

Chulalongkorn University

Chula Digital Collections

Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD)

2020

แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ศิริรัตน์ หวังสะและะย์
คณะครุศาสตร์

Follow this and additional works at: <https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd>



Part of the [Curriculum and Instruction Commons](#)

Recommended Citation

หวังสะและะย์, ศิริรัตน์, "แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" (2020).
Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD). 3945.
<https://digital.car.chula.ac.th/chulaetd/3945>

This Thesis is brought to you for free and open access by Chula Digital Collections. It has been accepted for inclusion in Chulalongkorn University Theses and Dissertations (Chula ETD) by an authorized administrator of Chula Digital Collections. For more information, please contact ChulaDC@car.chula.ac.th.

แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



น.ส.ศิริรัตน์ หวังสะแกะฮ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

GUIDELINES OF COMPUTING SCIENCE INSTRUCTION FOR LOWER SECONDARY SCHOOL



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

Department of Curriculum and Instruction

FACULTY OF EDUCATION

Chulalongkorn University

Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
	ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โดย	น.ส.ศิริรัตน์ หวังสะและฮ์
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริเดช สุชีวะ)	
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	
.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง)	
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม)	
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิศวกรรม)	

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ศิริรัตน์ หวังสะละฮ์ : แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น. (GUIDELINES OF COMPUTING SCIENCE INSTRUCTION FOR
LOWER SECONDARY SCHOOL) อ.ที่ปรึกษาหลัก : ผศ. ดร.วิชัย เสวกงาม

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใช้การวิจัยเชิงบรรยาย เก็บข้อมูลโดยใช้การวิจัยเชิงสำรวจและเชิงคุณภาพ จากกลุ่มตัวอย่างคือ ครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 518 คน และผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงบรรยายและการวิเคราะห์เนื้อหา สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ 1)สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนส่วนใหญ่พบปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณที่ไม่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อนวัตกรรมของผู้เรียนด้านการ Coding และประเมินผู้เรียนได้ไม่ครบตามตัวชี้วัด 2) แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนออกแบบอัลกอริทึมจากเรื่องราวใกล้ตัวตามบริบทของผู้เรียนหรือตามความสนใจ ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนตามยุคสมัย ยืดหยุ่น และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และนำทักษะจากวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอนควรมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ ครูผู้สอนควรใช้สื่อแบบ unplugged ในการฝึกทักษะการคิดเบื้องต้น ครูผู้สอนควรมีการสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมี rubric (rubrics) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน มีการประเมินในหลายมิติและมุมมอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5983893027 : MAJOR CURRICULUM AND INSTRUCTION

KEYWORD: Computing Science, Instruction

Sirirat Wangsalae : GUIDELINES OF COMPUTING SCIENCE INSTRUCTION FOR LOWER SECONDARY SCHOOL. Advisor: Asst. Prof. WICHAI SAWEKNGAM, Ph.D.

The objectives of this research are as follows: 1) to study the problems of computing science instruction for lower secondary school and 2) to present the guidelines on computing science instruction for lower secondary school. The research was conducted in the form of descriptive research and data were collected by using survey research and qualitative research with the sample group consisted of 518 teachers who taught computing science in lower secondary school and 15 specialists related to computing science instruction for lower secondary school. The research tools were questionnaire and interview form. Data were analyzed by using descriptive statistics and content analysis. The findings could be concluded as follows: 1) For problems on computing science instruction for lower secondary school, most teachers encountered with the problems on setting the objective to enable students to have computational thinking abilities for solving actual problems, designating and ordering content to suit with basic knowledge of students, computing science instruction that failed to be consistent with other subjects, basic skills on the use of technological media on coding of students, and failure to evaluate students based on all indicators; 2) For the guidelines on computing science instruction for lower secondary school, teachers had to set the objective for assigning students to design algorithm from their surrounding things based on their context or interest. Teachers should designate content by considering on interest of students that was updated, flexible, and changeable based on situations. Teachers should provide some learning activities that integrated knowledge and skills of computing science with other subjects. The duration instruction of should be over than 1 hour per week and teachers should utilize unplugged media to practice basic thinking skills. Teachers should create tool for measuring and evaluating results with focus on practical actions of students. Measurement and evaluation should consist of explicit and appropriate rubrics for students' context. Evaluation should be conducted in multiple dimensions and perspectives.

Field of Study: Curriculum and Instruction

Student's Signature

Academic Year: 2020

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี จากความเมตตา กรุณาและการช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เสวกงาม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้คอยให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ในแนวทางการดำเนินการวิจัย การปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อ งานวิจัยด้วยความเอาใจใส่เสมอมา อีกทั้งยังเป็นผู้ให้กำลังใจและให้โอกาสตลอดการเรียนและการทำ วิจัย

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สุจินต์ วิศวธีรานนท์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือวิจัย และ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อมูลวิจัย ด้วยท่านทั้งหลายให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ประเด็นแก้ไขและแนวทางต่างๆ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนและครูผู้สอน วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทุกท่านที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ และให้ความ ร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี จนทำให้ผลการวิจัยออกมาได้อย่างครบถ้วน

ขอขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านที่ให้ความรู้ ให้การอบรม ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยตลอดมา และ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อสมใจ คุณแม่พิช๊ะ หวังสะและฮ์ คุณสุนิสา คุณวิศรุต หวังสะและฮ์ พี่สาวและ น้องชาย ที่เป็นกำลังใจสำคัญ เป็นผู้สนับสนุน ช่วยเหลือ เป็นแรงบันดาลใจที่ดีที่สุด ขอขอบคุณ คุณกุลณัฐ สุกุณี ที่ช่วยเหลือด้านการเดินทาง ธุระขั้นตอนต่างๆอีกทั้งเป็นกำลังใจในการทำวิจัยเสมอมา และสุดท้าย นี้ ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือ ให้กำลังใจ ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ศิริรัตน์ หวังสะและฮ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา	1
คำถามการวิจัย.....	5
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
ขอบเขตงานวิจัย.....	6
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
ประโยชน์ที่ได้รับ	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ 2560).....	10
การจัดการเรียนการสอน	14
วิทยาการคำนวณ	18
แนวทางในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณต่างประเทศ.....	47
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	50

กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	55
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	56
การกำหนดแผนการวิจัย	56
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	57
การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
การเก็บรวบรวมข้อมูล	70
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	73
การนำเสนอข้อมูล.....	84
สรุปขั้นตอนการวิจัย	84
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	88
ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	89
1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	89
1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	90
1.3 ผลการสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	107
ระยะที่ 2 ผลการนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	113
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	118
สรุปผลการวิจัย	118
อภิปรายผลการวิจัย	124

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	128
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	129
บรรณานุกรม	130
ภาคผนวก	135
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	136
ภาคผนวก ข ตัวอย่างหนังสือเชิญและขอความร่วมมือในการวิจัย	138
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือวิจัย	144
ประวัติผู้เขียน	155



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	21
ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 4 ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	26
ตารางที่ 3 รายละเอียดโครงสร้างหลักสูตรคอมพิวเตอร์แนวใหม่ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประเทศ เกาหลี	49
ตารางที่ 4 สรุปความต้องการในการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จะมีผลในปี 2018.....	50
ตารางที่ 5 จำนวนจังหวัดและภูมิภาคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย	59
ตารางที่ 6 ภูมิภาค จำนวนจังหวัดและจังหวัดที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย.....	59
ตารางที่ 7 จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลวิจัย	61
ตารางที่ 8 สรุปรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจากการตอบแบบสอบถามและการตอบกลับ	61
ตารางที่ 9 ประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.....	66
ตารางที่ 10 ประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือ(แบบสัมภาษณ์)ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ.	68
ตารางที่ 11 คำอธิบายระดับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน	69
ตารางที่ 12 อัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม	71
ตารางที่ 13 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ.....	74
ตารางที่ 14 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ	76
ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ	77

ตารางที่ 16 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ.....	79
ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการวัดและประเมินผลการสอนวิทยาการคำนวณ	80
ตารางที่ 18 ประเด็นข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสนทนากลุ่ม.....	81
ตารางที่ 19 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม	89
ตารางที่ 20 สภาพปัญหาด้านการกำหนดวัตถุประสงค์สาระวิทยาการคำนวณ	91
ตารางที่ 21 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ.....	94
ตารางที่ 22 สภาพปัญหาด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ.....	95
ตารางที่ 23 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ	97
ตารางที่ 24 สภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ	98
ตารางที่ 25 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ	100
ตารางที่ 26 สภาพปัญหาด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ	101
ตารางที่ 27 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ.....	103
ตารางที่ 28 สภาพปัญหาด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ	105
ตารางที่ 29 ตารางแสดงสภาพปัญหา ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ	107

สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบการเรียนรู้การสอนของ (Tyler, 1950)	15
แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบของแคมป์ (Kemp, 1977:9)	16
แผนภาพที่ 3 องค์ประกอบของ Computing science	20
แผนภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย	55
แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 1	85
แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2	85
แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 2	86
แผนภาพที่ 8 สรุปขั้นตอนการวิจัย	87
แผนภาพที่ 9 สรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น	117

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและความเป็นมาของปัญหา

ศตวรรษที่ 21 นับเป็นโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) รวมถึงความรวดเร็วของการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ ส่งผลให้มีการปรับเปลี่ยนการใช้เวลาว่างและพฤติกรรมในการทำงาน มีการพึ่งพาเทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้นและมีความเชื่อว่าเทคโนโลยีสารสนเทศ มีบทบาทสำคัญต่อกิจกรรมต่าง ๆ ในอนาคตและเป็นหัวใจของสังคมสมัยใหม่เพราะสามารถแก้ปัญหาความท้าทายทางสังคมที่กำลังเผชิญอยู่ได้ (Best, 1981) ทักษะความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในยุคปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศและอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันมีการเติบโตขึ้นอย่างรวดเร็ว สามารถติดต่อสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ทั้งภาพและเสียงผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แม้กระทั่งการเข้าถึงค้นหาคำรู้ที่ไม่จำกัดเพียงแค่การเข้าเรียนในห้องเรียนหรือห้องสมุดอีกต่อไป การศึกษาในปัจจุบันจึงมีช่องทางการศึกษาที่เป็นประโยชน์มากขึ้น

รัฐบาลได้กำหนดกรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร พ.ศ. 2554 – 2563 ของประเทศไทย โดยประเทศไทยในปี พ.ศ. 2563 จะมีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมจะอยู่บนพื้นฐานของความรู้และปัญญา โดยให้โอกาสแก่ประชาชนทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาอย่างเสมอภาค นำไปสู่การเจริญเติบโตอย่างสมดุลและยั่งยืน (Smart Thailand 2020) โดยกำหนดเป้าหมายหลักข้อที่ 2 ในกลยุทธ์การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารภาคการศึกษาและบุคลากรไว้ว่า มีทุนมนุษย์ที่มีคุณภาพ ในปริมาณที่เพียงพอต่อการขับเคลื่อนการพัฒนาประเทศสู่เศรษฐกิจฐานบริการและฐานเศรษฐกิจสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีและสารสนเทศแห่งชาติ, 2554) ซึ่งในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการผนวกความรู้ด้านการรู้ดิจิทัล เข้ากับหลักสูตรที่มีอยู่การเรียนการสอนเกี่ยวกับสื่อดิจิทัลได้รวมเข้ากับหลักสูตรของโรงเรียนในอเมริกาทุกแห่งเยาวชนจะต้องมีทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 กล่าวคือมีความสามารถในการออกแบบ การสื่อสาร การติดต่อเชื่อมโยง การเรียนรู้ร่วมกัน รวมไปถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อรวบรวม สร้างประเมินและประยุกต์ใช้สื่อดิจิทัลอย่างชาญ

ฉลาดและมีจริยธรรม (Common Sense Media, 2009) ครูผู้สอนจึงมีบทบาทที่สำคัญในการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลของผู้เรียน กรอบแนวคิดความสามารถด้าน ICT สำหรับครูผู้สอนที่กำหนดโดยองค์การยูเนสโกได้เพิ่มความคาดหวังในความสามารถด้านไอซีที ICT สำหรับครู หนึ่งในนั้นคือทักษะของการรู้ดิจิทัลซึ่งถือเป็นพื้นฐานของการเป็นครูผู้สอนมืออาชีพ (UNESCO, 2011) โดยมีความเชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อเขามีส่วนร่วม และผู้เรียนสามารถทำงานตามที่คุณสอนกำหนดได้เกือบทุกอย่าง ยกตัวอย่างการเรียนรู้ร่วมกันทางออนไลน์ (online collaborative learning) ที่เป็นการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานของการเรียนรู้ร่วมกันในห้องเรียน ด้วยความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ การรู้ดิจิทัลของยุคสมัยของดิจิทัลเน็ตเวิร์ก จึงมีการปรับการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเข้าถึงการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

หน่วยงานการศึกษาจึงมีการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้มีความก้าวหน้าและทันสมัย สอดคล้องกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ตามคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ เมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2560 เรื่องให้ใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลาง (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ได้ปรับปรุงมาตรฐานและตัวชี้วัดขึ้นมาใหม่ และเพิ่มสาระเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วย การออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ ทั้งนี้เป้าหมายของการปรับเปลี่ยนมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมุ่งหวังให้สถานศึกษาได้จัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม รวมถึงนโยบายในการพัฒนาประเทศของรัฐบาล โดยมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดใหม่มีเป้าหมายและจุดเน้นในการพัฒนาผู้เรียนที่แตกต่างจากตัวชี้วัดเดิมที่ระบุในกลุ่มสาระการเรียนรู้การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี เมื่อผู้เรียนผ่านการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ใหม่นี้แล้วจะมีความรู้และทักษะที่ระบุในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื่องจากตัวชี้วัดที่พัฒนาขึ้นใหม่นี้ ได้ขยายความรู้และทักษะของผู้เรียนจากการเป็นเพียงผู้ใช้เทคโนโลยีไปสู่การเป็นผู้พัฒนาเทคโนโลยีได้ด้วยตัวเองจากการประยุกต์ความรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์ที่มีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนั้น ๆ รวมถึงการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เพื่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคใหม่ที่มีการแข่งขันสูงอย่างมีความสุขและเป็นพลเมืองดิจิทัล ที่มีคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2560)

หลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีการปรับปรุงหลักสูตร เนื้อหา และตัวชี้วัดให้เป็นไปตามนโยบายของรัฐบาลที่ต้องการขับเคลื่อนประเทศไทย โดยการสร้างรายได้จากนวัตกรรมเป็นหลักหรือที่เรียกว่าไทยแลนด์ 4.0 ซึ่งจำเป็นต้องสร้างกำลังคนที่มีความเข้มแข็งในองค์ความรู้

ด้าน SMT (Science, Mathematics and Technology) เป็นฐานในการสร้างนวัตกรรม จึงเป็นที่มาของการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สอดคล้องต่อการสร้างกำลังคนเพื่อเป็นสนองรับนโยบายของรัฐบาล การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ได้ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา เน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เพิ่มการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 เพื่อตอบรับกับการพัฒนากำลังคนให้มีศักยภาพสูงในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันระดับนานาชาติ การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) พัฒนาขึ้นเพื่อจัดกลุ่มความรู้ใหม่และนำทักษะกระบวนการไปบูรณาการกับตัวชี้วัด เน้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและเพื่อเอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการเชิงวิศวกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา การปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ ยังคงหลักการและโครงสร้างเดิมของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คือ ประกอบด้วย 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ แต่มุ่งเน้นการปรับปรุงเนื้อหาให้มีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลงและ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ คำนึงถึงการส่งเสริมให้ผู้เรียน มีทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ เตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ พร้อมทั้งจะประกอบอาชีพเมื่อจบการศึกษาหรือสามารถศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น สามารถแข่งขันและอยู่ร่วมกับประชาคมโลกได้กรอบในการปรับปรุง คือ ให้มีองค์ความรู้ที่เป็นสากลเทียบเท่านานาชาติ ปรับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดให้มีความชัดเจน ลดความซ้ำซ้อน สอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตลอดจนเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัยให้มีความเชื่อมโยงความรู้และกระบวนการเรียนรู้โดยให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดต่าง ๆ

สาระที่ 4 เทคโนโลยี ในมาตรฐาน ว4.2 ถูกจัดขึ้นเป็นวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานวิชาใหม่ที่มีชื่อว่า วิชาวิทยาการคำนวณ เริ่มจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีที่ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2561 และเรียนครบชั้นในปีการศึกษา 2563 มีการเรียนรู้ในเรื่องการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการรู้เท่าทันและมีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งในกระบวนการคิดของมนุษย์นั้นควรต้องมีขั้นตอนการคิดอย่างเป็นระบบและเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งเป็นหลักการของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการเรียนการสอนจะเน้นการนำรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาสอนผู้เรียนอย่างเหมาะสมตามพัฒนาการแต่ละช่วงวัย เดิมนั้นสื่อการเรียนรู้ประเภท unplugged เช่น แบบฝึกหัด การ์ดคำสั่ง บอร์ดเกม และปรับสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมขึ้นตาม

ระดับขั้นป้อนไป (ผนวกเดช สุวรรณทัต, 2561) เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้วยวิชาวิทยาการคำนวณประกอบด้วย สามโดเมนความรู้ คือ 1.กระบวนการคิดแก้ปัญหาอัลกอริทึม และเนื้อหาเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์(Computer Science) 2.พื้นฐานการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ความรู้ทางด้าน Digital Technology (ICT) และ 3.พื้นฐานการใช้คอมพิวเตอร์การจัดการข้อมูล ข่าวสาร การสื่อสาร การใช้สื่อ การรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and Information literacy) ซึ่งทั้งสามเรื่องเป็นเรื่องพื้นฐานที่เชื่อมโยงกับชีวิตที่ทุกคนจะต้องใช้อยู่แล้ว (ยีน ภู่วรรณ ,ออนไลน์) นับเป็นเนื้อหาวิชาใหม่ที่ครูผู้สอนที่ได้รับผิดชอบมีบทบาทในการแปลงหลักสูตรสู่การจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ตามตัวชี้วัด แต่เนื่องจากเป็นรายวิชาที่มีตัวชี้วัดใหม่และถูกย้ายจากกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มาสู่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เกิดตัวชี้วัดใหม่ที่ระบุทักษะที่ไม่เคยปรากฏในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เช่น ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทำให้ความรู้ความชำนาญในส่วนความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ของครูผู้สอนยังไม่ชัดเจน หรือการแปลงหลักสูตรสู่การจัดการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามตัวชี้วัดที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยในอดีตเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือปรับปรุงหลักสูตร มาตรฐานและตัวชี้วัดที่ผ่านมาพบปัญหาที่เกิดจากการแปลงหลักสูตรสู่การนำไปใช้ในการสอนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนของครูผู้สอน จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่ถูกพัฒนาจากหลักสูตรเดิมคือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง 2533) เนื่องจากไม่สามารถส่งเสริมให้คนไทยก้าวไปสู่สังคมความรู้ได้ทันการณ์ในเรื่องสำคัญหลายประการ ประการหนึ่งคือการจัดหลักสูตรและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังไม่สามารถผลักดันให้ประเทศไทยเป็นผู้นำด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในภูมิภาค (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544) จากนั้นได้มีงานวิจัยศึกษาสภาพและปัญหาการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไปสู่การสอนของครูในโรงเรียนโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศการสื่อสารเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ประสบปัญหาจากการมีความรู้ ความเข้าใจในการ เปลี่ยนแปลงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไปสู่การสอนและมีทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารค่อนข้างน้อย นอกจากนี้ยังไม่สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารได้เท่าที่ควร (ปิยวดี ธรรมพัตรกุล, 2546) สอดคล้องกับผลการประเมินการใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ของโรงเรียนต้นแบบด้านการจัดการเรียนการสอน พบว่าครูผู้สอนสอนโดยไม่อิงหลักสูตรสถานศึกษา ขาดความหลากหลายสอนไม่ตรงกับมาตรฐานตัวชี้วัดและไม่เอื้อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตัวเอง การออกแบบหน่วย แผนจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบครบถ้วนแต่เนื้อหาและสาระสำคัญในแต่ละองค์ประกอบไม่สอดคล้องกันในการจัดการเรียนการสอน

ของครู ส่วนสถานศึกษาที่มีขนาดแตกต่างกันจะขาดบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศต่างกัน สถานศึกษาที่มีขนาดใหญ่หรือใหญ่พิเศษจะมี บุคลากรด้านนี้โดยตรง แต่สถานศึกษาขนาดกลาง และขนาดเล็ก ยังมีความต้องการบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (อมรรัตน์ จินดา, 2559)

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยข้างต้น พบว่า หลักสูตรที่มีพัฒนาปรับปรุงใหม่นั้นมักมี ปัญหาด้านการนำไปสู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนของครู เนื่องจากครูยังไม่มีความชัดเจน ในแนวทางการจัดการเรียนการสอนตามตัวชี้วัดที่เปลี่ยนแปลงและที่ปรับปรุงขึ้น ในรายวิชา วิทยาการคำนวณ ที่นับเป็นวิชาใหม่ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีเนื้อหาที่เป็นวิทยาการ คอมพิวเตอร์ มีทักษะใหม่เกิดขึ้นในตัวชี้วัดที่ต้องการนำมาเชื่อมโยงกับการแก้ปัญหาพร้อมกับการใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เป็นการบูรณาการและเชื่อมโยงหลายศาสตร์วิชาเข้า ด้วยกันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการใช้เทคโนโลยีอย่าง รู้เท่าทัน ปลอดภัยและมีจริยธรรมที่เป็นทักษะสำคัญยิ่งในยุคปัจจุบัน ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีมาเป็น เครื่องมือในการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนของครูที่ รับผิดชอบสอนในสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการจัดการเรียนการสอนให้ ผู้เรียนเกิดทักษะตามตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจุดหมาย และเกิดประสิทธิภาพ สูงสุด

คำถามการวิจัย

1. สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น เป็นอย่างไร
2. แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีลักษณะอย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น

ขอบเขตงานวิจัย

ประชากร

การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย โดยมีกลุ่มประชากร ผู้ให้ข้อมูลคือ ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 610 คน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่มีขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ

ประเด็นสำคัญที่ใช้ในการศึกษา คือการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งหมด 5 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ สภาพการดำเนินการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่พบปัญหาหรืออุปสรรคในการจัดการเรียนการสอน หรือประเด็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องได้รับการแก้ไข โดยที่ครูผู้สอนเป็นผู้ประสบอุปสรรคนั้น ซึ่งเป็นสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน 5 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คือ วิธีการจัดการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยเป็นแนวทางที่เกิดจากผลการศึกษาศาสนาปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากผู้เชี่ยวชาญ 15 ท่าน และการสนทนากลุ่มโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งเป็นแนวทางใน 5 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

วิทยาการคำนวณ คือ รายวิชาพื้นฐานที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นศาสตร์การเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจุดเน้น ให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นขั้นตอน สร้างทางเลือกในการตัดสินใจ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา มีการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย โดยสาระหลัก แบ่งตามกลุ่มความรู้และทักษะ ได้แก่ 1. วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science: CS) 2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication Technology: ICT) 3. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy: DL)

ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ระดับการศึกษาภาคบังคับสำหรับผู้เรียนที่กำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในด้านต่าง ๆ ต่อจากระดับประถมศึกษา เพื่อให้รู้ความต้องการ ความสนใจและความถนัดของตนเองทั้งในด้านวิชาการและวิชาชีพ ตลอดจนความสามารถในการประกอบการทำงานและอาชีพตามควรแก่วัย โดยปกติใช้เวลาศึกษา 3 ปี

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. นำแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่หลากหลายไปจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะกระบวนการตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน
2. นำข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ไปเป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสภาพปัญหาและนำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร
 - 1.2 สาระพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานเมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. การจัดการเรียนการสอน
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอน
 - 2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน
3. วิชาวิทยาการคำนวณ
 - 3.1 ที่มา แนวคิดและทฤษฎีของวิชาวิทยาการคำนวณ
 - 3.2 ความสำคัญของวิชาวิทยาการคำนวณ
 - 3.3 ขอบเขตของวิชาวิทยาการคำนวณ
 - 3.4 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาวิทยาการคำนวณ
 - 3.5 ทักษะสำคัญในวิชาวิทยาการคำนวณ
4. แนวทางในการจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดงานวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้พื้นฐานออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งมีองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียน เป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้ วิทยาศาสตร์ได้โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีความเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญ ของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุง เพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระ การเรียนรู้เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดจน การเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของ ประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การ

ลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลาย ทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของ สสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิด ปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของ คลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซีดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ ที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.3 คุณภาพผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เมื่อผู้เรียนจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะมีความสามารถดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต

ความสัมพันธ์ของการ ทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์สาร

ผสม หลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์และวัสดุผสม

3. เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ

โมเมนต์ของแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4. เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การ

สะท้อน การหักเหของแสงและทัศนูปกรณ์ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิด ฤดู การเคลื่อนที่ ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์การเกิด น้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลม

ฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์ การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะ ชั้นน้ำตื้นดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบ ของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

6. เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลง

ของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบ ต่อ ชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้าง ผลงาน

สำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

7. นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทัน และรับผิดชอบต่อสังคม

8. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐาน ที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือ ที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

9. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบ จากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการ ที่ให้ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุล ของระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

การจัดการเรียนการสอน

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนการสอน

Ornstein and Hunkins (2004) ได้ให้คำจำกัดความของการจัดการเรียนการสอน (Teaching) ว่าเป็นกิจกรรมในการะงานของครู ซึ่งประกอบด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แก่ผู้เรียนให้บรรลุผลที่ต้องการภายใต้เงื่อนไขบริบทของผู้เรียน โดยเป็นการปฏิบัติกิจกรรมให้ส่งผลต่อ ผู้เรียนตามกรอบหลักสูตร

ทิตินา แคมมณี (2554b) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนการสอนประกอบไปด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ได้รับการจัดระบบไว้เพื่อให้มีความสัมพันธ์และส่งเสริมกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

วลัยพร คุโณทัย (2546) กล่าวถึงการเรียนการสอนว่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นมาจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีระบบแบบแผน โดยผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

พิชัย วัฒนโชติ (2550) ให้ความหมายของการจัดการเรียนการสอน ว่าเป็นการเลือกจัดประสบการณ์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับเนื้อหาในการเรียนการสอน

สุนทรี จิตสกุล (2558) การจัดการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการเพื่อทำให้เกิดการเรียนการสอน ตามหลักสูตร การจัดองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์อย่างเป็นระเบียบ ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความ และเชี่ยวชาญในหลักสูตรเป็นอย่างดี เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดเอาไว้

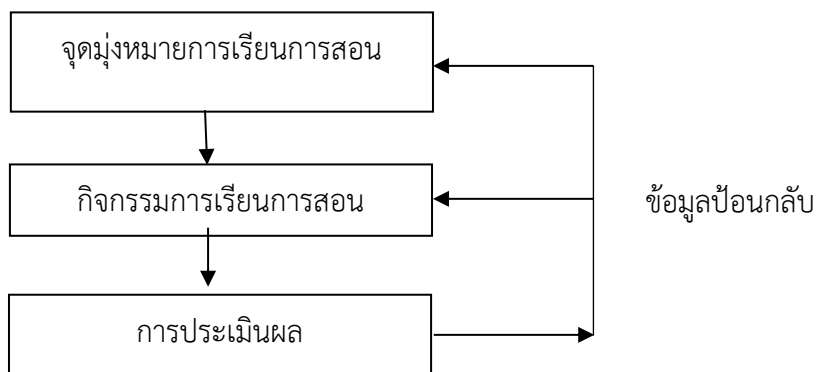
ฉันท ชาติทอง (2559) ได้ให้ความหมายของการสอนไว้ว่า เป็นขั้นตอนการที่ผู้สอนดำเนินการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่แตกต่างกันไปตามองค์ประกอบ และขั้นตอนสำคัญอันเป็นลักษณะเด่นหรือลักษณะเฉพาะของวิธีนั้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน เป็นกระบวนการที่ทำให้การเรียนการสอนเป็นไปตามหลักสูตร มีองค์ประกอบที่สัมพันธ์และส่งเสริมกันอย่างเป็นระบบ จัดขึ้นสอดคล้องกับสภาพบริบทของผู้เรียน ความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการบรรลุตามจุดประสงค์ที่หลักสูตรกำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนการสอน

Herrick and Tyler (1950) ได้กำหนดองค์ประกอบของการเรียนการสอนที่เรียกว่า ไทเลอร์ลูฟ (Tyler Loop) ไว้ 3 ส่วนด้วยกันคือ 1) จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน 2) กิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) การประเมินผลการเรียนการสอน ข้อมูลการประเมินผลจะสามารถใช้เป็น

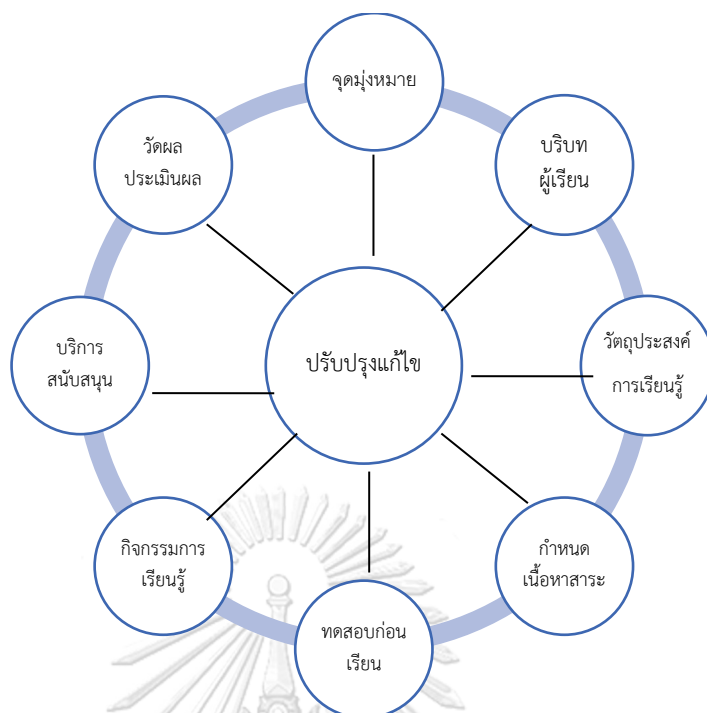
ข้อมูลป้อนกลับไปยังกิจกรรมการเรียนการสอนและจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเพื่อการปรับปรุง



แผนภาพที่ 1 องค์ประกอบของการเรียนการสอนของ (Tyler, 1950)

Kemp (1985) ได้กำหนดองค์ประกอบของการเรียนการสอนไว้ 9 ประการดังนี้

1. กำหนดหัวข้อที่จะสอนและวัตถุประสงค์ทั่วไป
 2. ศึกษาสภาพและคุณลักษณะของผู้เรียน
 3. ระบุจุดมุ่งหมายของการสอนในเชิงพฤติกรรม
 4. กำหนดเนื้อหาวิชาที่สนับสนุนวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้
 5. ทดสอบเพื่อวัดความรู้ผู้เรียนก่อนทำการสอน
 6. เลือกกิจกรรมและแหล่งวิชาการสำหรับการเรียนการสอน เพื่อจะนำเนื้อหาวิชาไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดไว้
 7. วางแผน เรื่อง ทุน บุคลากร อาคาร สถานที่ แหล่งเรียนรู้ สื่อ และดำเนินให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้
 8. ประเมินผลการเรียนรู้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพียงใด
 9. วิเคราะห์ปัญหา อุปสรรค ปัจจัยต่าง ๆ ที่ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข การจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพขึ้น
- ดัง องค์ประกอบของแคมป์ แสดงไว้ในแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 องค์ประกอบของแคมป์ (Kemp, 1977:9)

