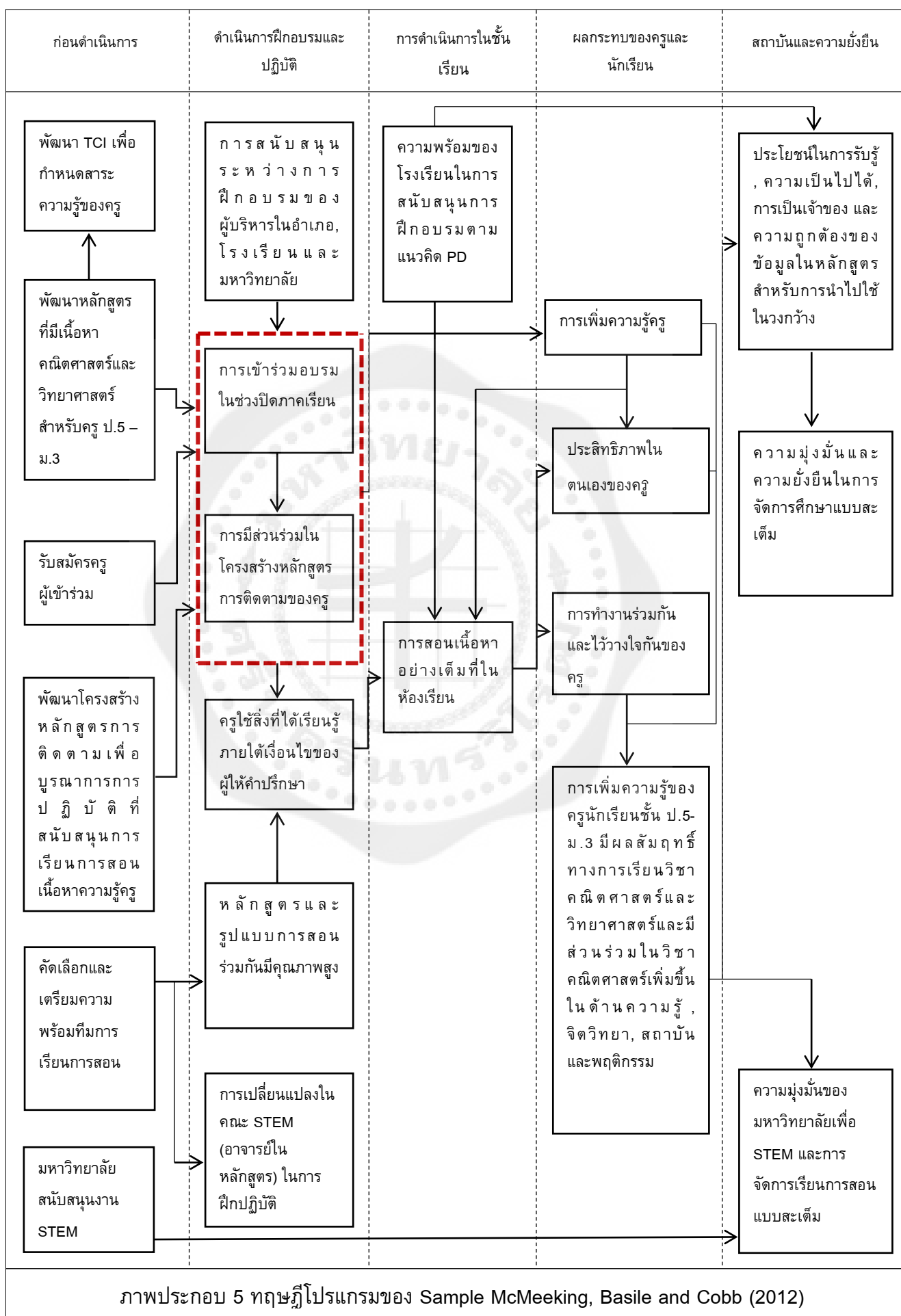
3.8.3 บทบาทของศูนย์สะเต็มศึกษาภาค

เพื่อสร้างเครือข่าย พัฒนา และส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ภายในศูนย์สะเต็มศึกษาภาค โรงเรียนต้นแบบสะเต็มศึกษา และโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา ศูนย์สะเต็มศึกษา (แม่ข่าย) จึงต้องมีบทบาท ดังนี้ (1) แต่งตั้งคณะทำงานเพื่อกระทำการอย่างใดอย่างหนึ่งในอำนาจหน้าที่ได้ตามความเหมาะสม (2) จัดตั้งและดำเนินการห้องสะเต็มศึกษา สำหรับศูนย์สะเต็มศึกษาภาค (3) จัดทำแผนยุทธศาสตร์รวมทั้งแผนดำเนินงานของศูนย์สะเต็มศึกษาภาค (4) กำหนดรูปแบบการนำกิจกรรมสะเต็มศึกษาไปใช้ในโรงเรียนร่วมกับเครือข่าย (5) เข้าร่วมการอบรมเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา (6) เข้าร่วมหรือจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษา เช่น ประชุมวิชาการ แข่งขันทักษะ (7) จัดทำสารสนเทศของศูนย์สะเต็มศึกษาภาค และประชาสัมพันธ์กิจกรรมสะเต็มศึกษาร่วมกับโรงเรียนในเครือข่าย (8) จัดทำรายงานและผลการดำเนินงานประจำปีของศูนย์สะเต็มศึกษาภาค (9) เป็นฐานในการขยายเครือข่ายสะเต็มศึกษาร่วมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชน และ(10) ออกแบบกิจกรรมสะเต็มศึกษาร่วมกับโรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในเครือข่าย

3.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา (STEM Education)

Sample McMeeking, Basile and Cobb (2012) ศึกษารูปแบบขององค์กรเพื่อจำแนกความแตกต่างและบูรณาการงานวิจัยและกิจกรรมการประเมินในการประเมินโดยใช้ทฤษฎีเป็นฐานโดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อ (1) อธิบายการพัฒนาของการออกแบบการประเมินโดยใช้ทฤษฎีเป็นฐานในความสัมพันธ์ของวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (2) พัฒนารูปแบบขององค์กรที่เพื่อจำแนกความแตกต่างและบูรณาการงานวิจัยและกิจกรรมการประเมิน ,บทบาทของบุคลากรและความรับผิดชอบและบูรณาการระหว่างการวิจัยและการประเมินผลการทำงาน





ภาพประกอบ 5 ทฤษฎีโปรแกรมของ Sample McMeeking, Basile and Cobb (2012)

คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ประเมินโครงการพัฒนาและสนับสนุนการดำเนินงานศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค และโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษาโดยใช้แนวคิด CIPP โดยเน้นการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation) มีกลุ่มเป้าหมายในการประเมิน คือ ศูนย์สะเต็มศึกษา จำนวน 13 ศูนย์ การประเมินครั้งนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและการประเมินผลการดำเนินการของแผนงาน ซึ่งผลการประเมินในด้านบริบท พบว่าผู้เกี่ยวข้องมีความสนใจและความสำคัญของโครงการ ด้านผลการดำเนินงาน มีการดำเนินการตามแผนงานแต่ยังมีปัญหา เช่น ด้านงบประมาณ ด้านสื่อและอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอน เป็นต้น และผลลัพธ์ของโครงการพบว่าศึกษานิเทศก์ วิทยากรแกนนำ ครูพี่เลี้ยง และครู มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาในระดับปานกลาง นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะในการประเมินที่น่าสนใจ คือ ควรมีการกำกับติดตามการดำเนินโครงการอย่างใกล้ชิด สม่ำเสมอ และต่อเนื่อง

ศิริลักษณ์ ชาวลุ่มบัว (2558) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ (2) ศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรจากการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญและจากผลการทดลองใช้หลักสูตร ใน 5 ด้าน ได้แก่ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม ด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร และด้านความคิดเห็นของครูที่มีต่อหลักสูตร โดยมีวิธีการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน กล่าวคือ (1) การศึกษาบริบทและข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (2) การออกแบบและสร้างหลักสูตร (3) การทดลองใช้และหาประสิทธิภาพหลักสูตร และ (4) การประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตรใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี (Mixed Methods) ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนหนองหญ้าไซวิทยา จำนวน 81 คนและครูผู้ร่วมวิจัย ซึ่งเป็นครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากโรงเรียนเดียวกัน จำนวน 2 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า หลักสูตร ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญและจากผลการทดลองใช้หลักสูตรตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้ คือ 1) ผลการประเมินหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า หลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และองค์ประกอบของหลักสูตร มีความสอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ 2) ผลการประเมินหลักสูตรจากการทดลองใช้หลักสูตร พบว่า (2.1) คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้หลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.01 และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) (2.2) คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2.3) คะแนนเฉลี่ยความ

ตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังทดลองใช้หลักสูตรสูงกว่าก่อนทดลองใช้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2.4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรอยู่ในระดับมาก และ (2.5) ครูมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

จารีพร ผลมูล (2558) ศึกษาการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3: กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอกจังหวัดชุมพร การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้นปีที่ 3: กรณีศึกษาชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร และผลการใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนเมืองหลังสวน จังหวัดชุมพร จำนวน 33 คน จากการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการสอนโดยใช้หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้พัฒนาและดำเนินการสอน ใช้เวลาสอน 40 คาบ คาบละ 50 นาที แบบแผนการวิจัยเป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าสถิติ t-test for Dependent Samples และ t-test for One Sample ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) จิตสำนึกอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย = 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (3) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ระดับดี (เฉลี่ย = 3.51) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) หน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.65/78.33 อยู่ในเกณฑ์ 82.50 – 77.50

จารัส อินทลาภาพร (2558) ศึกษาการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา วิจัยดำเนินการวิจัย ประกอบด้วย ขั้นตอนในการวิจัย 2 ขั้นตอน คือ 1. ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัย 2. จัดประชุมสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) เพื่อสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร จำนวน 1 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา จำนวน 2 คน ผลการวิจัยพบว่า ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะเต็มศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ คือ (1) ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ (2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน (3) จัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) (4) จัดการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) (5) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และ

(6) วัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ซึ่งแนวทางในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic learning)

จำรัส อินทลาภาพร (2558) ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูระดับประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา สำหรับครูระดับประถมศึกษา (2) ประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมจากความรู้และทักษะของครู 4 ด้าน ได้แก่ 2.1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 2.2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 2.3) พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา 2.4) พฤติกรรมการโค้ชและทักษะของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี วิธีดำเนินการวิจัยประกอบด้วย ขั้นตอนในการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (2) การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบร่างและตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ (3) การตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรฝึกอบรมและ (4) การปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตร โดยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้มาปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความสมบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) สาระการเรียนรู้ (4) กิจกรรมการฝึกอบรมประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 4.1 วางแผน 4.2 ลงมือปฏิบัติ 4.3 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ 4.4 สะท้อนคิด 4.5 ประเมินผล และ 4.6 ให้ข้อมูลย้อนกลับ (5) สื่อการฝึกอบรม และ (6) การประเมินหลักสูตรผลการตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตร พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีประสิทธิผลตามเกณฑ์ที่กำหนด ได้แก่ (1) ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูหลังฝึกอบรมสูงกว่าก่อนฝึกอบรม (2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูอยู่ในระดับสูง (3) พฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาของครูอยู่ในระดับมาก (4) พฤติกรรมการโค้ชของครูอยู่ในระดับมาก (5) ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (6) ผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและ (7) ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีอยู่ในระดับดี

พลศักดิ์ แสงพรมศรี ประสาท เมืองเฉลิม และปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล (2558) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพัยคณภูมิวิทยาคาร อำเภอพัยคณภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 2 ห้องเรียน 100 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษาเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี จำนวน 7 แผน (2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี (3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและ (4) แบบวัดเจตคติต่อการเรียนเคมีสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานคือ Hotelling's T2 ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยสรุปนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่าการเรียนแบบปกติ ดังนั้นควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาต่อไป

อาทิตยา พูนเรือง อัจฉริยา รังษิรุจิ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ อรอนงค์ พริ้งสุลกะ และสุทามาต นิยมพานิช (2559) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีจุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ชักตัวอย่างแบบเจาะจงจากโรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ได้แก่ บทปฏิบัติการ (รวมทั้งเรื่อง กรดโฟลิก) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่แบบกลุ่มที่ศึกษาที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ($p < 0.05$)

ตอนที่ 4 การใช้กรณีศึกษาในการประเมิน

การนำเสนอการใช้กรณีศึกษาในการประเมิน แบ่งเป็น 3 หัวข้อ ได้แก่ (4.1) การเลือกกรณีศึกษา (4.2) การเก็บรวบรวมข้อมูล (4.3) การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความ และ (4.4) บริบทโรงเรียนกรณีศึกษาการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 การเลือกกรณีศึกษา

Edith D. Balbach (1999) ได้กล่าวว่า การเลือกกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการประเมิน จะใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างซึ่งแบ่งเป็น 3 ประเภทได้แก่ การสุ่มตัวอย่าง (Random Samples) การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purpoisive Samples) และการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญหรือแบบสะดวก (Convenience Samples) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 การเลือกตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Samples) จะต้องมีความชอบเขตของรายการประชากรทั้งหมดและใช้การเลือกแบบสุ่มจากประชากรทั้งหมด โดยการสุ่มจะต้องครอบคลุมและอยู่ในขอบเขตประชากรที่เราสนใจและกรณีศึกษาที่ได้จากการสุ่มมาจะต้องสามารถอธิบายลักษณะเฉพาะได้ชัดเจน แต่วิธีการสุ่มตัวอย่างไม่นิยมใช้เป็นวิธีในการเลือกกรณีศึกษาเพื่อใช้ในการประเมิน

4.1.2 การเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purpoisive Samples) การประเมินกรณีศึกษาส่วนใหญ่จะใช้วิธีเลือกตัวอย่างแบบเจาะจงเพราะนักประเมินจะสามารถศึกษาเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์เฉพาะได้และทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเลือกสามารถให้ผลศึกษาได้อย่างชัดเจน แต่การเลือกแบบเจาะจงไม่สามารถอ้างอิงไปถึงประชากรได้ แต่การเลือกแบบเจาะจงค่อนข้างให้ข้อมูลที่สามารถอธิบายได้ว่าสิ่งที่เกิดขึ้นเกิดจากอะไร และมีความสัมพันธ์กันอย่างไร การสุ่มแบบเจาะจงจึงมีการใช้ในการประเมินหลายครั้งเพราะวิธีแบบนี้จะให้ข้อมูลที่ชัดเจนและมีความเฉพาะกับกรณีศึกษา และนักประเมินจะต้องให้ข้อมูลที่สามารถยืนยันข้อเท็จจริงกับสิ่งที่เกิดขึ้นได้อย่างสมเหตุสมผล

