



การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน
(EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวย
ด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201)
ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)



นายวินิจ กลิ่นละม้าย
ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน อำเภอเมือง จังหวัดสตูล
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

ชื่อเรื่อง	การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ผู้วิจัย	นายวินิจ กลิ่นละมัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล
ปีการศึกษา	2567

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 2) ศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนาการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 3) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 4) พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 5) ประเมินความพึงพอใจของครูและผู้เรียนหลังการใช้การพัฒนา รูปแบบ การเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) การวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) กลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน และ ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ในจังหวัดสตูล จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์ครูและผู้เรียน 2) แผนการจัดการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบทดสอบวัด ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูและผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ชั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนา

ทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีชื่อว่า Engagement : E ; Processing : P ; Application : A ; Communication skill and Presentation : C ; Evaluation : E ; Summarize the main points : S ; Self-Regulating : S (EPACESS STEP) มื่อนี้ประกอบ คือ สารความรู้ ทักษะกระบวนการและสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนองซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement : E) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ (Processing : P) ขั้นที่ 3 ขั้นนำไปปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Application : A) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Communication skill and Presentation : C) ขั้นที่ 5 ขั้นมุ่งสู่การวัดผลประเมินผล (Evaluation : E) ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปประเด็นความรู้ (Summarize the main points : S) และขั้นที่ 7 ขั้นเพิ่มคุณค่าสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating : S)

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.53/89.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ขึ้นไปคิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5. ครูและผู้เรียนมีความพึงพอใจหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp

Title Development of a 7-Step Instructional style (EPACCESS STEP) for Enhancing Creative Thinking Skills in 3D Modeling with SketchUp in the Additional Computer Course 1 (Code: ๓21201) for Grade 7 Students, under the Science and Technology Learning Area (Computing science).

Author Mr. Winit Kinlamai, position: Teacher, academic rank: Special expert Teacher. Ban Thungwiman School, Satun Primary Educational Service Area Office.

Year of study 2024

Abstract

This research aims to:

1. Develop a 7-step instructional style (EPACCESS STEP) for the Additional Computer Course 1 (Code: ๓21201), designed to enhance Grade 7 students' creative thinking skills in magnificent modeling using SketchUp, within the Science and Technology learning area (Computing science).
2. Examine the effectiveness of the EPACCESS STEP instructional model in improving students' creative thinking skills through SketchUp.
3. Improve the academic achievement of Grade 7 students.
4. Enhance the creative thinking skills of Grade 7 students.
5. Assess the satisfaction levels of both teachers and students after implementing the EPACCESS STEP instructional model in the Additional Computer Course 1 (Code: ๓21201).

This study is classified as Research and Development (R&D). The target group includes 16 Grade 7 students from Ban Thungwiman School, under the Satun Primary Educational Service Area Office, during the first semester of the 2024 academic year, and 10 Junior high school computer teachers from opportunity expansion schools in Satun Province. **Research instruments include:**

1. Interview forms for teachers and students
2. Lesson plans based on the EPACCESS STEP instructional style for SketchUp
3. Academic achievement tests
4. Creative thinking skill assessments
5. Satisfaction questionnaires for teachers and students

Data analysis methods used:

- Percentage
- Mean
- Standard deviation
- Content analysis

Research Findings:

1. The instructional style for the Additional Computer Course 1 (Code: ၁21201), designed to enhance Grade 7 students' creative thinking skills in magnificent modeling using SketchUp, is called the **EPACESS STEP** style. It consists of seven stages:

- Engagement (E)
- Processing (P)
- Application (A)
- Communication Skill and Presentation (C)
- Evaluation (E)
- Summarize the Main Points (S)
- Self-Regulating (S)

The style comprises key components: content knowledge, process skills, social systems, learning supports, and responsive principles. The instructional process follows these seven steps:

- Step 1: Engagement of interest (E).
- Step 2: Processing for Analyzing and summarizing knowledge (P).
- Step 3: Application and development of creative thinking skills (A)
- Step 4: Communication and presentation (C)
- Step 5: Assessment and evaluation (E)
- Step 6: Summary of key concepts (S)
- Step 7: Enhancing social value and public mindedness (S)

2. The developed instructional model demonstrated an efficiency of **86.53/89.84**, which exceeds the established benchmark.