ไพศาล หวังพานิช (2526) การสอนเป็นกิจกรรมที่สำคัญที่สุดของการจัดการศึกษา เพราะขั้นตอนในการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติให้เกิดผลตามวัตถุประสงค์ ในการจัดการสอนแต่ละครั้งไม่ว่าจะเป็นเนื้อหาวิชาใดก็ตาม ต้องมีองค์ประกอบพื้นฐานของกระบวนการเรียนการสอนดังนี้

1. จุดมุ่งหมายการสอน ก่อนจะเริ่มสอนครูผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตร จากนั้นกำหนดจุดมุ่งหมายของการสอนให้ชัดเจน มีจุดมุ่งหมายจะให้นักเรียนเรียนรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถทำอะไรได้บ้าง จุดมุ่งหมายในการสอนควรกำหนดให้อยู่ในรูปของจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ซึ่งสามารถสังเกตได้และวัดได้

2. พฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียนก่อนที่ครูจะทำการสอนในเรื่องใด หากครูได้ทราบสภาพพื้นฐานของผู้เรียนก่อน ก็จะทำให้สามารถจัดกิจกรรมในการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพได้อย่างเต็มที่

3. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นขั้นตอนที่ครูจะทำการสอนในเนื้อหาวิชาจริง ๆ ครูผู้สอนอาจเลือกใช้เทคนิควิธีสอนต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและสภาพพื้นฐานของผู้เรียน โดยคำนึงถึงลักษณะของเนื้อหาวิชาด้วยว่า จะแบ่งเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยย่อยได้อย่างไร หน่วยย่อยใดควรสอนก่อนหรือหลัง และเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อยนั้นจะใช้อุปกรณ์ชนิดใดเข้าช่วย

4. การวัดและประเมินผล เป็นการตรวจสอบผลการจัดการเรียนการสอน เพื่อจะได้ทราบว่าภายหลังจากผ่านการเรียนการสอนแล้ว ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือไม่อย่างไร

อยู่ในเกณฑ์ใด และบรรลุตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ เมื่อเทียบกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ก่อน

เฉลิมลาภ ทองอาจ (2550) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนการสอนในลักษณะของโครงสร้าง(structure) และกระบวนการ (process) ในลักษณะโครงสร้าง คือ แบ่งการเรียนการสอนออกเป็น 1) วัตถุประสงค์ 2)เนื้อหาสาระ 3)กิจกรรมหรือประสบการณ์การเรียนรู้ และ 4)การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ และแบ่งตามกระบวนการเป็นขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำ 2) ขั้นสอน และ 3) ขั้นสรุป

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550) กล่าวถึงองค์ประกอบของการสอนไว้ว่า สามารถแบ่งได้เป็น 2 ด้าน คือ 1. ด้านองค์ประกอบรวม หมายถึง องค์ประกอบด้านโครงสร้างที่จะมาประกอบกันเป็นการสอน ประกอบด้วย 1.1 ผู้สอนหรือวิทยากร 1.2 นักเรียนหรือผู้เรียน 1.3 หลักสูตรหรือสิ่งที่ จะสอน 2. ด้านองค์ประกอบย่อย หมายถึง องค์ประกอบในเรื่องของรายละเอียดการจัดการเรียน การสอน ที่ต้องประกอบด้วยกระบวนการที่จะทำให้เป็นการสอนที่สมบูรณ์

2.1 การตั้งจุดประสงค์การสอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอน ที่จะให้ผู้สอนทราบวัตถุประสงค์ในการสอนว่าสอนเพื่ออะไรสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนในด้านใดบ้าง ให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้มากขึ้นน้อยเพียงใด เพื่อเป็นการสอนที่มีจุดมุ่งหมาย ดังนั้นการตั้งจุดประสงค์การสอนจะเป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในการวางแผนเตรียมเนื้อหา การสอน สามารถเลือกวิธีการสอน สื่อการสอนและการวัดประเมินผลให้เหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอน

2.2 การกำหนดเนื้อหา รวมถึงการเลือกและการจัดลำดับเนื้อหาที่จะสอนด้วยการ กำหนดเนื้อหาจะทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนอะไร ผู้เรียนควรได้รับประสบการณ์ใดบ้าง ประสบการณ์ใดควรได้รับก่อนและขอบเขตมากขึ้นน้อยเพียงใดจึงจะเหมาะสม การกำหนดเนื้อหาไว้ล่วงหน้าจะทำให้การสอนมีสาระ คำนึงกับเวลาที่ผ่านไปและมีคุณค่าแก่ผู้เรียน

2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญซึ่งจะทำให้ผู้สอนทราบว่าควรใช้วิธีการสอนอย่างไร ที่จะสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการสอนที่เหมาะสมกับการสอนในแต่ละครั้ง รวมทั้งเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา รายวิชา ผู้เรียน และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2.4 การใช้สื่อการสอน เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดกระบวนการเรียนรู้ ได้อย่างชัดเจน รวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การใช้สื่อการสอนจะเป็นสิ่งที่ช่วยในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่าง

ราบรื่นและสะดวกกับตัวผู้เรียน การเตรียมสื่อการเรียนการสอนจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบว่าควรใช้สิ่งใด เป็นสื่อในการช่วยสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างดีที่สุด

2.5 การวัดและประเมินผล เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยให้ผู้สอนทราบถึงการสอนที่ผ่านมา ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ มีวัตถุประสงค์ใดที่ยังไม่บรรลุ ดังนั้นการวัดและประเมินผลจะมี ประโยชน์กับผู้สอนและผู้เรียน เพื่อทราบว่าแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมาบรรลุผลหรือไม่

จากการศึกษาองค์ประกอบการเรียนการสอนจากงานวิจัยและนักการศึกษาสรุปได้ว่า องค์ประกอบจัดการเรียนการสอนแบ่งตามโครงสร้าง ประกอบไปด้วย

1) วัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน เป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน ที่จะให้ผู้สอนทราบวัตถุประสงค์ในการสอน สามารถให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ได้ตามที่กำหนดไว้

2) การกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอน การกำหนดเนื้อหาจะทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนอะไร ผู้เรียนควรได้รับความรู้หรือประสบการณ์ใดบ้าง จะทำให้การสอนมีประโยชน์คุ้มค่ากับเวลาที่ผ่านไปและมีคุณค่าแก่ผู้เรียน

3) กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีการสอน เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับการสอน เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหา รายวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

4) แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน แหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปได้อย่างราบรื่นและสะดวกกับตัวผู้เรียน การเลือกแหล่งเรียนรู้และเตรียมสื่อการเรียนการสอนจะทำให้ผู้สอนสามารถทราบว่า ควรจะใช้สิ่งใดเป็นแหล่งเรียนรู้ หรือเป็นสื่อในการช่วยสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างดีที่สุด

5) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน เป็นองค์ประกอบที่จะช่วยให้ผู้สอนทราบถึงการสอนที่ผ่านมา ว่าผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ มีวัตถุประสงค์ใดที่ยังไม่บรรลุ ดังนั้นการวัดและประเมินผลจะมีประโยชน์กับผู้สอนและผู้เรียน เพื่อทราบว่าแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมามีประสิทธิภาพ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์เพียงใด

วิทยาการคำนวณ

3.1 ที่มา แนวคิดและทฤษฎีของวิชาวิทยาการคำนวณ

วิชาวิทยาการคำนวณ (Computing science) เป็นวิชาที่มาแทนที่วิชาคอมพิวเตอร์หรือวิชาทางด้านเทคโนโลยี ที่มีสอนอยู่ในปัจจุบันซึ่งมีการย้ายจากวิชาเทคโนโลยีพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยมีเป้าหมายในการเรียน

การสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้ มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้ 1. เพื่อให้เข้าใจ หลักการ ทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของ วิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ 3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษา ค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี 4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีมวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน 5. เพื่อนำ ความรู้ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการ ดำรงชีวิต 6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และ การ จัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ 7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์มี คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

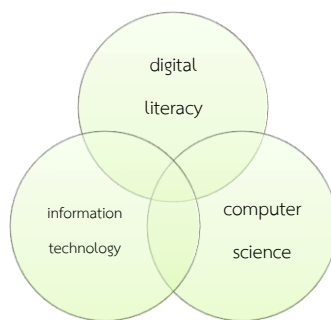
3.2 ขอบเขตของวิทยาการคำนวณ

The Royal Society (2012) ได้ระบุว่า หลักการของวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 3 ส่วนดังนี้ 1) วิทยาการคอมพิวเตอร์(CS) 2) เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) และ 3) การรู้ดิจิทัล (DL) ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีความสำคัญในการ เตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนให้เติบโตเตรียมพร้อมอยู่ในโลกยุคดิจิทัล

1) วิทยาการคอมพิวเตอร์(CS) วิทยาการคอมพิวเตอร์เป็นวิทยาศาสตร์และการ ปฏิบัติที่เรียนเกี่ยวกับการคำนวณ อะไรที่สามารถนำมาคำนวณ จะมีวิธีการคำนวณอย่างไร และการ ประยุกต์สิ่งที่ได้จากการคำนวณไปใช้แก้ปัญหา

2) เทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) เทคโนโลยีสารสนเทศจะเกี่ยวข้องกับการใช้ คอมพิวเตอร์และการสื่อสารในการทำงาน เป็นเครื่องมือที่จัดเก็บ สืบค้น ประมวลผล การส่งและการ จัดการข้อมูล

3) การรู้ดิจิทัล (DL) คือความสามารถในการใช้ ประเมิน และสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ เทคโนโลยีและสื่อดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัย โดยทั้ง 3 องค์ประกอบมีความสำคัญกัน ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 3 องค์ประกอบของ Computing science

ระบุเป้าหมายของวิชาวิทยาการคำนวณดังนี้ ให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ ต่อตนเองหรือสังคมและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม มีจุดเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์การแก้ปัญหาทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นขั้นตอน สร้างทางเลือกในการตัดสินใจ นำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัยโดยสาระหลัก แบ่งตามกลุ่มความรู้และทักษะ ได้แก่ 1. วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science : CS) 2. เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication Technology: ICT) 3. การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy: DL) สอดคล้องกับ (ยี่น ภู่วรรณ , 2561:ออนไลน์) ที่ปรึกษาของ สสวท. ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาวิชาใหม่นี้ ได้มีการกำหนดขอบเขตการเรียนการสอนของวิชาวิทยาการคำนวณเอาไว้ 3 องค์ความรู้ ดังนี้

1. การคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นวิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ทำให้สามารถเห็นแนวทางในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณ ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือการสอนให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็น จนสามารถแก้ปัญหาดได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

2. พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (digital technology) เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุคไทยแลนด์ 4.0 จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้อย่างรอบด้าน และนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

3. พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (media and information literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ ภูมิปัญญาและลิขสิทธิ์ทางปัญญาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัยมากที่สุด และได้มีการกำหนดตัวชี้วัดโดยเน้นการวัดทักษะการแก้ปัญหาการประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะการคิดวิเคราะห์ในกลุ่มความรู้ ทั้ง 3 ด้านเชื่อมโยงกันในทุกชั้นปี ตั้งแต่ชั้น ป.1 - ม.3 รวมถึงเชื่อมโยงกับวิชาและทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยกำหนดตัวชี้วัดที่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น ๆ มีและเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21 เช่น การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา โดยกำหนดตามระดับของปัญหา (ตนเอง/ชุมชน/ประเทศ/โลก)

3.4 มาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาวิทยาการคำนวณ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กำหนดให้ วิชาวิทยาการคำนวณถูกจัดอยู่ในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 เพื่อเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม และมีการกำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ม.1-ม.3 จำนวน 12 ตัวชี้วัด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบายการทำงานที่พบใน ชีวิตจริง	แนวคิดเชิงนามธรรมเป็นการประเมินความสำคัญ ของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็น สาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนาม ตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง ๕๐เซนติเมตร ยาว ๕๐เซนติเมตร จะใช้หญ้า ทั้งหมดกี่ผืน

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	<p>การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วงซ้ำ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่น Scratch python
ม.1	3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลาย	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภคค่าดัชนี มวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม
ม.1	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อ และแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง	<ul style="list-style-type: none"> • ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ • การจัดการอัตลักษณ์เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว • การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจัยอื่นผู้อื่นอย่างหยาบคาย

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> • ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูล ต่าง ๆ เช่น Creative commons
ม.2	1.ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณใน การแก้ปัญหาหรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> • แนวคิดเชิงคำนวณ • การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ <ul style="list-style-type: none"> • ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้หาได้ง่ายที่สุด
ม.2	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> • ตัวดำเนินการบูลีน ฟังก์ชัน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะ และฟังก์ชัน • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้ การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ • การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่น Scratch, python, java, c • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร
ม.2	3. อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	<p>องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์</p> <ul style="list-style-type: none"> • เทคโนโลยีการสื่อสาร • การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น
ม.2	4.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความ รับผิดชอบ สร้าง และแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน	<p>ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือก แนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของ ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง</p>

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>มีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล</p> <p>การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน</p>
ม.3	1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	<p>ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน</p> <ul style="list-style-type: none"> • Internet of Things (IoT) • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, ApplInventor • ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ระบบรดน้ำอัตโนมัติ
ม.3	2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	<p>การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> • การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ
ม.3	3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ และผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน	<ul style="list-style-type: none"> • การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT • การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล • เหตุผลวิบัติ (logical fallacy) • ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด • การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ติความ

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		แยกแยะเนื้อหา สารของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ
	4.ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย และมี ความรับผิดชอบ ต่อสังคม ปฏิบัติตามกฎหมาย เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่น โดยชอบธรรม	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์การซื้อขายสินค้า ซื้อซอฟต์แวร์ค่าบริการสมาชิก ซื้อไอเท็ม • การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบ ข้อเท็จจริง • กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ • การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)


ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560 พบว่าตัวชี้วัดได้ถูก ปรับเปลี่ยนและเพิ่มเติมตัวชี้วัดให้ครอบคลุมทั้ง 3 สาระหลักของวิชาวิทยาการคำนวณ คือ 1. ตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science: CS) ซึ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบจริงใน 2. ตัวชี้วัดเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Communication Technology: ICT) เน้นการรวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผลข้อมูลหรือสารสนเทศ เพื่อในการตัดสินใจและแก้ปัญหาในชีวิตจริง และ 3. ตัวชี้วัดที่เกี่ยวกับ การรู้ดิจิทัล (Digital Literacy: DL) ซึ่งเน้นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ และความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ กฎหมายและลิขสิทธิ์ทางปัญญาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัย (ยีน ภู่วรรณ ,2561) ตัวชี้วัดในหลักสูตรปรับปรุง 2560 เน้นในเรื่องของทักษะมากกว่าเนื้อหา และมีการเน้นในเรื่องของแนวความคิดเชิงคำนวณเพิ่มขึ้นมาจากตัวชี้วัดหลักสูตร 2551

ในการนำหลักสูตรลงสู่แนวทางการปฏิบัตินั้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์ทักษะที่สำคัญจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางใน ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560 เพื่อให้เห็นความสามารถ ทักษะย่อยหรือคุณลักษณะต่าง ๆ ที่แทรกอยู่ในตัวชี้วัด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและตรงตามตัวชี้วัดมากขึ้น ดังตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 4 ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 4 ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
ม.1	1. ออกแบบ อัลกอริทึมที่ใช้ แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรือ อธิบายการทำงานที่ พบในชีวิตจริง	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</p> <p>แนวคิดเชิงนามธรรมเป็น การประเมินความสำคัญ ของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะ ส่วนที่เป็น สาระสำคัญออกจากส่วนที่ ไม่ใช่สาระสำคัญ</p> <p>ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนาม ตามพื้นที่ที่กำหนด โดย หญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50</p>	<p><u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -เรียนรู้แนวคิดเชิงนามธรรม -อัลกอริทึมเบื้องต้น - การเขียนอัลกอริทึมด้วย ภาษาคอมพิวเตอร์ -การเขียนอัลกอริทึมด้วย รหัสจำลอง -การเขียนอัลกอริทึมด้วยผัง -การออกแบบอัลกอริทึม <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> -คิดเชิงนามธรรม แยก -สาระสำคัญออกจากส่วนที่ ไม่สำคัญ 	อธิบายการทำงาน ในชีวิตจริง	<p>ออกแบบ อัลกอริทึม</p> <p>ใช้แนวคิดเชิง นามธรรม</p> <p>แก้ปัญหาการ ทำงานในชีวิตจริง</p> <p>แก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบ</p>	<p>เห็นความสำคัญของการคิดเชิงนามธรรม</p> <p>เห็นความสำคัญของการแก้ปัญหาในชีวิตจริง</p>

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		เซนติเมตร จะใช้หน่วย ทั้งหมดกี่ชิ้น	-ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมใน การออกแบบอัลกอริทึม -ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง -ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อ อธิบายการทำงานที่พบใน ชีวิตจริง			
	2. ออกแบบและ เขียนโปรแกรมอย่าง ง่าย เพื่อแก้ปัญหา ทางคณิตศาสตร์หรือ วิทยาศาสตร์	สาระการเรียนรู้แกนกลาง : • การออกแบบและเขียน โปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร เงื่อนไข วนซ้ำ • การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์	นักเรียนเรียนรู้รู้อยู่ไร -พื้นฐานการออกแบบและ การเขียนโปรแกรม -หลักการเขียนโปรแกรม เบื้องต้น -ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมอย่างง่าย	เข้าใจขั้นตอนการ เขียนโปรแกรมที่มี การใช้ตัวแปร เงื่อนไขวนซ้ำ	ออกแบบ อัลกอริทึมอย่าง ง่าย เขียนโปรแกรม อย่างง่ายที่มีการ	เห็นความสำคัญต่อ ขั้นตอนการเขียน โปรแกรมที่ถูกต้อง เห็นความสำคัญของการ แก้ปัญหา

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		<p>อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้ การแก้ปัญหา มีประสิทธิภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่นScratch python 	<p>- หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากอัลกอริทึม</p> <p>- ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์</p> <p>- การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบขั้นตอน</p> <p><u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> -</p> <p>เขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้</p> <p>-เห็นความสำคัญต่อขั้นตอนการเขียนโปรแกรมที่ถูกต้อง</p> <p>-ใช้งานซอฟต์แวร์พื้นฐานในการเขียนโปรแกรม</p> <p>-ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา</p>		<p>ใช้ตัวแปร</p> <p>เงื่อนไข วนซ้ำ</p> <p>ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบ</p> <p>อัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์</p>	

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
			<p>- ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมเพื่อ ออกแบบอัลกอริทึม</p> <p>- แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ขั้นตอน</p>			
	<p>3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล นำเสนอ ข้อมูล และ สารสนเทศตาม วัตถุประสงค์ โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือ บริการบน อินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย</p>	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</p> <ul style="list-style-type: none"> • การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ 	<p><u>นักเรียนรู้อะไร</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ประเภทของข้อมูล - การรวบรวมข้อมูล - สารสนเทศเบื้องต้น - ระบบสารสนเทศ - การจัดการข้อมูลและสารสนเทศ - วิธีการประมวลผลข้อมูล - การประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศ 	<p>บอกประเภทข้อมูลอธิบายการเลือกใช้ข้อมูล</p>	<p>รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิประมวลผลข้อมูล ประเมินผลข้อมูล นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสม</p> <p>บูรณาการกับวิชาอื่น</p>	<p>ตระหนักถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล</p>

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย	<ul style="list-style-type: none"> - ประเมินซอฟต์แวร์ที่ใช้งาน - รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิที่น่าเชื่อถือ - ประมวล ประเมินผล เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ดี - เลือกใช้ข้อมูลและสารสนเทศในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ - ประมวลผลข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สามารถนำไปใช้งาน 			
		<ul style="list-style-type: none"> • การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวมประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ • ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น คณิต 				

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		ใช้ให้ตรงกับพฤติกรรม บริโภคค่าดัชนี มวลกายของ คนในท้องถิ่น การสร้าง กราฟ ผลการทดลองและ วิเคราะห์แนวโน้ม	- เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ หลากหลายและเหมาะสม กับงานหรือการแก้ปัญหา - ค้นหาข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลที่หลากหลาย			
	4. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ อย่าง ปลอดภัย ใช้สื่อ และ แหล่งข้อมูลตาม ข้อกำหนดและ ข้อตกลง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง : ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ อย่างปลอดภัย เช่น การ ปกป้องความเป็นส่วนตัว และอัตลักษณ์ • การจัดการอัตลักษณ์เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้อง ข้อมูลส่วนตัว	<u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> - ความปลอดภัยของระบบ สารสนเทศ - รูปแบบภัยคุกคามต่อระบบ คอมพิวเตอร์ - การป้องกันและการใช้ เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย - แนวโน้มภัยคุกคามและ ระบบป้องกันในอนาคต	บอกประเภทของ ภัยคุกคามต่อ คอมพิวเตอร์ได้ อธิบายการใช้ เทคโนโลยีอย่าง ปลอดภัยได้	ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศได้ ปลอดภัย ปกป้องความเป็น ส่วนตัวและอัต ลักษณ์	เห็นความสำคัญของ การปกป้องความเป็น ส่วนตัว และอัตลักษณ์ของ ตนเอง ตระหนักในการ เคารพสิทธิผู้อื่น

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		<ul style="list-style-type: none"> การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัว ผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ ผู้อื่น อย่างหยาบคาย 	-จรรยาบรรณในการใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศ <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> - เลือกใช้สื่อเทคโนโลยี สารสนเทศที่ปลอดภัย - ป้องกันภัยคุกคามต่อ ข้อมูลและระบบ คอมพิวเตอร์ -สร้างอัตลักษณ์และปกป้อง ข้อมูลส่วนตัวได้ -มีจริยธรรมในการกล่าวถึง ความเป็นส่วนตัวของผู้อื่น		ใช้เทคโนโลยีได้ ตามข้อกำหนด และข้อตกลง	ใช้เทคโนโลยีอย่าง รับผิดชอบต่อสังคม เห็นความสำคัญของ ข้อตกลงและ ข้อกำหนดในการใช้ สื่อหรือแหล่งข้อมูล

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
ม.2	1. ออกแบบ อัลกอริทึมที่ใช้ แนวคิดเชิงคำนวณ ใน การแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบ ในชีวิตจริง	สาระการเรียนรู้แกนกลาง : • แนวคิดเชิงคำนวณ • การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิด เชิงคำนวณ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การ เข้าแถวตามลำดับความสูง ให้เร็วที่สุด จัดเรียงสื่อให้ หาได้ง่ายที่สุด	<u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> - หลักของแนวคิดเชิง คำนวณ - อัลกอริทึมเบื้องต้น - ปัญหาที่พบในชีวิตจริง <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> - เข้าใจแนวคิดเชิงคำนวณ - ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ออกแบบอัลกอริทึม - กำหนดและเลือกปัญหาที่ พบในชีวิตจริงมาเพื่อ แก้ปัญหา	บอกความหมาย ของแนวคิดเชิง คำนวณ อธิบายหลักการ แนวคิดเชิงคำนวณ	ออกแบบ อัลกอริทึมโดยใช้ แนวคิดเชิง คำนวณ แก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตจริง โดยใช้ แนวคิดเชิง คำนวณ	เห็นความสำคัญของ การแก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตจริง

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
			<ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาในพบในชีวิตจริง 			
	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะ และฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	<u>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</u> <ul style="list-style-type: none"> • ตัวดำเนินการบูลีน • ฟังก์ชัน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน • การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้ การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ 	<ul style="list-style-type: none"> - <u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> <ul style="list-style-type: none"> - พื้นฐานคอมพิวเตอร์ - ตัวดำเนินการบูลีน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมเบื้องต้น - แนวคิดเชิงคำนวณ - ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการทำงาน - <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> - ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน 	อธิบายหลักการของการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น บอกความหมายของตัวดำเนินการ และฟังก์ชันต่าง ๆ ได้	ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชัน ออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา การเลือกใช้ซอฟต์แวร์	เห็นความสำคัญของปัญหาที่พบในชีวิตจริง

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
	3. อภิปราย องค์ประกอบและ หลักการทำงานของ ระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีการ สื่อสาร เพื่อ ประยุกต์ใช้งานหรือ แก้ปัญหาเบื้องต้น	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</p> <ul style="list-style-type: none"> องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น 	<p><u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ -ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ -หลักการและวิธีการแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ <p><u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -รู้จักองค์ประกอบและการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ -ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์ได้ -ประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์ 	<p>บอกองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์</p> <p>บอกหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์</p>	<p>อภิปราย องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์</p> <p>อภิปรายหลักการ ทำงานของระบบคอมพิวเตอร์</p> <p>ประยุกต์ใช้งาน จากคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหา</p>	


ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
	4. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย มีความ รับผิดชอบ สร้างและ แสดงสิทธิในการ เผยแพร่ ผลงาน	<p>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</p> <ul style="list-style-type: none"> ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ไม่เผยแพร่ การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล 	<p><u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - จรรยาบรรณในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - แนวทางปฏิบัติเมื่อพบข้อมูลไม่เหมาะสม - การสร้างและแสดงสิทธิ - ความเป็นเจ้าของผลงาน - การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล <p><u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - เลือกใช้เทคโนโลยี - สารสนเทศที่ปลอดภัย - ดำเนินการตามแนวปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาไม่เหมาะสม 	<p>บอกวิธีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศที่ปลอดภัย</p> <p>บอกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบข้อมูลไม่เหมาะสม</p>	<p>ใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย</p> <p>สร้างและแสดงผลงานพร้อมสิทธิการเป็นเจ้าของงาน</p> <p>กำหนดสิทธิการใช้ข้อมูลได้</p>	<p>ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล</p> <p>มีความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ</p> <p>ตระหนักถึงข้อกำหนดสิทธิในการใช้ข้อมูล</p>

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
ม.3	1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มี การบูรณาการกับวิชาอื่นอย่าง สร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล 	<ul style="list-style-type: none"> มีความรับผิดชอบต่อการใช้สื่อ สร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน ให้ความสำคัญและเคารพสิทธิเจ้าของผลงาน กำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล 			
		สาระการเรียนรู้แกนกลาง : <ul style="list-style-type: none"> ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน Internet of Things (IoT) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น 	นักเรียนเรียนรู้อะไร : <ul style="list-style-type: none"> ความหมายของแอปพลิเคชัน การเขียนโปรแกรมสำหรับแอปพลิเคชัน ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน 	บอกขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน บอกซอฟต์แวร์ที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชัน	ออกแบบแอปพลิเคชันที่บูรณาการกับด้านอื่นๆ เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการแอป	เห็นความสำคัญของการพัฒนาแอปพลิเคชันที่มีประโยชน์

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		Scratch, python, java, c,AppInventor • ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลง สกุลเงิน โปรแกรมพัฒนีสีขจรรรณยุกต์ โปรแกรม จำลองการแบ่ง เซลล์ระบบรดน้ำอัตโนมัติ	-ซอฟต์แวร์ที่ใช้พัฒนา แอปพลิเคชัน -การบูรณาการปัญหา <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> -สร้างแอปพลิเคชันเพื่อ แก้ปัญหา		ผลิตชิ้นอย่าง เหมาะสม พัฒนาแอปพลิเคชัน ที่บูรณาการ กับวิชาอื่นๆและ สร้างสรรค์	
	2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอ ข้อมูลและ สารสนเทศ ตาม วัตถุประสงค์โดยใช้ ซอฟต์แวร์หรือ	สาระการเรียนรู้แกนกลาง : • การรวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลปฐมภูมิและ ทุติยภูมิประมวลผล สร้าง ทางเลือก ประเมินผล จะทำ ให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ใน การแก้ปัญหา หรือการ	<u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> -ข้อมูลและสารสนเทศ -การประมวลผลข้อมูล -วิธีการประมวลผลข้อมูล -การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u>	บอกประเภทข้อมูล และสารสนเทศ บอกวิธีการ รวบรวมข้อมูลและ สารสนเทศ	รวบรวมข้อมูล ประมวลผลข้อมูล และสารสนเทศ ประเมินผลข้อมูล และสารสนเทศ นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ	ตระหนักในการเลือก ข้อมูล นำเสนออย่างถูกต้อง

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
	บริการบน อินเทอร์เน็ตที่ หลากหลาย	ตัดสินใจได้อย่างมี ประสิทธิภาพ • การประมวลผลเป็นกา รกระทำกับข้อมูล เพื่อให้ได้ ผลลัพธ์ที่มีความหมายและ มีประโยชน์ต่อการนำไปใช้ งาน • การใช้ซอฟต์แวร์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ตที่ หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะ ช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่าง รวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ	-รวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลปฐมภูมิ -รวบรวมข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลทุติยภูมิ -ประมวลผล ประเมินผล ข้อมูลเพื่อให้ได้สารสนเทศที่ น่าเชื่อถือและมีประโยชน์ต่อ การใช้งาน -ใช้สารสนเทศในการ แก้ปัญหา -เลือกใช้ซอฟต์แวร์ที่ เหมาะสม	บอกซอฟต์แวร์ที่ สามารถใช้ในการ จัดการข้อมูลได้	เลือกใช้ซอฟต์แวร์ และบริการบน อินเทอร์เน็ตที่ เหมาะสม หลากหลาย ใช้ข้อมูลและ สารสนเทศเพื่อ แก้ปัญหาได้	

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
			-เลือกใช้บริการบน อินเทอร์เน็ตที่ปลอดภัยและ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม			
	3. ประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อ และ ผลกระทบจากการ ให้ข่าวสารที่ผิดเพื่อ การใช้งานอย่างรู้เท่า ทัน	<u>สาระการเรียนรู้แกนกลาง :</u> • การประเมินความ น่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจากข้อมูล หลายแหล่ง แยกแยะข้อมูล ที่เป็นข้อเท็จจริง และ ข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT • การสืบค้น หาแหล่งต้นตอ ของข้อมูล • เหตุผลวิบัติ	<u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> - การรู้เท่าทันสื่อ - แนวทางการวิเคราะห์สื่อ - ผลกระทบในการหลงเชื่อ สื่อที่ไม่ถูกต้อง - ความหมายเหตุผลวิบัติ และประเภทของเหตุผล วิบัติ <u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> - ประเมินความน่าเชื่อถือของ ข้อมูลได้	บอกแนวทางการ รู้เท่าทันสื่อ บอกวิธีการ วิเคราะห์สื่อและ การเลือกแนว ปฏิบัติ	ประเมินความ น่าเชื่อถือและ เลือกข้อมูลได้ ถูกต้อง สืบค้นข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ	ตระหนักในการใช้สื่อ และการเชื่อถือข้อมูล จากสื่อ