4.1.3 การเลือกตัวอย่างแบบบังเอิญหรือแบบสะดวก (Convenience Samples) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบที่ไม่มีกฎเกณฑ์ สามารถทำได้ง่ายหรือตามความสะดวกของผู้ศึกษา การสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญหรือแบบสะดวกอาจมีข้อจำกัดเช่น อาจได้กลุ่มตัวอย่างที่มีความคล้ายคลึงกันในแบบของการเลือกตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Samples) หรือกลุ่มตัวอย่างที่ได้ อาจเป็นคนที่นักประเมินหรือผู้วิจัยรู้จักหรือเป็นคนที่มีประสบการณ์มีประโยชน์ร่วมกันจะทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่เป็นจริงหรือข้อมูลมีแนวโน้มไปในทางที่ผู้วิจัยประสงค์ และทำให้การตีความของข้อมูลมีจำกัดหรือมีความไม่ชัดเจน

Flyvbjerg (2011 อ้างอิงจาก ดิซพงส์, 2556) กล่าวว่า การเลือกกรณีศึกษาเพื่อเชื่อมโยงกับองค์ความรู้ที่ต้องการศึกษา มีแนวทางในการเลือกกรณีศึกษา ดังนี้

(1) การเลือกกรณีศึกษาที่มีความเป็นที่สุดในเรื่องนั้นๆ (Extreme Case) การเลือกวิธีนี้จะให้ข้อมูลที่แตกต่างจากข้อมูลที่คาดการณไว้ เพื่อศึกษาเนื้อหาเฉพาะในกรณีศึกษานั้น เหมาะกับการทำความเข้าใจในระยะแรก

(2) การเลือกกรณีศึกษาที่มีความแตกต่างกันมากที่สุด (Maximum Variation Cases) การเลือกวิธีนี้จะให้ข้อมูลที่หลากหลายแตกต่างกันไปแต่ละกรณีศึกษาเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการศึกษานั้นๆ

(3) การเลือกกรณีศึกษาเพื่อหักล้าง การเลือกวิธีนี้จะให้ข้อมูลที่ขัดแย้งสมมติฐานหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

(4) การเลือกกรณีศึกษาตามกระบวนทัศน์ (Paradigmatic Case) การเลือกวิธีนี้ต้องการพัฒนาการเปรียบเทียบหรือการสร้างกลุ่มแนวคิดตามกระบวนทัศน์ใหม่ๆ

(5) การเลือกกรณีศึกษาแบบอัตรภาคชั้น (Stratified Sample Case) การเลือกวิธีนี้ต้องการจะพัฒนาองค์ความรู้โดยแบ่งตามอัตรภาคชั้นของกรณีศึกษา

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

Edith D. Balbach (1999) ได้กล่าวว่า การเลือกข้อมูลในการประเมินกรณีศึกษาควรมีการออกแบบคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนและตรงประเด็นเช่น ทำไม ใคร อย่างไร เมื่อไหร่ ที่ไหน โดยนักประเมินจะต้องเลือกใช้คำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความเฉพาะและเป็นข้อมูลที่ต้องการเพื่อใช้ในการศึกษา แหล่งข้อมูลต่างๆมีหลากหลาย เพราะฉะนั้นในการประเมินควรเลือกแหล่งข้อมูลที่สามารถอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นได้ชัดเจน มีรายละเอียดดังนี้

(1) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการเก็บข้อมูลที่เป็นพื้นฐานของการประเมินกรณีศึกษา โดยสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การสนทนากลุ่ม การศึกษาเอกสาร และการสังเกตแต่ส่วนใหญ่ในการประเมินกรณีศึกษาจะไม่นิยมใช้การสังเกต เพราะข้อมูลที่ได้อาจไม่ใช่ข้อมูลที่ถูกต้อง การสัมภาษณ์จะทำให้เราได้ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลโดยตรงและทำให้เห็นถึงภาพรวมในเรื่องที่เราต้องการศึกษาชัดเจน เครื่องมือที่ใช้ในการสัมภาษณ์แบ่งเป็น

(1.1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ส่วนใหญ่ในการประเมินกรณีศึกษาจะไม่นิยมใช้แบบสัมภาษณ์นี้เพราะเป็นการจำกัดข้อมูลหรือคำตอบของผู้ให้ข้อมูล ทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่หลากหลาย แบบสัมภาษณ์จะต้องออกแบบคำถามให้มีมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเรื่องที่จะศึกษา และในการสัมภาษณ์การประเมินกรณีศึกษาผู้สัมภาษณ์จะต้องใช้คำถามที่ไม่ยาวจนเกินไป ตรงประเด็นสำคัญในเรื่องที่ศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ดีและเป็นประโยชน์ต่อการศึกษา

(1.2) แบบสัมภาษณ์กึ่งแบบมีโครงสร้าง จะประกอบด้วยคำถามปลายเปิด-ปิด ผู้สัมภาษณ์จะต้องมีความเข้าใจและประสบการณ์ในเรื่องที่ศึกษา เพื่อนำมากำหนดหัวข้อทั่วไปหรือ

หัวข้อที่เราต้องการข้อมูลในเรื่องที่สนใจมาล่วงหน้า เพราะข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์หลายๆคน เมื่อนำมาข้อมูลมาเปรียบเทียบแล้วข้อมูลที่ได้จะต้องมีความคล้ายคลึงกัน

(1.3) แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ที่มีความยืดหยุ่นในด้านการตั้งคำถามแต่ผู้สัมภาษณ์จะต้องอาศัยประสบการณ์อย่างมาก แบบสัมภาษณ์นี้มีประโยชน์ต่อการประเมินกรณีศึกษาเพราะผู้ประเมินจะได้ข้อมูลที่ชัดเจนเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆของเรื่องที่ศึกษา หลังจากที่ได้สัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องแล้ว นักประเมินควรจะทบทวนเอกสารเกี่ยวกับโครงการหรือเรื่องที่ศึกษา เพราะถ้ามีข้อมูลที่เพียงพอจะสามารถนำมาเขียนเป็นข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์กึ่งแบบมีโครงสร้างได้

(1.4) การสัมภาษณ์แบบบันทึกเทป ในระหว่างที่สัมภาษณ์ควรมีการบันทึกเทปเพื่อช่วยในการจดบันทึก เพราะบางครั้งเราอาจจดบันทึกการสัมภาษณ์ไม่ทัน การบันทึกเทปจะช่วยให้เราได้ข้อมูลที่ครบถ้วนและได้รับรู้ถึงความรู้สึกของผู้ให้ข้อมูลด้วย ในการถอดความจากเทปเราควรมีการปรับคำพูดให้มีความเหมาะสมก่อนการเขียนรายงาน แต่ข้อเสียของการบันทึกเทปคือการใช้เวลามากในการถอดความ (Sharon Merriam อ้างถึงใน Edith D. Balbach) ได้ให้คำแนะนำในการสัมภาษณ์แบบบันทึกเทปว่า ระหว่างที่บันทึกเทปผู้สัมภาษณ์ควรฟังและจดบันทึกคำแนะนำต่างๆของผู้ให้สัมภาษณ์ไปด้วย จะช่วยทำให้ใช้เวลาน้อยในการถอดความจากเทปและได้ข้อมูลที่สำคัญจากผู้สัมภาษณ์ได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และวิธีการใช้เทปบันทึกมีขั้นตอนดังนี้ (1) ควรตรวจสอบความพร้อมของแบตเตอรี่เทปก่อนการสัมภาษณ์ (2) ควรมีการทดสอบตัวเครื่องบันทึกเทป (3) ลองเปิดเครื่องบันทึกเทปเพื่อดูการทำงานว่าสามารถใช้เวลาในการบันทึกเทปได้นานเท่าใด (4) ถ้ามีการใช้ไมโครโฟนควรตรวจสอบการใช้งานของไมโครโฟนและแบตเตอรี่ และ (5) ควรเลือกสถานที่ที่ใช้ในการสัมภาษณ์ที่ไม่มีเสียงรบกวนหรือเสียงดังจนเกินไป

(1.5) การเลือกกลุ่มผู้ให้สัมภาษณ์ โดยทั่วไปแล้วในการสัมภาษณ์กรณีศึกษาอันดับแรกผู้สัมภาษณ์สรรหาผู้ให้สัมภาษณ์ที่เป็นบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องในโครงการที่เราศึกษา และมีความเต็มใจที่จะให้ข้อมูลสะท้อนที่ดีในการสัมภาษณ์ เพราะจะช่วยให้เราได้ข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อเรื่องที่เรากำลังศึกษา ถ้าเป็นโครงการที่มีขนาดเล็กหรือไม่ได้เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในโครงการก็อาจจะไม่ต้องมีการเลือกผู้ให้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ การเลือกกลุ่มผู้ให้ข้อมูลควรมาจากหน่วยใหญ่ในโครงการที่เราศึกษาและเป็นกลุ่มบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในเป้าหมายของการสัมภาษณ์ เพราะจะทำให้เราได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์และตรงกับวัตถุประสงค์ของโครงการที่ต้องการจะพัฒนา

(2) การสังเกต ในการประเมินกรณีศึกษานอกจากมีการสัมภาษณ์แล้วควรมีการสังเกตหรือการวิเคราะห์เอกสารประกอบด้วย เพราะจะทำให้ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มีความสมบูรณ์มากขึ้น และในการสังเกตบางครั้งจะทำให้เราได้ข้อมูลจริงเชิงประจักษ์และเป็นข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการประเมินมากกว่าการสัมภาษณ์ ทั้งนี้การสังเกตขึ้นอยู่กับลักษณะของโครงการที่จะประเมินด้วย การสังเกตจะทำให้ได้ประสบการณ์ตรงและข้อมูลที่ชัดเจนมากกว่าเนื้อหาในเอกสารต่างๆ ในระหว่างที่มีการสังเกตควรมีการจดบันทึกข้อมูลด้วยเพื่อช่วยในการยืนยันสิ่งที่เกิดขึ้นได้จากการสังเกต

(3) การวิเคราะห์เอกสาร ในการประเมินกรณีศึกษาเอกสารจะเป็นแนวทางสำคัญที่จะช่วยให้เกิดการพัฒนาได้และนำไปสู่การตั้งประเด็นสัมภาษณ์ต่างๆ เอกสารสามารถช่วยยืนยันข้อมูลที่ได้จากความเห็นต่างๆของผู้เกี่ยวข้อง หรือการวิเคราะห์เอกสารอาจเป็นขั้นตอนที่สองต่อจากการสังเกตการณ์ที่จะช่วยให้เราเข้าใจเหตุการณ์ที่สังเกตได้มากขึ้น นักประเมินควรมีการวิเคราะห์เอกสารเพื่อให้การตรวจสอบข้อมูลต่างๆมีความสมบูรณ์และทำให้ประเด็นต่างๆที่คลุมเครือสามารถชัดเจนได้ นอกจากนี้การวิเคราะห์เอกสารเป็นส่วนสำคัญพื้นฐานของการสัมภาษณ์อีกด้วย

ดิซพงศ์ พงศ์ภักทรชัย (2556) ได้กล่าวว่า การเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับงานวิจัยเชิงกรณีศึกษา ควรมีการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่นิยมใช้กัน ได้แก่ การสัมภาษณ์เบื้องต้น โดยอาจมีการสังเกตการณ์เข้าร่วมด้วยหรือการเก็บข้อมูลเอกสาร เพื่อประกอบการตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) การสัมภาษณ์เบื้องต้น (In-depth Interview) การสัมภาษณ์เบื้องต้นต้องใช้เวลาพอสมควรโดยเฉพาะกรณีที่มีผู้ถูกสัมภาษณ์เพียงคนเดียว การสัมภาษณ์มีหลายแบบ เช่น

(1.1) การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview) จะให้ข้อมูลที่ตรงไปตรงมาและสามารถพิสูจน์ความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้มากที่สุด คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจะจัดทำขึ้นเป็นชุดคำถามงานวิจัย (Interview Protocol) โดยคำถามจะมีแนวทางจากงานวิจัยหรือทฤษฎี จะต้องประกอบด้วย (1) คำถามวิจัยหลัก (Main Question) (2) คำถามวิจัยเจาะลึก (Probe) (3) คำถามวิจัยป้อน (Reflective) และ (4) คำถามวิจัยสรุปหรือยืนยัน (Confirmation)

(1.2) การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) เหมาะสำหรับการศึกษาที่ผู้วิจัยให้ความเป็นกันเองกับผู้ถูกสัมภาษณ์มากกว่าการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง ผู้วิจัยควรมีการเตรียมตัวที่ดี เพื่อเก็บข้อมูลให้ได้ประเด็นที่ต้องการ การเก็บข้อมูลรายละเอียดจากการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้างจะต้องมีเครื่องมือสื่ออิเล็กทรอนิกส์เพื่อช่วยในการบันทึกการสัมภาษณ์

(1.3) การสัมภาษณ์แบบผสมผสาน (Semi - structured Interview)

(2) การสังเกตการณ์และการรวบรวมข้อมูลอื่น จากเอกสารต่างๆหรือหลักฐานอื่นๆ เพื่อประกอบกับการสัมภาษณ์จะทำให้ข้อมูลมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น หรือลดความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากการสัมภาษณ์หากหลักฐานขัดแย้งกับคำตอบที่ได้จากการสัมภาษณ์ การสังเกตการณ์เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้เวลานานกว่าการสัมภาษณ์แต่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเกิดขึ้นจริงในสถานที่ที่เป็นกรณีศึกษา

4.3 การวิเคราะห์ข้อมูลและการตีความ

Edith D. Balbach (1999) กล่าวว่า เป้าหมายของการประเมินกรณีศึกษาคือการเลือกและการนำเสนอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพราะฉะนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อใช้ในการนำเสนอข้อมูลจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยสร้างความน่าเชื่อถือให้กับผู้ฟังและช่วยในการตัดสินใจต่างๆ การดำเนินการในการประเมินกรณีศึกษาควรเริ่มต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลและเลือกข้อมูลควบคู่ไปด้วยกัน โดยการวิเคราะห์เริ่มต้นจากการทบทวนเอกสารต่างๆ ซึ่งเป็นขั้นตอนแรกก่อนการสัมภาษณ์หรือการสังเกต นักประเมินจะต้องเริ่มต้นจากการค้นคว้าหาทฤษฎีต่างๆ มายืนยันข้อมูลหลักฐาน เพื่อให้ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือ การเขียนรายงานผลจะต้องเขียนประเด็นที่สำคัญโดยนักประเมินจะต้องระบุเกี่ยวกับสาระสำคัญ ข้อมูลเชิงลึก ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ นอกจากนี้การเขียนรายงานการวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องดำเนินการให้เร็วที่สุดหลังจากที่ได้ดำเนินการประเมินไปแล้ว เพื่อให้ผู้ใช้ผลจากการประเมินนำไปปรับปรุงพัฒนาได้ทันที

ขั้นตอนสุดท้ายของการประเมินกรณีศึกษา คือการนำเสนอข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือจะต้องมีการเชื่อมโยงข้อมูลระหว่างผลลัพธ์และตัวแทรกแซง ซึ่งเป็นพื้นฐานของการตีความข้อมูลในประเด็นต่างๆ ทั้งที่มีการยอมรับและไม่ยอมรับ จึงจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบกับการตีความเพื่อให้การรายงานผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับของคนโดยทั่วไป ในการวิจัยเชิงทดลองจะเน้นวิธีการที่มีความสมเหตุสมผลและเป็นที่ยอมรับ ข้อเสนอที่ได้จากการประเมินกรณีศึกษาจะเป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของวัตถุประสงค์ในการประเมิน นักประเมินจะต้องนำเสนอข้อสรุปผลที่มีความสมเหตุสมผลและชัดเจนไม่มีข้อสงสัยใดๆ ข้อเสนอที่ดีควรเป็นสื่อกลางที่สามารถอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสิ้นสุดของเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจน และข้อมูลสามารถนำเสนอทางเลือกที่ดีในการตัดสินใจได้ ในกรณีศึกษาที่มีความชัดเจนจะสามารถอธิบายสิ่งเริ่มต้น ตัวแทรกแซงต่างๆ ที่เกิดขึ้น และเห็นความแตกต่างอย่างชัดเจนระหว่างเริ่มต้นจนถึงขั้นตอนสุดท้ายได้ตามลำดับ ในการประเมินกรณีศึกษาจะต้องนำเสนอข้อมูลแบบบรรยาย การดำเนินการและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ซึ่งถ้านำเสนอผลตามรูปแบบดังกล่าวจะทำให้ผลที่ได้จากการศึกษามีความน่าเชื่อถือ แสดงให้เห็นถึงความเป็นจริงที่ชัดเจนอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสามารถให้ข้อเสนอหรือทางเลือกที่ดีในการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

4.4 บริบทโรงเรียนกรณีศึกษาการวิจัย

โรงเรียนกรณีศึกษา เป็นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษประเภทสหศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่บนถนนพระรามที่ 6 แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร มีเนื้อที่จำนวน 22 ไร่ 1 งาน 44 ตารางวา มีนักเรียนจำนวน 3,153 คน ข้าราชการครู จำนวน 129 คน

4.4.1 วิสัยทัศน์ของโรงเรียนกรณีศึกษา

โรงเรียนกรณีศึกษามุ่งมั่นจัดการศึกษา เพื่อความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ทักษะภาษาในระดับสากล ความเป็นไทยบนพื้นฐานคุณธรรม จริยธรรม โดยชุมชนมีส่วนร่วม

4.4.2 พันธกิจของโรงเรียนกรณีศึกษา

4.4.2.1 จัดทำหลักสูตร บริหารหลักสูตร และจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา นักเรียนสู่ความเป็นเลิศด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ ให้มีศักยภาพเป็นพลโลก บนพื้นฐานความเป็นไทย

4.4.2.2 จัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.4.2.3 พัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้เป็นมืออาชีพ สามารถจัดการเรียนการสอนเทียบเคียงมาตรฐานสากล

4.4.2.4 บริหารจัดการแบบมีส่วนร่วมด้วยระบบคุณภาพและแลกเปลี่ยนเรียนรู้การบริหารจัดการทั้งในประเทศและต่างประเทศ

4.4.3 เป้าประสงค์ของโรงเรียนกรณีศึกษา

4.4.3.1 นักเรียนมีความเป็นเลิศทางวิชาการ ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และภาษาอังกฤษ

4.4.3.2 นักเรียนมีศักยภาพเป็นพลโลก

4.4.3.3 การจัดการเรียนการสอนเทียบเคียงมาตรฐานสากลและมี ความเป็นไทยได้

4.4.3.4 การบริหารจัดการได้มาตรฐานตามระบบคุณภาพ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยเป็น 2 ระยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้
ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ เป็นระยะที่ทำให้ได้กรอบการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

ระยะที่ 2 การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เป็นระยะที่นำกรอบการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา มาประเมินตามโมเดลเชิงตรรกะ

การกำหนดกลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษากับกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ครูผู้สอน และนักเรียน ซึ่งใช้ในการวิจัยแต่ละระยะ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ ศึกษาในกลุ่มเป้าหมายได้แก่

1.1 ผู้บริหารโครงการ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน

1.2 ครูผู้สอน ได้แก่ ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 2 คน

2. ระยะที่ 2 การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ศึกษาในกลุ่มเป้าหมายได้แก่

2.1 ผู้บริหารโครงการ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน

2.2 ครูผู้สอน ได้แก่ ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 63 คน

2.3 นักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม จำนวน 6 ห้องเรียน จาก 12 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 217 คน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ

ระยะนี้ทำให้ได้โมเดลเชิงตรรกะสำหรับประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ผู้วิจัยศึกษาและวิเคราะห์เอกสารต่างๆ และสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในโครงการ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา วารสาร บทความทางวิชาการ และงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับโมเดลเชิงตรรกะ (Logic Model) (สุวิมล ว่องวาณิช, 2552; น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค, 2555; กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์, 2557; Deborah Helitzer และคณะ, 2010; Chris Bonell และคณะ, 2011; Torghele karen และคณะ, 2007) และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; ศิริลักษณ์ ชาวบัวลุ่ม, 2558; จาริพร ผลมูล, 2558; จำรัส อินทรลาภพร, 2558) และศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประเมินโครงการ (Sample Mcmeeking, Basile and Cobb, 2012; คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

2. วิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ตามกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหา โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสาร (สุวิมล ว่องวาณิช, 2552; น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค, 2555; กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์, 2557; จำรัส อินทรลาภพร, 2558; คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; ศิริลักษณ์ ชาวบัวลุ่ม, 2558; จาริพร ผลมูล, 2558; Deborah Helitzer และคณะ, 2010; Chris Bonell และคณะ, 2011; Torghele karen และคณะ, 2007; Sample Mcmeeking, Basile and Cobb, 2012) และสารสนเทศจากโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียนกรณีศึกษา ทำให้ประเด็นในการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในโครงการ

3. ตั้งประเด็นคำถามสำหรับการสัมภาษณ์เพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ และนำข้อมูลที่ได้มาปรับร่างกรอบการประเมินเพื่อให้ตรงกับความต้องการ ผู้ให้ข้อมูล จำนวน 5 คน ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน และครูผู้สอน จำนวน 2 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูล ดังนี้

- (1) มีประสบการณ์ในการทำงานด้านสะเต็มศึกษา อย่างน้อย 2 ปี
- (2) เคยเข้าร่วมการอบรมหรือการดำเนินโครงการสะเต็มศึกษา
- (3) มีผลงานทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี

เครื่องมือที่ใช้ในสัมภาษณ์เพื่อปรับร่างกรอบการประเมิน ได้แก่ แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างประเด็นสัมภาษณ์ในการปรับกรอบโมเดลเชิงตรรกะ

ประเด็นการสัมภาษณ์	
โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล	
วันที่.....	
สถานที่.....	
1. โรงเรียนของท่านมีเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียนเมื่อเข้าร่วมโครงการมีอะไรบ้าง	
2. โรงเรียนมีแนวทางการดำเนินการอย่างไรที่จะทำให้นักเรียนบรรลุความสำเร็จตามเป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่คาดหวังไว้	
3. ปัจจัยใดบ้างที่จะส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จ	

4. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์เอกสาร ทำให้ได้กรอบการประเมินตามรูปแบบของโมเดลเชิงตรรกะ ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการ ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ โดยกรอบการประเมิน ประกอบด้วย ประเด็นการประเมิน วัตถุประสงค์การประเมิน ตัวบ่งชี้ เกณฑ์การประเมิน วิธีการประเมิน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน การวิเคราะห์ข้อมูลและแหล่งข้อมูล ดังตาราง 4

ตาราง 4 กรอบการประเมิน

ประเด็นการประเมิน	วัตถุประสงค์การประเมิน	ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Inputs)	เพื่อประเมินปัจจัยนำเข้าของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	ความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้าได้แก่ 1. ความรู้ของครูผู้สอน 2. สื่อและวัสดุอุปกรณ์ 3. งบประมาณ 4. สถานที่	1.ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้า อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสอบถาม	1.แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ครูผู้สอน
2. ด้านกิจกรรม (Activities)	เพื่อประเมินกิจกรรมของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	ระดับการปฏิบัติในด้านกิจกรรม ได้แก่ 1. กระบวนการจัดการเรียนการสอน	1. ค่าเฉลี่ยระดับการปฏิบัติด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1.แบบสัมภาษณ์ 2.แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	ครูผู้สอน

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	วัตถุประสงค์การประเมิน	ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
		2. กระบวนการนิเทศติดตาม	2. ค่าเฉลี่ยระดับการปฏิบัติด้านกระบวนการนิเทศติดตาม อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	ผู้บริหาร โครงการ
3. ด้าน ผลผลิต (Outputs)	เพื่อประเมิน ผลผลิตของ โครงการการ จัดการเรียนการ สอนแบบสะเต็ม ศึกษา	1. ระดับความสนใจ ในการเรียน	1. ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในการเรียน อยู่ในระดับมากขึ้นไป(มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	นักเรียน

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	วัตถุประสงค์การประเมิน	ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
		2. ระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอน	2. ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	นักเรียน
4.ด้านผลลัพธ์ (Outcomes)	เพื่อประเมินผลลัพธ์ของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	1. ระดับความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	1.ค่าเฉลี่ยระดับของความรู้ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	นักเรียน
		2. ระดับทักษะการคิดวิเคราะห์	2.ค่าเฉลี่ยระดับของทักษะการคิดวิเคราะห์ อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	นักเรียน

ตาราง 4 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	วัตถุประสงค์การประเมิน	ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน	การวิเคราะห์ข้อมูล	แหล่งข้อมูล
5.ด้านผลกระทบ (Impacts)	เพื่อประเมินผลกระทบของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	1. ระดับความสนใจในการประกอบอาชีพด้านสะเต็ม	1. ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในการประกอบอาชีพด้านสะเต็ม อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสัมภาษณ์ 2. การสอบถาม	1. แบบสัมภาษณ์ 2. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3. การวิเคราะห์เนื้อหา	1. นักเรียน
		2. ระดับความพร้อมในการเป็นต้นแบบการจัดการเรียนการสอน	2. ค่าเฉลี่ยระดับความพร้อมในการเป็นต้นแบบการจัดการเรียนการสอน อยู่ในระดับมากขึ้นไป (มีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 จาก 5 สเกล)	1. การสอบถาม	1. แบบสอบถาม	1. ค่าเฉลี่ย 2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1. ครูผู้สอน

ระยะที่ 2 การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

ระยะนี้เป็นการนำกรอบการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและได้รับการตรวจสอบจากที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์มาสร้างเครื่องมือในการประเมินโครงการ และตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ และเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัย

1. **แบบสอบถาม** ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด โดยมีวิธีการสร้าง ดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษารายละเอียดของโครงการ เอกสารของโครงการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อกำหนดประเด็นในการตั้งคำถาม

1.2 ศึกษาการเขียนข้อคำถามและการสร้างแบบสอบถามจากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้อง

1.3 สร้างข้อถามให้ครอบคลุมกับกรอบการประเมินโครงการ โดยแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

1.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินและด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความชัดเจนในการสื่อความ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถาม ได้ค่า 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้ค่า 0.97

1.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีลักษณะของแบบสอบถาม แบ่งออกเป็น

1.5.1 แบบสอบถามสำหรับผู้บริหารโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามการปฏิบัติในด้านกิจกรรมของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับผู้บริหารโครงการ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 การประเมินด้านกิจกรรมของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับการปฏิบัติของท่านมากที่สุด)

1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

	ท่านปฏิบัติตามข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับการปฏิบัติ				
		1	2	3	4	5
	กระบวนการนิเทศติดตาม					
1	มีแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม ที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนการสอน					
2	มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการเรียนการสอน อย่างเป็นระบบ					

1.5.2 แบบสอบถามสำหรับครูผู้สอน มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความเหมาะสมของด้านปัจจัยนำเข้า การปฏิบัติด้านกิจกรรม และด้านผลกระทบของโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับครูผู้สอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ ☐ (1) วิทยาศาสตร์ ☐ (2) คณิตศาสตร์

☐ (3) เทคโนโลยีและสารสนเทศ

5. ประสบการณ์ในการสอน ☐ (1) 1 - 5 ปี ☐ (2) 6 - 15 ปี ☐ (3) 16 - 20 ปี

☐ (4) 21 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 การประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
	ความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษาของครู					
1	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา					
2	การกิจกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการตามระบบสะเต็มศึกษา					
3	การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบสะเต็มศึกษา					
4	การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5	วิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ					

1.5.3 แบบสอบถามสำหรับนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นด้านผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบต่อโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบสอบถามสำหรับนักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทางด้านผลผลิตของโครงการ
(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความสนใจ				
		1	2	3	4	5
	ความสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา					
8	นักเรียนมีความสนใจในวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
9	นักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
10	นักเรียนมีความสนใจในวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....
.....

แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีเกณฑ์การให้คะแนนและแปลความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนจากการตอบแบบสอบถาม

มากที่สุด 5 คะแนน

มาก 4 คะแนน

ปานกลาง 3 คะแนน

น้อย 2 คะแนน

น้อยที่สุด 1 คะแนน

เกณฑ์ในการแปลความหมาย ผู้วิจัยได้กำหนดดังนี้

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.51 - 5.00 หมายถึง มากที่สุด

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 - 4.50 หมายถึง มาก

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.51 - 3.50 หมายถึง ปานกลาง

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.51 - 2.50 หมายถึง น้อย

คะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 - 1.50 หมายถึง น้อยที่สุด

2. แบบสัมภาษณ์ เป็นแบบสัมภาษณ์มีโครงสร้าง (Structured interview) ที่มีการกำหนดข้อคำถามไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการสัมภาษณ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการ ครูผู้สอน และนักเรียน ซึ่งมีวิธีสร้างดังนี้

2.1 ศึกษารายละเอียดของโครงการ เอกสารของโครงการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อกำหนดประเด็นในการตั้งคำถาม

2.2 ศึกษาการเขียนข้อคำถามและการสร้างแบบสัมภาษณ์จากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้อง

2.3 สร้างข้อถามให้ครอบคลุมกับกรอบการประเมินโครงการ โดยแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเป็นแบบสัมภาษณ์ที่มีโครงสร้างครอบคลุมเนื้อหาการประเมินโครงการ

2.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อตรวจสอบภาษาที่ใช้และความชัดเจนในการสื่อความ

2.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้องกับโครงการ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์ในโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

วันที่ให้สัมภาษณ์.....

สถานที่ให้สัมภาษณ์.....

สถานะของผู้ให้ข้อมูล.....