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
		<ul style="list-style-type: none"> ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ 	<ul style="list-style-type: none"> -สืบค้นแหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้ -วิเคราะห์สื่ออย่างรู้เท่าทัน -ปฏิบัติได้อย่างเหมาะสมเมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ -ได้แยกแยะผลลัพท์ได้อย่างถูกต้อง 	 แยกแยะเหตุผล วิบัติที่พบจากสื่อ ได้ และโต้แย้ง เหตุผลวิบัติได้ อย่างถูกต้อง ดีความ แยกแยะ เนื้อหา สาระของ สื่อ ได้อย่าง เหมาะสม		
	4. ใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย และมี ความรับผิดชอบต่อ	สาระการเรียนรู้แกนกลาง : <ul style="list-style-type: none"> การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรม	<u>นักเรียนเรียนรู้อะไร</u> - กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ - ลิขสิทธิ์คอมพิวเตอร์	อธิบายความ กฎหมาย คอมพิวเตอร์ กับ	ใช้เทคโนโลยี อย่างปลอดภัยใน ชีวิตประจำวัน	ความตระหนักถึง ผลกระทบของการใช้ เทคโนโลยี

ชั้นปี	ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	วิเคราะห์ตัวชี้วัด นักเรียนเรียนรู้อะไร / นักเรียนทำอะไรได้บ้าง	พฤติกรรมการเรียนรู้		
				ด้านความรู้ (Knowledge) (K)	ด้านทักษะ กระบวนการ (Process) (P)	ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์ (Attitude) (A)
	สังคม ปฏิบัติตาม กฎหมายเกี่ยวกับ คอมพิวเตอร์ใช้ ลิขสิทธิ์ของผู้อื่น โดย ชอบธรรม	ออนไลน์การค้าสินค้า ชื่อ ซอฟต์แวร์ค่าบริการสมาชิก ชื่อไอเท็ม • การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างมีความ รับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าว ลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ ตรวจสอบ ชื่อเท็จจริง การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดย ชอบธรรม (fair use)	<u>นักเรียนทำอะไรได้บ้าง</u> -ใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย ผ่านสถานการณ์จำลอง -มีความตระหนักในการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ -เข้าใจและเคารพกฎหมาย เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ -ให้ความสำคัญกับลิขสิทธิ์ ของผู้อื่นและไม่ละเมิด	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	เลือกใช้บริการ ต่าง ๆ จากความ น่าเชื่อถือของ ข้อมูลและ สารสนเทศ ใช้เทคโนโลยี อย่างรับผิดชอบ ต่อสังคม	ให้ความสำคัญกับลิขสิทธิ์ของผู้อื่นและไม่ละเมิด

จากตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 4 ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลักสูตรปรับปรุง 2560 สามารถจัดกลุ่มทักษะย่อยจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกำหนดขึ้นได้เป็นทักษะสำคัญของ 3 ชั้นปี ดังนี้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.1 พบ ความรู้/ทักษะ/คุณลักษณะ คือ

- ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม
- ความสามารถในการเขียนอัลกอริทึม
- ความสามารถในการออกแบบอัลกอริทึม
- ความสามารถในการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
- ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นระบบขั้นตอนจากอัลกอริทึม
- ความสามารถนำแนวคิดของอัลกอริทึมไปพัฒนาอัลกอริทึมเพื่อแก้ไขปัญหาได้อย่าง

มีประสิทธิภาพ

- ความสามารถในการสร้างอัตลักษณ์ตัวตนได้
- ทักษะการใช้เทคโนโลยี
- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- ทักษะการสื่อสาร
- ทักษะการทำงานร่วมกัน
- การไม่ละเมิดผู้อื่น
- ความรับผิดชอบต่อสังคม
- การเคารพสิทธิของผู้อื่น

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.2 พบ ความรู้/ทักษะ/คุณลักษณะ คือ

- ความสามารถในการเขียนและออกแบบอัลกอริทึม
- ความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ
- ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา
- ความสามารถด้านตรรกศาสตร์คอมพิวเตอร์
- ความสามารถในการประยุกต์ใช้งานคอมพิวเตอร์
- ความสามารถในการจัดการกับข้อมูลที่ไม่เหมาะสม
- ความสามารถในการสร้างสิทธิเจ้าของผลงาน
- ความสามารถในการกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล

- ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- ทักษะการสื่อสาร
- ทักษะการทำงานร่วมกัน
- ทักษะการรู้เท่าทันสื่อ
- ทักษะการใช้งานคอมพิวเตอร์
- ความตระหนักถึงผลกระทบ
- ความรับผิดชอบต่อสังคม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ม.3 พบ ความรู้/ทักษะ/คุณลักษณะ คือ

- ความสามารถในการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน
- ความสามารถในการบูรณาการหลายสาขาวิชา
- ความสามารถในการโต้แย้งเหตุผลวิบัติ
- ทักษะการรู้ดิจิทัล
- ทักษะการใช้เทคโนโลยี
- ทักษะการคิดสร้างสรรค์
- ทักษะการสื่อสาร
- ทักษะการทำงานร่วมกัน
- ทักษะการคิดวิเคราะห์
- ทักษะการรวบรวมข้อมูล
- การรู้กฎหมายคอมพิวเตอร์
- ใช้สิทธิอย่างชอบธรรม
- ความรับผิดชอบต่อสังคม
- ความตระหนักถึงผลกระทบหากใช้ไม่ถูกต้อง

1.5 ทักษะสำคัญในวิชาวิทยาการคำนวณ

จากตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้ศึกษาเพื่อวิเคราะห์ความสามารถและทักษะย่อยที่สำคัญตามที่ตัวชี้วัดกำหนด ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สามารถจัดกลุ่มทักษะที่สำคัญจากตัวชี้วัดในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้ดังนี้

ความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม ทักษะการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทักษะการใช้เทคโนโลยี ทักษะการคิด และทักษะการรู้ดิจิทัล

1.5.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking)

ความหมาย การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) คือ กระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะเช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาแบบอัลกอริทึม รวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้ทั่วไประหว่างปัญหาที่ซับซ้อนหรือมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดได้ วิธีคิดเชิงคำนวณมีความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันต่าง ๆ สำหรับคอมพิวเตอร์ แต่ในขณะเดียวกัน วิธีคิดนี้ยังช่วยแก้ปัญหาในวิชาอื่นๆได้ด้วย ดังนั้นหากมีการบูรณาการวิธีคิดเชิงคำนวณผ่านหลักสูตรในหลากหลายแขนงวิชา ผู้เรียนจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแต่ละวิชา รวมทั้งสามารถนำวิธีคิดที่เป็นประโยชน์นี้ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ในระยะยาว คำจำกัดความของการคิดเชิงคำนวณ มีผู้เชี่ยวชาญให้ไว้ดังนี้

Papert and Harel (1991) เป็นคนแรกที่ตั้งชื่อว่า "การคิดเชิงคำนวณ" ในบทความ constructionism 1991 โดยเสนอว่า การคิดเชิงคำนวณ คือการเปลี่ยนแปลงการคิดของนักเรียน โดยการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดไปพร้อมกับเติบโตทางจิตใจของพวกเขาและ กลายเป็นผู้ผลิตความรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์

Wing (2006)กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดวิธีแก้ปัญหาโดยที่ทั้งคอมพิวเตอร์หรือมนุษย์สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ

Wing (2006) ให้ความเห็นว่าการคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 สืบเนื่องมาจากการอ่านหรือคณิตศาสตร์

DeSchryver & Yadav, (2015) กล่าวอีกนัยหนึ่งว่า การคิดเชิงคำนวณสามารถเกิดทักษะการแก้ปัญหา และสามารถนำประยุกต์แนวทางการแก้ปัญหาโดยคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งในนิยามการคิดเชิงคำนวณมีการเน้นย้ำการคิดคำนวณว่าเป็นกระบวนการกำหนดและแก้ปัญหา (Computer Science Teachers Association CSTA, 2011) และเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน และเป็นเครื่องมือฝึกการแก้ปัญหาของทุกห้องเรียน (Phillips, 2009, p.1)

1. ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์
2. ไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์
3. แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ปัญหาตามที่เรต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. วิธีคิดเชิงคำนวณ ช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์ยิ่งต่อทุก ๆ สาขาวิชา และทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน การคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย 4 หลักสำคัญดังนี้

Decomposition (การย่อยปัญหา) หมายถึงการย่อยปัญหาหรือระบบที่

ซับซ้อนออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหา เช่น หากต้องการเข้าใจว่าระบบของจักรยานทำงานอย่างไร ทำได้โดยการแยกจักรยานออกเป็นส่วนๆ แล้วสังเกตและทดสอบการทำงานของแต่ละองค์ประกอบ จะเข้าใจได้ง่ายกว่าวิเคราะห์จากระบบใหญ่ที่ซับซ้อน

1. Pattern Recognition (การจดจำรูปแบบ) เมื่อเราย่อยปัญหาออกเป็นส่วนเล็ก ๆ ขั้นตอนต่อไปคือ การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมา เช่น หากต้องวาดชีร์สรูปแมว แมวทั้งหลายย่อมมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกัน พวกมันมีตา หาง ขน และขอบกินปลา และร้องเหมียว ลักษณะที่มีร่วมกันนี้ เราเรียกว่ารูปแบบ เมื่อเราสามารถอธิบายแมวตัวหนึ่งได้ เราจะอธิบายลักษณะของแมวตัวอื่น ๆ ได้ ตามรูปแบบที่เหมือนกันนั่นเอง

2. Abstraction (ความคิดเชิงนามธรรม) คือการมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจำเฉพาะสิ่งที่เราต้องการจะทำ เช่น แมวแต่ละตัวจะมีลักษณะเหมือนกัน แต่มันก็มีลักษณะเฉพาะตัวที่ต่างกัน เช่น มีตาสีเขียว ขนสีดำ ขอบกินปลา หู ความคิดด้านนามธรรมจะคัดกรองลักษณะที่ไม่ได้รวมกันกับแมวตัวอื่นๆ เหล่านี้ ออกไป เพราะรายละเอียดที่ไม่เกี่ยวข้องเหล่านี้ ไม่ได้ช่วยให้เราอธิบายลักษณะพื้นฐานของแมวในการวาดภาพมันออกมาได้ กระบวนการคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป และมุ่งที่รูปแบบซึ่งช่วยให้เราแก้ปัญหาได้ เรียกว่าแบบจำลอง(model) เมื่อเรามีความคิดด้านนามธรรม มันจะช่วยให้เรารู้ว่าไม่จำเป็นที่แมวทุกตัวต้องหางยาวและมีขนสั้น หรือทำให้เรามีโมเดลความคิดที่ชัดเจนขึ้นนั่นเอง

3. Algorithm Design (การออกแบบอัลกอริทึม) คือการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา เช่น เมื่อเราต้องการสั่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานบางอย่าง เราต้องเขียนโปรแกรมคำสั่งเพื่อให้มันทำงานไปตามขั้นตอน การวางแผนเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตอบสนองความต้องการของเราเอง ที่เรียกว่าวิธีคิดแบบอัลกอริทึม คอมพิวเตอร์จะทำงานได้ดีเพียงใด ขึ้นอยู่กับชุดคำสั่งอัลกอริทึมที่เราสั่งให้มันทำงาน การออกแบบอัลกอริทึมยังเป็นประโยชน์ต่อการคำนวณ การประมวลผลข้อมูลและการวางระบบอัตโนมัติต่าง ๆ

โดยสรุปได้ว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นวิธีคิด ให้เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา สามารถวิเคราะห์และคิดอย่างมีตรรกะเป็นระบบและมีความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งสามารถนำวิธีคิดเชิงคำนวณไปปรับใช้แก้ไขปัญหาในสาขาวิชาต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง เป็นประโยชน์ในการต่อยอดองค์ความรู้ต่าง ๆ

1.5.2 ทักษะการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาว่าหมายถึง การใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหามีเหตุผล

มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545)กล่าวว่าทักษะในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการรู้จักขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นในยามจำเป็น รู้จักพัฒนาและประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาสามารถหาทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่าทักษะการแก้ปัญหา เป็นความสามารถหรือวิธีการที่จะนำความรู้หรือประสบการณ์ของตนเองมาใช้ในการก้าวข้ามอุปสรรคอย่างถูกต้องและมีแบบแผน

1.5.3 ทักษะการรู้ดิจิทัล

อัญชลี ตุ่มทอง และ อัมพร ขาวบาง (2558) ได้สรุปการบรรยาย เรื่อง Learning in the Digital Environment and the Roles of Libraries and Academic Librarians: Changes and Challenges ไว้ว่า ในปัจจุบันสภาพแวดล้อมที่มีการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศมากขึ้น การเรียนรู้คือกระบวนการทางสังคมทำให้ ระบบการเรียนการสอนในปัจจุบันได้มีการปรับเปลี่ยนไปจากเดิมที่ผู้สอนคือผู้ที่ให้ข้อมูลความรู้กับผู้เรียน เป็นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้เพื่อให้ได้ความรู้หรือคำตอบ การเรียนรู้ที่วุ่นวายนี้เกิดจากการค้นคว้าหาข้อมูล การฝึกปฏิบัติ การทดลอง รวมถึงการเรียนรู้ผ่านสิ่งต่าง ๆ รอบตัว สารสนเทศคือส่วนสำคัญของการเรียนรู้ สื่อดิจิทัล ทำให้เกิดโอกาสในการช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงและมีปฏิสัมพันธ์กับแหล่งสารสนเทศและกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน เป็นลักษณะ ของการเรียนรู้แบบ “Edutainment” คือให้ผู้เรียนสนุกกับการเรียนโดยการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา (Problem based learning) และเรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by doing) การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาตัว ผู้เรียนโดยผู้เรียนควรมีความเข้าใจและตระหนักในตนเอง ควรมีส่วนร่วมในการจัดทิศทางของการพัฒนาตนเอง จากความสนใจปัญหาของตนเอง (พรพิมล พจนพิมล, 2559)

สรุปได้ว่าทักษะการรู้ดิจิทัล คือความสามารถในการเรียนรู้ที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำมาเป็นเครื่องมือในการหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการสืบค้นข้อมูล การแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติเพื่อหาคำตอบต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องตามความสนใจของตนเอง

แนวทางในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาการคำนวณต่างประเทศ

ประเทศอังกฤษ

วิทยาการคำนวณกลายเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรของโรงเรียนตั้งแต่เดือนกันยายน 2014 ในสหราชอาณาจักร (อังกฤษ) โดยจัดคอมพิวเตอร์เป็นหัวข้อแยกต่างหากในหลักสูตรของโรงเรียน แต่โรงเรียนอาจสอนเป็นแผนการศึกษา

1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

ประเทศอังกฤษ อธิบายถึงจุดมุ่งหมายของหลักสูตรระดับชาติสำหรับการคำนวณของนักเรียน ดังนี้

1. สามารถเข้าใจและประยุกต์ใช้หลักการพื้นฐานและแนวคิดเกี่ยวกับวิทยาการคอมพิวเตอร์รวมถึงสิ่งที่เป็นามธรรม ตรรกะ อัลกอริทึมและการใช้ตัวแปร
2. สามารถวิเคราะห์ปัญหาในด้านคอมพิวเตอร์และมีประสบการณ์การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อแก้ปัญหา
3. สามารถประเมินและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศรวมถึงเทคโนโลยีใหม่ที่ไม่คุ้นเคยเพื่อวิเคราะห์ปัญหาเป็นผู้มีความรับผิดชอบ มีความสามารถมั่นใจและสร้างสรรค์งานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้เป้าหมายการบรรลุเป้าหมาย

ในตอนท้ายของแต่ละระดับการศึกษานักเรียนจะต้องรู้ ใช้ และทำความเข้าใจเรื่องทักษะกระบวนการที่ระบุไว้ในโปรแกรมการศึกษาที่เกี่ยวข้องได้

2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ

สำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีการจัดลำดับเนื้อหา ดังนี้

- 1.การออกแบบใช้และประเมินผลการคำนวณที่สร้างแบบจำลองสถานะและพฤติกรรมของปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงและระบบทางกายภาพ
2. อัลกอริทึมที่สำคัญหลายอย่างที่จะท่อนถึงการคิดคำนวณ (ตัวอย่างเช่นการเรียงลำดับและค้นหา) ใช้เหตุผลเหตุผลเพื่อเปรียบเทียบบรรลประโยชน์ของอัลกอริทึมอื่นสำหรับปัญหาเดียวกัน
- 3.ใช้ภาษาการเขียนโปรแกรม 2 ภาษาหรือมากกว่าซึ่งอย่างน้อยหนึ่งอย่างซึ่งเป็นข้อความเพื่อแก้ปัญหาด้านการคำนวณที่หลากหลาย ใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม (ตัวอย่างเช่นรายการตาราง) ออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่ใช้กระบวนการหรือหน้าที่
- 4.เข้าใจตรรกะบูลีน (ตัวอย่างเช่น AND, OR และ NOT) และบางส่วนของการใช้ในวงจรและการเขียนโปรแกรม เข้าใจว่าตัวเลขสามารถแสดงเป็นไบนารีและสามารถดำเนินการแบบง่ายกับเลขฐานสอง (เช่นการเพิ่มเลขฐานสองและการแปลงระหว่างไบนารีและทศนิยม)
- 5.ส่วนประกอบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ประกอบกันเป็นระบบคอมพิวเตอร์และวิธีการสื่อสารกับผู้อื่นและกับระบบอื่น ๆ
6. การใช้คำสั่งและดำเนินการภายในระบบคอมพิวเตอร์ เข้าใจข้อมูลประเภทต่าง ๆ (รวมทั้งข้อความเสียงและรูปภาพ) สามารถแสดงและจัดการแบบดิจิทัลในรูปแบบตัวเลขไบนารี
- 7.ทำโครงงานอย่างสร้างสรรค์โดยเลือกใช้หลายแอปพลิเคชันเพื่อให้บรรลุ

เป้าหมายที่ท้าทายรวมถึงการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลและตอบสนองความต้องการของผู้ใช้

8.สร้าง, ใช้, แก้ไขและนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ทางดิจิทัลสำหรับผู้ใช้ที่กำหนด โดยให้ความสำคัญกับความน่าเชื่อถือในการออกแบบและการใช้งาน

9.เข้าใจถึงวิธีการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ รวมถึงการปกป้องข้อมูลส่วนตัวและความเป็นส่วนตัวในโลกออนไลน์ รู้จักประเมินพิจารณาเนื้อหา การติดต่อ และการปฏิบัติที่ไม่เหมาะสมและรู้วิธีรายงานข้อมูลไม่ปลอดภัย

ประเทศเกาหลี

1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ มุ่งเน้นไปที่การรู้หนังสือ รู้คอมพิวเตอร์เช่น การสอนวิธีการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ หรือภาษาโปรแกรม

2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ

ประเทศเกาหลี มีการกึ่งในการขับเคลื่อนของรัฐบาลที่จะปรับปรุงหลักสูตร การศึกษา คอมพิวเตอร์ในการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังตารางที่ 5 ซึ่งจะแสดงแนวทางใหม่ของหลักสูตรคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากหลักสูตรที่ผ่านมา หลักสูตรจะมุ่งเน้นไปที่การรู้หนังสือ รู้คอมพิวเตอร์เช่น การสอนวิธีการใช้เครื่องมือซอฟต์แวร์ หรือภาษาโปรแกรม ในมิติของวัฒนธรรมข้อมูลและการสร้างแบบจำลองปัญหาและการออกแบบ ซึ่งถูกนำเสนอในการพูดคุยของ Computer Science Education in Korea และการจัดเวลาที่จะมีผลในปี 2018

ตารางที่ 3 รายละเอียดโครงสร้างหลักสูตรคอมพิวเตอร์แนวใหม่ของการศึกษาขั้นพื้นฐาน ประเทศเกาหลี

ขอบเขต	ประเด็น	ประถมศึกษา	มัธยมศึกษา
วัฒนธรรมสารสนเทศ	สังคมสารสนเทศ, จริยธรรม	ความเป็นส่วนตัว ลิขสิทธิ์	จริยธรรมทางไซเบอร์
ข้อมูลและสารสนเทศ	ข้อมูลดิจิทัล, การจัดการข้อมูล	การนำเสนอแบบดิจิทัล	โครงสร้างข้อมูล
การแก้ปัญหาและการเขียนโปรแกรม	การคิดนามธรรม อัลกอริทึม การเขียนโปรแกรม	ความเข้าใจในปัญหาและ การกำหนดวิธีแก้ปัญหา	การแยกแยะปัญหา วิเคราะห์และจำลอง ปัญหา
ระบบของคอมพิวเตอร์	ระบบปฏิบัติการ	อุปกรณ์คอมพิวเตอร์ โปรแกรมตรวจจับต่าง ๆ	ระบบเครือข่าย และการ คำนวณทางคอมพิวเตอร์

ตารางที่ 4 สรุปความต้องการในการจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จะมีผลในปี 2018

ปี	จำนวนชั่วโมง
ป.5-ป.6	จัดวิชาเลือก (17 หน่วยกิต/ปี)
ม.1-ม.3	จัดเป็นวิชาบังคับ (34 หน่วยกิต/ปี)
ม.4-ม.6	จัดเป็นวิชาเลือก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณในประเทศและต่างประเทศ

สุพิชชา ตันติธีระศักดิ์ และ ศิวินิต อรรถวุฒิกุล (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคิดเพื่อน ช่วยเพื่อน เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคิดเพื่อนช่วยเพื่อน แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมของนักเรียน โดยภาพ รวมอยู่ในระดับคุณภาพ ดี 3) พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคิดเพื่อนช่วยเพื่อนที่พบมากที่สุดคือ การตอบคำถาม ส่วนพฤติกรรมที่พบน้อยที่สุดคือการโพสต์ แชร์เนื้อหา (ร้อยละ 3.69) และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคิดเพื่อนช่วยเพื่อนอยู่ในระดับมาก

ณราวุฒิ ช่างทุ่งใหญ่ (2559) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ รายวิชา การเขียนโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

วรวุฒิ ปานเหลือง (2560) ศึกษาการฝึกทักษะเรื่องการเขียนผังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังกล่าวได้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.68$, S.D.=0.20) และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ.05 และนักเรียนมีความพึง

พอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในระดับมาก ($\bar{x}=4.43$, S.D.=0.51) จึงสรุปได้ว่า การฝึกทักษะเรื่องการเขียนผังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้จริง

ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว (2563) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 เรื่อง ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา มีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก และผลการ ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อการสอนมีความคิดเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตร่วมกับ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E1/E2 เท่ากับ 80.22/82.83 และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรายวิชา วิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุพรรณ น้อยนคร (2563) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการกับโซเซียลมีเดียเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านสารสนเทศ และเทคโนโลยี ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นรูปแบบการเรียนรู้นำเทคโนโลยีและโซเซียลมีเดียเข้ามามีใช้ในการจัดการเรียน การสอนแบบโครงงาน ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมสำหรับการเรียนการสอนทุกระดับชั้นเป็นวิธีการที่ให้เกิดทักษะ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี มีองค์ประกอบที่จะทำให้อุ้เรียนเกิดทักษะอย่างมีประสิทธิภาพ ได้แก่ ชิ้นงาน ผลลัพธ์ การจดบันทึก การเขียนรายงาน การนำเสนอ จัดทำรายงาน และการสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานบูรณาการ กับโซเซียลมีเดียเพื่อส่งเสริมทักษะด้านสารสนเทศและเทคโนโลยีของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนนั้นสามารถเรียนได้ตามความสนใจ ความถนัด สามารถศึกษา ค้นคว้า หาความรู้ในเรื่องที่ตนสนใจ และสามารถหาคำตอบได้จากการลงมือปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งมีการ ประยุกต์ใช้โซเซียลมีเดียเป็นเครื่องมือมาช่วยเพิ่มศักยภาพและประสิทธิภาพ ด้านการเรียนการสอนทำให้อุ้เรียน นั้นได้มีทักษะด้านสารสนเทศและเทคโนโลยีเพิ่มขึ้น และทำให้การเรียนการสอนนั้นให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณ ต่างประเทศ

Fessakis, G. and Prantsoudi, S. (2019) ได้ศึกษา บทบาทของครูว่าความสำคัญมาก สำหรับการศึกษานวนคิดเชิงคำนวณ (CT) และการบูรณาการในการศึกษา เช่นเดียวกับการสร้าง

นวัตกรรมใด การบูรณาการที่ประสบความสำเร็จของ CT นั้นขึ้นอยู่กับ การรับรู้ความเชื่อและทัศนคติของครูที่จะนำไปใช้ ของครูวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (CS) ในกรีซ มีวัตถุประสงค์การวิจัยเชิงสำรวจ ซึ่งได้รับการสนับสนุนทางทฤษฎีโดย Theory of Reasoned Action (TRA) และ Technology Acceptance Model (TAM) การค้นพบแสดงให้เห็นถึงความสนใจอย่างมากของผู้เข้าร่วมใน CT และความเต็มใจที่จะเข้าร่วมในโครงการพัฒนาวิชาชีพ ผู้เข้าร่วมยังเปิดเผยความเข้าใจผิดเกี่ยวกับ CT และทัศนคติเชิงลบต่อการบูรณาการในการศึกษาซึ่งจำเป็นต้องมีการศึกษาและการอภิปรายเพิ่มเติม นักวิจัยเสนอแนวทางในการออกแบบและดำเนินโครงการฝึกอบรมครูที่เหมาะสมในขณะที่ข้อค้นพบนี้สามารถนำไปใช้เพื่อสนับสนุนความพยายามในการบูรณาการ CT ในการศึกษา

Jimoyiannis et al. (2013) ศึกษาเกี่ยวกับกรอบการออกแบบและการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยมุ่งเป้าไปที่การเพิ่มคุณค่าของหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัย ให้ข้อมูลว่าพื้นฐานทางทฤษฎีและปัญหาการออกแบบการเรียนการสอนที่สำคัญคือสื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ซึ่งต้องได้รับการแก้ไข นอกจากนี้ยังมีการนำเสนอการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ มีการนำเสนอตัวอย่างที่บ่งบอกถึงสื่อการเรียนรู้ที่ดีและค่าใช้จ่ายที่ใช้เพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การสอบถามและคอนสตรัคติวิสต์ในการปฏิบัติในโรงเรียน มีการสรุปข้อสรุปสำหรับการฝึกปฏิบัติทางการศึกษาและการวิจัยเพิ่มขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในประเทศและต่างประเทศ

นุชนภา ราชนิยม (2558) ได้ศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร พบว่า 1. สภาพและปัญหาการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับประถมศึกษาโรงเรียนเครือข่ายสะเต็ม กรุงเทพมหานคร พบว่า ครูมีระดับการปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาในระดับปฏิบัติบางครั้ง (ค่าเฉลี่ย = 2.89) โดยพบปัญหา คือ ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการเรียนการสอนสะเต็มศึกษา เวลาในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และขาดงบประมาณสนับสนุน 2. ครูส่วนใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับน้อยทั้ง 3 ด้าน (ค่าเฉลี่ย = 2.93) เมื่อจำแนกระดับความพร้อมในด้านต่าง ๆ พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความพร้อมด้านการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 2.96) รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผล (ค่าเฉลี่ย = 2.94) และด้านการเตรียมการสอน (ค่าเฉลี่ย = 2.89) เมื่อพิจารณาระดับความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาตามสังกัดของโรงเรียน พบว่า มีระดับความพร้อมระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย = 2.96) โดยโรงเรียนที่สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานครมีระดับความพร้อมมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.15) รองลงมาคือ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (ค่าเฉลี่ย = 3.12) และสังกัดกรุงเทพมหานคร (ค่าเฉลี่ย = 2.62) เมื่อพิจารณาระดับความพร้อม

ครูผู้สอนทั้ง 3 วิชา พบว่า ครูส่วนใหญ่มีความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนรูปแบบสะเต็มศึกษาระดับน้อย (ค่าเฉลี่ย = 2.90) พบว่า ครูวิทยาศาสตร์มีระดับความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 3.03) รองลงมาคือ ครูคณิตศาสตร์ และครูคอมพิวเตอร์ (ค่าเฉลี่ย = 2.85 และ 2.82 ตามลำดับ)

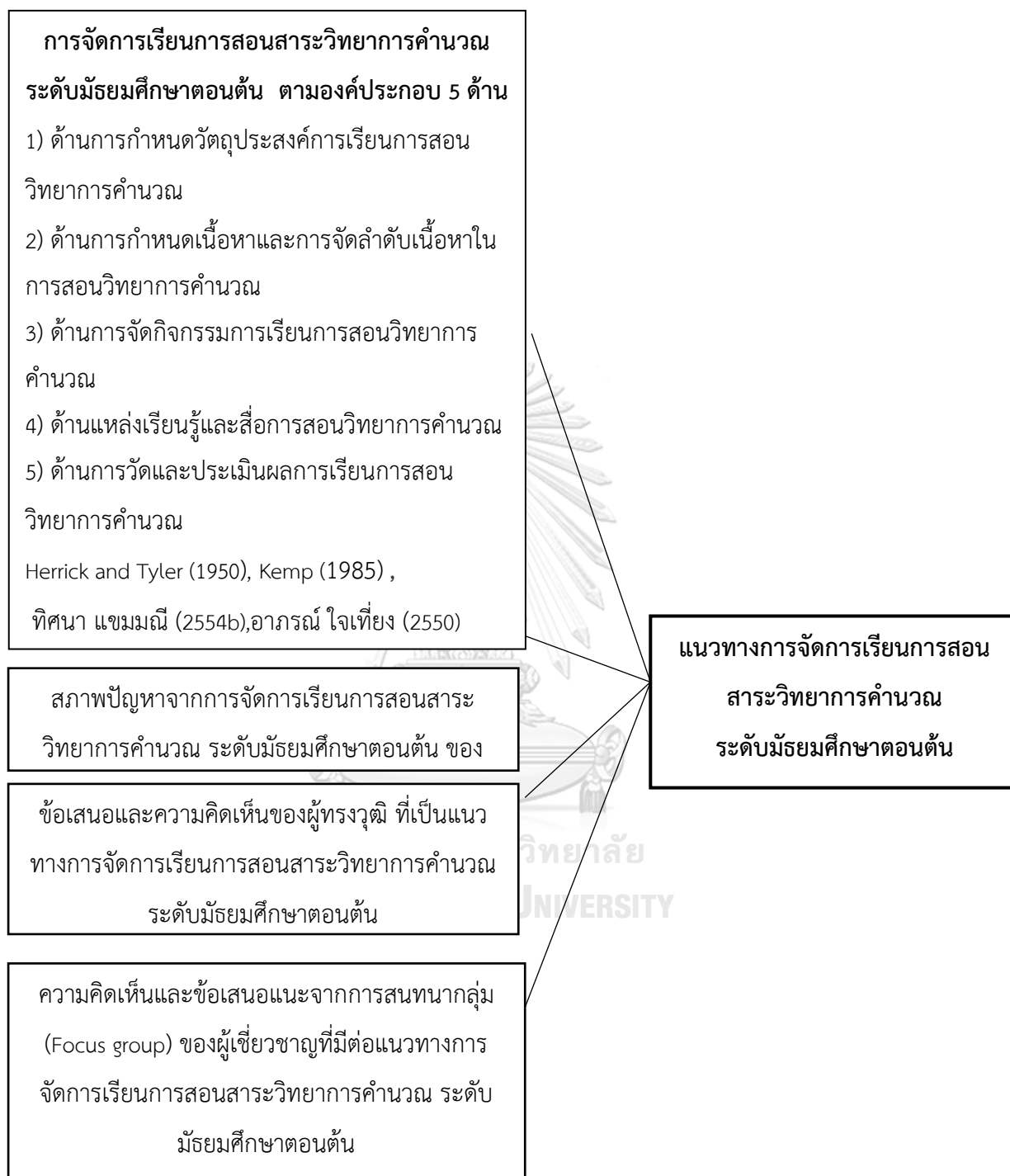
สมชนก ลาดดก (2559) ได้ศึกษาการ พัฒนาโมเดลการวัดบทบาทครูเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21: การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด ตัวอย่างวิจัย คือ ครูที่สอนในระดับชั้นประถมศึกษาและมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตกรุงเทพมหานคร จำนวน 652 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. โมเดลการวัดบทบาทครูเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 10 ตัวบ่งชี้ ดังนี้ 1) บทบาทครูผู้อำนวยความสะดวกประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ การออกแบบการจัดการเรียนรู้ให้เอื้อต่อกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดบรรยากาศหรือสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนให้เหมาะสม และการบูรณาการการจัดการเรียนการสอน 2) บทบาทครูผู้แนะนำแนวทาง ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ คือ การชี้แนะแนวทางเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด การมีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ และการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน 3) บทบาทครูผู้ร่วมเรียนรู้/ร่วมศึกษา ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ คือ ความใจกว้างและเปิดโอกาสรับความรู้ใหม่ การร่วมมือและแลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น และการเรียนรู้และแสวงหาความรู้อยู่เสมอ บทบาทครูผู้แนะนำแนวทาง อยู่ในช่วง 0.953-0.969 และบทบาทครูผู้ร่วมเรียนรู้/ร่วมศึกษา อยู่ในช่วง 0.939-0.965 2. ครูระดับประถมศึกษาและมัศึกษามีค่าเฉลี่ยของบทบาทครูเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 อยู่ในระดับมาก เมื่อจำแนกตามองค์ประกอบพบว่าครูมีค่าเฉลี่ยบทบาทครูผู้แนะนำมากที่สุด ($M = 3.86$, $SD = 0.53$) รองลงมาคือบทบาทครูผู้ร่วมเรียนรู้/ร่วมศึกษา ($M = 3.85$, $SD = 0.56$) และบทบาทครูผู้อำนวยความสะดวกมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($M = 3.84$, $SD = 0.49$) อีกทั้งผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำแนกตามอายุและระดับชั้นที่สอนของครูที่แตกต่างกัน มีค่าต่างกันอย่างไรมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. โมเดลการวัดบทบาทครูเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 มีความไม่แปรเปลี่ยนของรูปแบบโมเดลระหว่างครูที่สอนในระดับชั้นที่แตกต่างกัน และมีความไม่แปรเปลี่ยนของค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นค่าน้ำหนักองค์ประกอบของแต่ละตัวบ่งชี้และค่าน้ำหนักองค์ประกอบหลักด้านบทบาทครูผู้อำนวยความสะดวก บทบาทครูผู้แนะนำแนวทาง และบทบาทครูผู้ร่วมเรียนรู้/ร่วมศึกษา

จากการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ พบว่า วิทยาการคำนวณเป็นรายวิชาพื้นฐานที่ถูกเพิ่มขึ้นมาใหม่ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2561 โดยบรรจุเป็นวิชาพื้นฐานที่ผู้เรียนทุกคนต้องได้เรียนครบชั้น ในปี พ.ศ. 2563 อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี โดยมีตัวชี้วัดบางตัวที่อยู่ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาการคำนวณ เนื่องจากเป็นวิชาใหม่ทำให้งานวิจัยที่ค้นพบว่าครูผู้สอนที่รับผิดชอบการสอนวิทยาการคำนวณ พบปัญหาหลากหลายในการสอนวิทยาการคำนวณ และจากปัญหาในรายวิชาคอมพิวเตอร์จากหลักสูตรเดิม และได้มีการวิจัยเพื่อส่งเสริมทักษะด้านการใช้คอมพิวเตอร์ ทักษะด้านการแก้ปัญหา ทักษะการเขียนโปรแกรม รวมถึงปัญหาขาดแคลนครูและสื่อในการจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีสารสนเทศและวิทยาการคำนวณในปัจจุบัน อีกทั้งได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณและวิชาที่มีศาสตร์ใกล้เคียงกัน เช่น STEM พบว่ามีวัตถุประสงค์ในการวิจัย คือ ศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนของครูผู้สอน โดยศึกษาในด้าน การจัดการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านการเตรียมการสอน และพบว่า ครูขาดความรู้ความเข้าใจในการออกแบบการเรียนการสอนเพิ่มเติม ศึกษา เวลาในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอ และขาดงบประมาณสนับสนุน โดยครูวิทยาศาสตร์มีระดับความพร้อมในการจัดการเรียนการสอนมากที่สุด รองลงมาคือ ครูคณิตศาสตร์ และครูคอมพิวเตอร์ อีกทั้งการศึกษาบทบาทของครู ซึ่งเป็นผู้นำหลักสูตรลงไปสู่การปฏิบัติที่แท้จริง บทบาทครูผู้อำนวยความสะดวก บทบาทครูผู้แนะนำแนวทาง และบทบาทครูผู้ร่วมเรียนรู้/ร่วมศึกษา

จากการศึกษาจะเห็นได้ว่าการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณส่วนใหญ่ยังไม่ปรากฏมากนัก และมีการศึกษาในรายวิชาที่เกี่ยวข้องใกล้เคียงในลักษณะของสภาพการจัดการเรียนการสอนและความพร้อม งานวิจัยยังไม่มีการศึกษาการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณที่สามารถเห็นภาพรวมสภาพปัญหาและแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ทั้งประเทศ ผู้วิจัยจึงเห็นเหตุผลสำคัญในการต้องการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาจริงและสามารถศึกษาเพื่อหาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้ โดยผู้วิจัยต้องการศึกษาใน 5 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ เพื่อนำข้อมูลมาสังเคราะห์เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้เกิดประโยชน์ต่อครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ ในการนำแนวทางไปปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (descriptive research) โดยใช้วิธีการสำรวจ และการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. การกำหนดแผนการวิจัย
2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. การนำเสนอข้อมูล
8. การสรุปขั้นตอนการวิจัย

การกำหนดแผนการวิจัย

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถกำหนดแบบแผนการวิจัย ได้ 2 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักสูตร งานวิจัยและสภาพปัญหาที่เกี่ยวข้องตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ศึกษาเอกสาร ตำรา หลักสูตรและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้นเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากประเทศไทยและต่างประเทศ จากนั้นดำเนินการตาม 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการวิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสารเพื่อสร้างข้อคำถาม ในการศึกษาสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นโดยการตอบแบบสอบถามจากครูผู้สอนหรือผู้เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการ หาความถี่ วิเคราะห์เนื้อหา และ

สร้างข้อสรุปแบบอุปนัย จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ไปหา ข้อสรุปรวมของข้อมูลเกี่ยวกับสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ขั้นตอนที่ 2 นำข้อมูลที่วิเคราะห์และสรุปผลสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้มาจากการศึกษาเอกสารและการตอบแบบสอบถามของครูผู้สอนที่จัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อคำถามเพื่อนำไปสร้างแบบสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ใน 5 ด้าน คือ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ จาก การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำข้อมูลมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์เนื้อหา และสร้างข้อสรุป จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ของข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ไปหาข้อสรุปเพื่อดำเนินการร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 การนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

นำผลการสรุปข้อมูลที่ได้มาจากระยะที่ 1 คือ ผลการตอบแบบสอบถามและสัมภาษณ์ แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจากผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ จากนั้นผู้วิจัยจึงดำเนินการนำร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำมาจัดสนทนากลุ่ม (focus group) โดยผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณจำนวน 5 ท่าน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการสนทนากลุ่ม มาเป็นสรุป เรียบเรียงและนำเสนอเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นฉบับปรับปรุง ต่อไป

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ตามแผนวิจัยระยะที่ 1 กำหนดเกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัย ได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาสภาพปัญหาทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 ทำให้ผู้วิจัยสามารถ กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้ดังนี้

ประชากร

การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในภูมิภาคต่าง ๆ ของไทย โดยมีกลุ่มประชากร ผู้ให้ข้อมูลคือ ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณที่สอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ที่มีการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified random sampling) เพื่อกำหนดภูมิภาค ใช้การเลือกแบบโควต้า (Quota sampling) เพื่อกำหนดจำนวนจังหวัดในแต่ละภูมิภาค ใช้การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) เพื่อกำหนดชื่อจังหวัดที่จะเก็บข้อมูลวิจัย และเพื่อกำหนดโรงเรียนที่จะใช้เก็บข้อมูลวิจัย โดยเลือกจังหวัดละ 10 โรงเรียน และครูผู้สอนโรงเรียนละ 1 คนตามการเลือกแบบโควต้า (Quota sampling) โดยโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต้องมีการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นตามหลักสูตร ครูผู้สอนสามารถให้ข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนที่เป็นข้อเท็จจริงและมีประโยชน์ต่องานวิจัยได้ ซึ่งการได้มาของกลุ่มตัวอย่างมีรายละเอียดดังนี้

1) กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยพิจารณาตารางการเลือกกลุ่มตัวอย่างของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เมื่อไม่ทราบขนาดของกลุ่มตัวอย่างและค่าตัวไม่จำกัด จึงได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 400 คน และเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของจำนวนกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้นร้อยละ 10 เพื่อทดแทนการตอบกลับไม่ครบตามที่ต้องการ โดยดำเนินการสุ่มแบบหลายขั้นตอน(Multi-stage Sampling) ดังนี้

1.1 สุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified random sampling) โดยแบ่งภูมิภาค

ออกเป็น 6 ภูมิภาคได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยกำหนดตัวอย่างจังหวัดด้วยการเลือกแบบโควต้า (Quota sampling) โดยเลือกจังหวัดในแต่ละภูมิภาคมาร้อยละ 80 ได้รวม 61 จังหวัด จาก 77 จังหวัด ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนจังหวัดและภูมิภาคที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย

ภูมิภาค	จำนวนจังหวัดทั้งหมด ในแต่ละภูมิภาค	จำนวนจังหวัดที่นำมาใช้ เป็นกลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ 80)
เหนือ	9	7
ตะวันออกเฉียงเหนือ	20	16
ตะวันตก	5	4
กลาง	22	18
ตะวันออก	7	6
ใต้	14	10
รวม	77	61

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) กำหนดจำนวนร้อยละของจังหวัดที่ใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 80 ของแต่ละภูมิภาคที่ได้มาจากการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota sampling) เพื่อให้ได้จำนวนขนาดของกลุ่มตัวอย่างตามที่กำหนดไว้ ผู้วิจัยได้รายชื่อจังหวัดของกลุ่มตัวอย่างจากการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยวิธีการจับสลาก จำนวนทั้งสิ้น 61 จังหวัดจาก 6 ภูมิภาค ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ภูมิภาค จำนวนจังหวัดและจังหวัดที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ภูมิภาค	จำนวนจังหวัด ที่นำมาใช้ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง (ร้อยละ 80)	จังหวัดที่จับสลากมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน จังหวัดที่ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง (ร้อยละ 80)
เหนือ	7	เชียงราย ลำปาง พะเยา แพร่ เชียงใหม่ น่าน แม่ฮ่องสอน	7
ตะวันออกเฉียงเหนือ	16	อุบลราชธานี เลย ขอนแก่น นครพนม สุรินทร์ สกลนคร บึงกาฬ บุรีรัมย์ อุดรธานี ศรีสะเกษ ชัยภูมิ หนองคาย นครราชสีมา ยโสธร ร้อยเอ็ด มุกดาหาร	16

ภูมิภาค	จำนวนจังหวัด ที่นำมาใช้ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง (ร้อยละ 80)	จังหวัดที่จับสลากมาเป็นกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน จังหวัดที่ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง (ร้อยละ 80)
ตะวันตก	4	กาญจนบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี	4
กลาง	18	กรุงเทพมหานคร อ่างทอง ชัยนาท พระนครศรีอยุธยา ลพบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี นครปฐม นครนายก สระบุรี นนทบุรี อุทัยธานี นครสวรรค์ พิษณุโลก ปทุมธานี พิจิตร สุโขทัย กำแพงเพชร	18
ตะวันออก	6	ระยอง ชลบุรี ตราด ปราจีนบุรี ฉะเชิงเทรา สระแก้ว	6
ใต้	10	กระบี่ ภูเก็ต ยะลา นราธิวาส ชุมพร นครศรีธรรมราช สตูล พังงา ตรัง	10
รวม	61		61

1.3 การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยมีหน่วยการสุ่มคือ โรงเรียนในแต่ละจังหวัดที่สุ่มได้นั้น ผู้วิจัยได้กำหนดโรงเรียนที่จะใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ด้วยการเลือกสุ่มโรงเรียนที่เป็นโรงเรียนในสำนักงานเขตการศึกษามัธยมศึกษา จังหวัดละ 10 โรงเรียน ซึ่งการได้โรงเรียนมาจากการสุ่มอย่างง่ายที่ได้มาจากการจับสลากทำให้ได้โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างรวม 610 โรงเรียน ซึ่งกระจายทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไทย ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 จำนวนโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บข้อมูลวิจัย

ภูมิภาค	จำนวน จังหวัด ในแต่ละภูมิภาค	จำนวนจังหวัด ที่นำมาใช้ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง (ร้อยละ 80)	โรงเรียนที่ ได้มาจากการ สุ่มอย่างง่าย โดยการจับ สลาก	รวมจำนวน โรงเรียนที่ใช้ เป็นกลุ่ม ตัวอย่าง
เหนือ	9	7	10	70
ตะวันออกเฉียงเหนือ	20	16	10	160
ตะวันตก	5	4	10	40
กลาง	22	18	10	180
ตะวันออก	7	6	10	60
ใต้	14	10	10	100
รวม	77	61	10	610

1.4 การสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยใช้การสุ่มคือ ครูผู้สอนจากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 610 โรงเรียน ผู้วิจัยจึงดำเนินการสุ่มกลุ่มตัวอย่างผู้ให้ข้อมูลวิจัยด้วยการตอบแบบสอบถามสภาพปัญหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากครูผู้สอนรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนละ 1 คน จำนวน 610 คนทั้งนี้จำนวนกลุ่มตัวอย่างจากตารางทั้งหมด สามารถสรุปภาพรวมของตารางตามตารางที่ 8 ได้ดังนี้

ตารางที่ 8 สรุปรวมกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจากการตอบแบบสอบถามและการตอบกลับ

รายการ	ส่งไป		ตอบกลับ	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รวมโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	610	100	518	84.92
รวมครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	610	100	518	84.92

การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ

ตามแผนวิจัยระยะที่ 1 กำหนดเกณฑ์การเลือกผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มที่ 1 ที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิในการวิจัยตามแผนวิจัยระยะที่ 1 คือ ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องและมีความ

เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ครู ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการ หรือ อาจารย์มหาวิทยาลัย จำนวน 15 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive random sampling) โดยเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

1. ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ จากโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 ท่าน
2. ครูผู้สอนที่เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และมีความสามารถด้านเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 4 ท่าน
3. ศึกษานิเทศก์ ผู้มีประสบการณ์และความรู้ด้านการจัดหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน
4. ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการจัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จำนวน 3 ท่าน
5. อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญและมีงานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ท่าน

ตามแผนวิจัยระยะที่ 2 กำหนดการเลือกผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มที่ 2 ที่ใช้ในการวิจัย ได้ดังนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิกลุ่มที่ 2 ในการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ข้อที่ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ อาจารย์มหาวิทยาลัย นักวิชาการ นักวิจัย ที่มีความเชี่ยวชาญด้านสาระวิทยาการคำนวณ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งเหมาะสำหรับการขอความคิดเห็น ความรู้และประสบการณ์จากบุคคลเฉพาะ วรณิ แกมเกตุ (2555) โดยขอเชิญมาเป็นผู้ร่วมสนทนากลุ่ม (Focus Group) ร่วมวิพากษ์ เสนอความคิดเห็นต่อ ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อได้ซึ่ง แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีความเหมาะสม ผู้วิจัยจึงเลือกผู้ทรงคุณวุฒิจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้จำนวน 5 ท่าน สอดคล้องกับ (Stewart and Shamdasani, 2006: 57) ที่กล่าวว่า การสนทนากลุ่มส่วนใหญ่ใช้ ประชากร 6-12 คน โดยเลือกจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ต่อไปนี้

1. ครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนขนาดใหญ่หรือใหญ่พิเศษจำนวน 1 ท่าน

2. ครูที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนขนาดเล็กหรือขนาดกลางจำนวน 1 ท่าน
3. อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 1 ท่าน
4. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรด้านการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 1 ท่าน
5. ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดอบรมครูผู้สอน ดำเนินโครงการด้านการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ท่าน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์การวิจัย สามารถกำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตาม วัตถุประสงค์การวิจัยและแผนการวิจัยได้ดังนี้

ระยะที่ 1 ตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 แบ่งตาม ขั้นตอนได้ ดังนี้

เครื่องมือในขั้นตอนที่ 1 คือ แบบสอบถาม สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

เครื่องมือในขั้นตอนที่ 2 คือ แบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอน สาระ วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 ขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือ ขั้นตอนที่ 1 คือ แบบสอบถามสภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้จากเอกสาร หนังสือ บทความ งานวิจัยและหลักสูตรทั้ง ในประเทศ และต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอน แนวคิดเกี่ยวกับสาระ วิทยาการคำนวณ รวมถึงการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนวิทยาการ คำนวณในต่างประเทศ เพื่อนำมากำหนดกรอบแนวคิดและสร้างข้อคำถาม เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการ จัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) การกำหนดเอกสารที่ใช้ในการวิจัยในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เอกสารที่ใช้ ในการวิจัยเป็นหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตร แกนกลาง 2551 สาระที่ 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และเอกสาร ตำรา บทความ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณทั้งของประเทศไทยและต่างประเทศ

โดยผู้วิจัยกำหนดเอกสารเพื่อนำมาใช้ในการ วิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

2) เอกสารที่ใช้ในการวิจัย เอกสารที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เอกสาร ตำรา งานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณประเทศไทยและต่างประเทศ โดยผู้วิจัยได้ตั้ง เกณฑ์ในการคัดเลือกเอกสาร ดังนี้

2.1) เป็นเอกสารที่เกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการ คำนวณซึ่ง จัดทำขึ้นโดยหน่วยงานต่าง ๆ ทั้งของรัฐและเอกชน อาทิ สถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้ต้องเป็นเอกสารที่มีการระบุที่มา/ แหล่งอ้างอิง ข้อมูลอย่างชัดเจนและน่าเชื่อถือทั้งในประเทศและต่างประเทศ

2.2) เป็นเอกสารที่มีเนื้อหาสาระเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับ ทักษะต่าง ๆ ในตัวชี้วัดของสาระวิทยาการคำนวณ หรือนำเสนอแนวการจัดการเรียนการสอนใน ประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสาระวิทยาการคำนวณทั้งที่เป็น ฉบับเอกสารและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

2.3) ภายในเอกสารต้องมีเนื้อหาที่สามารถนำมาวิเคราะห์แนวคิด/วิธีการ ใน การจัดการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณที่แสดงให้เห็นถึงแนวปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอน ของประเทศนั้นๆ

3) ขั้นตอนในการคัดเลือกเอกสาร

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเพื่อคัดเลือกเอกสารด้านแนวทางการจัดการเรียนการ สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้

3.1) รวบรวมรายชื่อเอกสารแนวปฏิบัติด้านการแนวทางในการจัดการเรียน การสอนเกี่ยวกับวิทยาการคำนวณ จากสิ่งพิมพ์ทั้งที่เป็นเอกสารและเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ จาก แหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ศูนย์บรรณสารสนเทศทางการศึกษา สำนักงานวิทยบริการ แหล่งข้อมูล ออนไลน์ ตำรา ต่าง ๆ

3.2) สรรวจเอกสารแนวปฏิบัติในด้านการจัดการเรียนการสอนจาก แหล่งข้อมูล และคัดเลือกเอกสารจากเกณฑ์การคัดเลือกเอกสารที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีขอบเขตในการเก็บรวบรวมดังนี้

4.1) ขอบเขตของข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวม ประกอบด้วย

4.1.1) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการ สอนวิทยาการคำนวณ

4.1.2) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับ

เนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ

4.1.3) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

วิทยาการคำนวณ

4.1.4) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการ

คำนวณ

4.1.5) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

วิทยาการคำนวณ

4.2) กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการวิเคราะห์เอกสาร

1.2 ขั้นการสร้างเครื่องมือ

1) ผู้วิจัยนำสาระสำคัญที่วิเคราะห์และสังเคราะห์ได้จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 5 ด้าน มาสร้างเป็นข้อคำถามในการสอบถามสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

2) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลและแนวคิดจากการศึกษามาสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามซึ่งเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist)

ตอนที่ 2 คำถามเพื่อสอบถามสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ซึ่งมีความครอบคลุมเนื้อหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งข้อคำถามในส่วนนี้สร้างขึ้นจากการศึกษาวิเคราะห์และสรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3) ผู้วิจัยนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอ คำแนะนำและข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ

4) นำแบบสอบถามที่ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ตรวจสอบ เพื่อให้แบบสอบถามมีความครอบคลุมและมีความถูกต้องของเนื้อหา โดยเลือกผู้ทรงคุณวุฒิแบบเจาะจง ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

1. ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 1 ท่าน
 2. ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดทำหลักสูตรวิทยาการคำนวณ 1 ท่าน
 3. ผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเชี่ยวชาญด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และการวัดประเมินผล 1 ท่าน
- โดยผู้วิจัยนำจดหมายขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย จากคณะครุศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พร้อมด้วยแบบสอบถามและแบบประเมินความสอดคล้องขอข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินแบบสอบถาม ไปติดต่อและส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านด้วยตนเอง ในวันที่ 5-8 พฤษภาคม 2562 จากนั้นนัดหมายการรับแบบสอบถามและแบบประเมินความสอดคล้องขอข้อคำถามที่ใช้ในการประเมินแบบสอบถามคืนมาปรับปรุงแก้ไขครบทั้ง 3 ท่านในวันที่ 12 มิถุนายน 2562 ตามรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 9 ประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
ตอนที่ 1		
ข้อที่ 1.4 สาขาวิชาเอก คอมพิวเตอร์/ การงานอาชีพ	ควรแยกสาขาคอมพิวเตอร์ กับสาขาการงานอาชีพออกจาก กัน	แยกสาขาออกจากกัน
ข้อที่ 2 ขนาดของโรงเรียน	ระบุขยายความขนาดของ โรงเรียนว่าโรงเรียนขนาดเล็ก (นักเรียนกี่คน)	ขยายความขนาดของโรงเรียน เช่น โรงเรียนขนาดเล็ก (นักเรียนน้อยกว่า 500 คน)
ตอนที่ 2		
ข้อที่ 13 การกำหนดและลำดับเนื้อหา ด้วยตนเองให้ครบถ้วนตาม ตัวชี้วัด	ระบุคำถามให้ชัดเจนว่า หมายถึงผู้สอนหรือผู้เรียน	ปรับประเด็นคำถามเป็น ครูผู้สอนการกำหนดและลำดับ เนื้อหาด้วยตนเองให้ครบถ้วน
ข้อที่ 20 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอน ในการออกแบบ อัลกอริทึมและเขียนโปรแกรม อย่างง่ายเพื่อการแก้ปัญหา	ซ้ำซ้อนกับข้อที่ 21	ไม่นำมาใช้เป็นประเด็นคำถาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
----------------------------	----------------------------	------------------------------

ข้อที่ 22

การจัดการเรียนการสอนโดย ใช้ซอฟต์แวร์ Scratch ,Python Java	ไม่จำเป็นต้องกำหนดภาษาหรือ เจาะจงในการใช้ซอฟต์แวร์	ไม่นำมาใช้เป็นประเด็นคำถาม
---	---	----------------------------

ข้อที่ 23

การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการ คำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ เป็นต้น	เพิ่มกลุ่มวิชาภาษาไทยลงไป ด้วย	การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการ คำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น
---	-----------------------------------	--

โดยดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item Objective Congruency Index : IOC) มีค่าน้อยกว่า 0.5 จำนวน 2 ข้อที่ไม่สามารถนำมาเป็นข้อคำถามในการวิจัยได้ ผู้วิจัยจึงไม่นำมาเป็นข้อคำถามในเครื่องมือวิจัย

5) นำแบบสอบถามให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

6) นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือครูผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการสอนวิทยาการคำนวณ จำนวน 12 ท่าน ในวันที่ 28 มิถุนายน 2562 ถึง 5 กรกฎาคม 2562 เพื่อหาข้อบกพร่องและปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปเก็บข้อมูลจริง

7) นำเครื่องมือที่สมบูรณ์แล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและนำมาวิเคราะห์ต่อไป

8) นำผลที่ได้จากการศึกษาเอกสารและการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มาวิเคราะห์และสร้างข้อคำถามเพื่อสร้างแบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยนำสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่าง มาสร้างแบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 5 ด้าน

9) ผู้วิจัยได้นำข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมาสร้างข้อคำถามให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ของการวิจัยข้อที่ 1 ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับสถานภาพทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์ซึ่งเป็น แบบสัมภาษณ์ที่มีลักษณะเป็นข้อคำถามปลายเปิด

ตอนที่ 2 คำถามเพื่อการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างทั้งหมด 5 ด้านได้แก่ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผล การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ซึ่งมีความครอบคลุมสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งข้อ คำถามในส่วนนี้สร้างขึ้นจากผลการวิเคราะห์และสรุปสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้จากแบบสอบถาม

10) ผู้วิจัยนำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอ คำแนะนำ และข้อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไข

11) นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้รับคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบ เพื่อให้แบบสัมภาษณ์มีความครอบคลุมและมีความถูกต้องของเนื้อหา ดังตารางที่ 10 ตารางที่ 10 ประเด็นการปรับแก้ไขเครื่องมือ(แบบสัมภาษณ์)ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ	สิ่งที่ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไข
ตอนที่ 1	ไม่มีประเด็นแก้ไข	
ตอนที่ 2		
ข้อที่ 2.5		ปรับปรุงประเด็นคำถามเป็น
การกำหนดและจัดลำดับ	ระบุคำถามให้ชัดเจนว่า	การกำหนดและจัดลำดับ
เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด	คำถามคืออะไร	เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด
การรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้		การรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้
ปลอดภัยจากการถูกล่อลวง		ปลอดภัยจากการถูกล่อลวง
ทางสื่อ และสามารถใช้		ทางสื่อ และสามารถใช้
เทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม		เทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมและ
และมีความรับผิดชอบ		มีความรับผิดชอบควรมี
		แนวทางอย่างไร

โดยดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถาม (Item Objective Congruency Index : IOC) มีค่าเท่ากับ 1 ผู้วิจัยจึงนำแบบสอบถามมาใช้เป็นเครื่องมือวิจัย

12) ปรับปรุง แก้ไข แล้วสร้างแบบสัมภาษณ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อดำเนินการเก็บข้อมูล

13) นำเครื่องมือที่สมบูรณ์แล้วไปดำเนินการเก็บข้อมูล รวบรวมข้อมูลทั้งหมดและนำมาวิเคราะห์ ต่อไป เพื่อร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือคือแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และแบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบ่งมีรายละเอียดของเครื่องมือวิจัยดังนี้

1) เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 1 แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ ประกอบด้วยข้อคำถาม สาขาวิชาเอกของผู้สอน ขนาดโรงเรียน และประสบการณ์การสอน

ตอนที่ 2 ข้อคำถามเพื่อสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งหมด 5 ด้าน ต่อไปนี้ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน 5) ด้านการวัดและประเมินผล ด้วยแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดค่าคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับปัญหามาก ระดับปัญหปานกลาง ระดับปัญหาน้อย 3 2 และ 1 ตามลำดับ และไม่มีปัญหา โดยมีคำอธิบายระดับของสภาพปัญหา แสดงดังตารางที่ 11

ตารางที่ 11 คำอธิบายระดับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

คำอธิบายระดับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน		
ปัญหามาก (3)	ปัญหปานกลาง (2)	ปัญหาน้อย (1)
เกิดข้อสงสัยและข้อขัดข้อง ที่ทำให้เกิดความยุ่งยากจนไม่สามารถดำเนินการตามแนวทางจัดการเรียนการสอน หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้	เกิดข้อสงสัย และข้อขัดข้อง ในบางส่วน แต่สามารถแก้ปัญหาและดำเนินการตามแนวทาง การจัดการเรียนการสอนได้	เกิดข้อสงสัยและข้อขัดข้อง เล็กน้อย สามารถดำเนินการตามแนวทางจัดการเรียนการสอนได้ หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้
- ไม่สามารถทำได้	หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้	

คำอธิบายระดับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน		
<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในทันทีด้วยตนเอง - ต้องการความช่วยเหลือ 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำได้เพียงบางส่วน ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ - สามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่สร้างความยุ่งยากมากเกินไป 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำได้เป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนเล็กน้อยที่เกิดข้อสงสัย - ข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไม่สร้างความยุ่งยากในการแก้ปัญหา

1) เครื่องมือวิจัยในระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 แบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้ ข้อมูลผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ การจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งหมด 5 ด้าน ต่อไปนี้ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน 5) ด้านการวัดและประเมินผล ด้วยแบบสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้ดังนี้

ในระยะที่ 1 ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1) ผู้วิจัยกำหนดจังหวัดในแต่ละภูมิภาคต่าง ๆ ร้อยละ 80 ในประเทศไทยให้ได้จำนวน 61 จังหวัดจาก 77 จังหวัด ดังตารางที่ 8

2) ผู้วิจัยค้นหารายชื่อโรงเรียนมัธยมศึกษาในแต่ละจังหวัดและเลือกดำเนินการสุ่มอย่างง่าย(simple random sampling) โดยเลือกจำนวนโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างจังหวัดละ 10 โรงเรียน เพื่อให้ครอบคลุมในทุกภูมิภาคและเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ดี

3) ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เสนอผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

4) นำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งให้ผู้อำนวยการโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผ่านทางไปรษณีย์ และ แบบฟอร์มออนไลน์ ในวันที่ 10 กรกฎาคม 2562 ใช้เวลาในการส่งแบบสอบถามจนครบภายใน 15 วัน

5) ผู้วิจัยติดตามแบบสอบถามที่ส่งไปยังโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างทางโทรศัพท์ line email

และเดินทางไปรับด้วยตนเองในจังหวัดใกล้เคียง ใช้เวลาทั้งสิ้นในการรวบรวม ติดตาม และได้รับแบบสอบถามกลับคืน ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2562 จนถึงวันที่ 17 ตุลาคม 2563 อัตราการตอบกลับของแบบสอบถามและความสมบูรณ์ของแบบสอบถามที่สามารถนำมาวิเคราะห์ข้อมูลได้คือ 518 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 84.92 แสดงดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 อัตราการตอบกลับของแบบสอบถาม