ประเด็นชัก : โครงการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

- ท่านทราบหรือไม่โครงการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษามีนโยบายและเป้าหมายอย่างไร
- ท่านทราบหรือไม่โครงการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษามีเป้าหมายอย่างไร
- ท่านคิดว่าโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาจะประสบความสำเร็จอย่างไร
- ท่านคิดว่าโครงการนี้ดีอย่างไร
- ท่านคิดว่าโครงการนี้เป็นการเพิ่มภาระงานของท่านหรือไม่

ประเด็นชัก : ปัญหาโครงการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

- ท่านคิดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนของท่านมีอะไรบ้าง อย่างไร

ประเด็นชัก : บริบทของโรงเรียนกับโครงการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา

- ท่านมีความคิดเห็นอย่างไรกับหลักสูตรสะเต็มศึกษา
- ท่านคิดว่าหลักสูตรนี้มีความเหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนท่านหรือไม่อย่างไร
- ท่านคิดว่าหลังจากที่ใช้หลักสูตรนี้โรงเรียนของท่านจะมีการเปลี่ยนแปลงในทางใดอย่างไร

3. แบบวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง แบ่งออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สอบถามข้อมูลทั่วไป และตอนที่ 2 ข้อคำถามวัดเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็ม ซึ่งมีวิธีสร้างดังนี้

3.1 ศึกษารายละเอียดของโครงการ เอกสารของโครงการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อกำหนดประเด็นในการตั้งคำถาม

3.2 ศึกษาการเขียนข้อคำถามและการสร้างแบบวัดเจตคติจากเอกสารและหนังสือที่เกี่ยวข้อง

3.3 สร้างข้อถามให้ครอบคลุมกับกรอบการประเมินโครงการ โดยแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยน้อย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3.4 นำแบบวัดเจตคติที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และภาษาที่ใช้ หลังจากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินและด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อแสดงในภาคผนวก ก) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความชัดเจนในการสื่อความ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามเท่ากับ 0.67 – 1.00 และค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.86

3.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีลักษณะแบบวัดเจตคติ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่างแบบวัดเจตคติสำหรับนักเรียน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2=ไม่เห็นด้วย 3=ไม่แน่ใจ 4=เห็นด้วย 5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับเจตคติ				
		1	2	3	4	5
	เจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา					
1	นักเรียนรู้สึกที่ได้เรียนแบบสะเต็มศึกษา					
2	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจเมื่อสามารถออกแบบนวัตกรรมหรือแก้ปัญหาได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนจากการตอบแบบวัดเจตคติ เช่นเดียวกับเกณฑ์ของแบบสอบถามการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา (หน้า 57)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยยื่นหนังสือขอรยารรณนักวิจัยถึงบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อยืนยันในการเก็บข้อมูลว่าไม่มีการบังคับ กดดันการให้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง
2. ผู้วิจัยติดต่อบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒเพื่อขอหนังสือรับรองและแนะนำตัวไปเสนอต่อโรงเรียนกรณีศึกษาเพื่อขอในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการประเมินโครงการ
3. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาตรวจสอบความถูกต้องสมบูรณ์และวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequencies) ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ระยะ ดังรายละเอียดต่อไปนี้
ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ
ระยะที่ 2 การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

1. ผลการพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะ

ระยะนี้ทำให้ได้โมเดลเชิงตรรกะสำหรับประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ซึ่งผู้วิจัยปรับโมเดลเชิงตรรกะจากการวิเคราะห์เอกสารต่างๆ (สุวิมล ว่องวานิช, 2552; น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค, 2555; กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์, 2557; สสวท., 2557; คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สสวท., 2557; Deborah Helitzer และคณะ, 2010; Sample Mcmeeking Basile and Cobb, 2012) และการสัมภาษณ์ โดยมีผลการวิเคราะห์ ดังนี้

1. เป้าหมาย คือ ผลเกิดขึ้นในโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ผลที่เกิดขึ้นนี้อาจเป็นผลผลิต ผลลัพธ์ หรือผลกระทบ ได้ผลดังนี้

1.1 จากการสังเคราะห์เอกสาร พบว่า สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นหน่วยงานระดับชาติต้องการให้เกิดเป้าหมายหลังจากมีการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษานั้น ได้แก่ นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ขึ้นมา เข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น รวมถึงความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มมากขึ้น นอกจากนี้ Sample Mcmeeking, Basile and Cobb (2012) ได้ศึกษาและพัฒนารูปแบบการประเมินสะเต็มศึกษา โดยใช้ทฤษฎีเป็นฐาน มีผลกระทบที่เกิดขึ้นในโครงการ ได้แก่ ครูมีความรู้ทางสะเต็มมากขึ้น นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มากขึ้น และความยั่งยืนหรือต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา

1.2 จากการสัมภาษณ์เป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับทางโรงเรียน ดังข้อความจากการสัมภาษณ์ ดังต่อไปนี้

“นักเรียนเกิดความสนใจเรียนมากยิ่งขึ้น สนุกสนาน อาจเป็นเพราะว่านักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง เมื่อสามารถแก้ไขปัญหาได้นั้น จึงทำให้นักเรียนมีความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการเรียน ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 1 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“หากเด็กชอบเรียนสะเต็ม จะสนใจอาชีพทางด้านสะเต็ม”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 2 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“ผลที่เกิดกับทางโรงเรียน คือ เป็นการพัฒนามาตรฐานในการสอนของครู เพื่อให้เป็นต้นแบบที่ดีต่อไป และสามารถพัฒนาในการเป็นต้นแบบหรือความยั่งยืน ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียนอื่นๆได้”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 3 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“สิ่งที่นักเรียนได้มา คือ กระบวนการคิดวิเคราะห์ โดยครูเป็นผู้ให้เพียงเนื้อหา และนักเรียนนำความรู้ไปลงมือปฏิบัติ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 4 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“เมื่อเรียนสะเต็มแล้ว จะทำให้สนใจเรียน และนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเมื่อ ได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษา ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 5 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในโครงการ พบว่า ผลที่เกิดขึ้นในโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม ต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา เจตคติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และความรู้เมื่อได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน

เมื่อจำแนกแหล่งที่มาของผลที่เกิดขึ้นในโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา สามารถจำแนกดังตาราง 5

ตาราง 5 การจำแนกแหล่งที่มาของผลที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

ผลที่เกิดขึ้นในโครงการ	แหล่งที่มา	
	การวิเคราะห์เอกสาร	การสัมภาษณ์
1. การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่	✓	✓
2. ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา	✓	✓
3. ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม	✓	-
4. ต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา	✓	✓
5. เจตคติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	-	✓
6. ความรู้เมื่อได้รับการสอนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน	-	✓

จากตาราง 5 พบว่า แหล่งที่มาของผลที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา มี 2 แหล่งที่มา ได้แก่ (1) การวิเคราะห์เอกสาร ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม และต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา และ (2) การสัมภาษณ์ ประกอบด้วย การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา ต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา เจตคติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และความรู้เมื่อได้รับการสอนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนเพิ่มขึ้น โดยผลที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ได้แก่ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา และต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา ซึ่งมีแหล่งที่มาสอดคล้องกัน โดยมาจากการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์

จากผลที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา สามารถจำแนกผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ตามรูปแบบของโมเดลเชิงตรรกะ ดังตาราง 6

ตาราง 6 การจำแนกผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ที่เกิดขึ้นในโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

ผลที่เกิดขึ้นในโครงการ	ผล ผลิต	ผล ลัพธ์	ผล กระทบ
1. การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่		✓	
2. สนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษา	✓		
3. ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม			✓
4. ต้นแบบในการจัดการสอนแบบสะเต็มศึกษา			✓
5. เจตคติที่ดีในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	✓		
6. ความรู้เมื่อได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน		✓	

จากตาราง 6 ผลที่เกิดขึ้นในโครงการ จำแนกเป็นด้านผลผลิต ได้แก่ ความสนใจเนื้อหาทางด้านสะเต็มศึกษาและเจตคติในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ด้านผลลัพธ์ ได้แก่ ความรู้เมื่อได้รับการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียนและการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาหรือสร้างนวัตกรรมใหม่ ด้านผลกระทบ ได้แก่ ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มและการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน

2. แนวทางการดำเนินการ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาจากเอกสารและการสัมภาษณ์ได้ผลดังนี้

2.1 ข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า แนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนและการนิเทศติดตาม นอกจากนี้ในงานวิจัยของ Sample Mcmeeking, Basile and Cobb (2012) ที่มีการศึกษาและพัฒนารูปแบบการประเมินสะเต็มศึกษาโดยใช้ทฤษฎีเป็นฐาน พบว่าการดำเนินกิจกรรมนั้นต้องอาศัยการมีส่วนร่วมในหลักสูตรและการนิเทศติดตามของผู้บริหาร จึงจะสามารถทำให้โครงการประสบความสำเร็จได้

2.2 จากการสัมภาษณ์แนวทางในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังข้อความต่อไปนี้

“ครูผู้สอนจะต้องมีความรู้ที่เกิดจากการที่ได้ไปอบรมหรือศึกษามาก่อนแล้วและมีการจัดกระบวนการเรียนการสอนตามขั้นตอนของสะเต็มศึกษาทั้ง 6 ขั้นตอน ได้แก่ ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบแก้ปัญหา แก้ปัญหา ประเมินผล และนำเสนอ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 1 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“บทบาทของครูผู้สอนเริ่มเปลี่ยนไปจากเป็นผู้สอนกลายเป็นผู้แนะนำ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 2 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“ทางโรงเรียนต้องมีการนิเทศการสอนต่างๆ โดยคณะผู้บริหารและหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ข้อเสนอแนะหรือคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา เพื่อให้ครูเกิดความเชี่ยวชาญในการสอนมากยิ่งขึ้น ”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 3 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“การดำเนินการของโรงเรียน คือ ครูต้องมีความรู้ก่อนจึงจัดการสอนได้ โดยมีการติดตามเป็นระยะจากผู้บริหาร”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 4 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“เพื่อให้ผลที่เกิดตามที่โรงเรียนต้องการ หัวหน้ากลุ่มจะติดตามงานและนิเทศการสอนทุกครั้งเพื่อให้จัดการสอนเป็นไปตามรูปแบบของสะเต็มศึกษา”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 5 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

จากการศึกษา สังเคราะห์เอกสาร (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557; Sample Mcmeeking, Basile and Cobb, 2012) และการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในโครงการ พบว่า แนวทางในการดำเนินกิจกรรมในโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาที่นำไปสู่ความสำเร็จ คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และกระบวนการนิเทศติดตาม

3. ปัจจัยที่ทำให้โครงการประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์จากเอกสารและการสัมภาษณ์ ได้ผลดังนี้

3.1 จากการสังเคราะห์เอกสาร พบว่า องค์ประกอบหลักของปัจจัยนำเข้า ได้แก่ บุคคลงบประมาณ และทรัพยากรอื่น ๆ ที่มีอยู่ (สุวิมล ว่องวาณิช, 2552; กนิษฐา จำบุญสวัสดิ์, 2557) พบว่า ตัวบุคคลหรือครูผู้สอนต้องมีความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษามาก่อนจึงสามารถจัดกระบวนการเรียนการสอนได้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ Sample Mcmeeking, Basile and Cobb (2012) ที่มีการศึกษาและพัฒนาแบบการประเมินสะเต็มศึกษา โดยใช้ทฤษฎีเป็นฐาน กล่าวว่า ครูผู้สอนต้องมีพัฒนาตนเองโดยการเข้าร่วมอบรมทางด้านสะเต็ม เพื่อเพิ่มพูนความรู้จึงจะสามารถดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มความสามารถ

3.2 จากการสัมภาษณ์ปัจจัยที่ทำให้โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ ดังข้อความต่อไปนี้

“ทางโรงเรียนมีการส่งครูในกลุ่มสาระที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมการอบรมทุกครั้ง เพื่อให้เกิดความชำนาญและเชี่ยวชาญในการสอนครูสะเต็มต่างๆ และมีทีมงานคอยช่วยเหลือเพื่อนครู”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 1 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“งบประมาณในการสนับสนุน เพื่อซื้อสื่อและวัสดุอุปกรณ์การทำกิจกรรม”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 2 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“ปัจจัยในการสนับสนุน เช่น งบประมาณ วัสดุในการทำกิจกรรม สถานที่ในการทำกิจกรรม เช่น ลานกว้าง หรือห้องที่มีวัสดุพร้อมในการทำกิจกรรม”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 3 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“ครูต้องมีความรู้มาก่อน ไม่งั้นสอนไม่ได้”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 4 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

“สถานที่ต้องพร้อมต้องพร้อมในการทำกิจกรรม ซึ่งบางกิจกรรมใช้พื้นที่มาก ในห้องเรียนอาจทำได้ไม่เหมาะสม”

(การสัมภาษณ์, คนที่ 5 เมื่อวันที่ 21 เมษายน 2560)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องในโครงการ พบว่า ปัจจัยที่ทำให้โครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ ได้แก่ บุคคล (ครูผู้สอนมีความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษา) งบประมาณ ทรัพยากรอื่นๆ สื่อและวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ในการทำกิจกรรม

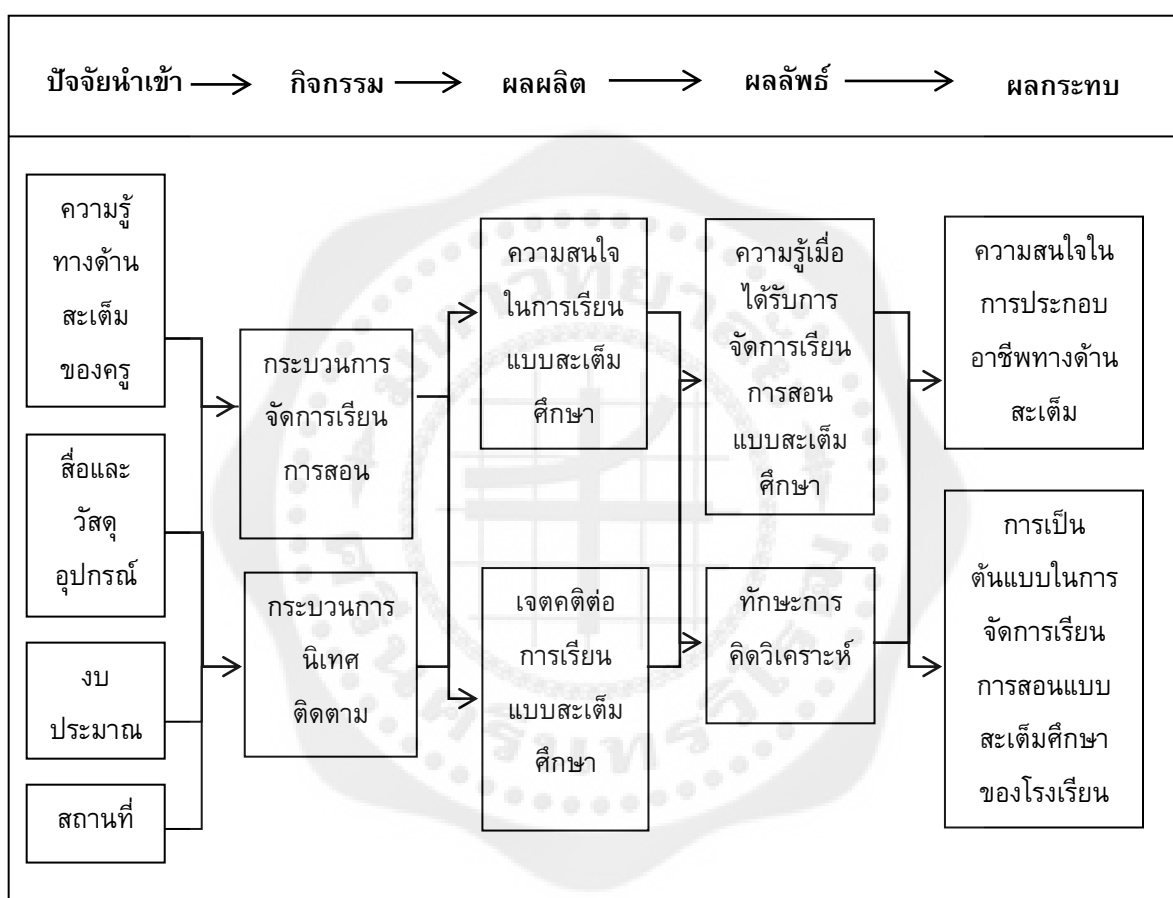
เมื่อจำแนกแหล่งที่มาของปัจจัยที่ทำให้โครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ สามารถจำแนกได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 แหล่งที่มาของปัจจัยที่ทำให้โครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ

ปัจจัยที่ส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จ	แหล่งที่มา	
	การวิเคราะห์เอกสาร	การสัมภาษณ์
1. บุคคล (ครูผู้สอนมีความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษา)	✓	✓
2. งบประมาณ	✓	✓
3. ทรัพยากรอื่นๆ	✓	-
4. สื่อและวัสดุอุปกรณ์	✓	✓
5. สถานที่ในการทำกิจกรรม	✓	✓

จากตาราง 7 สามารถสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จได้แก่ บุคคล (ครูผู้สอนมีความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษา) งบประมาณ สถานที่ในการทำกิจกรรม สื่อและวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งมีแหล่งที่มาจากการวิเคราะห์เอกสารและการสัมภาษณ์ ยกเว้นปัจจัยด้านทรัพยากรอื่นๆ มีแหล่งที่มาจากการวิเคราะห์เอกสารเท่านั้น

เมื่อมาวิเคราะห์ข้อมูลตามองค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะสามารถพัฒนาโมเดลเชิงตรรกะเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ได้ภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 โมเดลเชิงตรรกะเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

จากภาพประกอบ 6 สามารถสรุปองค์ประกอบของโมเดลเชิงตรรกะเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ได้ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า ประกอบด้วย ความรู้ทางด้านสะเต็มของครูผู้สอน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และสถานที่
2. ด้านกิจกรรม ประกอบด้วย กระบวนการจัดการเรียนการสอน และกระบวนการนิเทศติดตาม

3. ด้านผลผลิต ประกอบด้วย ความสนใจในการเรียนแบบสะเต็มศึกษา และเจตคติต่อการเรียนแบบสะเต็มศึกษา

4. ด้านผลลัพธ์ ประกอบด้วย ความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และทักษะการคิดวิเคราะห์

5. ด้านผลกระทบ ประกอบด้วย ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม และการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของโรงเรียน

2. ผลการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ขอเสนอผลการประเมินตามลำดับต่อไปนี้

1. การประเมินความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้า

การประเมินความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้า โดยครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินในด้านความเหมาะสมของความรู้ทางด้านสะเต็มของครูผู้สอน สื่อและวัสดุอุปกรณ์ งบประมาณ และสถานที่ ได้ผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้าตามโมเดลเชิงตรรกะ ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษาของครูผู้สอน			
1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องสะเต็มศึกษาของครู	3.52	0.75	มาก
2. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.58	0.75	ปานกลาง
3. ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.22	0.70	ปานกลาง
4. ระดับการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	3.59	0.93	มาก
5. ความรู้ความเข้าใจในการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ	3.67	0.83	มาก
รวม	3.59	0.66	มาก

ตาราง 8 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
สื่อและวัสดุอุปกรณ์			
6. ความเพียงพอของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.59	1.08	มาก
7. ความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.56	0.97	มาก
รวม	3.57	0.99	มาก
สถานที่			
9. ความเหมาะสมของสถานที่	3.56	0.97	มาก
10. ความเหมาะสมของแสงสว่างภายในสถานที่จัดกิจกรรม	3.85	0.82	มาก
11. ความเหมาะสมของอากาศภายในสถานที่จัดกิจกรรม	3.85	0.91	มาก
12. ความเหมาะสมของระบบเสียงภายในสถานที่จัดกิจกรรม	3.85	0.91	มาก
รวม	3.78	0.84	มาก
เฉลี่ยรวมทุกด้าน	3.62	0.68	มาก

จากตาราง 8 พบว่า ความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้นความรู้ความเข้าใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ที่อยู่ในระดับปานกลาง

2. การประเมินด้านกิจกรรม

การประเมินด้านกิจกรรม โดยสอบถามครูผู้สอน ได้แก่ การปฏิบัติในด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน และสอบถามผู้บริหารโครงการ ได้แก่ การปฏิบัติในด้านกระบวนการนิเทศติดตาม ได้ผลดังตาราง 9 และ 10

ตาราง 9 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การปฏิบัติด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
กระบวนการจัดการเรียนการสอน			
1. แผนการสอนแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์	3.41	0.89	ปานกลาง
2. สอนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือเพื่อแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม	3.44	0.85	ปานกลาง
3. มีรูปแบบการสอนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ	3.67	0.92	มาก
4. จัดการสอนท้าทายความคิดของผู้เรียน	3.74	0.90	มาก
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	3.85	0.82	มาก
6. ระบุปัญหาในชีวิตจริงที่พบหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา	3.44	0.97	ปานกลาง
7. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรม	3.52	0.77	มาก
8. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์	3.37	0.93	ปานกลาง
9. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม	3.33	0.88	ปานกลาง
10. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนา	3.44	0.89	ปานกลาง
11. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรม ที่พัฒนาได้	3.33	0.96	ปานกลาง
รวม	3.49	0.75	ปานกลาง

จากตาราง 9 พบว่า ครูผู้สอนมีการปฏิบัติในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง

นอกจากนี้เมื่อได้สัมภาษณ์ครูในเรื่องการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา พบว่า ครูมีความรู้และความสามารถในการจัดการเรียนการสอน แต่เนื่องจากภาระงานที่เข้ามาค่อนข้างมาก จึงเตรียมการสอนได้ไม่มีเท่าที่ควร ดังผลการสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“ตอนนี้มีงานอื่นมาแทรกเยอะมาก ทำให้การสอนไม่ค่อยดี ”

(ครูคนที่ 1, 28 มิ.ย.60)

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การปฏิบัติด้านกระบวนการนิเทศติดตาม ตามความคิดเห็นของผู้บริหารโครงการ

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
กระบวนการนิเทศติดตาม			
1. มีแผนการนิเทศ กำกับ ติดตามที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนการสอน	4.00	0.00	มาก
2. มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการเรียนการสอน อย่างเป็นระบบ	4.00	0.00	มาก
3. มีการประเมินผลและรายงานผลการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการเรียนการสอน	4.00	0.00	มาก
4. มีการใช้ผลการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบ มาปรับปรุง/พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครู	4.00	0.00	มาก
5. ครูผู้สอนมีนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ (Best Practice)	4.33	0.58	มาก
รวม	4.07	0.12	มาก

จากตาราง 10 พบว่า ผู้บริหารโครงการมีการปฏิบัติในด้านกระบวนการนิเทศในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ

นอกจากนี้เมื่อได้สัมภาษณ์ผู้บริหารโครงการเกี่ยวกับระบบการนิเทศติดตาม พบว่าผู้บริหารโครงการติดตามและนิเทศการจัดการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ มีการซักถาม และให้คำแนะนำตลอดเวลา ครูผู้สอนสามารถมาซักถามได้ตลอด พร้อมกำชับให้ครูผู้สอนสร้างงานโดยให้นักเรียนมีการสร้างชิ้นงานโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น นอกจากนี้ผู้บริหารให้ครูผู้สอนส่งเสริมและสนับสนุนการเพิ่มพูนความรู้ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ดังผลการสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูเข้ารับการอบรมทุกครั้ง เนื่องจากโรงเรียนเป็นศูนย์การอบรมดังนั้น ครูทุกคนมีความรู้ที่จะมาจัดการเรียนการสอนได้”

(ผู้บริหารคนที่ 1, 28 มิ.ย.60)

“ การนิเทศติดตามเราติดตามอยู่ตลอดเวลาจะ เจอหน้าถามทุกคน กำชับให้
น้องๆเพิ่มการสอนสะเต็มเข้ามาช่วย และปูพื้นฐานให้กับนักเรียนทุกคน ในการนิเทศ
ติดตามเราให้เสนอผลในที่ประชุมของกลุ่มสาระทุกครั้ง เพื่อนำผลไปขยายให้เบื้องบน
ทราบ ”

(ผู้บริหารคนที่ 2, 28 มิ.ย.60)

3. การประเมินด้านผลผลิต

การประเมินด้านผลผลิต โดยสอบถามนักเรียนในด้านความสนใจในการเรียนแบบสะเต็ม
ศึกษา และการวัดเจตคติของนักเรียน ได้ผลดังตาราง 11 และ 12

ตาราง 11 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสนใจในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ตามความ
คิดเห็นของนักเรียน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ความสนใจในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา			
1. นักเรียนสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์	3.70	0.98	มาก
2. นักเรียนสนใจในวิชาคณิตศาสตร์	3.72	0.94	มาก
3. นักเรียนสนใจในวิชาเทคโนโลยี	3.79	1.00	มาก
รวม	3.74	0.89	มาก

จากตาราง 11 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ใน
ภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า นักเรียนมีความ
สนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี อยู่ในระดับมาก

ตาราง 12 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เจตคติของนักเรียนต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ
สะเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
เจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา			
1. นักเรียนรู้สึกดีที่ได้เรียนแบบสะเต็มศึกษา	3.68	1.04	มาก
2. นักเรียนชอบการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.49	1.05	ปานกลาง
3. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้สึก ภาคภูมิใจเมื่อสามารถออกแบบนวัตกรรมหรือแก้ปัญหาได้	3.92	0.93	มาก
4. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนมี ความสุขเมื่อได้ทำงานเป็นทีม	3.87	1.00	มาก

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
5. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นมากขึ้น	3.78	0.97	มาก
6. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนค้นคว้ามากขึ้น	3.89	0.97	มาก
7. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.05	0.94	มาก
8. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น	3.75	1.01	มาก
9. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นสิ่งที่น่าสนใจ	3.83	1.04	มาก
10. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้การเรียนการสอนสนุก ไม่น่าเบื่อ	3.76	1.01	มาก
11. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาได้ดี	4.01	0.90	มาก
12. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าทำมากขึ้น	3.97	0.95	มาก
13. โรงเรียนควรจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษามากขึ้น	3.85	1.12	มาก
รวม	3.85	0.79	มาก

จากตาราง 12 พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้นนักเรียนชอบการเรียนแบบสะเต็มศึกษาเท่าที่อยู่นั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง

4. การประเมินด้านผลลัพธ์

การประเมินด้านผลลัพธ์ โดยสอบถามนักเรียนในด้านความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาและทักษะการคิดวิเคราะห์ต่อการเรียนแบบสะเต็มศึกษา ได้ผลดังตาราง 13 และ 14

ตาราง 13 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความรู้ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา			
1. นักเรียนมีความรู้มากขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนแบบปกติ	3.89	2.29	มาก
2. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยยกระดับคุณภาพผู้เรียนได้	3.82	1.00	มาก
3. นักเรียนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในชีวิตประจำวันได้	3.74	1.05	มาก
4. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน	3.82	1.04	มาก
5. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาช่วยให้นักเรียนแก้ปัญหาได้	3.79	0.99	มาก
รวม	3.81	0.95	มาก

จากตาราง 13 พบว่า นักเรียนมีความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ

นอกจากนี้จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในการทดสอบระดับชาติ (O-Net) หลังจากระบบจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เท่ากับ 65.72 และ 65.22 ตามลำดับ และ ปีการศึกษา 2558 มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เท่ากับ 67.54 และ 70.90 ตามลำดับ

ตาราง 14 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ทักษะการคิดวิเคราะห์			
1. การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากขึ้น	3.93	1.01	มาก
2. นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาได้	3.85	0.98	มาก
3. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมได้	3.89	0.94	มาก
4. นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ	3.78	1.04	มาก
รวม	3.86	0.87	มาก

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ

นอกจากนี้เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนหลังจากได้รับการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา พบว่านักเรียนมีความรู้และทักษะการวิเคราะห์มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังมีทักษะอื่นๆที่เพิ่มมาด้วย เช่น ทักษะการเป็นผู้นำ การนำเสนอ การกล้าแสดงออก เป็นต้น ดังผลการสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“ได้เพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น ”

(นักเรียนคนที่ 1, 28 มิ.ย.60)

“ การระดมความคิดของเพื่อนแต่ละกลุ่ม ช่วยให้เราเปิดมุมมองใหม่ๆมากขึ้น ทำให้เปิดโลกทัศน์ของเรามากขึ้น ”

(นักเรียนคนที่ 2, 28 มิ.ย.60)

“ มีการแชร์ความคิดของกันและกัน ทำให้แก้ปัญหาได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม ”

(นักเรียนคนที่ 3, 28 มิ.ย.60)

“ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของผมเพิ่มขึ้น เพราะสามารถทำได้หลากหลายวิธีที่มีคำตอบและแนวคิดที่ได้ประยุกต์มาจากความรู้โดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมาใช้สร้าง”

(นักเรียนคนที่ 4, 28 มิ.ย.60)

5. การประเมินด้านผลกระทบ

การประเมินด้านผลกระทบ โดยสอบถามนักเรียน ได้แก่ ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม ได้ผลดังตาราง 15 และสอบถามครูผู้สอน ได้แก่ การเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ได้ผลดังตาราง 16

ตาราง 15 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม
ตามความคิดเห็นของนักเรียน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม			
1. นักเรียนชอบอาชีพทางด้านสะเต็ม เช่น แพทย์ วิศวกร	3.66	2.32	มาก
2. นักเรียนมีความพยายามฝึกฝนตนเองเพื่อให้ได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม	3.46	1.15	ปานกลาง
3. นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่จะได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม	3.54	1.12	มาก
4. นักเรียนรู้สึกมั่นใจที่จะได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม	3.51	1.13	มาก
รวม	3.54	1.14	มาก

จากตาราง 15 พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้นนักเรียนมีความพยายามฝึกฝนตนเองเพื่อให้ได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มเท่านั้น ที่อยู่ในระดับปานกลาง

นอกจากนี้เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็ม พบว่า นักเรียนมีความสนใจที่จะประกอบอาชีพทางสะเต็มที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น แพทย์ วิศวกร นักวิทยาศาสตร์ จึงพยายามตั้งใจเรียนแต่ยังมีความกังวลใจที่จะฝึกฝนตนเอง เนื่องจาก การเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาต้องใช้เวลาเป็นอย่างมากอีกทั้งงานต่างๆที่เยอะจึงทำให้ไม่มีเวลาฝึกฝนตนเองเท่าที่ควร ดังผลการสัมภาษณ์ต่อไปนี้

“ผมฝันอยากเป็นหมอ แต่ไม่รู้ว่าจะทำให้ได้รึเปล่า ”