ภูมิภาค	จำนวน โรงเรียนที่เป็น กลุ่มตัวอย่าง (ร้อยละ)	จำนวนแบบสอบถาม		
		แบบสอบถามที่ ส่งไป (ร้อยละ)	แบบสอบถามที่ ตอบกลับมา (ร้อยละ)	แบบสอบถามที่ สมบูรณ์ (ร้อยละ)
เหนือ	70(100)	70(100)	62(88.57)	57(81.42)
ตะวันออกเฉียงเหนือ	160(100)	160(100)	128(80.00)	122(76.25)
ตะวันตก	40(100)	40(100)	37(92.50)	35(87.50)
กลาง	180(100)	180(100)	175(97.22)	169(93.88)
ตะวันออก	60(100)	60(100)	49(81.67)	49(81.67)
ใต้	100(100)	100(100)	88(88.00)	86(86.00)
รวม	610(100)	610(100)	539(88.36)	518(84.92)

6) ในระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ โดยใช้วิธีการเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive random sampling) เป็นผู้ที่มีความเกี่ยวข้องและมีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมีความเชี่ยวชาญในด้านที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ครู ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการ หรือ อาจารย์มหาวิทยาลัย จำนวน 15 ท่าน โดยเลือกจากเกณฑ์ต่อไปนี้

1. ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ จากโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 ท่าน

2. ครูผู้สอนที่เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และมีความสามารถด้านเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 4 ท่าน

3. ศึกษานิเทศก์ ผู้มีประสบการณ์และความรู้ด้านการจัดหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน

4. ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการจัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่ม

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จำนวน 3 ท่าน

5. อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญและมีงานวิจัยด้านการจัดการเรียนสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ท่าน

7) ผู้วิจัยนำรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำชี้แนะเรื่องความเหมาะสม

8) ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านการสัมภาษณ์

9) ผู้วิจัยนำหนังสือจากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล และนัดเวลาในการขอเข้าสัมภาษณ์ โดยส่งขอความอนุเคราะห์ ในช่วงเดือน มีนาคม 2563 แต่เกิดเหตุการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ทำให้กำหนดการและการนัดหมายในการติดต่อและขอเข้าสัมภาษณ์ต้องเลื่อนออกไปตามประกาศสถานการณ์ฉุกเฉินในทุกท้องที่ทั่วราชอาณาจักร ตั้งแต่วันที่ 26 มีนาคม 2563 – วันที่ 30 เมษายน 2563 ผู้วิจัยจึงปรับเปลี่ยนการเก็บข้อมูลจากการเข้าพบเพื่อสัมภาษณ์ เป็นการของสัมภาษณ์ทางโทรศัพท์และการส่งแบบสัมภาษณ์ในรูปแบบเอกสาร และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมผ่านทางช่องทาง E-mail และโซเชียลมีเดียต่าง ๆ ตามที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความอนุเคราะห์ โดยใช้เวลาในการเก็บข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 ถึงเดือน กันยายน 2563

10) ผู้วิจัยดำเนินการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ระยะที่ 2 การนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1) การนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูล จำนวน 2 แหล่งข้อมูล ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาและวิเคราะห์เอกสารและสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2 ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิโดยมีประเด็นด้านสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ 3) ด้านการจัดกิจกรรม

การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ 5) ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

2) ผู้วิจัยนำร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้อาจารย์ได้พิจารณาแนะนำ เพื่อปรับแก้ไข ตรวจสอบความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของร่างแนวทาง จากนั้นจึงปรับปรุงแก้ไขร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3) ผู้วิจัยนำแบบร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อทำการสนทนากลุ่ม (Focus group) กับผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เพื่อขอคำแนะนำ และระดมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ คัดเลือกผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยผู้วิจัยเลือกผู้เชี่ยวชาญและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้การเลือกแบบเจาะจง (purposive random sampling) จำนวน 5 ท่าน เพื่อให้ได้ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อสร้างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย ได้ดังนี้ เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และค่าสถิติต่าง ๆ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสังคมศาสตร์ (SPSS for Windows Version 22) หาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ความถี่ ตามลักษณะของเครื่องมือ

1.แบบสอบถามสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม และตอนที่ 2 ผลการตอบแบบสอบถามสภาพการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำมาวิเคราะห์โดยการแจกแจง ความถี่ (frequency) และหาค่าร้อยละ (percentage) นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

2. แบบสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบบสอบถามมีทั้งหมด 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้ให้สัมภาษณ์ นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

ตอนที่ 2 คำถามเพื่อสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะถึงแนวทางที่ควรจะเป็นในสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบ่งออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการนำมา วิเคราะห์เนื้อหา (content analysis) เพื่อให้ทราบว่าแต่ละคนมีความเห็นอย่างไรเกี่ยวกับสภาพที่ควรจะเป็นในแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นแล้วนำเสนอข้อมูลเป็นตารางประกอบความเรียง

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลจาก 2 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำผลที่ได้มาสรุปข้อมูล จัดกลุ่มข้อมูลตามประเด็นต่าง ๆ สร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (analytic induction) ว่ามี ประเด็นใดที่มีคล้ายคลึงและตรงกันมากที่สุด แล้วจึงร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 13 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

ผลการศึกษาสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
พบปัญหา 1.การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง 2.การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่เป็นไปตามหลักสูตร	ครูผู้สอนควร 1.กำหนดวัตถุประสงค์เน้นเชิงพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง เชื่อมโยงกับหลากหลายวิชาโดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกัน	1.ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์โดยคำนึงถึงความสามารถของตัวชี้วัดกับบริบทของผู้เรียน โดยวิเคราะห์จากพื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์และพื้นฐานเทคโนโลยีของผู้เรียน

ผลการศึกษาสภาพปัญหา จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการ จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียน การสอนสาระวิทยาการ คำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>ท้องถิ่นของโรงเรียน หรือ เป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียน</p> <p>3. การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงความรู้จาก หลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง ปัญหาและข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม</p> <p>ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ การเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ จากการ วิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้</p> <p>1. การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ ไม่สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่น และสภาพ แวดล้อมที่ แตกต่างกันของผู้เรียน</p> <p>2. การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงกับวิชาอื่นยังไม่ ประสบความสำเร็จตามตัวชี้วัด</p> <p>3. แหล่งเรียนรู้และสื่อไม่ เอื้ออำนวยในการกำหนด วัตถุประสงค์ให้ครบตาม ตัวชี้วัด</p>	<p>2. กำหนดวัตถุประสงค์จากการ วิเคราะห์บริบทของผู้เรียนโดย คำนึงถึงพร้อมเพียงในด้าน เทคโนโลยี</p> <p>3. กำหนดวัตถุประสงค์ให้มี ระดับความยากง่ายให้ผู้เรียนที่ อ่อนสามารถเรียนรู้ได้ซึ่งจะ สามารถได้อัลกอริทึมที่ เหมาะสมกับตัวผู้เรียน</p> <p>4. กำหนดวัตถุประสงค์จาก บริบทที่จับต้องง่าย สถานการณ์ในปัจจุบัน ที่ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและบรรลุ วัตถุประสงค์ได้</p> <p>5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้ สอดคล้อง กับเป้าหมายของโรงเรียนหรือ หลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน เพื่อเป็นไปตามบริบทจริงของ ผู้เรียน</p>	<p>2. ครูควรผู้สอนกำหนด วัตถุประสงค์เน้นเชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถฝึก ทักษะพื้นฐานในการคิดเชิง นามธรรมอย่างง่ายสามารถ ออกแบบอัลกอริทึมได้ นำมา แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และ เชื่อมโยงกับหลากหลายวิชา โดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ ร่วมกัน</p> <p>3. ครูผู้สอนควรกำหนด วัตถุประสงค์ตามตัวชี้วัดแต่ ออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสม กับบริบทของผู้เรียนโดย เชื่อมโยงกับหลักสูตรของ โรงเรียน</p> <p>4. กำหนดวัตถุประสงค์โดยการ นำ สภาพแวดล้อม ชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และ ตัวผู้เรียนมาบูรณาการให้ สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่หลักสูตร กำหนดขึ้น</p>

ตารางที่ 14 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ

ผลการศึกษาสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>พบปัญหาใน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน 2. การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม 3. การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ <p>ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</p> <p>ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง 	<p>ครูผู้สอนควร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดเนื้อหาการเรียนรู้แนวคิดเชิงนามธรรม โดยเริ่มจากพื้นฐานการคิดวิเคราะห์จากปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ง่ายไปยาก เพื่อต่อยอดไปถึงการคิดเชิงคำนวณ 2. กำหนดเนื้อหาจากเหตุการณ์และเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3. ลำดับเนื้อหาที่เป็น unplugged และ ตามด้วย plugged 4. ใช้ซอฟต์แวร์อย่างง่ายเช่น Python scarth 5. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียน 6. กำหนดเนื้อหาด้วยโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์จริงเปลี่ยนแปลงตามสมัย และไม่ยึดตามแบบเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาให้คำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนตามยุคสมัย และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้ 2. ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาตามผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน นำมาประยุกต์เป็นเนื้อหาที่ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างง่ายไปยาก นำไปสู่การนำแนวคิดเชิงคำนวณและออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา 3. ครูผู้สอนควรการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณโดยเริ่มจากเนื้อหาที่เป็นโจทย์ปัญหาหรือใช้สถานการณ์จริงในที่ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 3. ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาที่ไม่มากเกินไป ไม่เน้นท่องจำ เน้นการฝึกคิดแก้ปัญหา

ผลการศึกษาสภาพปัญหา จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการ จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียน การสอนสาระวิทยาการ คำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>2.ครูไม่สามารถออกแบบ เนื้อหาได้เองต้องจัดการเรียน การสอนตามหนังสือ</p> <p>3.การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ทำได้ไม่ครบถ้วนตามเนื้อหา</p> <p>4.นักเรียนมีความรู้พื้นฐาน น้อย</p>	<p>7.ลำดับเนื้อหาให้สามารถ ยืดหยุ่นกับเหตุการณ์ปัจจุบัน ได้</p>	<p>4.ครูผู้สอนควรลำดับเนื้อหาที่ เป็น unplugged และ ตาม ด้วย plugged เพื่อฝึกการ Coding โดยเลือกซอฟต์แวร์ อย่างง่าย</p> <p>5.การกำหนดเนื้อหาให้ คำนึงถึงความสนใจของผู้เรียน ตามยุคสมัย และเปลี่ยนแปลง ตามสถานการณ์ได้</p>

ตารางที่ 15 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

ผลการศึกษาสภาพปัญหา จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการ จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียน การสอนสาระวิทยาการ คำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>พบปัญหา</p> <p>1.การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการ คำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น</p> <p>2.การจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการออกแบบ</p>	<p>ครูผู้สอนควร</p> <p>1. สร้างเครือข่ายทางวิชาชีพ (PLC) กับครูต่างวิชาเพื่อนำ ทักษะการคิดและการ แก้ปัญหาไปบูรณาการกับวิชา อื่นๆ</p> <p>2.บูรณาการกิจกรรมการ เรียนรู้ของวิชาอื่นๆเข้ามา เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาการ คำนวณ</p>	<p>1.ครูผู้สอนควรสร้างชุมชนทาง วิชาชีพ (PLC) เพื่อระดม ความคิดจากหลากหลายวิชา เพื่อบูรณาการความรู้และ ทักษะจากวิชาวิทยาการ คำนวณไปสู่วิชาอื่น 2. ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียน การสอนโดยใช้โจทย์ปัญหา สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับ</p>

ผลการศึกษาสภาพปัญหา จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการ จัดการเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ ระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียน การสอนสาระวิทยาการ คำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>อัลกอริทึมและเขียนโปรแกรม เพื่อการแก้ปัญหา</p> <p>3.การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบ อัลกอริทึม แนวคิดเชิง นามธรรมและแนวคิดเชิง คำนวณ</p> <p>ปัญหาและข้อเสนอแนะ เพิ่มเติม ด้านการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนสาระ วิทยาการคำนวณ</p> <p>จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้</p> <p>1.เวลาเป็นข้อจำกัดในการทำ กิจกรรม</p> <p>2.การจัดการเรียนสอน วิทยาการคำนวณไม่เชื่อมโยง กับวิชาอื่น</p> <p>3.สอนตามหนังสือ</p>	<p>3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน แนวคิดเชิงคำนวณในการ ออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้ เกมส์ หรือโจทย์ปัญหาท้าทาย เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนร่วม แก้ปัญหา</p> <p>4.จัดกิจกรรมเน้นการฝึกคิด อย่างเป็นระบบเป็นพื้นฐานสู่ การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อ เขียนโปรแกรมอย่างง่าย</p> <p>5. เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ในห้องเรียนไม่เพียงพอ ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่าน เกมส์ สื่อแบบ unplugged หรือจาก website : code.org</p> <p>6. การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อผ่าน สถานการณ์จริง</p> <p>7. เวลาในการทำกิจกรรมควร มากกว่า 1 ชั่วโมงและสัปดาห์ และเป็นคาบเรียนที่ ต่อเนื่องกัน</p>	<p>ผู้เรียนเพื่อกระตุ้นการคิด แก้ปัญหาของผู้เรียน</p> <p>2.ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยฝึกแก้ปัญหาจาก Unplugged</p> <p>4.การจัดกิจกรรมให้ผู้เรียน รู้เท่าทันสื่อผ่านการนำเสนอ ข้อเท็จจริง เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น โดย ครูมีหน้าที่เป็นผู้ควบคุม ไม่ ตัดสิน เพื่อให้นักเรียนหา ข้อสรุปด้วยตนเอง</p> <p>5.เวลาในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนควรมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และเป็นคาบ เรียนที่ต่อเนื่องกัน</p>

ตารางที่ 16 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ

ผลการศึกษาสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>พบปัญหา</p> <p>1.ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ</p> <p>2.การจัดแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน</p> <p>3.จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม</p> <p>ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณจากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้</p> <p>1. สื่อไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน</p> <p>2. เวลาในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีจำกัด</p> <p>3.นักเรียนไม่มีสื่อในการกลับไปฝึกฝน</p>	<p>1. ครูผู้สอนคัดเลือกหรือสร้างสื่อประเภท unplugged เพื่อฝึกทักษะการคิดเบื้องต้น</p> <p>2. ครูผู้สอนสร้างพื้นที่ในการเรียนรู้แบบอิสระให้ผู้เรียนฝึกการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่กังวล</p> <p>3.จัดแหล่งเรียนรู้จากปัญหาในชุมชนและสังคมหรืออื่นๆ ให้ผู้เรียนออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวคิดเชิงคำนวณ</p> <p>4. คัดเลือกสื่อที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เท่าทันสื่อ ควรเป็นสื่อที่อยู่ในวัยของผู้เรียน</p> <p>5.ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และน่าสนใจ</p> <p>6.แหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำ Cod.org KidBright Microbit scratch</p>	<p>1.ครูผู้สอนควรใช้สื่อแบบ unplugged ในการฝึกทักษะการคิดเบื้องต้น</p> <p>2.ครูผู้สอนควรปรับพื้นฐานเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมการนำ smart Phone มาใช้เรียนรู้ และสร้างพื้นที่ในการเรียนรู้แบบอิสระให้ผู้เรียนฝึกการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่กังวล</p> <p>3.แหล่งเรียนรู้และสื่อที่ดีคือสื่อที่เหมาะสมกับความสนใจของผู้เรียน</p> <p>4.แหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำ คือ Cod.org KidBright Microbit scratch</p>

ตารางที่ 17 ตารางวิเคราะห์ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการวัดและประเมินผลการสอนวิทยาการคำนวณ

ผลการศึกษาสภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	ร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
<p>ปัญหาที่พบ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การประเมินผู้เรียนได้ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ 2. การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน 3. การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่าง ๆ ในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน <p>ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ไม่สามารถประเมินได้ครบถ้วนทุกตัวชี้วัด 2. ไม่มีรูปบิกที่ชัดเจนในการวัดและประเมินผล 3. การประเมินนอกห้องเรียนติดตามได้ยาก 	<p>ครูผู้สอนควร</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบกิจกรรมให้สามารถวัดผลได้หลายตัวชี้วัดในกิจกรรมหรือชิ้นงานเดียว 2. ใช้เครื่องมือวัดผลแบบข้อเขียน แสดงวิธีคิด ออกแบบอัลกอริทึม ออกแบบการจัดการข้อมูลสารสนเทศ การอภิปราย การแสดงความคิดเห็น ที่เน้นการคิดและแก้ปัญหา 3. รูปแบบการวัดผลควรมีรูปแบบอย่างหลากหลาย เช่น จากการนำความรู้เรื่องการนำความรู้ไปใช้ของผู้เรียน การสังเกตพฤติกรรมการแสดงความคิดและแก้ปัญหา โดยมีรูปบิกที่ชัดเจน 4. ควรมีการประเมินผลโดยครูประเมินนักเรียน นักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียนประเมินนักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือในการวัดผลเป็นการลงมือปฏิบัติจริงให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคิดและแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึมการจัดการข้อมูล และการอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ 2. รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมีหลากหลาย และมีรูปบิก ที่ชัดเจน 3. ครูเป็นผู้ประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน

ผู้วิจัยดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus group) โดยการติดต่อผู้ทรงคุณวุฒิ และดำเนินการสนทนากลุ่มแบบออนไลน์ ผ่านโปรแกรม Zoom ในวันที่ 1 พฤศจิกายน 2563 เวลา 10.00 น. ถึง 11.00 น. เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ประเด็นแก้ไขตามตารางที่ 18

ตารางที่ 18 ประเด็นข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสนทนากลุ่ม

ประเด็นที่ผู้วิจัยนำเสนอ	ประเด็นที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ
<p>ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน วิทยาการคำนวณ</p> <p>ครูควรผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์เน้นเชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถฝึกทักษะพื้นฐานในการคิดเชิงนามธรรมอย่างง่ายสามารถออกแบบอัลกอริทึมได้นำมาแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และเชื่อมโยงกับหลากหลายวิชาโดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกัน</p> <p>ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์ตามตัวชี้วัดแต่ออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับหลักสูตรของโรงเรียน</p> <p>กำหนดวัตถุประสงค์โดยการนำ สภาพแวดล้อม ชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และตัวผู้เรียนมาบูรณาการให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดขึ้น</p>	<p>เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถฝึกทักษะพื้นฐานในการคิดเชิงนามธรรมอย่างง่ายต่อยอดไปถึงทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถออกแบบอัลกอริทึมเพื่อ นำมาแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้และเชื่อมโยงกับหลากหลายวิชาโดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกัน 2 วิชาขึ้นไป</p> <p>ให้ยกตัวอย่างการกำหนดวัตถุประสงค์ เช่น ครอบครัwnักเรียนทำนา ครูกำหนดวัตถุประสงค์ให้นักเรียนออกแบบอัลกอริทึมในการฉีดยาข้าวที่เสียเวลาน้อยที่สุดแนวทางการหาข้อมูลเรื่องนาข้าวที่น่าเชื่อถือที่จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ</p> <p>ให้ผู้เรียนได้สามารถพัฒนาทักษะได้ตามบริบทจริงและเกี่ยวข้องกับผู้เรียนมากที่สุด</p>
<p>ด้านการกำหนดและลำดับเนื้อหาการเรียนการสอน วิทยาการคำนวณ</p> <p>ครูผู้สอนควรกำหนดเนื้อหาที่ไม่มากเกินไป ไม่เน้นท่องจำ เน้นการฝึกคิดแก้ปัญหา</p>	<p>กำหนดเนื้อหาที่มุ่งเน้นการปฏิบัติ ฝึกคิดแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การอภิปรายและ</p>

ประเด็นที่ผู้วิจัยนำเสนอ	ประเด็นที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ
	ให้ผู้เรียนนำมาใช้ในสถานการณ์จริงได้ เช่น การทำข้อมูลสารสนเทศ เรื่องการใช้โซเชียลมีเดียของตนเอง เพื่อนและครอบครัว
<p>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาการคำนวณ</p> <p>ครูผู้สอนควรสร้างชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อระดมความคิดจากหลากหลายวิชาเพื่อบูรณาการความรู้และทักษะจากวิชาวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น</p> <p>ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยฝึกแก้ปัญหาจาก Unplugged</p>	<p>ควรมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เกิดจากการระดมความคิดจากหลากหลายวิชาเพื่อบูรณาการความรู้วิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่นๆ เช่น การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้เรื่องการเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ หรือ การสร้างอัลกอริทึมจากการแต่งบทกลอนในวิชาภาษาไทย</p> <p>ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยฝึกแก้ปัญหาจาก Unplugged เพื่อไปแก้ปัญหาด้วย Plugged และนำไปสร้าง Application โดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน Coding โดยไม่แยกผู้เรียนเก่ง กลาง อ่อน</p>
<p>ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอน วิทยาการคำนวณ</p> <p>ครูผู้สอนควรปรับพื้นฐานเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน ส่งเสริมการนำ smart Phone มาใช้เรียนรู้ และสร้างพื้นที่ในการเรียนรู้แบบอิสระให้ผู้เรียนฝึกการใช้เทคโนโลยีอย่างไม่กังวล</p>	<p>ส่งเสริมการนำ smart Phone มาใช้เรียนรู้ เพื่อฝึกให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตประจำวัน</p>

ประเด็นที่ผู้วิจัยนำเสนอ	ประเด็นที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ
แหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำ คือ Cod.org KidBright Microbit scratch	สื่อในหัวข้อการรู้เท่าทันสื่อ ควรเป็นสื่อจากโซเชียลที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น เฟซบุ๊ก ดิก-ด็อก อินสตราแกรม หรือสื่อตามยุคตามสมัยในชีวิตประจำวัน
<p>ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน</p> <p>วิทยาการคำนวณ</p> <p>เครื่องมือในการวัดผลเป็นการลงมือปฏิบัติจริงให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคิดและแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึมการจัดการข้อมูลและการอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ</p> <p>รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมีหลากหลายและมีรูปวิธีที่ชัดเจน</p> <p>ครูเป็นผู้ประเมินผู้เรียนผู้เรียนประเมินตนเองและผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน</p>	<p>ครูผู้สอนควรสร้างเครื่องมือในการวัดผลเป็นการลงมือปฏิบัติจริงให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคิดและแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึม การ Coding การจัดการข้อมูลและการอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นรายบุคคล และแบบรวมกลุ่ม</p> <p>รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมีรูปวิธีที่ชัดเจนในทุกการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของผู้เรียน โดยครูผู้สอนสามารถเป็นผู้กำหนดรูปวิธีที่เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อนำไปวัดและประเมินผลตามสภาพจริงและต้องคำนึงถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนสะท้อนคิดการเรียนรู้ของตนเอง และมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้มากกว่าตัดสินผลการเรียน</p> <p>ควรมีการประเมินในหลายมิติ ครูเป็นผู้ประเมินผู้เรียนผู้เรียนประเมินตนเองและผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน และครูผู้สอนจากหลายวิชาเข้ามามีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้</p>

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทั้ง 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ 1) ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) ผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ 3) ผลการสนทนากลุ่ม(Focus group) ระดมความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำผลที่ได้มาสรุปข้อมูล จัดกลุ่มข้อมูลตามประเด็นต่าง ๆ สร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (analytic induction) ว่ามี ประเด็นใดที่มีคล้ายคลึงและตรงกันมากที่สุด แล้วจึงนำเสนอเป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

การนำเสนอข้อมูล

เมื่อพิจารณาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย สามารถดำเนินการนำเสนอข้อมูลในการวิจัย ได้ดังนี้

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ดังนี้

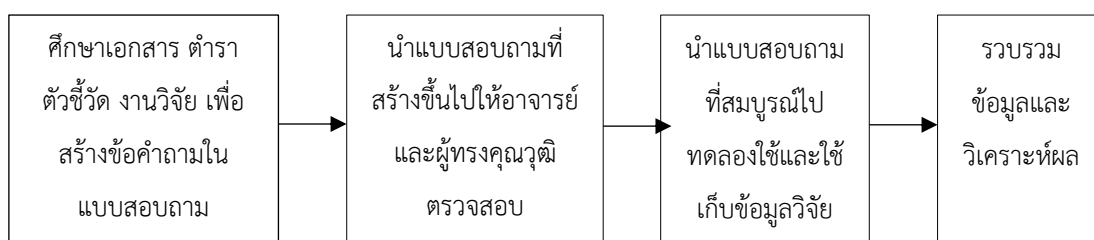
- 1.1 การนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณจากผลการวิเคราะห์ในตอนต้นที่ 1 จากแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในรูปแบบตารางประกอบความเรียง
- 1.2 การนำเสนอข้อมูลจากการวิเคราะห์เนื้อหา ในตอนที่ 2 และ 3 นำมาบรรยายสรุปและ เสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง
- 1.3 ผู้วิจัยนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ดังนี้ การวิเคราะห์เนื้อหา บรรยายสรุปและเสนอในรูปแบบความเรียง

สรุปขั้นตอนการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่งแบ่งเป็น 2 ระยะดังนี้

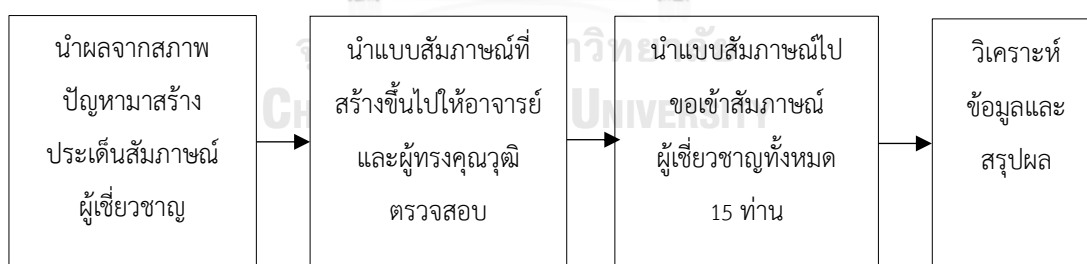
ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มี 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การดำเนินการวิจัยดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 1

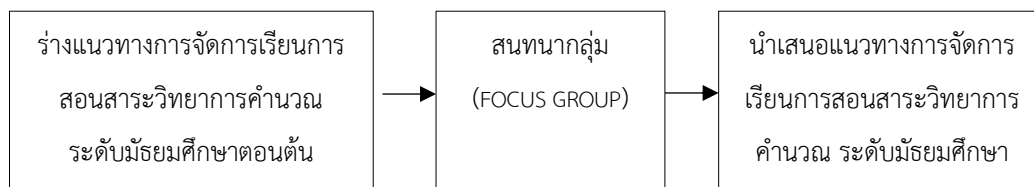
จากแผนภาพที่ 5 ในระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 1 ดำเนินการศึกษาเอกสาร ตำรา บทความ หลักสูตรและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นข้อคำถามเพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไข และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบเครื่องมือ เมื่อแก้ไขและได้แบบสอบถามที่สมบูรณ์แล้วจึงนำไปทดลองใช้กับครูที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำมาปรับแก้ภาษา และนำไปเก็บข้อมูลวิจัยจาก กลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 518 ท่าน เมื่อได้ข้อมูลสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น นำมาวิเคราะห์ผล และเข้าสู่ระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 แสดงดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 1 ขั้นตอนที่ 2

จากแผนภาพที่ 6 เมื่อได้ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้นำมาสร้างแบบสัมภาษณ์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำแบบสัมภาษณ์และสภาพปัญหาที่พบเข้าปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำและตรวจสอบความเหมาะสมและนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้อง เมื่อได้แบบสัมภาษณ์ที่สมบูรณ์แล้ว จึงเข้าไปเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 15 ท่าน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และสรุปผล

ระยะที่ 2 นำเสนอแนวทางในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนตามแผนภาพที่ 7

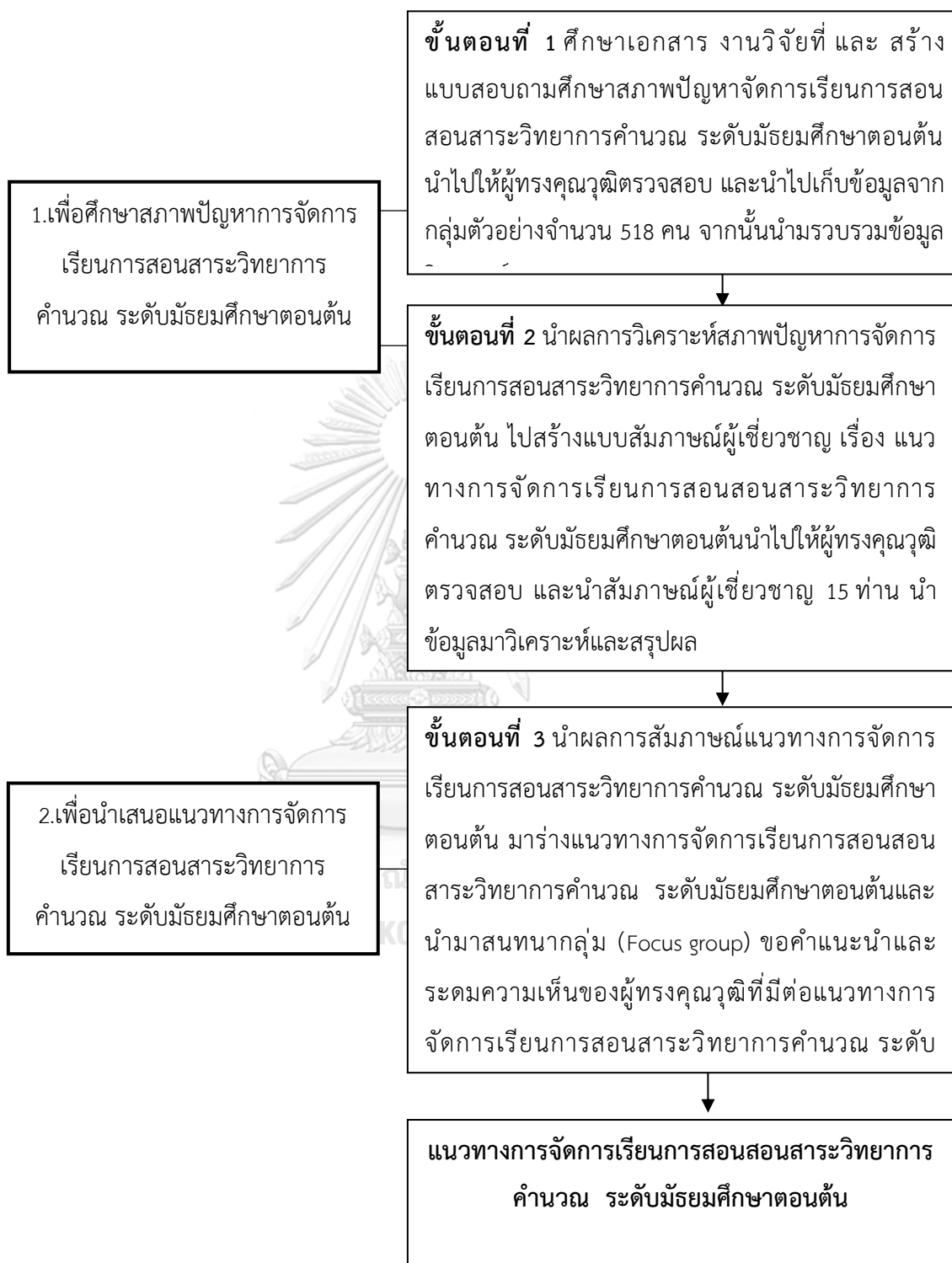


แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัยระยะที่ 2

จากแผนภาพที่ 7 เมื่อได้ผลสรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 15 ท่าน จึงนำมาพัฒนาขึ้นเป็นแบบร่างแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำไปสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยผู้ทรงคุณวุฒิด้านจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 5 ท่านเพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ตรวจสอบความเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สามารถนำไปเป็นแนวทางปฏิบัติเมื่อพบปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นได้จริง จากนั้นนำมาสรุปเป็นความเรียงเพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เป็นประโยชน์ต่อไป ทั้งนี้ การสรุปขั้นตอนการวิจัย สามารถแสดงเป็นแผนภาพได้ดังแผนภาพที่ 8