(นักเรียนคนที่ 1, 28 มิ.ย.60)

“พ่อแม่อยากให้เรียนหมอ หนูก็ชอบ แต่การบ้านเยอะมาก อยากให้ครูลดการบ้านลงมา หนูจะได้ฝึกฝนตนเองมากขึ้นค่ะ ”

(นักเรียนคนที่ 2, 28 มิ.ย.60)

ตาราง 16 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพร้อมในการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ตามความคิดเห็นของครูผู้สอน

รายการ	$\bar{X}$	SD	แปลผล
การเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา			
1. โรงเรียนมีนโยบายการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาภายในโรงเรียน	3.89	0.86	มาก
2. โรงเรียนมีระบบบริหารจัดการตามแนวทางสะเต็มศึกษา	3.86	0.95	มาก
3. โรงเรียนมีแผนกลยุทธ์การดำเนินกิจกรรมสะเต็มศึกษา	3.72	1.10	มาก
4. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน	3.86	0.88	มาก
รวม	3.84	0.86	มาก

จากตาราง 16 พบว่า โรงเรียนมีความพร้อมต่อการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ

สรุปได้ว่า การประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีผลการประเมินตามตัวบ่งชี้ดังตาราง 17

ตาราง 17 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการประเมินตามตัวชี้วัดในด้านต่างๆ

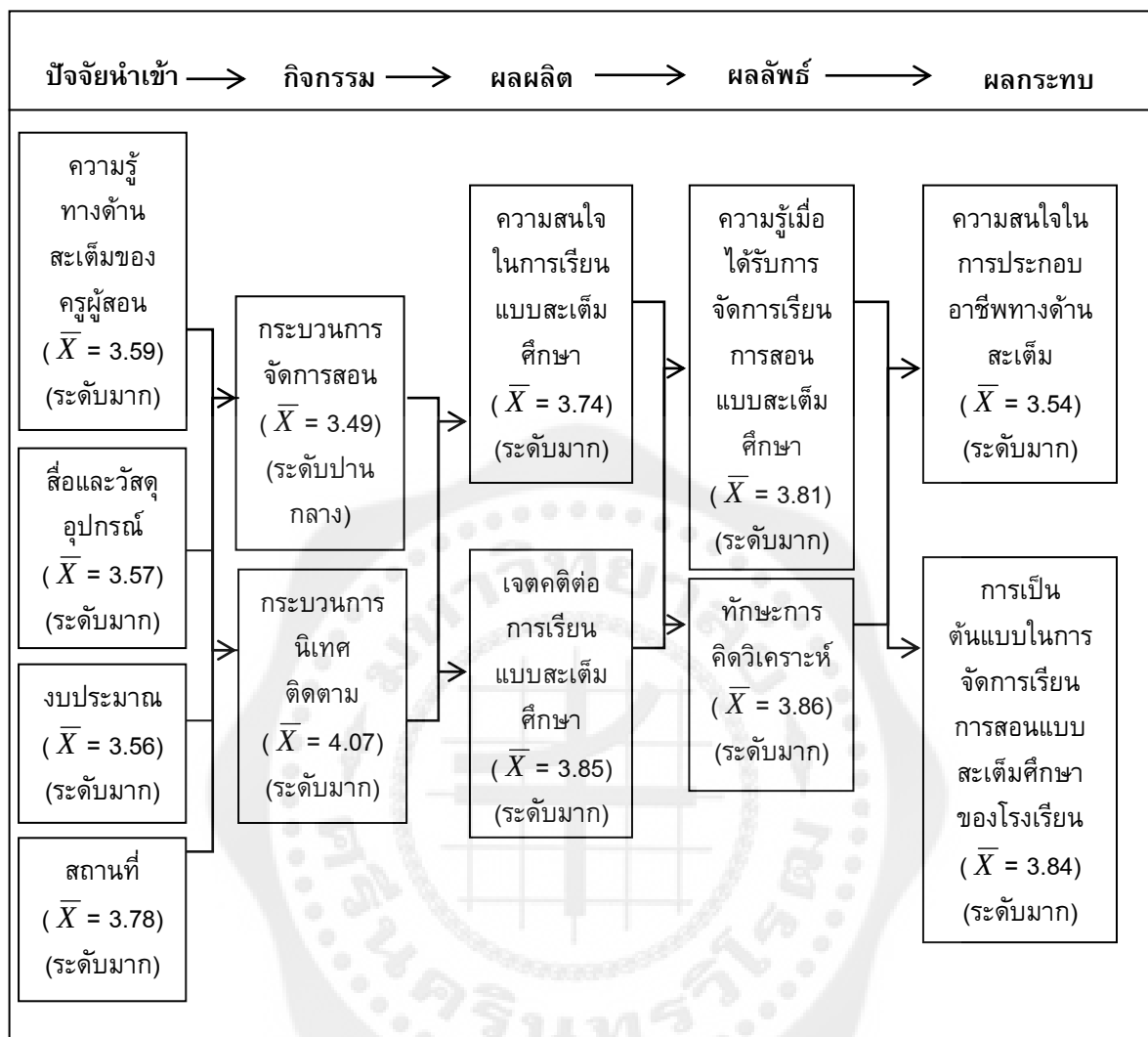
ตัวบ่งชี้การประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านปัจจัยนำเข้า			
1. ความเหมาะสมของความรู้ทางสะเต็มของครูผู้สอน	3.59	0.66	มาก
2. ความเหมาะสมของงบประมาณ	3.57	0.99	มาก
3. ความเหมาะสมของสื่อและวัสดุอุปกรณ์	3.56	0.97	มาก
4. ความเหมาะสมของสถานที่	3.78	0.84	มาก
ด้านกิจกรรม			
5. ระดับการปฏิบัติของกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.49	0.75	ปานกลาง
6. ระดับการปฏิบัติของกระบวนการนิเทศติดตาม	4.07	0.12	มาก

ตาราง 17 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้การประเมิน	$\bar{X}$	SD	แปลผล
ด้านผลผลิต			
7. ระดับความสนใจในการเรียนแบบสะเต็มศึกษา	3.74	0.89	มาก
8. ระดับเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.85	0.79	มาก
9. ระดับความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา	3.81	0.95	มาก
10. ระดับทักษะการคิดวิเคราะห์	3.86	0.87	มาก
ด้านผลกระทบ			
11. ระดับความสนใจในการประกอบอาชีพด้านสะเต็ม	3.54	1.14	มาก
12. ระดับความพร้อมในการเป็นต้นแบบการจัดการเรียนการสอน	3.84	0.86	มาก

จากตาราง 17 เมื่อสรุปผลประเมินตามตัวบ่งชี้ พบว่า ทุกตัวบ่งชี้มีผลประเมินอยู่ในระดับมาก ยกเว้นตัวบ่งชี้ระดับการปฏิบัติของกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง

เพื่อให้เห็นภาพได้ชัดเจนเกี่ยวกับการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้วิจัยจึงขอเสนอ ดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 ผลการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา
โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

จากภาพประกอบ 7 พบว่า ผลการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้นผลการประเมินในด้านการปฏิบัติของกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง ดังนั้นหากต้องการเพิ่มผลการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาให้สูงขึ้น ควรมีการปฏิบัติกระบวนการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอนให้มากขึ้นด้วยเช่นกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล นำเสนอผลดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการและการวิเคราะห์ข้อมูล
3. สรุปผลการศึกษาวิจัย
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อประเมินปัจจัยนำเข้า กิจกรรม ผลผลิต ผลลัพธ์ และผลกระทบ ของโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2. วิธีดำเนินการ

2.1 กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีการศึกษากับกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้บริหารโครงการ ครูผู้สอน และนักเรียน โดยมีการเลือกศึกษาหรือสุ่มตัวอย่างกับกลุ่มเป้าหมายในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

2.1.1 ผู้บริหารโครงการ ได้แก่ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 3 คน

2.1.2 ครูผู้สอน ได้แก่ ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 63 คน

2.1.3 นักเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย โดยมีห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 6 ห้องเรียน จาก 12 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้น 217 คน

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ของผู้บริหาร โครงการ แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ของครูผู้สอน แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ของนักเรียน และแบบวัดเจตคติของนักเรียน

2.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

2.3.1 การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าความถี่ (Frequencies), ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3.2 การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3. สรุปผลการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1.1 การประเมินความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้า

ความเหมาะสมด้านปัจจัยนำเข้าในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายด้านพบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากทุกด้าน และเมื่อพิจารณารายข้อพบว่าส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้นความรู้ความเข้าใจของครูผู้สอนเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา และการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ที่อยู่ในระดับปานกลาง

1.2 การประเมินด้านกิจกรรม

จากการประเมินด้านกิจกรรม พบว่า ครูผู้สอนมีการปฏิบัติในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับปานกลาง และผู้บริหารโครงการมีการปฏิบัติในด้านกระบวนการนิเทศในภาพรวมอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ

3.3 การประเมินด้านผลผลิต

จากการประเมินด้านผลผลิต พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่านักเรียนมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีมากขึ้น และเจตคติต่อการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก ยกเว้น นักเรียนชอบการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาเท่านี้ที่อยู่ในระดับปานกลาง

3.4 การประเมินด้านผลลัพธ์

การประเมินด้านผลลัพธ์ พบว่า นักเรียนมีความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ สะเต็มศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า อยู่ในระดับมากทุกข้อ และนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อ พบว่าอยู่ในระดับมากทุกข้อ

3.5 การประเมินด้านผลกระทบ

การประเมินด้านผลกระทบ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะ เต็มอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ มาก ยกเว้น นักเรียนมีความพยายามฝึกฝนตนเองเพื่อให้ได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มเท่านั้น ที่ อยู่ในระดับปานกลาง และโรงเรียนมีความพร้อมต่อการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบ สะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่าอยู่ในระดับ มากทุกข้อ

4. อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาโดยใช้ โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

4.1 การประเมินความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้า

ความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้าในภาพรวมอยู่ในระดับมากโดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ ที่ตั้งไว้ ส่งผลให้โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาในด้านปัจจัยนำเข้า ได้แก่ ความรู้ทางด้านสะเต็มของครูผู้สอน งบประมาณ สื่อและวัสดุอุปกรณ์ และสถานที่ มีความเหมาะสม ในการดำเนินโครงการ ทั้งนี้เนื่องจากปัจจัยในด้านต่างๆ อาทิเช่น ความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษาของ ครูผู้สอนที่ได้รับการสนับสนุนจากทางโรงเรียนที่มีการพัฒนาความรู้ให้เข้าร่วมการอบรมที่เกี่ยวข้อง กับสะเต็มศึกษา ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำความรู้เข้ามาส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ในด้านของงบประมาณ ทางโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษทำให้มีงบประมาณในการ สนับสนุนการจัดกิจกรรมและซื้อวัสดุอุปกรณ์ต่างเข้ามาจัดกิจกรรม นอกจากนี้ยังได้รับงบประมาณ ส่วนหนึ่งมาจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ทำให้มีความพร้อมและความ เหมาะสมในการดำเนินกิจกรรมของโครงการ และงานวิจัยของคณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตาม ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ที่ประเมินการพัฒนาและสนับสนุนการดำเนินงานศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็ม ศึกษาภาค และโรงเรียนเครือข่ายสะเต็มศึกษา พบว่า ผู้เกี่ยวข้องภายในศูนย์สะเต็มศึกษาสามารถ อธิบายสะเต็มศึกษาได้อย่างถูกต้อง มีความพร้อมในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและเห็น ความสำคัญในการนำสะเต็มศึกษาไปใช้แก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนและการศึกษาของ

ประเทศ นอกจากนี้ในทุกศูนย์สะสมศึกษามีนักเรียนและผู้ปกครองให้ความสนใจกับการจัดการเรียนรู้แบบสะสมศึกษา

1.2 การประเมินด้านกิจกรรม

จากการประเมินด้านกิจกรรมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่เมื่อพิจารณารายด้านของกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีระดับการปฏิบัติอยู่ในระดับปานกลาง สาเหตุเนื่องจาก ครูผู้สอนมีภาระงานในด้านอื่นๆ ที่ค่อนข้างมาก อาจทำให้ระดับปฏิบัติยังทำไม่ได้ดีเท่าที่ควร ทางโรงเรียนจึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนมีการปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนให้มากขึ้น จึงจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางด้านสะสมศึกษาเพิ่มมากขึ้น และด้านกระบวนการนิเทศมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้มีปัจจัยสนับสนุนจากผู้บริหาร คือ ผู้บริหารมีความเอาใจใส่กำกับติดตาม การดำเนินงานอย่างใกล้ชิด และให้ค่าปริกษาที่เป็นกันเอง ปราศจากบรรยากาศกดดันในการทำงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของจรัส อินทลาภาพร (2558) โดยศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะสมศึกษาสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา พบว่า ในการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลตามแนวสะสมศึกษา ผู้สอนควรปฏิบัติดังนี้ คือ ศึกษาสาระสำคัญของสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรมในลักษณะของการบูรณาการ ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวสะสมศึกษาด้วยตนเองก่อนที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และจัดการเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) หรือแบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning) เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน และมีวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) จึงจะสามารถพัฒนาความสามารถทั้งของผู้เรียนและครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนได้ นอกจากนี้ทางโรงเรียนกรณีศึกษาได้มีนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ (Best Practice) ซึ่งถูกพัฒนาโดยความร่วมมือของผู้บริหารโครงการ ครูผู้สอน และนักเรียน อาทิเช่น การพัฒนาเครื่องปกสับประรด การพัฒนาระบบฉีดน้ำรดต้นไม้ เป็นต้น

4.3 การประเมินด้านผลผลิต

การประเมินด้านผลผลิต พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การวัดเจตคติต่อการเรียนการสอนแบบสะสมศึกษาของนักเรียนในภาพรวมพบว่าอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีความสนใจรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมศึกษา และได้ลงมือปฏิบัติ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถดำเนินการได้ถูกต้อง จึงทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจยิ่งขึ้นและมีความสุขกับการเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของพลศักดิ์ แสงพรหมศรี ประสาท เนิองเฉลิม และปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล (2558) ในการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการจัดการเรียนรู้สะสมศึกษากับแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะสมศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นสูง และเจตคติต่อการเรียนเคมีสูงกว่าการเรียนรู้แบบปกติ ดังนั้นควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนได้นำแนวคิดสะเต็มศึกษาไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษาต่อไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของคณะนิจ จันทรณ (2557) ที่ศึกษาการนิเทศ ติดตามผลการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM โดยใช้ หุ่นยนต์บูรณาการในกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจเรียนมากขึ้น โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่เรียนช้าและไม่ค่อยสนใจเรียนนั้น จะให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมดีขึ้น

4.4 การประเมินด้านผลลัพธ์

การประเมินด้านผลลัพธ์ พบว่า นักเรียนมีความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมากเมื่อเทียบกับการเรียนการสอนแบบปกติ สอดคล้องกับความคิดเห็นของนักเรียนเมื่อได้รับการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้เมื่อสัมภาษณ์นักเรียนหลังจากได้รับการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา พบว่า นักเรียนมีความรู้และทักษะการวิเคราะห์มากขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับ การเรียนการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังมีทักษะอื่นๆที่เพิ่มมาด้วย เช่น ทักษะการเป็นผู้นำ การนำเสนอ การกล้าแสดงออก เป็นต้น สอดคล้องกับงานวิจัยของอาทิตย์ยา พูนเรือง อัจฉริยา รังษิรุจิ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ อรอนงค์ พริ้งสุลกะ และสุทามาศ นิยมพานิช (2559) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของนงนุช เอกตระกูล (2557) ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษานั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน เนื่องจากนักเรียนมีทักษะกระบวนการ เรียนรู้ด้วยความสนุกสนานโดยการเล่นมือปฏิบัติ และรู้จักแก้ปัญหาโดยการสืบเสาะหาความรู้

4.5 การประเมินด้านผลกระทบ

การประเมินด้านผลกระทบ พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า นักเรียนมีความพยายามฝึกฝนตนเองเพื่อให้ได้ประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มเท่านั้นที่อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากมีภาระงานต่างๆ จากวิชาอื่นๆ ที่เยอะจึงทำให้ไม่มีเวลาฝึกฝนตนเองเท่าที่ควร ทั้งนี้ครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการหลายๆวิชา เพื่อลดภาระงานของนักเรียนและเพิ่มศักยภาพของผู้เรียนได้อย่างเต็มที่ และครูผู้สอนมีความพร้อมในด้านการเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัย

ของ Dillivan and Dillivan (2014 อ้างอิงจากนิตยา ภูผาบาง, 2559) ศึกษาผลจากการเข้าค่ายภาคฤดูร้อนต่อความสนใจในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ พบว่าการเข้าค่ายภาคฤดูร้อนต่อความสนใจในสาขาด้านวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้ การเลือกวิชาเอก วิทยาลัย และการประกอบอาชีพในอนาคตของนักเรียน แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมกิจกรรมมีทัศนคติเชิงบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และยังพบว่าค่ายสะสมได้ศึกษาสามารถเพิ่มเจตคติและกระตุ้นความสนใจในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

5. ข้อเสนอแนะ

จากผลการประเมินโครงการการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมได้ศึกษาโดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ผู้ประเมินมีข้อเสนอแนะดังนี้

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

5.1.1 จากการประเมินในด้านกิจกรรม ควรมีการพัฒนาครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น เข้าร่วมอบรม ทั้งนี้เนื่องจากผลการประเมินการปฏิบัติกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมได้ศึกษาอยู่ในระดับปานกลาง อาจเป็นเพราะ เวลาในการเรียนการสอนค่อนข้างจำกัด หรือภาระทางการเรียนการสอนและหน้าที่อื่นๆที่เยอะ จึงทำให้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ครบตามขั้นตอนของสะสมได้ศึกษา และอาจแก้ไขด้วยการบูรณาการหลายวิชาเพื่อลดภาระงานทั้งของครูและนักเรียน และเป็นการทำให้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนต่อไป

5.1.2 ผู้บริหารโครงการควรสร้างความตระหนักให้ครูผู้สอนเห็นความสำคัญในการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมได้ศึกษามากขึ้น จะส่งผลให้โครงการประสบความสำเร็จมากยิ่งขึ้น

5.1.3 การนำโมเดลเชิงตรรกะมาใช้ในการประเมิน ควรมีการเริ่มศึกษาจากผลที่เกิดขึ้นในโครงการก่อน แล้วจึงศึกษาแผนงานที่ทำ จะช่วยเพิ่มความกระจำในโครงการให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

5.1.4 ควรมีการพัฒนาความรู้ทางด้านสะสมได้ศึกษาของครูผู้สอนให้สามารถนำไปใช้ปฏิบัติการจัดการเรียนการสอนได้จริง ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะสมได้ศึกษาโดยใช้ 6 ขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นตอนที่ได้ผลการประเมินในระดับปานกลาง ได้แก่ (1) ระบุปัญหาในชีวิตจริงที่พบหรือเหตุการณ์ที่ต้องการพัฒนารวบรวมข้อมูลแก้ปัญหา (2) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (3) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม (4) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่พัฒนา และ (5) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรมที่พัฒนาได้ ซึ่งบางครั้งครูผู้สอนอาจเข้าใจแต่ไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ หรือควรมีตัวอย่างหรือต้นแบบในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้จัดการเรียนการสอนได้

5.1.5 ควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึกที่ดีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบ สะเต็มศึกษา จะช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ ให้ดียิ่งขึ้น

5.1.6 ควรมีการพัฒนาครูผู้สอนในการออกแบบแผนการสอนแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ มากยิ่งขึ้น เพื่อจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียน ประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยีเพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือเพื่อแก้ปัญหา โดย ผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม

5.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.2.1 ในการทำวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการจัดเรียนการสอน แบบสะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบว่าการจัดการเรียนการสอน แบบสะเต็มศึกษา จะสามารถทำให้นักเรียนพัฒนาความรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้น

5.2.2 ควรมีการประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินอื่นๆ เข้ามาร่วมประเมินด้วยเพื่อให้ เกิดความหลากหลายทางด้านการประเมิน

5.2.3 ควรมีการพัฒนาเครื่องมือการประเมินตามสภาพจริงให้สอดคล้องกับการวัด ทักษะในศตวรรษที่ 21

5.2.4 ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า โรงเรียนกรณีศึกษาเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการ ประเมินค่อนข้างยาก เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษ ดังนั้นหากทำการวิจัยครั้งต่อไป ควร เลือกโรงเรียนที่สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้ง่าย

5.2.5 ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้ พบว่า เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้านผลลัพธ์ ในตัวบ่งชี้ระดับความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาและทักษะการคิด วิเคราะห์ของนักเรียน เป็นแบบสอบถามทั้งหมด เนื่องจากมีจำนวนนักเรียนมากและเวลาที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูลค่อนข้างจำกัด ผู้วิจัยจึงใช้แบบสอบถามมาเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ หากในการทำ วิจัยครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยโดยเป็นแบบทดสอบและแบบ วัดทักษะต่างๆ เพื่อความชัดเจนและความน่าเชื่อถือของผลวิจัยมากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนิษฐา จำรูญสวัสดิ์และคณะ. (2557). การประเมินผลนโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนามัย
การเจริญพันธุ์แห่งชาติฉบับที่ 1 (พ.ศ. 2553-2557). สำนักอนามัยการเจริญพันธุ์กรม
อนามัยกระทรวงสาธารณสุข.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กวิน เชื้อมงคล. (2556). กิจกรรมสะเต็มहरषา: ลูกโป่งน้ำบันจี้จัมปี. นิตยสาร สสวท. 42(185):
26-29.
- คณะทำงานฝ่ายสนับสนุนและติดตามผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). โครงการพัฒนาและสนับสนุนการ
ดำเนินงานศูนย์สะเต็มศึกษาแห่งชาติ ศูนย์สะเต็มศึกษาภาค และโรงเรียนเครือข่ายสะเต็ม
ศึกษา โดยใช้แนวคิด CIPP โดยเน้นการประเมินความก้าวหน้า (Formative Evaluation).
กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- คะนึ่งนิจ จันทรมณี. (2557). การศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบ STEM กลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนปริญสร้อยแยลสวิทยาลัย ปีการศึกษา
2557. สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2560, จาก
<http://www.prc.ac.th/Academic/TeacherResearchReport/ResearchDetail.php?ID=1373>
- จารีพร ผลมูล. (2558). การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้บูรณาการแบบ STEAM สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 กรณีศึกษา ชุมชนวังตะกอก จังหวัดชุมพร. ปรินญาพนธ์มหาบัณฑิต.
สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- จาร์ส อินทลาภาพร. (2558). การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา
สำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silapakorn University*. 8(1):
62-74.
- (2558). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการจัดการเรียนรู้
ตามแนวสะเต็มศึกษาสำหรับครูระดับประถมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silapakorn
University*. 8(2): 714-736.
- ชนิตา ไกรเพชร; ศิริชัย กาญจนวาสี; และ อภิภา ปรัญญพฤทธิ. (2556, ตุลาคม - ธันวาคม).
การพัฒนาระบบการประเมินประสิทธิผลองค์กรสำหรับสถาบันอุดมศึกษาสังกัดกระทรวง
การท่องเที่ยวและกีฬา. *วารสารครุศาสตร์*. 41(4): 69 - 82.
- ดิชพงศ์ พงศ์ภัทรชัย. (2556). งานวิจัยเชิงกรณีศึกษา อีกทางเลือกของงานวิจัย. *วารสารวิชาชีพ
บัญชี*. 9(24).

- นงนุช เอกตระกูล. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education. สืบค้นเมื่อ 12 กรกฎาคม 2560, จาก http://swis.act.ac.th/html_edu/act/temp_emp_research/2204.pdf
- น้ำเพชร ศรีวิจิตรโชค. (2555). การประเมินผล “โครงการประเมินผลการปฏิบัติราชการตามคำรับรองการปฏิบัติราชการของสำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา” ด้วยตัวแบบเชิงตรรกะ (Logic Model). กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการวุฒิสภา.
- นิตยา ภูผาบาง. (2559). การใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษา เรื่อง พลาสติกชีวภาพจากแป้งมันสำปะหลัง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเคมีศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- นิตา ชูโต. (2542). การประเมินโครงการ. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: พี เอ็น การพิมพ์.
- ฝ่ายประเมินมาตรฐาน สสวท.. (2558). มาตรฐานสะเต็มศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารนักบริหาร. 33(2): 49-56.
- พลศักดิ์ แสงพรมศรี; ประสาท เนืองเฉลิม; และ ปิยะเนตร จันทร์ถิระติกุล. (2558, เมษายน). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงและเจตคติต่อการเรียนเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษากับแบบปกติ. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 9(ฉบับพิเศษ): 410-411.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2557). เทคนิคการประเมินโครงการ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแฮสออฟเคอร์มิสท์.
- มนตรี จุฬารัตนทล. (2556). สะเต็มศึกษาประเทศไทยและทูตสะเต็ม. นิตยสาร สสวท. 42(181): 14-18.
- รัตนะ บัวสนธิ์. (2540). การประเมินผลโครงการ การวิจัยเชิงประเมิน. กรุงเทพฯ: คอมแพคท์พริ้นท์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). ทฤษฎีการประเมิน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริลักษณ์ ชาวบัวลุ่ม. (2558). การพัฒนาหลักสูตรตามแนวทางสะเต็มศึกษา เรื่อง อ้อย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาการศึกษาคุณวุฒิปบัณฑิต. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2559). รายงานประจำปี 2559. สืบค้นเมื่อ 21 มิถุนายน 2559, จาก http://www.niets.or.th/uploads/content_pdf/pdf_1503649895.pdf.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ความรู้เบื้องต้นสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- (2558). *คู่มือเครือข่ายสะเต็มศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สนธิ พลชัยยา. (2557). สะเต็มศึกษากับการคิดขั้นสูง. *นิตยสาร สสวท.* 42(189): 7-10.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2544). *วิธีวิทยาการประเมิน: ศาสตร์แห่งคุณค่า*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิมล ว่องวาณิช. (2552). การออกแบบและประเมินโครงการโดยใช้ทฤษฎีการเปลี่ยนแปลง. *วารสารการวิจัยสังคมศาสตร์.สมาคมวิจัยสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย*.
- อังศินันท์ อินทรกำแหง; ทศนา ทองภักดี; พัทรี ดวงจันทร์; และ ศิริพร แก้วอ่อน. (2553). *การบริหารจัดการและประเมินโครงการเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของหน่วยงานภาครัฐและเอกชนในเขตกรุงเทพมหานคร*. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อังศินันท์ อินทรกำแหง; ทศนา ทองภักดี; สุพิชชา วงศ์จันทร์; และ วรสรณ์ เนตรทิพย์. (2554). *ผลการบริหารจัดการและประเมินโครงการเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพในกลุ่มโรคเมตาบอลิกของสถานพยาบาลภาครัฐและเอกชนในกรุงเทพมหานคร*. สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อาทิตยา พูนเรือง; อัจฉริยา รังษิรุจิ; สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ; อรอนงค์ พริ้งสุลกะ; และ สุทามาศ นิยมพานิช. (2559). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *การประชุมวิชาการระดับชาติครูศาสตร์ ครั้งที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น สู่ประชาคมอาเซียน: ทิศทางใหม่ในศตวรรษที่ 21*. 371-378.
- Bonell, Chris.; et al. (2011). How market-oriented education policies might influence young people's health: development of a logic model from qualitative case studies in English secondary schools. *Journal of Epidemiology & Community Health J Epidemiol Community Health*, 66(24).
- Dillivan, K. D., & Dillivan, M. N. (2014). Student interest in STEM disciplines: Results from a summer day camp. *Journal of Extension*, 52(1): 1-12.
- Helitzer, Deborah.; et al.(2010). Evaluation for community-based programs: The integration of logic models and factor analysis. *Evaluation and program planning*, 33: 223- 233.

- Laura B Sample McMeeking; Carole Basile; & R Brian Cobb. (2012). An Organizational Model to Distinguish Between and Integrate Research and Evaluation Activities in a Theory Based Evaluation. *Evaluation and Program Planning*. 35(4): 508-516.
- PISA THAILAND. (2016). สรุปผลการประเมิน PISA 2015 วิทยาศาสตร์ การอ่าน และ คณิตศาสตร์. สืบค้นเมื่อ 18 พฤษภาคม 2559, จาก <http://pisathailand.ipst.ac.th/pisa/reports/pisa2015summaryreport>.
- Torghele, Karen.; et al. (2007). Logic Model Use in Developing a Survey Instrument for Program Evaluation: Emergency Preparedness Summits for Schools of Nursing in Georgia. *Public Health Nursing*. 24(5): 472-479.
- W.K. Kellogg Foundation. (2004). *Logic Model Development Guide*. สืบค้นเมื่อ 5 กันยายน 2558, จาก <http://www.smartgivers.org/uploads/logicmodelguidepdf.pdf>



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ





บันทึกข้อความ

ร.15664... ส่วนงาน...งานบริหารและธุรการ...บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เว

ที่ ศธ 6918/2196 วันที่ 14 มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

ขอเรียนว่า ในเบื้องต้น นางสาวนิรสร ห่อรายพิมาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขา
ประเมินโครงการ การประเมิน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การป
รงเรียนในเขต การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ : กรณีศึกษา
ณ และ ดิ.ร.ปิยพงษ์ กรุงเทพมหานครและปริมณฑล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธวรรณี พันธ์ศิริโกลม
คล้ายคลึง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

กิจ เป็นผู้เชี่ยวชาญ ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เรืองเดช ศิริ
ยละเอียดดังกล่าว ตรวจสอบแบบสอบถาม และแบบตรวจสอบรายการ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในร
และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 091 095 0417

ห่อรายพิมาย และ จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวนิรสร
ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ศิริวรรณี ๑.