วัตถุประสงค์การวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย



แผนภาพที่ 8 สรุปขั้นตอนการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้เรียงลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถแบ่งเป็นหัวข้อย่อยดังนี้

- 1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม
- 1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 1.2.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ
 - 1.2.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.2.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.2.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ
- 1.3 ผลการสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
 - 1.3.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ
 - 1.3.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.3.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.3.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
 - 1.3.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

ระยะที่ 2 ผลการนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

- 2.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ
- 2.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ
- 2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
- 2.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ
- 2.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

ระยะที่ 1 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้น

1.1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือวิจัยในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูที่สอนวิชาวิทยาการคำนวณในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 518 คนจากทั่วทุกภูมิภาค โดยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของครูผู้ตอบแบบสอบถาม ดังนี้

ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีวุฒิการศึกษาก่อนเป็นวิชาเอกวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 12.5 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ร้อยละ 1.7 วิชาเอกคอมพิวเตอร์ ร้อยละ 75.9 วิชาเอกการงานอาชีพ ร้อยละ 9.3 และอื่นๆ ร้อยละ 0.6 (ระบุไว้ คือ วัดและประเมินผล 1 การสอนภาษาอังกฤษ 1 ไม่ระบุ 1) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นครูผู้สอนจากโรงเรียนขนาดกลาง ร้อยละ 44 รองลงมาคือ ครูผู้สอนจากโรงเรียนขนาดเล็ก ร้อยละ 35.3 จากโรงเรียนขนาดใหญ่ ร้อยละ 12.7 และจากโรงเรียนขนาดใหญ่ ร้อยละ 7.9 มีประสบการณ์ในการสอนมากที่สุด 6-10 ปี ร้อยละ 33 รองลงมาคือ ประสบการณ์สอน 11-20 ปี ร้อยละ 32.2 ดังแสดงในตารางที่ 19

ตารางที่ 19 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

	สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
วิชาเอกของผู้ตอบแบบสอบถาม	วิทยาศาสตร์	65	12.5
	คณิตศาสตร์	9	1.7
	คอมพิวเตอร์	393	75.9
	การงานอาชีพ	48	9.3
	อื่นๆ	3	0.6
	รวม	518	100

	สถานภาพ	จำนวน	ร้อยละ
ขนาดของโรงเรียน	ขนาดเล็ก	183	35.3
	ขนาดกลาง	228	44.0
	ขนาดใหญ่	66	12.7
	ขนาดใหญ่พิเศษ	41	7.9
	รวม	518	100
ประสบการณ์ในการสอน	ต่ำกว่า 5 ปี	136	26.3
	6-10 ปี	171	33.0
	11-20 ปี	167	32.2
	มากกว่า 20 ปี	44	8.5
	รวม	518	100

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นครูผู้สอนจำนวน 518 คน จากกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้ 610 คน ได้ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน 5 ด้าน คือ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนวิทยาการคำนวณ และ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ดังนี้

1.2 ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นใน 5 ด้าน เป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ตารางแสดงร้อยละความถี่ของสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ได้จากการเก็บข้อมูลครูผู้สอนจำนวน 518 คน นำมาแสดงความถี่และร้อยละเป็นรายชื่อในทุกด้านของการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ส่วนที่ 2 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีความถี่และร้อยละของปัญหาเรียงจากพบปัญหามากที่สุดลงมา ซึ่งได้ผล

สรุปจากตารางแสดงร้อยละความถี่ของสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในตารางส่วนที่ 1

ส่วนที่ 3 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ที่พบจากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน แสดงดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 สภาพปัญหาด้านการกำหนดวัตถุประสงค์สาระวิทยาการคำนวณ

ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518									
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหาน้อย		มีปัญหาปานกลาง		มีปัญหามาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ สาระวิทยาการคำนวณ									
1.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบถ้วนตามตัวชี้วัดกำหนดของสาระวิทยาการคำนวณ	172	33.2	212	40.9	101	19.5	33	6.4
2.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ	125	24.1	239	46.1	127	24.6	27	5.2
3.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง	94	18.2	246	47.5	138	26.6	40	7.7
4.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในออกแบบอัลกอริทึม	118	22.8	178	34.4	176	34.0	46	8.8

ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518									
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหาเล็กน้อย		มีปัญหาปานกลาง		มีปัญหามาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
	และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อใช้แก้ปัญหาได้จริง								
5.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการจัดการข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานให้เกิดประโยชน์	159	30.7	240	46.3	87	16.8	32	6.2
6.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีจริยธรรมและความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	176	34.0	218	42.1	95	18.3	29	5.6
7.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้เข้ากับความรู้อื่นๆ และความรู้พื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน	153	29.5	192	37.1	121	23.4	52	10
8.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง	112	21.6	241	46.5	112	21.6	53	10.2
9.	การกำหนดวัตถุประสงค์โดยพิจารณาถึงแหล่งเรียนรู้ สื่อการสอนและระยะเวลาที่ใช้ในการสอน	131	25.3	247	47.7	93	17.9	47	9.1
10.	การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆ ที่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม	110	21.2	244	47.1	95	18.4	69	13.3

จากตารางที่ 20 เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้การแจกแจงความถี่สรุปได้ว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ข้อที่ 3 การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 94 คน คิดเป็นร้อยละ 18.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 424 คน คิดเป็นร้อยละ 81.9 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 246 คน คิดเป็นร้อยละ 47.5 รองลงมา คือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 138 คน คิดเป็นร้อยละ 26.6 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 7.7) รองลงมา คือ ข้อที่ 10 การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 21.2 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 408 คน คิดเป็นร้อยละ 79.8 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 244 คน คิดเป็นร้อยละ 47.1 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 69 คน คิดเป็นร้อยละ 13.3) และข้อที่ 8 การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 406 คน คิดเป็นร้อยละ 79.4 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 241 คน คิดเป็นร้อยละ 46.5 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 53 คน คิดเป็นร้อยละ 10.2)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านการกำหนดวัตถุประสงค์สาระวิทยาการคำนวณ ตามการแจกแจงความถี่ของการพบปัญหา สามารถนำมาสรุป ความถี่จากสภาพปัญหาที่มีปัญหาน้อย มีปานกลาง และมีปัญหามากรวมกัน ได้เป็นความถี่และร้อยละของปัญหาที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ การ เรียนการสอนวิทยาการคำนวณ	1.การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิด ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการ แก้ปัญหาได้จริง	424	81.9
	2.การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่เป็นไปตาม หลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน หรือเป็นไปตาม เป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม	408	79.8
	3.การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงความรู้ จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง	406	79.4

จากตารางที่ 21 สรุปได้ว่าประเด็นที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ พบสภาพปัญหามากที่สุดคือ การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง คิดเป็นร้อยละ 81.9 รองลงมา เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม คิดเป็นร้อยละ 79.8 และการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง คิดเป็นร้อยละ 79.4 ตามลำดับ

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
สาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

- ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ไม่สอดคล้องกับบริบทของท้องถิ่น
- ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นยังไม่ประสบความสำเร็จตามตัวชี้วัด
- แหล่งเรียนรู้และสื่อไม่เอื้ออำนวยในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบตามตัวชี้วัด

1.2.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหา
ในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา
สาระวิทยาการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 สภาพปัญหาด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518									
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการ เรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหา น้อย		มีปัญหา ปาน กลาง		มีปัญหา มาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านการกำหนดเนื้อหาและการ จัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการ คำนวณ									
11.	การกำหนดเนื้อหาให้ ครบถ้วนตรงตามตัวชี้วัด กำหนดของสาระวิทยาการ คำนวณ	161	31.1	211	40.7	125	24.1	21	4.1
12.	การกำหนดเนื้อหาที่ เหมาะสมกับความรู้พื้นฐาน ของผู้เรียน	73	14.1	172	33.2	225	43.4	48	9.3
13.	การกำหนดและลำดับเนื้อหา ด้วยตนเองให้ครบถ้วนตาม ตัวชี้วัดของครูผู้สอน	152	29.3	195	37.6	131	25.3	40	7.7
14.	การกำหนดและจัดลำดับ เนื้อหาให้สอดคล้องกับ สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ของผู้เรียน	133	25.7	211	40.7	138	26.6	36	6.9
15.	การกำหนดและจัดลำดับ เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และสามารถนำมาใช้ ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อเขียน ในการโปรแกรมอย่างง่ายได้	99	19.1	216	41.7	131	25.3	72	13.9
16.	การกำหนดและจัดลำดับ เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ ข้อมูลสารสนเทศให้เกิด ประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้ อย่างมีประสิทธิภาพ	122	23.6	238	45.9	120	23.2	38	7.3

ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518									
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการ เรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหา น้อย		มีปัญหา ปาน กลาง		มีปัญหา มาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
17	การกำหนดและจัดลำดับ เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน								
	เกิดการรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อ ให้ปลอดภัยจากการถูก ล่อลวงทางสื่อ	144	27.8	207	40	134	25.9	33	6.4
18	การกำหนดและจัดลำดับ เนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมี								
	ความรับผิดชอบ และมี จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศ	188	36.3	185	35.7	108	20.8	37	7.1

จากตารางที่ 22 เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้การแจกแจงความถี่สรุปได้ว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ ข้อที่ 12 การกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถามว่าไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 73 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 445 คน คิดเป็นร้อยละ 86.9 โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 172 คน คิดเป็นร้อยละ 33.2 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 225 คน คิดเป็นร้อยละ 43.4 และ ความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 48 คน คิดเป็นร้อยละ 9.3) รองลงมาคือ ข้อที่ 15 การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม ครูผู้ตอบแบบสอบถามว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 19.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 419 คน คิดเป็นร้อยละ 81.9 โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 216 คน คิดเป็นร้อยละ 41.7 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 131 คน คิดเป็นร้อยละ 25.3 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 13.9) และข้อที่ 16 การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มี

ปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 77.4 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 238 คน คิดเป็นร้อยละ 45.9 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 120 คน คิดเป็นร้อยละ 23.2 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ ตามการแจกแจงความถี่ของการพบปัญหา สามารถนำมาสรุป ความถี่จากสภาพปัญหาที่มีปัญหาน้อย มีปานกลาง และมีปัญหามากรวมกัน ได้เป็นความถี่และร้อยละของปัญหาที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ การ เรียนการสอนวิทยาการคำนวณ	1. การกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้ พื้นฐานของผู้เรียน	445	86.9
	2. การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถ นำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม	419	81.9
	3.การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อ ใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ	396	77.4

จากตารางที่ 23 สรุปได้ว่าประเด็นที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ พบสภาพปัญหามากที่สุด คือ การกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 86.9 รองลงมาคือการกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม คิดเป็นร้อยละ 81.9 และการกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ คิดเป็นร้อยละ 77.4 ตามลำดับ

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา
สาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

- ครูผู้สอนพบว่านักเรียนขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- ครูผู้สอนไม่สามารถออกแบบเนื้อหาได้เองส่วนมากจัดการเรียนการสอนตามหนังสือเรียน

- ครูผู้สอนจัดเนื้อหาการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายไม่ครบถ้วนตามตัวชี้วัด
- ครูผู้สอนพบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการเขียนโปรแกรมน้อย

1.2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 สภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

		ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518							
ข้อ	สภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหาน้อย		มีปัญหาปาน กลาง		มีปัญหามาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนสาระวิทยาการคำนวณ									
19.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่อง การออกแบบอัลกอริทึมแนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ	26	5.0	201	38.8	205	39.6	86	16.6
20.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา	41	7.9	166	32	207	40.0	104	20.1
21.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น	24	4.6	164	31.7	197	38.0	133	25.7
22.	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนจัดการข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศ และการข้อมูลนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์	93	18.0	204	39.4	184	35.5	37	7.1

		ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518							
ข้อ	สภาพปัญหาการจัด การเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหาน้อย		มีปัญหาปาน กลาง		มีปัญหามาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการ สอนสาระวิทยาการคำนวณ									
23.	จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมี จริยธรรม	117	22.6	208	40.2	155	29.9	38	7.3
24.	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติ มีการ แสดงออกและร่วมนำเสนอความ คิดเห็นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ	104	20.7	237	45.8	133	25.7	44	8.5

จากตารางที่ 24 เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้การแจกแจงความถี่สรุปได้ว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ข้อที่ 21 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุดคือ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 4.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 494 คน คิดเป็นร้อยละ 96.4 โดยมีความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 รองลงมาคือ มีความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 197 คน คิดเป็นร้อยละ 38.0 และความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 25.5) รองลงมาคือ ข้อที่ 20 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 477 คน คิดเป็นร้อยละ 93.1 โดยมีความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 32.0 รองลงมาคือ มีความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 207 คน คิดเป็นร้อยละ

40.0 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 104 คน คิดเป็นร้อยละ 20.1) และข้อที่ 19การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรม และแนวคิดเชิงคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 492 คน คิดเป็นร้อยละ 95.0 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 201 คน คิดเป็นร้อยละ 38.8 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 205 คน คิดเป็นร้อยละ 39.6 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 86 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ตามการแจกแจงความถี่ของการพบปัญหา สามารถนำมาสรุป ความถี่จาก สภาพปัญหาที่มีปัญหาน้อย มีปานกลาง และมีปัญหามากรวมกัน ได้เป็นความถี่และร้อยละของ ปัญหาที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ	1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย	494	96.4
	2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ	492	95.0
	3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึม และเขียนโปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา	477	93.1

จากตารางที่ 25 สรุปได้ว่าประเด็นที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ พบสภาพปัญหามากที่สุดคือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย คิดเป็นร้อยละ 96.4 รองลงมาคือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 95.0 และ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา คิดเป็นร้อยละ 93.1

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระ
วิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

- ครูผู้สอนพบว่าเวลาเป็นข้อจำกัดในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน
- ครูผู้สอนมีการจัดการเรียนสอนวิทยาการคำนวณไม่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น
- ครูผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนตามหนังสือทุกกิจกรรม
- ครูผู้สอนยังพบปัญหาในการออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเป็นไปตามตัวชี้วัด

1.2.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 สภาพปัญหาด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518									
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียน การสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหาน้อย		มีปัญหาปานกลาง		มีปัญหามาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน สาระวิทยาการคำนวณ									
25.	สื่อการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ และบริการทางอินเทอร์เน็ตของ โรงเรียน	77	14.9	192	37.1	154	29.7	95	18.3
26.	สื่อการสอนที่สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนให้เกิดการคิดเชิง คำนวณ	138	26.6	185	35.7	124	24.0	71	13.7

		ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518							
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียน การสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหา น้อย		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา มาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
27.	การจัดแหล่งเรียนรู้และบริการทาง อินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ข้อมูล สื่อ เว็บไซต์ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมใน เรื่องที่กำลังศึกษา	128	24.7	200	38.6	125	24.1	65	12.5
28.	การเลือกสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอนที่เกี่ยวกับแนวคิดเชิง คำนวณ	102	19.7	172	33.2	190	36.7	54	10.4
29.	การจัดแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียน เพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการคิดแก้ปัญหาใน ชีวิตประจำวันของผู้เรียน	75	14.5	220	42.5	151	29.1	72	13.9
30.	การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบน อินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย และ เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน	131	25.3	195	37.6	154	29.7	38	7.3
31.	ความรู้และทักษะในการเลือกใช้ ซอฟต์แวร์จัดการเรียนการสอนตาม ตัวชี้วัดกำหนด	95	18.3	217	41.9	130	25.1	76	14.7
32.	ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยี ของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระ วิทยาการคำนวณ	38	7.3	169	32.6	164	31.7	147	28.4

จากตารางที่ 26 เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้การแจกแจงความถี่สรุปได้ว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ข้อที่ 32 ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 480 คน คิดเป็นร้อยละ 93.7 (โดยมีความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 169

คน คิดเป็นร้อยละ 32.6 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลาง จำนวน 164 คน คิดเป็นร้อยละ 31.7 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 147คน คิดเป็นร้อยละ 28.4) รองลงมาคือ ข้อที่ 29 การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม ว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 443 คน คิดเป็นร้อยละ 86.5 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 220 คน คิดเป็นร้อยละ 42.5 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 151 คน คิดเป็นร้อยละ 29.2 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 72 คน คิดเป็นร้อยละ 13.9) และข้อที่ 25 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 14.9 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 441 คน คิดเป็นร้อยละ 86.1 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 192 คน คิดเป็นร้อยละ 37.1 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 154 คน คิดเป็นร้อยละ 26.7 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 95 คน คิดเป็นร้อยละ 18.3)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหา ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ตามการแจกแจงความถี่ของการพบปัญหา สามารถนำมาสรุป ความถี่จากสภาพปัญหาที่มีปัญหาน้อย มีปานกลางและมีปัญหามากรวมกัน ได้เป็นความถี่และร้อยละของ ปัญหาที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 27

ตารางที่ 27 ตารางแสดงสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน สาระวิทยาการคำนวณ

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สอนสาระวิทยาการคำนวณ	1. ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อ เทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระ วิทยาการคำนวณ	480	93.7
	2.การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยง กับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน	443	86.5

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
	3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่า ทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม	441	86.1

จากตารางที่ 27 สรุปได้ว่าประเด็นที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ พบสภาพปัญหามากที่สุดคือ ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 93.7 รองลงมาคือ การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 86.5 และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม คิดเป็นร้อยละ 86.1

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

- สื่อไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน
- เวลาในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีจำกัด
- นักเรียนไม่มีสื่อในการกลับไปฝึกฝนการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

1.2.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น มีสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ แสดงดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 สภาพปัญหาด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

		ระดับสภาพปัญหาที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ โดยครูผู้สอนวิทยาการคำนวณ N=518							
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียน การสอน	ไม่มีปัญหา		มีปัญหา น้อย		มีปัญหา ปานกลาง		มีปัญหา มาก	
		f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ	f	ร้อยละ
ด้านการวัดและประเมินผล สาระวิทยาการคำนวณ									
33.	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน	75	14.5	198	38.2	179	34.5	66	12.7
34.	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้ เรื่องการออกแบบอัลกอริทึม และการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีเกณฑ์การวัดเหมาะสมกับผู้เรียน	90	17.4	180	43.7	150	29.0	98	18.9
35.	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้ เรื่องการจัดการข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการข้อมูลนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ที่มีเกณฑ์วัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน	93	18.0	240	46.3	124	23.9	61	11.8
36.	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้ การรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่ออย่างปลอดภัย การมีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม ที่มีเกณฑ์วัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน	90	17.4	240	46.3	130	25.1	58	11.2
37.	การประเมินการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศของผู้เรียนอย่างปลอดภัยทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน	119	23.0	201	38.8	146	28.2	52	10
38.	การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่าง ๆ ในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	87	16.8	231	44.6	155	29.9	45	8.7
39.	การประเมินผู้เรียนได้ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ	73	14.1	254	49.1	152	29.3	39	7.5

จากตารางที่ 28 เมื่อพิจารณาสภาพปัญหาเป็นรายข้อ โดยใช้การแจกแจงความถี่สรุปได้ว่า สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ ข้อที่ 39 การประเมินผู้เรียนได้ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 73 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 และความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 445 คน คิดเป็นร้อยละ 85.9 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 254 คน คิดเป็นร้อยละ 29.3 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 152 คน คิดเป็นร้อยละ 29.3 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5) รองลงมาคือ ข้อที่ 33 การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 443 คน คิดเป็นร้อยละ 85.5 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 198 คน คิดเป็นร้อยละ 38.2 รองลงมาคือความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 179 คน คิดเป็นร้อยละ 43.6 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 66 คน คิดเป็นร้อยละ 12.7) และข้อที่ 38 การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่างๆในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 16.8 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 431 คน คิดเป็นร้อยละ 83.2 (โดยมีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาน้อยจำนวน 231 คน คิดเป็นร้อยละ 44.6 รองลงมาคือ มีความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหาปานกลางจำนวน 155 คน คิดเป็นร้อยละ 29.9 และความถี่ของครูผู้ตอบแบบสอบถามว่ามีปัญหามากจำนวน 45 คน คิดเป็นร้อยละ 8.7)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์สภาพปัญหา ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ ตามการแจกแจงความถี่ของการพบปัญหา สามารถนำมาสรุป ความถี่จากสภาพปัญหาที่มีปัญหาน้อย มีปานกลาง และมีปัญหามาก รวมกันได้เป็นความถี่และร้อยละของ ปัญหาที่พบปัญหามากที่สุด 3 อันดับแรก ดังตารางที่ 29

ตารางที่ 29 ตารางแสดงสภาพปัญหา ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

สภาพปัญหา การจัดการเรียนการสอน	สภาพปัญหาที่พบ	ความถี่ N=518	ร้อยละ
ด้านการวัดและประเมินผลสาระ วิทยาการคำนวณ	1. การประเมินผู้เรียนได้ครบตามตัวชี้วัดในสาระ วิทยาการคำนวณ	445	85.9
	2. การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้ แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสม กับผู้เรียน	443	85.5
	3.การประเมินความสามารถของผู้เรียนใน การบูรณาการทักษะต่าง ๆในสาระวิทยาการ คำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	431	83.2

จากตารางที่ 29 สรุปได้ว่าประเด็นที่ครูผู้สอนส่วนใหญ่ พบสภาพปัญหามากที่สุดคือ การประเมินผู้เรียนได้ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 85.9 รองลงมาคือ การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน คิดเป็นร้อยละ 85.5 และการประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่าง ๆในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน คิดเป็นร้อยละ 83.2

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

- ครูผู้สอนสามารถประเมินไม่ครบตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนด
- ไม่มีเกณฑ์ที่ชัดเจนในการวัดและประเมินผลผู้เรียน
- การประเมินนอกห้องเรียนติดตามได้ยาก
- การวัดจรรยาบรรณในการใช้สื่อของผู้เรียนทำได้ยากเนื่องจากไม่สามารถติดตามผลที่เป็นรูปธรรมได้

1.3 ผลการสัมภาษณ์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาในการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการจัด

กิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ และข้อเสนอแนะหรือสภาพปัญหาเพิ่มเติม นั้น ผู้วิจัยได้นำมาสร้างแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้าง เพื่อนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 15 ท่าน ดังนี้

- 1) ผู้ที่มีความเชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ จากโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความรู้ความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 ท่าน
- 2) ครูผู้สอนที่เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และมีความสามารถด้านเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีประสบการณ์สอนไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 4 ท่าน
- 3) ศึกษานิเทศก์ ผู้มีประสบการณ์และความรู้ด้านการจัดหลักสูตรและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 ท่าน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องในการจัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จำนวน 3 ท่าน
- 4) อาจารย์มหาวิทยาลัยที่มีความเชี่ยวชาญและมีงานวิจัยด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 1 ท่าน ได้ผลการสัมภาษณ์สรุปได้ทั้ง 5 ด้านดังนี้

1.3.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ได้สภาพปัญหา พบว่า ครูผู้สอนพบปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง จากการที่ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 94 คน คิดเป็นร้อยละ 18.1 และความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 424 คน คิดเป็นร้อยละ 81.9 รองลงมาคือ การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆ ที่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่น้อย จำนวน 110 คน คิดเป็นร้อยละ 21.2 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 408 คน คิดเป็นร้อยละ 79.8 และ การกำหนดวัตถุประสงค์ให้เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุสภาพปัญหาว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 112 คน คิดเป็นร้อยละ 21.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 406 คน คิดเป็นร้อยละ 79.4 พร้อมทั้งเสนอปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม พบว่า การกำหนดวัตถุประสงค์ที่ไม่สอดคล้องกับบริบทท้องถิ่นและสภาพ

แวดล้อมที่แตกต่างกันของผู้เรียน มีการกำหนดวัตถุประสงค์ให้เชื่อมโยงกับวิชาอื่นยังไม่ประสบความสำเร็จตามตัวชี้วัดและ แหล่งเรียนรู้และสื่อไม่เอื้ออำนวยในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบตามตัวชี้วัด ผู้วิจัยจึงนำสภาพปัญหาที่พบมาสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอแนวทางการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ควรจะเป็นเมื่อพบสภาพปัญหาข้างต้น สรุปผลการสัมภาษณ์จากการสรุปเชิงอุปนัยได้ แนวทางการกำหนดวัตถุประสงค์การจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ดังนี้

1. กำหนดวัตถุประสงค์เน้นเชิงพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนสามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง เชื่อมโยงกับหลากหลายวิชาโดยมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกัน
2. กำหนดวัตถุประสงค์จากการวิเคราะห์บริบทของผู้เรียนโดยคำนึงถึงพร้อมเพียงในด้านเทคโนโลยี
3. กำหนดวัตถุประสงค์ให้มีระดับความยากง่ายให้ผู้เรียนที่อ่อนสามารถเรียนรู้ได้ซึ่งจะสามารถได้อัลกอริทึมที่เหมาะสมกับตัวผู้เรียน
4. กำหนดวัตถุประสงค์จากบริบทที่จับต้องง่าย สถานการณ์ในปัจจุบัน ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและบรรลุวัตถุประสงค์ได้
5. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับเป้าหมายของโรงเรียนหรือหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน เพื่อเป็นไปตามบริบทจริงของผู้เรียน

1.3.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ พบว่า ครูผู้สอนพบปัญหาในการกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถามว่าไม่มีปัญหาที่มีความถี่น้อยที่สุด คือ 73 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 445 คน คิดเป็นร้อยละ 86.9 การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม ครูผู้ตอบแบบสอบถามว่าไม่มีปัญหาที่มีความถี่จำนวน 99 คน คิดเป็นร้อยละ 19.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 419 คน คิดเป็นร้อยละ 81.9 การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหาที่มีความถี่จำนวน 122 คน คิดเป็นร้อยละ 23.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 396 คน คิดเป็นร้อยละ 77.4 ซึ่งมีปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ในด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้

นักเรียนขาดทักษะการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ครูไม่สามารถออกแบบเนื้อหาได้เองต้องจัดการเรียนการสอนตามหนังสือ การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายทำได้ไม่ครบถ้วนตามเนื้อหา และนักเรียนมีความรู้พื้นฐานน้อย ตามลำดับ

ผู้วิจัยจึงนำสภาพปัญหาที่พบมาสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอแนวทางการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณที่ควรจะเป็นเมื่อพบสภาพปัญหาข้างต้น สรุปผลการสัมภาษณ์จากการสรุปเชิงอุปนัยได้ แนวทางการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาการเรียนรู้แนวคิดเชิงนามธรรม โดยเริ่มจากพื้นฐานการคิดวิเคราะห์จากปัญหาหรือเหตุการณ์ที่ง่ายไปยาก เพื่อต่อยอดไปถึงการคิดเชิงคำนวณ
2. กำหนดเนื้อหาจากเหตุการณ์และเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
3. ลำดับเนื้อหาที่เป็น Unplugged และ ตามด้วย Plugged
4. ใช้ซอฟต์แวร์อย่างง่าย
5. ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือกเนื้อหาที่จะเรียน
6. กำหนดเนื้อหาด้วยโจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์จริง เปลี่ยนแปลงตามสมัย และไม่ยึดตามแบบเรียน
7. ลำดับเนื้อหาให้สามารถยืดหยุ่นกับเหตุการณ์ปัจจุบันได้

1.3.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ พบว่า ครูผู้สอนมีปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 24 คน คิดเป็นร้อยละ 4.6 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 494 คน คิดเป็นร้อยละ 96.4 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 41 คน คิดเป็นร้อยละ 7.9 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 477 คน คิดเป็นร้อยละ 93.1 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 492 คน คิดเป็นร้อยละ 95.0 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า มีดังนี้ 1.เวลา

เป็นข้อจำกัดในการทำกิจกรรม 2.การจัดการเรียนสอนวิทยาการคำนวณไม่เชื่อมโยงกับวิชาอื่น 3. สอนตามหนังสือ ตามลำดับ

ผู้วิจัยจึงนำสภาพปัญหาที่พบมาสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ที่ควรจะเป็นเมื่อพบสภาพปัญหาข้างต้น สรุปผลการสัมภาษณ์จากการสรุปเชิงอุปนัยได้ แนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ดังนี้

1. ครูผู้สอนสร้างเครือข่าย PLC กับครูต่างวิชาเพื่อนำทักษะการคิดและแก้ปัญหาไปบูรณาการกับวิชาอื่นๆ
2. บูรณาการกิจกรรมการเรียนรู้ของวิชาอื่นๆเข้ามาเกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาการคำนวณ
3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมโดยใช้เกมส์ หรือโจทย์ปัญหาท้าทายเพื่อให้ผู้เรียนทุกคนแก้ปัญหา
4. จัดกิจกรรมเน้นการฝึกคิดอย่างเป็นระบบเป็นพื้นฐานสู่การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
5. เวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนไม่เพียงพอ ให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมผ่านเกมส์ สื่อแบบ unplugged หรือจาก website : code.org
6. การจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อผ่านสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน
7. เวลาในการทำกิจกรรมควรมีความต่อเนื่อง

1.3.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ครูผู้สอนพบปัญหาเรื่อง ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่ามีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 7.3 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 480 คน คิดเป็นร้อยละ 93.7

การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 443 คน คิดเป็นร้อยละ 86.5 จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 77 คน คิดเป็นร้อยละ 14.9 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 441 คน คิดเป็นร้อยละ 86.1

ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณจากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า 1. สื่อไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน 2. เวลาในการใช้อุปกรณ์คอมพิวเตอร์มีจำกัด และ 3. นักเรียนไม่มีสื่อในการกลับไปฝึกฝน

ผู้วิจัยจึงนำสภาพปัญหาที่พบมาสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอแนวทางการจัดการเรียนการสอน ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณที่ควรจะเป็นเมื่อพบสภาพปัญหาข้างต้น สรุปผลการสัมภาษณ์จากการสรุปเชิงอุปนัยได้ แนวทางดังนี้

1. ครูผู้สอนคัดเลือกหรือสร้างสื่อประเภท unplugged เพื่อฝึกทักษะการคิดเบื้องต้น
2. ครูผู้สอนสร้างพื้นที่ในการเรียนรู้แบบอิสระให้ผู้เรียนฝึกการใช้เทคโนโลยีอย่างไวกวาล
3. จัดแหล่งเรียนรู้จากปัญหาในชุมชนและสังคมหรืออื่นๆ ให้ผู้เรียนออกแบบการแก้ปัญหาตามแนวคิดเชิงคำนวณ
4. คัดเลือกสื่อที่เหมาะสมกับการเรียนรู้เท่าทันสื่อ ควรเป็นสื่อที่อยู่ในวัยของผู้เรียน
- 5.ซอฟต์แวร์ที่เหมาะสมกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้และน่าสนใจ
- 6.แหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำ Cod.org KidBright Microbit scratch