ปัญญาสกุล)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอก
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศร 6918/ ๙๑๖

วันที่ ๒๑ มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

เนื่องด้วย นางสาวนริสรา หรรษาพิมาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการ
การประเมิน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การประเมินโครงการ
การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ : กรณีศึกษาโรงเรียนในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธีวรรณ พิรศักดิ์โสภณ และ ดร.ปิยพงษ์
คล้ายคลึง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ดร.อุไร จักษ์ตรึงมงคล เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
แบบสอบถาม และแบบตรวจสอบรายการ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานในรายละเอียดดังกล่าว และ
สอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 091 095 0417

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวนริสรา หรรษาพิมาย และ
ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ศิริสว ๑.

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน งานบริหารและธุรการ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โทร. 15664

ที่ ศธ 6918/๒๑๖

วันที่ ๑๙ มิถุนายน 2560

เรื่อง ขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวนริสรา หรั่งพิมาย นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาการ
การประเมิน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำปริญญานิพนธ์ เรื่อง “การประเมินโครงการ
การจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ : กรณีศึกษาโรงเรียนในเขต
กรุงเทพมหานครและปริมณฑล” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธวิกรม พิศศักดิ์โสภณ และ ดร.ปิยพงษ์
คล้ายคลึง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ละลอกน้ำ
เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบสอบถาม และแบบตรวจสอบรายการ ทั้งนี้ นิสิตจะเป็นผู้ประสานงานใน
รายละเอียดดังกล่าว และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติม กรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 091 095 0417

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญให้ นางสาวนริสรา หรั่งพิมาย และ
ขอขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ศาสตราจารย์ ดร. ๑

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบสอบถามการวิจัยสำหรับผู้บริหาร

เรื่อง การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้แนวคิด
โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีทั้งสิ้น 2 ตอน จำนวน 2 หน้า ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกตอนและทุกข้อความสมบูรณ์ของการตอบคำถามแต่ละชุดโดยละเอียด
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบคำถามโดยละเอียด
3. ข้อมูลของท่านจะถือเป็นความลับ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น และไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของผู้ตอบจะไม่ได้รับผลกระทบใดๆ จากการตอบคำถามในครั้งนี้ทั้งสิ้น

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นริสรา ห่ายพิมาย

นิสิตปริญญาโท สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง □ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 การประเมินด้านกิจกรรมของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=ปฏิบัติน้อยที่สุด 2=ปฏิบัติน้อย 3=ปฏิบัติปานกลาง 4=ปฏิบัติมาก 5=ปฏิบัติมากที่สุด

	ท่านปฏิบัติตามข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับการปฏิบัติ				
		1	2	3	4	5
	กระบวนการนิเทศติดตาม					
1	มีแผนการนิเทศ กำกับ ติดตาม ที่มุ่งส่งเสริมพัฒนาการจัดการเรียนการสอน					
2	มีการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการเรียนการสอน อย่างเป็นระบบ					
3	มีการประเมินผลและรายงานผลการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบการจัดการเรียนการสอน					
4	มีการใช้ผลการนิเทศ กำกับ ติดตาม ตรวจสอบ มาปรับปรุง/พัฒนาการจัดการเรียนการสอนของครู					
5	มีนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เป็นเลิศ (Best Practice)					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์สำหรับผู้บริหาร

การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

1. โรงเรียนคาดหวังให้เกิดผลอย่างไรเกี่ยวกับโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

.....

.....

.....

.....

2. โรงเรียนมีกิจกรรมใดที่ช่วยส่งเสริมให้โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

.....

3. โรงเรียนมีทรัพยากรใดบ้างที่ช่วยสนับสนุนให้โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

.....

4. โรงเรียนกระบวนงานใดที่ติดตามอย่างไรเพื่อให้โครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาประสบความสำเร็จ

.....

.....

.....

.....

แบบสอบถามการวิจัยสำหรับครูผู้สอน
เรื่อง การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้
โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีทั้งสิ้น 6 ตอน จำนวน 4 หน้า ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกตอนและทุกข้อความสมบูรณ์ของการตอบคำถามแต่ละชุดโดยละเอียด
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบคำถามโดยละเอียด
3. ข้อมูลของท่านจะถือเป็นความลับ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น และไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของผู้ตอบจะไม่ได้รับผลกระทบใดๆ จากการตอบคำถามในครั้งนี้ทั้งสิ้น

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นริสรา หรัยพิมาย

นิสิตปริญญาโท สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย
2. อายุ ☐ (1) 21 – 30 ปี ☐ (2) 31 – 40 ปี ☐ (3) 41 – 50 ปี
☐ (4) 51 – 60 ปี
3. ระดับการศึกษา ☐ (1) ต่ำกว่าปริญญาตรี ☐ (2) ปริญญาตรี ☐ (3) ปริญญาโท
☐ (4) ปริญญาเอก
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้ ☐ (1) วิทยาศาสตร์ ☐ (2) คณิตศาสตร์
☐ (3) เทคโนโลยีและสารสนเทศ
5. ประสบการณ์ในการสอน ☐ (1) 1 -5 ปี ☐ (2) 6 – 15 ปี ☐ (3) 16 – 20 ปี
☐ (4) 21 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 การประเมินด้านปัจจัยนำเข้าของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=เหมาะสมน้อยที่สุด 2=เหมาะสมน้อย 3=เหมาะสมปานกลาง

4=เหมาะสมมาก 5=เหมาะสมมากที่สุด

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความเหมาะสม				
		1	2	3	4	5
	ความรู้ทางด้านสะเต็มศึกษาของครู					
1	ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา					
2	การกิจกรรมการเรียนรู้เชิงบูรณาการตามระบบสะเต็มศึกษา					
3	การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามระบบสะเต็มศึกษา					
4	การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5	วิธีการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ					
	วัสดุอุปกรณ์					
6	ความเพียงพอของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา					
7	ความเหมาะสมของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา					

	งบประมาณ					
8	ความเพียงพอของงบประมาณที่ได้รับ					
	ห้องเรียน/ห้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมศึกษา					
9	ความเหมาะสมของสถานที่					
10	บรรยากาศในการจัดกิจกรรม					
11	แสงสว่างภายในสถานที่จัดกิจกรรม					
12	อากาศภายในสถานที่จัดกิจกรรม					
13	ระบบเสียงภายในสถานที่จัดกิจกรรม					

ตอนที่ 3 การประเมินด้านกิจกรรมของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=ปฏิบัติน้อยที่สุด 2=ปฏิบัติน้อย 3=ปฏิบัติปานกลาง 4=ปฏิบัติมาก 5=ปฏิบัติมากที่สุด

	ท่านปฏิบัติตามข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับการปฏิบัติ				
		1	2	3	4	5
	กระบวนการจัดการเรียนการสอน					
14	สอนแบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ วิศวกรรม เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์					
15	สอนให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี เพื่อสร้างสรรค์ผลงานหรือเพื่อแก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม					
16	ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชา กับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ					
17	จัดการสอนท้าทายความคิดของผู้เรียน					
18	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น					
19	ระบุปัญหาในชีวิตจริงที่พบหรือนวัตกรรมที่ต้องการพัฒนา					
20	รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือนำไปสู่การพัฒนา นวัตกรรม					
21	ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาโดยเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี กระบวนการทางวิศวกรรม และคณิตศาสตร์					
22	วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา หรือพัฒนานวัตกรรม					
23	ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือนวัตกรรมที่ พัฒนา					
24	นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือผลของนวัตกรรม ที่ พัฒนาได้					

ตอนที่ 4 การประเมินด้านผลกระทบของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=พร้อมน้อยที่สุด 2=พร้อมน้อย 3=พร้อมปานกลาง 4=พร้อมมาก 5=พร้อมมากที่สุด

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความ พร้อม				
		1	2	3	4	5
	การเป็นต้นแบบในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา					
25	โรงเรียนมีนโยบายการขับเคลื่อนสะเต็มศึกษาภายในโรงเรียน					
27	โรงเรียนมีระบบบริหารจัดการตามแนวทางสะเต็มศึกษา					
28	โรงเรียนมีแผนกลยุทธ์การดำเนินกิจกรรมสะเต็มศึกษา					
29	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์สำหรับครูผู้สอน

การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

1. โรงเรียนมีการสนับสนุนให้ท่านพัฒนาตนเองในด้านการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มอย่างไร มีปัญหาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2. โรงเรียนจัดสรรงบประมาณในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างไร เพียงพอหรือไม่

.....

.....

.....

.....

.....

3. โรงเรียนจัดสรรวัสดุอุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างไร เพียงพอหรือไม่ มีปัญหาใดบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านมีกระบวนการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่สละเวลาในการให้ข้อมูล



แบบสอบถามการวิจัยสำหรับนักเรียน

เรื่อง การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้
โมเดลเชิงตรรกะ กรณีศึกษาโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีทั้งสิ้น 4 ตอน จำนวน 3 หน้า ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกตอนและทุกข้อความสมบูรณ์ของการตอบคำถามแต่ละชุดโดยละเอียด
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบคำถามโดยละเอียด
3. ข้อมูลของท่านจะถือเป็นความลับ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น และไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของผู้ตอบจะไม่ได้รับผลกระทบใดๆ จากการตอบคำถามในครั้งนี้ทั้งสิ้น

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นริสรา หวายพิมาย

นิสิตปริญญาโท สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง □ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นทางด้านผลผลิตของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=สนใจน้อยที่สุด 2=สนใจน้อย 3=สนใจปานกลาง 4=สนใจมากที่สุด 5=สนใจมากที่สุด

	ท่านมีความสนใจกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความสนใจ				
		1	2	3	4	5
	ความสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา					
1	นักเรียนมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
2	นักเรียนมีความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น					
3	นักเรียนมีความสนใจในวิชาเทคโนโลยีมากขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นทางด้านผลลัพธ์ของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=น้อยที่สุด 2=น้อย 3=ปานกลาง 4=มาก 5=มากที่สุด

	ท่านมีระดับความรู้มากน้อยเพียงใด	ระดับความรู้				
		1	2	3	4	5
	ความรู้เมื่อได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาของนักเรียน					
4	นักเรียนมีความรู้ทางด้านสะเต็มมากขึ้น					
5	วิชาสะเต็มเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยยกระดับคุณภาพผู้เรียนได้					
6	นักเรียนสามารถนำไปปฏิบัติได้จริงในชีวิตประจำวันได้					
7	วิชาสะเต็มเป็นการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน					
8	วิชาสะเต็มช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาต่างๆได้					

	ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน					
9	เมื่อเรียนวิชาสะสมเต็ม นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์มากขึ้น					
10	นักเรียนสามารถออกแบบวิธีการแก้ปัญหาได้					
11	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมได้					
12	นักเรียนสามารถเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาวิชากับชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ตอนที่ 4 ความคิดเห็นทางด้านผลกระทบของโครงการ

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=สนใจน้อยที่สุด 2=สนใจน้อย 3=สนใจปานกลาง 4=สนใจมากที่สุด 5=สนใจมากที่สุด

	ท่านมีความคิดเห็นกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับความสนใจ				
		1	2	3	4	5
	ความสนใจในการประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม					
13	นักเรียนชอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม					
14	นักเรียนสนใจที่จะประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม					
15	นักเรียนมีความพยายามฝึกฝนตนเองเพื่อให้ได้ประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม					
16	นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจที่จะได้ประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็ม					
17	นักเรียนมีความมั่นใจว่าตนเองสามารถประกอบอาชีพทางด้านสะสมเต็มในอนาคตได้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่สละเวลาในการให้ข้อมูล

แบบสัมภาษณ์สำหรับนักเรียน

การประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ

1. นักเรียนพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับจากการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษาไปใช้ใน
ชีวิตประจำวันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. นักเรียนอยากประกอบอาชีพทางด้านสะเต็มหรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

4. จากการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา นักเรียนคิดว่าตนเองมีทักษะใดบ้างที่
พัฒนาขึ้น

.....

.....

.....

.....

5. จากการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา นักเรียนคิดว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี เพิ่มขึ้นอย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

6. ประโยชน์ที่ความว่าจะได้รับจากการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่สละเวลาในการให้ข้อมูล



แบบวัดเจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา
ในการประเมินโครงการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา โดยใช้โมเดลเชิงตรรกะ
กรณีศึกษาโรงเรียนแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามมีทั้งสิ้น 2 ตอน จำนวน 1 หน้า ขอความกรุณาตอบแบบสอบถามให้ครบทุกตอนและทุกข้อความสมบูรณ์ของการตอบคำถามแต่ละชุดโดยละเอียด
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในการตอบคำถามโดยละเอียด
3. ข้อมูลของท่านจะถือเป็นความลับ ซึ่งข้อมูลที่รวบรวมได้ ผู้วิจัยจะนำมาวิเคราะห์และเสนอผลในภาพรวมเท่านั้น และไม่มีการเปิดเผยข้อมูลของผู้ตอบจะไม่ได้รับผลกระทบใดๆ จากการตอบคำถามในครั้งนี้ทั้งสิ้น

ขอขอบพระคุณทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามครั้งนี้

นริสรา ห่วงพิมาย

นิสิตปริญญาโท สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป (โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง □ ให้ตรงกับความเป็นจริง)

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

ตอนที่ 2 เจตคติต่อการจัดการเรียนการสอนแบบสะเต็มศึกษา

(โปรดขีด ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด)

1=ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2=ไม่เห็นด้วย 3=ไม่แน่ใจ 4=เห็นด้วย 5=เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ข้อ	ท่านมีเจตคติกับข้อความต่อไปนี้มากน้อยเพียงใด	ระดับเจตคติ				
		1	2	3	4	5
1	นักเรียนรู้สึกดีที่ได้เรียนวิชาสะเต็ม					
2	นักเรียนชอบเรียนวิชาสะเต็มบ่อยๆ					
3	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้สึกภาคภูมิใจเมื่อสามารถ ออกแบบนวัตกรรมหรือแก้ปัญหาได้					
4	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนมีความสุขเมื่อได้ทำงานเป็นทีม					
5	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้สึกกระตือรือร้นมากขึ้น					
6	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนค้นคว้ามากขึ้น					
7	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
8	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากขึ้น					
9	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาเป็นสิ่งที่น่าสนใจ					
10	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้การเรียนการสอนสนุก ไม่น่าเบื่อ					
11	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหา					
12	การเรียนแบบสะเต็มศึกษาทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าทำมากขึ้น					
13	ท่านคิดว่าโรงเรียนควรจัดการเรียนแบบสะเต็มศึกษามากขึ้น					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบพระคุณที่สละเวลาในการให้ข้อมูล

ประวัติย่อผู้วิจัย



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนริศรา หรัยพิมาย
วันเดือนปีเกิด	18 พฤษภาคม 2533
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดสุรินทร์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนวัดสมรโกฏิ (อยู่พุนราชบุรีบำรุง) อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2552	ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนสิรินธร จังหวัดสุรินทร์
พ.ศ.2557	การศึกษาระดับบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ.2560	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาการการประเมิน) จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