1.3.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

จากผลการศึกษาสภาพปัญหาด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ พบปัญหาในการประเมินผู้เรียนให้ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุไม่มีปัญหามีความถี่น้อยที่สุด คือ 73 คน คิดเป็นร้อยละ 14.1 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถาม ระบุว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 435 คน คิดเป็นร้อยละ 86.9 การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน ครูผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่จำนวน 75 คน คิดเป็นร้อยละ 14.5 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 443 คน คิดเป็นร้อยละ 86.5 การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่าง ๆ ในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ครูผู้ตอบแบบสอบถามที่ระบุว่าไม่มีปัญหามีความถี่ จำนวน 87 คน คิดเป็นร้อยละ 16.8 และ ความถี่ของผู้ตอบแบบสอบถามระบุว่า มีปัญหาน้อยจนถึงมีปัญหามากจำนวน 431 คน คิดเป็นร้อยละ 84.2 ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ จากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า 1. ไม่สามารถประเมินได้ครบถ้วนทุกตัวชี้วัด 2.ไม่มี rubric ที่ชัดเจนในการวัดและประเมินผล 3.การประเมินนอกห้องเรียนติดตามได้ยาก 4.การวัดจริยธรรมในการใช้สื่อทำได้ยากเนื่องจากไม่สามารถติดตามผลที่เป็นรูปธรรม

ได้ ผู้วิจัยจึงนำสภาพปัญหาที่พบมาสร้างประเด็นการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อขอแนวทางการจัดการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณที่ควรจะเป็นเมื่อพบสภาพปัญหาข้างต้น สรุปผลการสัมภาษณ์จากการสรุปเชิงอุปนัยได้ แนวทางดังนี้

1. เครื่องมือในการวัดผลเป็นการลงมือปฏิบัติจริง ให้ผู้เรียนสามารถแสดงวิธีการคิดและแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึม การจัดการข้อมูล และการอภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ
2. รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมีหลากหลายและมีรูปที่ชัดเจน
3. ครูเป็นผู้ประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน

ระยะที่ 2 ผลการนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณจากเอกสาร การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ และการสนทนากลุ่มเพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำมาสรุปประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ดังนี้

2.1 ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควรศึกษาตัวชี้วัดและวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานด้านการเรียนวิทยาการคำนวณและบริบทของผู้เรียน จากนั้นดำเนินการกำหนดวัตถุประสงค์โดยคำนึงถึงความสามารถของตัวชี้วัดกับบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากพื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านการคิดแก้ปัญหา และด้านเทคโนโลยีของผู้เรียน เมื่อพบปัญหาด้านการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์ที่เน้นเชิงพฤติกรรม(KPA) โดยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ ค้นคว้าและมีทัศนคติที่ดีกับเทคโนโลยี แล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกทักษะพื้นฐานในการคิดเชิงนามธรรมอย่างง่าย จากนั้นให้ผู้เรียนออกแบบอัลกอริทึม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ที่ให้ผู้เรียนออกแบบอัลกอริทึมจากเรื่องราวใกล้ตัวหรือตามบริบทของผู้เรียนหรือตามความสนใจ เพื่อต่อยอดไปถึงทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิตได้จริง โดยครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) แต่สามารถออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับหลักสูตรของโรงเรียนหรือหลักสูตรท้องถิ่นที่กำหนดไว้ อาทิเช่น ครอบครัวนักเรียนทำนา ครูกำหนดวัตถุประสงค์ให้นักเรียนออกแบบอัลกอริทึมในการฉีดยาข้าวที่เสียเวลาน้อยที่สุด หรือ แนว

ทางการหาข้อมูลเรื่องน่าข้าวที่น่าเชื่อถือที่จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ซึ่งครูผู้สอนควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกันโดยครูผู้สอนมากกว่า 2 วิชาขึ้นไป อาจเริ่มจากวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับวิทยาการคำนวณ หรือสามารถร่วมกับวิชาที่มีความเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนกันมีการนำ สภาพแวดล้อม ชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และตัวผู้เรียนมาบูรณาการให้สอดคล้องกับตัวชีวิตที่หลักสูตรกำหนดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้สามารถพัฒนาทักษะได้ตามบริบทจริงและเกี่ยวข้องกับผู้เรียนในทุกด้านมากขึ้น

2.2 ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณ ความสนใจของผู้เรียน สภาพแวดล้อมและบริบทความเป็นอยู่ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงความรู้พื้นฐานด้านทักษะเทคโนโลยี ทักษะความสามารถด้านการคิด จากนั้นกำหนดเนื้อหาที่เริ่มจากการปูพื้นฐานด้านเทคโนโลยี และคัดเลือกเนื้อหาโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนตามยุคสมัย ยืดหยุ่น และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้ ซึ่งควรเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนให้ความสนใจในขณะนั้น โดยสามารถกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับบริบทของผู้เรียน นำมาประยุกต์เป็นเนื้อหาที่ฝึกการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ครูผู้สอนควรเริ่มจากโจทย์ปัญหาหรือใช้สถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน โดยเริ่มจากสถานการณ์อย่างง่ายไปสถานการณ์ที่ยากและซับซ้อนขึ้น ซึ่งสามารถนำไปสู่การเรียนรู้และเข้าใจในแนวคิดเชิงคำนวณ และการออกแบบอัลกอริทึมด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง โดยต้องกำหนดเนื้อหาที่ไม่เน้นเนื้อหาท่องจำ ความหมาย ให้ครูผู้สอนกำหนดเนื้อหาที่มุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนได้ลงมือออกแบบอัลกอริทึม เพื่อฝึกคิดแก้ปัญหา ฝึกการวิเคราะห์ ฝึกการอธิบาย และกำหนดเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถนำมาใช้ในสถานการณ์ในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ได้ อาทิเช่น การทำข้อมูลสารสนเทศ เรื่อง การใช้โซเชียลของตนเอง เพื่อน และครอบครัว หรือ ข้อดี ข้อเสียของการใช้โซเชียล และแนวทางแก้ไข

ในส่วนของการลำดับเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหรือการ Coding ครูผู้สอนควรมีการลำดับเนื้อหาที่เป็น unplugged เพื่อฝึกการคิดตามความพร้อมของครูและผู้เรียนตามด้วยเนื้อหาที่เป็น plugged เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการ Coding โดยครูผู้สอนเลือกซอฟต์แวร์อย่างง่ายหรือตามที่ครูผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม ทั้งนี้สามารถประยุกต์เนื้อหาจากหนังสือแบบเรียน สสวท.ให้เข้ากับบริบทของผู้เรียนได้

2.3 ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่น ครูผู้สอนควรสร้างชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) เรื่องการสอนวิทยาการ

คำนวณ เพื่อระดมความคิดจากหลากหลายวิชาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และนำทักษะจากวิชาวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น หรือบูรณาการความรู้ทักษะวิชาอื่นมาสู่วิชาวิทยาการคำนวณ อาทิ เช่น การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากวิทยาการคำนวณ การสร้างอัลกอริทึมจากการแต่งบทกลอนในภาษาไทย การหาสรุปข้อมูลค่านิยมการแสดงออกทางโซเชียลของนักเรียน เป็นต้น ครูผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โจทย์ปัญหา บอร์ดเกมส์ หรือจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อนำเข้าสู่การคิดเชิงนามธรรม การคิดเชิงคำนวณ สามารถออกแบบอัลกอริทึม เพื่อกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกการแก้ปัญหาจากเนื้อหาและสื่อแบบ Unplugged เพื่อนำทักษะการแก้ปัญหา ไปแก้ปัญหาด้วยวิธี Plugged และพัฒนาทักษะการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาโดยการสร้าง Application โดยครูผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และการฝึก Coding โดยไม่จำเป็นต้อง แยกผู้เรียน เป็น เก่ง กลาง อ่อน ครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อผ่านการนำเสนอข้อเท็จจริงจากประเด็นในสังคม ข่าว หรือสถานการณ์ในปัจจุบัน และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนแสดงความคิดเห็น โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ควบคุม ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยไม่ตัดสินการเรียนรู้หรือความคิดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนหาข้อสรุปด้วยตนเอง โดยเวลาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ควรมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และต้องเป็นชั่วโมงเรียนที่ต่อเนื่องกัน

2.4 ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควรศึกษาเรื่องความหลากหลายของสื่อ และทำความเข้าใจวัตถุประสงค์และตัวชี้วัด โดยอาจเลือกใช้สื่อแบบ Unplugged ในการฝึกทักษะการคิดเบื้องต้นของผู้เรียน เพื่อทดแทนสื่อคอมพิวเตอร์หรือสื่อด้าน ICT ที่ไม่พร้อมหรือไม่เพียงพอในบางโรงเรียน มีการมอบหมายงานผ่านกระบวนการกลุ่ม หรือเตรียมสื่อแบบบทความ ข่าวทันสมัย ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการปรับพื้นฐานเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน อาทิ ส่งเสริมการนำ Smart Phone มาใช้เรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตประจำวัน สำหรับโรงเรียนที่มีความพร้อม สามารถเลือกแหล่งเรียนรู้และสื่อให้แก่ผู้เรียน โดยครูผู้สอนต้องคำนึงถึงว่าแหล่งเรียนรู้และสื่อที่ดีคือแหล่งเรียนรู้และสื่อที่เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียนให้ครูผู้สอนเลือกแหล่งเรียนรู้ตามบริบทของโรงเรียนหรือของท้องถิ่นแล้วนำมาออกแบบประเด็นปัญหาที่พบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความท้าทายในการแก้ปัญหามากขึ้น ในส่วนของแหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำด้านการ Coding คือ Cod.org KidBright Microbit scratch และการจัดกิจกรรมให้ผู้รู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย ควรใช้สื่อจากสื่อโซเชียล เช่น เฟซบุ๊ก ติ๊ก-ต็อก อินสตาแกรม หรือสื่อตามยุคสมัย ที่ผู้เรียนใช้ในชีวิตประจำวัน

มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจริง ใช้บทความหรือข่าวจริงนำมาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อได้อย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบและมีจริยธรรม

2.5 ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควรมี การทบทวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดย อภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าเกิดปัญหาใดที่ทำให้ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่สามารถประเมินได้ครบตามตัวชี้วัด และร่วมกันวางแผนการประเมิน ผู้เรียนที่สามารถประเมินได้จริง โดยครูผู้สอนควรสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลด้วยตนเอง หรือเลือกเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนของตนเอง ในการประเมินผล การคิดเชิงนามธรรม การคิดเชิงคำนวณ การออกแบบอัลกอริทึม การ Coding รวมถึงการรู้เท่าทันสื่อ โดย เน้นการวัดและประเมินผลจากลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน วัดและประเมินผลจากการที่ผู้เรียนได้ แสดงวิธีการคิดและวิธีแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึม การ Coding การจัดการข้อมูล และการ อภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม โดยรูปแบบในการวัดและประเมินผล ควรมี rubrics (rubrics) ที่ชัดเจน ในทุกกระบวนการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของผู้เรียน โดยครูผู้สอนและ ผู้เรียนควรถูกกำหนด rubrics (rubrics) ร่วมกันเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อสามารถวัดและ ประเมินผลการคิดเชิงคำนวณและการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ตามสภาพจริง ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน หลังกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงและ พัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนคิดต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ตนเอง เช่น ให้ผู้เรียนบอกข้อดีข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาของตนเอง เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ มากกว่าการตัดสินผลการเรียน มีการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาและตัวชี้วัดอื่นๆในหลายมิติและ มุมมอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินตนเอง ให้ผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และครูผู้สอนในหลากหลายรายวิชาเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน อาจทำให้สามารถประเมินผลได้ทุกมิติเพื่อสามารถนำกลับไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น แสดงดังแผนภาพที่ 9

สรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์โดยคำนึงถึงความสอดคล้องของตัวชี้วัดกับบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาในชีวิตจริง และควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกันมากกว่า 2 วิชาขึ้นไป

ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนควรมีการกำหนดเนื้อหาโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนตามยุคสมัย ยืดหยุ่น และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้ โดยกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาตามผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นเนื้อหาที่ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างง่ายไปยาก

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนควรสร้างชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) เรื่องการสอนวิทยาการคำนวณ เพื่อระดมความคิดจากหลากหลายวิชาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และนำทักษะจากวิชาวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น หรือบูรณาการความรู้ทักษะวิชาอื่นมาสู่วิชาวิทยาการคำนวณ อาทิ เช่น การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากวิทยาการคำนวณ เป็นต้น

ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนควรใช้สื่อแบบ unplugged ในการฝึกทักษะการคิดเบื้องต้น เพื่อทดแทนความขาดแคลนของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ต่างๆ ครูผู้สอนควรมีการปรับพื้นฐานเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน คัดเลือกสื่อและแหล่งเรียนรู้โดยคำนึงถึงว่าแหล่งเรียนรู้และสื่อที่ดีคือแหล่งเรียนรู้และสื่อที่เหมาะสมกับความสนใจและบริบทของผู้เรียนตามยุคสมัย

ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ

ครูผู้สอนควรมีการสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน รูปแบบในการวัดและประเมินผลควรมีรูบรีค (rubric) ที่ชัดเจนและเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน มุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้มากกว่าการตัดสินผลการเรียน มีการประเมินในหลายมิติและมุมมอง

แผนภาพที่ 9 สรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) โดยใช้วิธีการสำรวจ และการเก็บข้อมูลวิจัยเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ เพื่อ 2) นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ในการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ประชากรคือ ครูผู้สอนวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ครูผู้สอนวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในทุกภูมิภาคของประเทศไทย จำนวน 518 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามผ่านทางรูปแบบเอกสาร และทางออนไลน์ไปยังโรงเรียนมัธยมศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 610 โรงเรียน ได้รับแบบสอบถามตอบกลับคืนมีความสมบูรณ์ สามารถนำมาวิเคราะห์ผลได้จำนวน 518 โรงเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.92 จากนั้นผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ หาความถี่ ร้อยละ และนำเสนอข้อมูลที่วิเคราะห์ได้ในรูปแบบตารางประกอบความเรียง และนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ จำนวน 15 ท่าน ในการหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่ควรจะเป็น เพื่อให้ได้แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่องแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ในการวิจัยดังนี้

เพื่อ 1) ศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และ เพื่อ 2) เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบวิชาเอกคอมพิวเตอร์ เป็นครูผู้สอนจากโรงเรียนขนาดกลางมากที่สุด รองลงมาเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดใหญ่ และ ขนาดใหญ่พิเศษตามลำดับ มีอายุงาน 6-10 ปี ผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน ทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ พบว่าครูผู้สอนมีสภาพปัญหา ในการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ในการ ครูผู้สอนพบปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง ยังมีการกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่ไม่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียนหรือไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม และกำหนดวัตถุประสงค์โดยไม่เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง มีความถี่ของการพบปัญหามากกว่าประเด็นข้ออื่นๆ

ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ พบว่าครูผู้สอนมีสภาพปัญหาใน ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ โดยพบปัญหาในการกำหนดเนื้อหาที่ยังไม่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ครูผู้สอนยังไม่สามารถกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึมได้ และไม่สามารถกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความถี่ของการพบปัญหามากกว่าประเด็นอื่น

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ พบว่าครูผู้สอนพบสภาพปัญหาในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ยังมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น พบปัญหาอุปสรรคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา และเกิดปัญหาเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีความถี่ของการพบปัญหามากกว่าประเด็นอื่นๆ

ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ พบว่า ครูผู้สอนพบสภาพปัญหาใน ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ในเรื่องทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในการเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ การจัดแหล่งเรียนรู้ในห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม ซึ่งมีความถี่ของการพบปัญหามากกว่าประเด็นอื่นๆ

ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ พบว่า ครูผู้สอนพบสภาพปัญหาในด้านวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ ในการประเมินผู้เรียนได้ไม่ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ ในการสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผลการเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน และ การประเมินความสามารถของผู้เรียนในการบูรณาการทักษะต่างๆในสาระวิทยาการคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งมีความถี่ของการพบปัญหามากกว่าประเด็นอื่นๆ

ผู้วิจัยสรุปแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และนำเสนอได้ดังนี้

การนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณจากเอกสาร ตัวชี้วัด การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ และการสนทนากลุ่มเพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากนั้นนำมาสรุปประเด็นต่าง เพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ดังนี้

ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควรศึกษาตัวชี้วัดและวิเคราะห์ผู้เรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่มเพื่อให้ทราบถึงพื้นฐานด้านการเรียนวิทยาการคำนวณและบริบทของผู้เรียน จากนั้นดำเนินการกำหนดวัตถุประสงค์โดยคำนึงถึงความสามารถของตัวชี้วัดกับบริบทของผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ได้จากพื้นฐานด้านการคิดวิเคราะห์ ด้านการคิดแก้ปัญหา และด้านเทคโนโลยีของผู้เรียน เมื่อพบปัญหาด้านการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์ที่เน้นเชิงพฤติกรรม(KPA) โดยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ ค้นคว้าและมีทัศนคติที่ดีกับเทคโนโลยี แล้วจึงกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนฝึกทักษะพื้นฐานในการคิดเชิงนามธรรมอย่างง่าย จากนั้นให้ผู้เรียนออกแบบอัลกอริทึม โดยกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียน

ออกแบบอัลกอริทึมจากเรื่องราวใกล้ตัวหรือตามบริบทของผู้เรียนหรือตามความสนใจ เพื่อต่อยอดไปถึงทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิตได้จริง โดยครูผู้สอนต้องกำหนดวัตถุประสงค์ตามมาตรฐานและตัวชี้วัด ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) แต่สามารถออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนโดยเชื่อมโยงกับหลักสูตรของโรงเรียนหรือหลักสูตรท้องถิ่นที่กำหนดไว้ อาทิเช่น ครอบครัวนักเรียนทำนา ครูกำหนดวัตถุประสงค์ให้นักเรียนออกแบบอัลกอริทึมในการฉีดยาข้าวที่เสียเวลาน้อยที่สุด หรือ แนวทางการหาข้อมูลเรื่องนาข้าวที่น่าเชื่อถือที่จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ซึ่งครูผู้สอนควรมีการกำหนดวัตถุประสงค์ร่วมกันโดยครูผู้สอนมากกว่า 2 วิชาร่วมกัน อาจเริ่มจากวิชาคณิตศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ ทั่วไป ซึ่งเป็นศาสตร์ที่ใกล้เคียงกับวิทยาการคำนวณ หรือสามารถร่วมกับวิชาที่มีความเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนกันมีการนำ สภาพแวดล้อม ชุมชน สังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น และตัวผู้เรียนมาบูรณาการให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่หลักสูตรกำหนดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้ครูผู้สอนกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้สามารถพัฒนาทักษะได้ตามบริบทจริงและเกี่ยวข้องกับผู้เรียนในทุกด้านมากขึ้น

ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนต้องวิเคราะห์ความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับวิทยาการคำนวณ ความสนใจของผู้เรียน สภาพแวดล้อมและบริบทความเป็นอยู่ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบถึงความรู้พื้นฐานด้านทักษะเทคโนโลยี ทักษะความสามารถด้านการคิด จากนั้นกำหนดเนื้อหาที่เริ่มจากการปูพื้นฐานด้านเทคโนโลยี และคัดเลือกเนื้อหาโดยคำนึงถึงความสนใจของผู้เรียนตามยุคสมัย ยืดหยุ่น และเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์ได้ ซึ่งควรเป็นเนื้อหาที่ผู้เรียนให้ความสนใจในขณะนั้น โดยสามารถกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาเป็นเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับบริบทของผู้เรียน นำมาประยุกต์เป็นเนื้อหาที่ฝึกการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน ครูผู้สอนควรเริ่มจากโจทย์ปัญหาหรือใช้สถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน โดยเริ่มจากสถานการณ์อย่างง่ายไปสถานการณ์ที่ยากและซับซ้อนขึ้น ซึ่งสามารถนำไปสู่การเรียนรู้และเข้าใจในแนวคิดเชิงคำนวณ และการออกแบบอัลกอริทึมด้วยตนเอง เพื่อแก้ปัญหาของตนเอง โดยต้องกำหนดเนื้อหาที่ไม่เน้นเนื้อหาท่องจำ ความหมาย ให้ครูผู้สอนกำหนดเนื้อหาที่มุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติจริง ผู้เรียนได้ลงมือออกแบบอัลกอริทึม เพื่อฝึกคิดแก้ปัญหา ฝึกการวิเคราะห์ ฝึกการอธิบาย และกำหนดเนื้อหาที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์ได้ อาทิเช่น การทำข้อมูลสารสนเทศ เรื่อง การใช้โซเชียลของตนเอง เพื่อน และครอบครัว หรือ ข้อดี ข้อเสียของการใช้โซเชียล และแนวทางแก้ไข

ในส่วนของการลำดับเนื้อหาที่เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหรือการ Coding ครูผู้สอนควรมีการลำดับเนื้อหาที่เป็น unplugged เพื่อฝึกการคิดตามความพร้อมของครู และผู้เรียน ตามด้วยเนื้อหาที่เป็น plugged เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการ Coding โดยครูผู้สอนเลือกซอฟต์แวร์อย่างง่ายหรือตามที่ครูผู้สอนและผู้เรียนมีความพร้อม ทั้งนี้สามารถประยุกต์เนื้อหาจากหนังสือแบบเรียน สสวท.ให้เข้ากับบริบทของผู้เรียนได้

ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้เกิด การเชื่อมโยงความรู้กับวิชาอื่น ครูผู้สอนควรสร้างชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) เรื่องการสอนวิทยาการ คำนวณ เพื่อระดมความคิดจากหลากหลายวิชาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และ นำทักษะจากวิชาวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น หรือบูรณาการความรู้ทักษะวิชาอื่นมาสู่วิชาวิทยาการ คำนวณ อาทิ เช่น การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการเลือกแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือจากวิทยาการคำนวณ การสร้างอัลกอริทึมจากการแต่งบทกลอนในภาษาไทย การหาสรุป ข้อมูลค่านิยมการแสดงออกทางโซเชียลของนักเรียน เป็นต้น ครูผู้สอนออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้โจทย์ปัญหา บอร์ดเกมส์ หรือจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อนำเข้าสู่การคิดเชิง นามธรรม การคิดเชิงคำนวณ สามารถออกแบบอัลกอริทึม เพื่อกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกการแก้ปัญหาจากเนื้อหาและสื่อแบบ Unplugged เพื่อนำ ทักษะการแก้ปัญหา ไปแก้ปัญหาด้วยวิธี Plugged และพัฒนาทักษะการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาโดยการ สร้าง Application โดยครูผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหา และการฝึก Coding โดยไม่จำเป็นต้อง แยกผู้เรียน เป็น เก่ง กลาง อ่อน ครูผู้สอนจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนรู้เท่าทัน สื่อผ่านการนำเสนอข้อเท็จจริงจากประเด็นในสังคม ข่าว หรือสถานการณ์ในปัจจุบัน และเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนทุกคนแสดงความคิดเห็น โดยครูผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ควบคุม ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดย ไม่ตัดสินการเรียนรู้หรือความคิดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนหาข้อสรุปด้วยตนเอง โดยเวลาในการ จัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ควรมีมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์และต้องเป็นชั่วโมงเรียนที่ ต่อเนื่องกัน

ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควร ศึกษาเรื่องความหลากหลายของสื่อ และทำความเข้าใจวัตถุประสงค์และตัวชี้วัด โดยอาจเลือกใช้ สื่อแบบ Unplugged ในการฝึกทักษะการคิดเบื้องต้นของผู้เรียน เพื่อทดแทนสื่อคอมพิวเตอร์หรือสื่อ ด้าน ICT ที่ไม่พร้อมหรือไม่เพียงพอในบางโรงเรียน มีการมอบหมายงานผ่านกระบวนการกลุ่ม หรือ

เตรียมสื่อแบบบทความ ข่าวทันสมัย ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการปรับพื้นฐานเทคโนโลยีให้แก่ผู้เรียน อาทิ ส่งเสริมการนำ Smart Phone มาใช้เรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับวิถีชีวิตประจำวัน สำหรับโรงเรียนที่มีความพร้อม สามารถเลือกแหล่งเรียนรู้และสื่อให้แก่ผู้เรียน โดยครูผู้สอนต้องคำนึงถึงว่าแหล่งเรียนรู้และสื่อที่ดีคือแหล่งเรียนรู้และสื่อที่เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนให้ครูผู้สอนเลือกแหล่งเรียนรู้ตามบริบทของโรงเรียนหรือของท้องถิ่นแล้วนำมาออกแบบประเด็นปัญหาที่พบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ในการร่วมกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีความท้าทายในการแก้ปัญหามากขึ้น ในส่วนของแหล่งเรียนรู้และสื่อที่แนะนำด้านการ Coding คือ Cod.org KidBright Microbit scratch และการจัดกิจกรรมให้ผู้รู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย ควรใช้สื่อจากสื่อโซเชียล เช่น เฟซบุ๊ก ติ๊ก-ต็อก อินสตาแกรม หรือสื่อตามยุคสมัย ที่ผู้เรียนใช้ในชีวิตประจำวัน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจริง ใช้บทความหรือข่าวจริงนำมาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้สื่อได้อย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบและมีจริยธรรม

ด้านการวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ครูผู้สอนควร มีการทบทวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดย อภิปรายร่วมกับนักเรียนว่าเกิดปัญหาใดที่ทำให้ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่สามารถประเมินได้ครบตามตัวชี้วัด และร่วมกันวางแผนการประเมิน ผู้เรียนที่สามารถประเมินได้จริง โดยครูผู้สอนควรสร้างเครื่องมือในการวัดและประเมินผลด้วยตนเอง หรือเลือกเครื่องมือในการวัดและประเมินผลที่เหมาะสมกับผู้เรียนของตนเอง ในการประเมินผลการ คิดเชิงนามธรรม การคิดเชิงคำนวณ การออกแบบอัลกอริทึม การ Coding รวมถึงการรู้เท่าทันสื่อ โดย เน้นการวัดและประเมินผลจากลงมือปฏิบัติจริงของผู้เรียน วัดและประเมินผลจากการที่ผู้เรียนได้ แสดงวิธีการคิดและวิธีแก้ปัญหาผ่านการออกแบบอัลกอริทึม การ Coding การจัดการข้อมูล และการ อภิปรายสถานการณ์ต่าง ๆ เป็นรายบุคคล และแบบรายกลุ่ม โดยรูปแบบในการวัดและประเมินผล ควรมี rubric (rubrics) ที่ชัดเจน ในทุกกระบวนการเรียนรู้ตามตัวชี้วัดของผู้เรียน โดยครูผู้สอนและ ผู้เรียนควรกำหนด rubric (rubrics) ร่วมกันเพื่อให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียน เพื่อสามารถวัดและ ประเมินผลการคิดเชิงคำนวณและการออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ตามสภาพจริง ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน หลังกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงและ พัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสะท้อนคิดต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ ตนเอง เช่น ให้ผู้เรียนบอกข้อดีข้อเสียของวิธีแก้ปัญหาของตนเอง เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาการเรียนรู้ มากกว่าการตัดสินผลการเรียน มีการประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาและตัวชี้วัดอื่นๆในหลายมิติและ มุมมอง โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินผู้เรียน ผู้เรียนประเมินตนเอง ให้ผู้เรียนประเมินผู้เรียนด้วยกัน

ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และครูผู้สอนในหลากหลายรายวิชาเข้ามามีส่วนร่วมในการประเมิน อาจทำให้สามารถประเมินผลได้ทุกมิติเพื่อสามารถนำกลับไปปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเพื่อนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยมีประเด็นในการอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ งานวิจัย ดังนี้

1) จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับ

มัธยมศึกษาตอนต้น พบข้อมูลทั่วไปของครูผู้ตอบแบบสอบถาม ส่วนใหญ่เป็นครูสาขาวิชา คอมพิวเตอร์ เนื่องจากการวิชาวิทยาการคำนวณ เป็นวิชาใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้นในการปรับปรุงหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ปรับปรุง พ.ศ. 2560 มีการปรับเปลี่ยนครูคอมพิวเตอร์ให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบเทคโนโลยี และจัดรายวิชา ทั้งสองอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2561 และเปลี่ยนชื่อกลุ่มสาระเป็นสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี พ.ศ. 2563 ทำให้ครูคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่เป็นผู้สอนวิชา วิทยาการคำนวณ ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เมื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ด้านการกำหนด วัตถุประสงค์ ประเด็นการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง ผลวิจัยพบว่า ครูผู้สอนส่วนใหญ่เกิดปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ทั้งนี้เนื่องมาจาก การคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้น ผู้เรียนต้องได้รับการฝึกฝนและมีพื้นฐานด้านการคิดอย่างเป็นระบบมาก่อน จึงทำให้สามารถต่อยอดไปถึงการใช้การคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับ (Bruner, 1971) ที่กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการใช้ประสบการณ์ เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม และการที่ครูผู้สอนเกิดปัญหาในการกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง อาจเนื่องมาจากผู้เรียนขาดพื้นฐานการคิดอย่างเป็นระบบ และมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบน้อย และครูผู้สอนมุ่งเน้นให้นักเรียนเข้าใจ ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ มากกว่าให้เกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ครูผู้สอนอาจต้องทำความเข้าใจเรื่องการคิดเชิงคำนวณ ว่าเป็นแนวคิดของการแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงคำนวณ ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับสภาพปัญหา ปัจจุบันที่การคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมหรือการ Coding นั้นเป็น เรื่องใหม่ที่ สสวท. (The

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST), 2019) ได้ดำเนินการอบรมครูในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ครู สามารถจัดการเรียนการสอนในเรื่องใหม่นี้ได้

ด้านการกำหนดและจัดลำดับเนื้อหา ผลวิจัยพบว่าครูผู้สอนพบปัญหาในการกำหนดเนื้อหาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึม และการกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะครูผู้สอนส่วนใหญ่ใช้หนังสือเรียนจาก สสวท.เป็นหลักซึ่งมีความครอบคลุมและมีการกำหนดเนื้อหาให้อย่างครบถ้วน ทำให้ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องกำหนดเนื้อหาและลำดับเนื้อหาด้วยตนเอง จึงทำให้เนื้อหาและการลำดับเนื้อหาที่นำไปจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนนั้นไม่เป็นไปตามความรู้พื้นฐานของผู้เรียน ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาที่ครูนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่าครูผู้สอนมีปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่น เนื่องจากวิชาวิทยาการคำนวณเป็นวิชาใหม่ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนและครูในสาขาวิชาอื่นมีภาระงานสอนมาก ทำให้ไม่สามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงบูรณาการกันได้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ (เอมมิกา วัชรวินท์, 2563) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สื่อออนไลน์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาการคำนวณ ที่พบว่า ครูผู้สอนมีภาระมากทำให้สอนไม่เต็มศักยภาพอยู่ในระดับมาก อีกทั้งครูผู้สอนไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้ครบตามตัวชี้วัดกำหนดอยู่ในระดับปานกลาง ทำให้โอกาสในการเชื่อมโยงความรู้บูรณาการความรู้กับวิชาอื่นทำได้ยากขึ้น

การศึกษาด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน ครูผู้สอนพบปัญหาเรื่องทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียน เนื่องจากการเรียนวิทยาการคำนวณต้องอาศัยทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ และทักษะการใช้เทคโนโลยี สาเหตุที่ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อน้อย อาจเพราะขาดความสนใจในการใช้สื่อและขาดแคลนสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียน และฝึกฝน สอดคล้องกับ ผลการศึกษาของ (อัจฉราภรณ์ บัณวล, 2551) พบว่า ในการฝึกทักษะต่าง ๆ จะมีปัญหามากที่สุดหาก ขาดสื่อ อุปกรณ์เครื่องมือในการจัดกิจกรรมการสอน สอดคล้องกับเอมมิกา วัชรวินท์ (2563) กล่าวว่า ความต้องการที่สำคัญของครูคือต้องการสื่อการเรียนรู้ ออนไลน์ที่เหมาะสมกับบริบทโรงเรียน และนักเรียน แสดงให้เห็นว่าสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในปัจจุบันนั้นยังไม่ เพียงพอ หรือยังไม่ตรงกับความต้องการในบริบทของ โรงเรียนขนาดเล็กซึ่งมีข้อจำกัดในหลายเรื่อง ทั้งด้าน บุคลากร เวลา และนักเรียนที่มีความพร้อมไม่เท่ากับ โรงเรียนขนาดใหญ่ แต่จะต้องสอนนักเรียนให้สามารถ บรรลุตามตัวชี้วัดที่เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วประเทศ

ด้านวัดและประเมินผลสาระวิทยาการคำนวณ พบว่า ครูผู้สอนเกิดปัญหาในการประเมินผู้เรียนได้ไม่ครบตามตัวชี้วัดในสาระวิทยาการคำนวณ อาจเนื่องมาจาก ครูผู้สอนวัดและประเมินผล การการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเนื้อหาที่ได้จัดการเรียนการสอนและกิจกรรมภายในห้องเรียน

สอดคล้องกับ เอ็มมิกา วชิระวินท์ (2563) ที่พบว่าไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณได้ครบตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ อาจเป็นผลมาจากเวลาในการจัดการเรียนการสอนไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน และผู้เรียนไม่มีสื่อในการกลับไปฝึกฝน ทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถวัดและประเมินผลได้ครบตามตัวชี้วัดกำหนด

นำเสนอแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

จากผลการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ผลการนำเสนอแนวทางและมีประเด็นที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายดังนี้

1. ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูผู้สอนควรกำหนดวัตถุประสงค์เน้นเชิงพฤติกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถฝึกทักษะพื้นฐานในการคิดเชิงนามธรรมอย่างง่ายสามารถออกแบบอัลกอริทึมได้ เพื่อต่อยอดไปถึงทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ เนื่องจากการกำหนดวัตถุประสงค์เป็นสิ่งสำคัญในการเริ่มต้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะทำให้มีเป้าหมายให้ผู้เรียนเกิดความสามารถและทักษะได้จริง สอดคล้องกับการศึกษาของ (ชัชชญา พิระธณิศร์, 2552) ที่กล่าวว่า ก่อนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน ต้องมีการวางแผนกำหนดสิ่งที่จะสอนออกเป็นข้อย่อย ๆ ความยาว ของเนื้อหาต้องเหมาะสมกับเวลา และนำไปกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมต้องเรียงเรียงลำดับจากระดับความรู้ ความจำ การนำไปใช้ จนถึงการประเมินคุณค่า ต่อจากนั้นจึงสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการตั้งคำถามจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม และเนื่องจากวิทยาการคำนวณมีแนวคิดที่เน้นการลงมือปฏิบัติและฝึกการคิดและการแก้ปัญหา เป็นหลัก มากกว่าเน้นเนื้อหาและการท่องจำตำรา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ (ภัทรวรรณ สุวรรณปี, 2563) ที่ได้ศึกษาเรื่องการใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูผู้สอนควรมีการกำหนดเนื้อหาและจัดลำดับเนื้อหาตามผลการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียน จากนั้นนำมาประยุกต์เป็นเนื้อหาที่ฝึกการคิดแก้ปัญหาอย่างง่ายไปยาก นำไปสู่การนำแนวคิดเชิงคำนวณมาออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งควรเริ่มจากโจทย์ปัญหาหรือใช้สถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ทั้งนี้เพราะครูผู้สอนต้องมีการวิเคราะห์พฤติกรรมของผู้เรียนก่อน เพื่อที่จะสามารถทราบถึงบริบทของตัวผู้เรียน และเข้าใจปัญหาของผู้เรียนมากที่สุด แล้วจึงนำประเด็น

เหล่านี้นำมากำหนดเนื้อให้ผู้เรียนฝึกการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ให้ข้อมูลว่า วิชาวิทยาการคำนวณมีจุดประสงค์ที่สำคัญคือการสอนให้ผู้เรียนคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับ ได้ให้ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาว่าหมายถึง การใช้ประสบการณ์ที่ค้นพบด้วยตนเองที่เกิดจากการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล

3.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูผู้สอนควรมีการสร้างชุมชนทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อระดมความคิดจากกลุ่มครูวิทยาการคำนวณ และจากครูหลากหลายวิชาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการความรู้และนำทักษะจากวิชาวิทยาการคำนวณไปสู่วิชาอื่น อาทิ การค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ความรู้เรื่องการเลือกแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือจากวิทยาการคำนวณ การสร้างอัลกอริทึมจากการแต่งบทกลอนในภาษาไทย ใช้โจทย์ปัญหา บอร์ดเกมส์ และสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนมากที่สุดเพื่อกระตุ้นการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน เนื่องจาก การเรียนรู้ในบริบทของตนเองจะทำให้ความรู้ถูกทำไปใช้ได้จริงมากที่สุด ผู้เรียนสามารถทักษะการคิด การแก้ปัญหา และนำไปสู่การออกแบบอัลกอริทึมและแก้ปัญหาโดยใช้ Coding ได้ อาจส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยการจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงบริบทสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัย ของ (ทัศนวัต ปานพุ่ม และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2557) ที่ใช้วิธีการ สอนโดยใช้บริบทเป็นฐานในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของผู้เรียน และการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมส์ สามารถทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น เพราะการเรียนรู้โดยใช้เกมส์เป็นการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุกนั้น ช่วยให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ และทบทวนเนื้อหาได้เป็นอย่างดีและที่สำคัญผู้เรียนรู้สึก สนุกสนานและเพลิดเพลินในการเรียนอีกด้วย (กรภัทร เณลิวงค์, 2563) เนื่องจาก วิทยาการคำนวณมีแนวคิดที่เน้นการลงมือปฏิบัติและฝึกการคิดและการแก้ปัญหา เป็นหลัก มากกว่าเน้นเนื้อหาและการท่องจำตำรา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ภัทรวรรณ สุวรรณวาปี (2563) ที่ได้ศึกษาเรื่องการใช้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ครูผู้สอนควรมีเวลาในการจัดการเรียนการสอนควรมากกว่า 1 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ และเป็นควรชั่วโมงเรียนที่ต่อเนื่องกัน เนื่องจากกิจกรรมการเรียนการสอนในวิทยาการคำนวณ เน้นการคิดและการแก้ปัญหา รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ เวลาในการทำกิจกรรมควรมีความต่อเนื่องเพื่อที่จะสามารถให้เกิดการเรียนรู้และการฝึกฝนที่ต่อเนื่อง

4.ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ

การจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา พบว่าแหล่งเรียนรู้และสื่อครูผู้สอน ควรนำไปใช้ในการสอน Coding เช่น Cod.org KidBright Microbit scratch ซึ่งเป็นสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หรือการ Coding สำหรับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ (วรฤทธิ์ กอปรศิริพัฒน์, 2013) ที่ใช้โปรแกรม Scratch เพื่อส่งเสริมความสามารถ ด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งผู้เรียนในวัยมัธยมต้นสามารถเรียนรู้พื้นฐานจาก โปรแกรมเหล่านี้ได้ และครูผู้สอนควรใช้สื่อในเรื่องการ การรู้เท่าทันสื่อจากสื่อโซเชียล อาทิเช่น เฟซบุ๊ก ดิก-ด็อก อินสตาแกรม หรือสื่อตามยุคสมัย ที่ผู้เรียนใช้ในชีวิตประจำวัน เนื่องจากเป็นสื่อที่ใกล้ตัวผู้เรียนที่สุด จึงเป็นสิ่งที่ควรนำมาเป็นสื่อการเรียนรู้หรือแหล่งเรียนรู้ที่ดีและเข้ากับบริบทของผู้เรียนในปัจจุบันได้ สอดคล้องกับ (บุปผชาติ ทัพพิกรณ์, 2555) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ในปัจจุบันนั้น จะเป็นการเชื่อมโยงความรู้กับภายนอก ผ่านระบบ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น Google, Wikipedia, Blogger, Wordpress, Facebook, Twitter, Youtube เป็นต้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นครั้งนี้ เริ่มต้นเก็บข้อมูลในปี 2562 ซึ่งยังมีการจัดการเรียนการสอนไม่ครบชั้น ทำให้ต้องรอรระยะเวลาที่เหมาะสม ในการเก็บข้อมูลให้ได้มากที่สุด ดังนั้นการรวบรวมข้อมูลเชิงสำรวจ และเชิงคุณภาพจำเป็นต้องมีการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมเพื่อให้ข้อมูลวิจัยครบถ้วนสมบูรณ์ที่สุด ข้อมูลยังคงมีความทันสมัยและเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย
2. ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ควรนำแนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั้ง 5 ด้าน หรือด้านที่ตรงกับสภาพปัญหาที่พบเจอไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่ผู้เรียน
3. ครูผู้สอนในวิชาวิทยาการคำนวณไม่จำเป็นต้องเป็นเพียงครูสาขาคอมพิวเตอร์เท่านั้น เพราะวิชาวิทยาการคำนวณเน้นในเรื่องของการคิดและการแก้ปัญหา ครูผู้สนใจและมีความสามารถด้านการ Coding สามารถจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณได้เช่นเดียวกัน
4. วิทยาการคำนวณเป็นวิชาพื้นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีการฝึกทักษะใหม่ๆที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับทุกสาขาวิชาได้จริง และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเชิงลึกในประเด็นสภาพปัญหาที่พบมากที่สุด เพื่อสามารถหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจงและใช้ประโยชน์ได้มากที่สุด
2. ควรมีการวิจัยด้านความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนทุกระดับชั้น เนื่องจากเป็นทักษะใหม่และมีความสำคัญในปัจจุบันและอนาคต
3. ควรมีการวิจัยการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณที่บูรณาการกับวิชาอื่นๆ นอกเหนือ วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ มากขึ้น
4. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับครูผู้สอนที่ไม่ใช่ครูคอมพิวเตอร์ เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณที่มาจากหลากหลายวิชา



บรรณานุกรม

- Best, J. W. (1981). *Education*, 4th ed. New Jersey p. 182.
- Bruner, J. (1971). *The relevance of education*. New York: Norton & Co.
- Herrick, V. E., & Tyler, R. W. (1950). *Toward improved curriculum theory*. Chicago: University of Chicago.
- Jimoyiannis, A., Christopoulou, E., Paliouras, A., Petsos, A., Saridaki, A., Toukiloglou, P., & Tsakonas, P. (2013). *Design and development of learning objects for lower secondary education in Greece: The case of computer science e-books*. Paper presented at the Proc. of EDULEARN13 Conf.
- Kemp, J. E. (1985). *The Instructional Design Process*. New York: Harper & Row.
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2004). *Curriculum: Foundations principles and Theory*. 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Papert, S., & Harel, I. (1991). Situating constructionism. *Constructionism*, 36(2), 1-11.
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2019). Computer Department. Retrieved from <http://oho.ipst.ac.th>
- The Royal Society. (2012). *Shut Down or Restart? The Way Forward for Computing in UK Schools* London: The Royal Society Education Section.
- UNESCO. (2011). *Information and Communication Tools Competency Framework for Teachers (ICT CFT)*. France: United Nations Educational, Scientifics and Cultural Organization.
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- กรภัทร เฉลิมวงศ์, บุษราคัม ทองเพชร และ ไชยยะ ธนพัฒน์ศิริ. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) เรื่อง พื้นฐานการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในรายวิชาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ 1 หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. 12th National Conference on Technical Education, 230-238.
- ฉันท ชาติทอง. (2559). หลักการจัดการเรียนรู้. . นครปฐม: เพชรเกษมการพิมพ์.

- เฉลิมลาภ ทองอาจ. (2550). ผลของการใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้หลักการ
ใช้ภาษาไทยและความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ซัชชญา พิระธรณิศร์. (2552). บทบาทของผู้สอนในการจัดการสอน สอดแทรกคุณธรรมจริยธรรม.
วารสารพัฒนาการ เรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต, 3(2), 74-77.
- ณราวุฒิ ช่างทุ่งใหญ่, ศิริรัตน์ เพ็ชร แสงศรี และ กฤษณา คิตติ. (2559). ผลของการจัดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้รายวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3. *Silpakorn Educational Research Journal*, 8(2), 285-300.
- ทัศนวัต ปานพุ่ม และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน
ร่วมกับการเขียนบันทึกการเรียนรู้ เรื่องอัตราส่วนสัดส่วนและร้อยละที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนรู้คณิตศาสตร์และความสุขในการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่
1 วิทยาลัยพาณิชยการธนบุรี. วารสารมหาวิทยาลัยนครราชสีมา, 11(2), 105-119.
- ทิตนา แคมมณี. (2554a). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
(พิมพ์ครั้งที่ 14 ed.). กรุงเทพมหานคร: เค เอ็ม พรินท์.
- ทิตนา แคมมณี. (2554b). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
พิมพ์ครั้งที่ 14. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว. (2563). สภาพการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียน
การสอน ของครูโรงเรียนในสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดแพร่. วารสาร นวัตกรรมการศึกษา
และการวิจัย, 4(3), 233-246.
- นุชนภา ราชนิยม. (2558). การศึกษาสภาพปัญหาและความพร้อมของการจัดการเรียนการสอนรูปแบบ
สะเต็มศึกษาในระดับประถมศึกษา กรุงเทพมหานคร. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2555). รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาคุณลักษณะผู้เรียนยุคใหม่เพื่อรองรับ
การปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่สอง ด้วยการบูรณาการไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ด้วย
โครงการ. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- ปิยวดี ธรรมพัตรกุล. (2546). การศึกษาการแปลงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
ไปสู่การสอนของครู ในโรงเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อพัฒนาการเรียนรู้.
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย วัฒนโชติ. (2550). การเรียนการสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพมหานคร: เค เอ็ม พรินท์.
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: เค เอ็ม พรินท์.

- ภัทรวรรณ สุวรรณวปี. (2563). การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมการคิด
แก้ปัญหา ของผู้เรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการแก้ปัญหา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนหนองวัวซอพิทยาคม. วารสารบัณฑิตวิจัย, 11(1), 15-27.
- มันตรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning).
วารสารวิชาการ, 5(2), 11-17.
- วรรณิ แกมเกตุ. (2555). วิธีวิทยาการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วลัยพร คุณทัตย์. (2546). ศิลปกรรมและศาสตร์แห่งการสอน. กรุงเทพฯ: ดี.เอส. ปรีณห์ตั้ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). มื้อครูสาระการเรียนรู้ตัวชี้วัดและ
สาระ การเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). กรุงเทพฯ: กรุงเทพมหานคร.
- สมชนก ลาดดก. (2559). การพัฒนาโมเดลการวัดบทบาทครูเพื่อการเรียนรู้ของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21:
การทดสอบความไม่แปรเปลี่ยนของการวัด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สำนักงานเลขาธิการคณะกรรมการเทคโนโลยีและสารสนเทศแห่งชาติ. (2554). กรอบนโยบาย
เทคโนโลยี สารสนเทศ ระยะ 2554-2564 ของประเทศไทย. กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยี
อิเล็กทรอนิกส์ และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- สุนทรี จิตสกุล. (2558). แนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์กราฟิกในหลักสูตรศิลปศึกษา
โดยใช้แนวคิดห้องเรียนกลับด้านเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหา
บัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพรรณ น้อยนคร, ชัยณรงค์ ชันฉนิก และ ชูเกียรติ โพนแก้ว. (2563). 12 ความคิดเห็นต่อการเปิด
หลักสูตรวิชาชีพครูสมรรถนะสากลตามแนว PISA หลักสูตรศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขา
คณิตศาสตร์และวิทยาการคำนวณของนักเรียนและบุคลากรทางการศึกษาในเขตจังหวัด
เพชรบูรณ์และจังหวัดพิจิตร. วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล, 7(1), 103-112.
- สุพิชชา ตันติธีระศักดิ์ และ ศิวนิต อรรถวุฒิกุล. (2559). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ผสมผสานผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคิดเพื่อนช่วยเพื่อน เพื่อส่งเสริมทักษะการ แก้
ปัญหาการเขียนโปรแกรมของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิชาการฉบับ
ภาษาไทย มนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ, 9(3), 1081-1093.
- อมรรัตน์ จินดา. (2559). สภาพปัญหาและแนวทางส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการ
สื่อสารเพื่อการศึกษาสำหรับสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษา
นครปฐม เขต 2. การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- อัจฉราภรณ์ บัณวล. (2551). สภาพการดำเนินงานโรงเรียนแกนนำจัดการเรียนร่วม จังหวัดลำพูน
States of inclusive schools operation, Lamphun province. การค้นคว้าแบบอิสระ
 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- อัญชลี ตุ่มทอง และ อัมพร ขาวบาง. (2558). *Learning in the Digital Environment and the
 Roles of Libraries and Academic Librarians: Changes and Challenges*. กรุงเทพฯ:
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง). พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- एमिका วัชรวินท์. (2563). ผลการใช้สื่อการเรียนรู้ออนไลน์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา
 วิทยาการ คำนวนของนักเรียนระดับประถมศึกษาสำหรับโรงเรียนขนาดเล็กสังกัด
 กรุงเทพมหานคร. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 15(1), 70-84.



บรรณานุกรม







รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพร ใจแก้ว
อาจารย์ประจำคณะวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิติพร พลายมาส
อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์และวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชยการ ศิริรัตน์
อาจารย์ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาการคำนวณ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปฐิธรรม สำเนียง
มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย







ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1385

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชยการ ศิริรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศิริรัตน์ หวังสะและย์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชา หลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เสวกงาม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย ทั้งนี้สัณติผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 092-4392690 email : krusirirat.n@gmail.com



ที่ อว 64.6(2791.04)/63-0763

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

กุมภาพันธ์ 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ดร.โรจนฤทธิ์ จันนุ่ม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารประกอบการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย

ด้วย นางสาวศิริรัตน์ หวังสะและย์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวทางการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เสวกงาม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ ดร.โรจนฤทธิ์ จันนุ่ม ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และวิจัยกิจ ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6734

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 092-439-2690 email : krusirirat.n@gmail.com

ที่ ศธ 0512.6(2791.01)/62-1383



คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

พฤษภาคม 2562

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ท่านผู้อำนวยการโรงเรียน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วย นางสาวศิริรัตน์ หวังสะและย์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชา หลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิจัยวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เสวกงาม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยแบบสอบถามสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น กับ ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6732

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 092-4392690 email : krusirirat.n@gmail.com



ที่ อว.64.6(2791.04)/63- 0757

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

กุมภาพันธ์ 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน นายพนมยงค์ แก้วประจุม

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารประกอบการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย

ด้วย นางสาวศิริรัตน์ หวังสะละชัย นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง “แนวทางการจัดการเรียนการสอน สารวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เสวกงาม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ นายพนมยงค์ แก้วประจุม บุคลากรสาขาเทคโนโลยี สสวท. ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยจะได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา และวิจัยเชิง ฝ้ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6734

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 092-439-2690 email : krusirirat.n@gmail.com



ที่ อว 64.6(2791.04)/63-0760

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพมหานคร 10330

กุมภาพันธ์ 2563

เรื่อง ขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน นายพลนพ น้อยหลุน

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารประกอบการสัมภาษณ์เพื่อเก็บข้อมูลการวิจัย

ด้วย นางสาวศิริรัตน์ หวังสะและย์ นิสิตหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน อยู่ระหว่างการดำเนินงานวิทยานิพนธ์เรื่อง "แนวทางการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น " โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เสวกงาม เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตมีความจำเป็นต้องเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์ นายพลนพ น้อยหลุน ครูชำนาญการ โรงเรียนสิงห์บุรี ทั้งนี้ นิสิตผู้วิจัยได้ประสานงานในรายละเอียดต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นิสิตได้ทำการเก็บข้อมูลวิจัยดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการต่อไป และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชีโนกุล)

รองคณบดี

ปฏิบัติการแทนคณบดี

กลุ่มภารกิจบริการการศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา และวิชาชีพ ฝ่ายวิชาการ

โทร. 0-2218-2565-97 ต่อ 6734

เบอร์โทรศัพท์ผู้วิจัย: 092-439-2690 email : krusirirat.n@gmail.com



แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

ชื่องานวิจัย : แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้ตอบแบบสอบถาม : ครูผู้สอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

วัตถุประสงค์ : เพื่อสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำชี้แจง : 1. แบบสอบถามฉบับนี้สร้างขึ้นเพื่อดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัยเรื่อง “แนวทางการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ”

2. รายละเอียดแบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 การสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ใน 5 ด้านต่อไปนี้ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน 5) ด้านการวัดและประเมินผล ด้วยแบบมาตราส่วนแบบประมาณค่า กำหนดค่าคะแนนเป็น 3 ระดับ ดังนี้ ระดับปัญหามาก ระดับปัญหปานกลาง ระดับปัญหาน้อย 3 2 และ 1 ตามลำดับ โดยมีคำอธิบายระดับของสภาพปัญหาดังนี้

คำอธิบายระดับสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน		
ปัญหามาก (3)	ปัญหปานกลาง (2)	ปัญหาน้อย (1)
<p>เกิดข้อสงสัยและข้อขัดข้อง ที่ทำให้เกิดความยุ่งยากจนไม่สามารถดำเนินการตามแนวทางจัดการเรียนการสอน หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ในทันทีด้วยตนเอง - ต้องการความช่วยเหลือ 	<p>เกิดข้อสงสัย และข้อขัดข้อง ในบางส่วน แต่สามารถแก้ปัญหาและดำเนินการตามแนวทาง การจัดการเรียนการสอนได้</p> <p>หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำได้เพียงบางส่วน ไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ - สามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่สร้างความยุ่งยากมากเกินไป 	<p>เกิดข้อสงสัยและข้อขัดข้อง เล็กน้อย สามารถดำเนินการตามแนวทางจัดการเรียนการสอนได้ หรือเกิดเหตุการณ์ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สามารถทำได้เป็นส่วนใหญ่ มีเพียงส่วนเล็กน้อยที่เกิดข้อสงสัย - ข้อสงสัยที่เกิดขึ้นไม่สร้างความยุ่งยากในการแก้ปัญหา

โดย ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามนี้จะไม่มีผลกระทบใดๆต่อ ท่านไม่ว่ากรณีใดทั้งสิ้น แต่จะมีประโยชน์เฉพาะใช้ในการวิจัยครั้งนี้เท่านั้น จึงขอความกรุณาจากท่าน โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อตามสภาพความเป็นจริงมากที่สุด

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถาม โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงใน ☐ หน้าข้อความที่ตรงกับข้อมูลของท่านมากที่สุด และเติมคำลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. สาขาวิชาเอกของผู้สอน

- ☐ วิทยาศาสตร์ ☐ คอมพิวเตอร์ ☐ การงานอาชีพ
☐ คณิตศาสตร์ ☐ อื่นๆ ระบุ.....

2. ขนาดของโรงเรียน

- ☐ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดเล็ก (นักเรียนน้อยกว่า 500 คน)
☐ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดกลาง (นักเรียน 501-1500 คน)
☐ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ (นักเรียน 1501-2500 คน)
☐ โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ (นักเรียนมากกว่า 2501 คน)

3. ประสบการณ์ในการสอน

- ☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐ 6-10 ปี
☐ 11-20 ปี ☐ มากกว่า 20 ปี

ตอนที่ 2 การสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอน สาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น

การสำรวจสภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ ระดับมัธยมศึกษา ตอนต้น 5 ด้านต่อไปนี้ 1) ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน 2) ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหา 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4) ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน 5) ด้านการวัดและประเมินผล

คำชี้แจง โปรดตอบแบบสอบถาม โดยเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด โดยแบบสอบถามแต่ละข้อกำหนดระดับปัญหาไว้ 3 ระดับ คือ

- | | |
|------------------|-------------------------------------|
| ระดับปัญหามาก | ให้ทำเครื่องหมาย / ตรงช่องหมายเลข 3 |
| ระดับปัญหปานกลาง | ให้ทำเครื่องหมาย / ตรงช่องหมายเลข 2 |
| ระดับปัญหาน้อย | ให้ทำเครื่องหมาย / ตรงช่องหมายเลข 1 |

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์ สาระวิทยาการคำนวณ						
1.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ครบถ้วนตามตัวชี้วัดกำหนดของสาระวิทยาการคำนวณ					
2.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ					
3.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง					
4.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการออกแบบอัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาได้จริง					
5.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการจัดการข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศ และสามารถนำข้อมูลไปใช้งานให้เกิดประโยชน์					
6.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนมีจริยธรรม และความรับผิดชอบในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
7.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้เข้ากับความรูพื้นฐานและความพร้อมของผู้เรียน					
8.	การกำหนดวัตถุประสงค์ให้เชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายวิชาที่เกี่ยวข้อง					
9.	การกำหนดวัตถุประสงค์โดยพิจารณาถึงแหล่งเรียนรู้ สื่อการสอนและระยะเวลาที่ใช้ในการสอน					
10.	การกำหนดวัตถุประสงค์ด้านอื่นๆที่เป็นไปตามหลักสูตรท้องถิ่นของโรงเรียน หรือเป็นไปตามเป้าหมายที่โรงเรียนส่งเสริม					
ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์สาระวิทยาการคำนวณ <div style="text-align: center;">CHULALONGKORN UNIVERSITY</div>						
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	มีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
11	การกำหนดเนื้อหาให้ครบถ้วนตรงตามตัวชี้วัดกำหนดของสาระวิทยาการคำนวณ					
12	การกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมกับความรู้พื้นฐานของผู้เรียน					
13	การกำหนดและลำดับเนื้อหาด้วยตนเองให้ครบถ้วนตามตัวชี้วัดของครูผู้สอน					
14	การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน					
15	การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำมาใช้ออกแบบอัลกอริทึมเพื่อเขียนในการโปรแกรมอย่างง่ายได้					
16	การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ข้อมูลสารสนเทศให้เกิดประโยชน์เพื่อใช้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
17	การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	ปลอดภัยจากการถูกล่อลวงทางสื่อ					
18	การกำหนดและจัดลำดับเนื้อหาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ					
ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : ด้านการกำหนดเนื้อหาและการจัดลำดับเนื้อหาสาระวิทยาการคำนวณ						
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	มีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ					
19	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การออกแบบอัลกอริทึม แนวคิดเชิงนามธรรมและแนวคิดเชิงคำนวณ					
20	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	อัลกอริทึมและเขียนโปรแกรมเพื่อการแก้ปัญหา					
21	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เชื่อมโยงสาระวิทยาการคำนวณกับวิชาอื่นเช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาต่างประเทศ ภาษาไทย เป็นต้น					
22	การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียนจัดการข้อมูล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการ ข้อมูลนำไปใช้งานให้เกิด ประโยชน์					
23	จัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ผู้เรียน รู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม					
24	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้ ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติ มีการแสดงออก และร่วมนำเสนอความคิดเห็นในการ แก้ปัญหาต่าง ๆ					
ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสาระวิทยาการคำนวณ						
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	มีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอน					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
สาระวิทยาการคำนวณ						
25	จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนรู้เท่าทันสื่อและใช้สื่อให้ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ และมีจริยธรรม					
26	จัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนมีการลงมือปฏิบัติ มีการแสดงออกและร่วมนำเสนอความคิดเห็นในการแก้ปัญหาต่าง ๆ					
27	การจัดแหล่งเรียนรู้และบริการทางอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ข้อมูล สื่อเว็บไซต์ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติมในเรื่องที่กำลังศึกษา					
28	การเลือกสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่เกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ					
29	การจัดแหล่งเรียนรู้นอกห้องเรียนเพื่อเชื่อมโยงกับการใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการคิดแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียน					
30	การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย และเหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน					

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา		
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)			
31	ความรู้และทักษะในการเลือกใช้อุปกรณ์จัดการเรียนการสอนตามตัวชี้วัดกำหนด							
32	ทักษะพื้นฐานในการใช้สื่อเทคโนโลยีของผู้เรียนในเรียนรู้สาระวิทยาการคำนวณ							
ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : ด้านแหล่งเรียนรู้และสื่อการสอนสาระวิทยาการคำนวณ								
ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	มีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา		
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)			
ด้านการวัดและประเมินผล								
สาระวิทยาการคำนวณ								
33	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผล การเรียนรู้แนวคิดเชิงคำนวณที่มีเกณฑ์การวัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน							
34	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผล การเรียนรู้ เรื่องการออกแบบอัลกอริทึมและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายที่มีเกณฑ์การวัดเหมาะสมกับผู้เรียน							
35	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผล การเรียนรู้ เรื่องการจัดการข้อมูลเทคโนโลยีสารสนเทศ							

ข้อ	สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน	ไม่มีปัญหา	ระดับการมีปัญหา			รายละเอียดของปัญหา
			มาก (3)	ปานกลาง (2)	น้อย (1)	
	และการข้อมูลนำไปใช้งานให้เกิดประโยชน์ ที่มีเกณฑ์วัดผลเหมาะสมกับผู้เรียน					
36	การสร้างเครื่องมือเพื่อวัดผล การเรียนรู้ การรู้เท่าทันสื่อและ ใช้สื่ออย่างปลอดภัย การมี ความรับผิดชอบ และมี จริยธรรม ที่มีเกณฑ์วัดผล เหมาะสมกับผู้เรียน					
37	การประเมินการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศของผู้เรียนอย่าง ปลอดภัยทั้งในห้องเรียนและ นอกห้องเรียน					
38	การประเมินความสามารถของ ผู้เรียนในการบูรณาการทักษะ ต่าง ๆ ในสาระวิทยาการ คำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน					
39	การประเมินผู้เรียนได้ครบตาม ตัวชี้วัดในสาระวิทยาการ คำนวณ					
ปัญหาและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม : ด้านการวัดและประเมินผล สาระวิทยาการคำนวณ						

ขอขอบพระคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวศิริรัตน์ หวังสะและฮ์
วัน เดือน ปี เกิด	15 พฤษภาคม 2533
สถานที่เกิด	จังหวัดอ่างทอง
วุฒิการศึกษา	จบการศึกษาระดับปริญญาตรีการศึกษามัธยมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์-ชีววิทยา (กศ.บ.5ปี) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปีการศึกษา 2555