3. The post – instruction academic achievement of Grade 7 students taught using the EPACESS STEP style was significantly higher than their pre-instruction scores, with statistical significance at the .05 level.

4. Regarding creative thinking skills, 87.50% of students met or exceeded the proficiency threshold of 80%, which is above the expected standard.

5. Both teachers and students reported a **high level of satisfaction** after implementing the EPACESS STEP instructional style to enhance creative thinking through SketchUp.

Keywords: EPACESS STEP instructional style, creative thinking skills, SketchUp, Additional Computer Course 1

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง 2) ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน การอยู่ร่วมกันในสังคม และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561: 4-6)

การจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี ทักษะการจัดการ สามารถนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการทำงานอย่างถูกต้องเหมาะสมคุ้มค่า และมีคุณธรรม สร้างและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือวิธีการใหม่ สามารถทำงานเป็นหมู่คณะ มีนิสัยรักการทำงาน เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่องานตลอดจนมีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่เป็นพื้นฐาน ได้แก่ ความขยัน ซื่อสัตย์ ประหยัด และอดทน อันจะนำไปสู่การให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือตนเอง และพึ่งตนเองได้ ตามพระราชดำริเศรษฐกิจพอเพียง สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีสุข ร่วมมือ และแข่งขันในระดับสากล ในบริบทของสังคมไทย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563: 238)

การเรียนรู้ในยุคเทคโนโลยีสารสนเทศไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะห้องเรียนและครู การเรียนการสอนแบบดั้งเดิมจะลดน้อยลง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนเปลี่ยนไป เกิดเป็นกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ จึงมีความจำเป็นอย่างเร่งด่วนที่ทุกฝ่ายจะต้องช่วยกันพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ จากองค์ความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด เทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษาอย่างมาก โดยเฉพาะเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ และการสื่อสารโทรคมนาคมมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาการศึกษา (ชาญกลั่นซ้อน, 2563: 23) ด้วยความจำเป็นดังกล่าว บทบาทของผู้สอนจึงต้องเปลี่ยนไป ครูคอมพิวเตอร์จึงต้อง

เป็นผู้มีความรู้ในสาระวิชาในการถ่ายทอดวิชาการ และประสบการณ์แก่ผู้เรียน ทั้งยังจำเป็นต้องเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา ไม่ควรละเลย เพราะเทคโนโลยีในปัจจุบัน มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาตลอดเวลา ครูผู้สอนจึงต้องรู้จักใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ในการนำผู้เรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาเนื้อหา ทำเนื้อหาให้ทันสมัย น่าอ่าน น่าสนใจ น่าศึกษา สามารถให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองตลอดเวลา และสามารถแสวงหาความรู้ เพื่อพัฒนาสติปัญญาหรือความเฉลียวฉลาดตามความสามารถของแต่ละคน

ปัจจุบันนักการศึกษาทุกระดับก็ตระหนักถึงบทบาทและความสำคัญของสื่อในระบบ การสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2563:85-86) สื่อการสอนนับว่าเป็นสิ่งที่มีบทบาทอย่างมากในการเรียนการสอน นับแต่อดีตถึงปัจจุบัน เนื่องจากเป็นตัวกลางที่ช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในความหมายของการเรียนได้โดยตรงตามที่ผู้สอนต้องการ ไม่ว่าสื่อนั้นจะอยู่ในรูปแบบใดก็ตาม ล้วนแต่เป็นทรัพยากรที่สามารถเอื้ออำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น และทำให้ผู้เรียนได้รับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ทาง เช่น หู ตา สัมผัสและอื่น ๆ ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว สื่อการเรียนการสอนมีมากมาย สื่อแต่ละชนิดจะมีข้อเด่นข้อด้อยและความเหมาะสมกับวิธีการสอนแต่ละวิธีแตกต่างกันไป ผู้สอนจึงจำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมเพื่อให้มีประสิทธิภาพการเรียนการสอน การเลือกสื่อการสอนเพื่อนำมาใช้ประกอบการสอน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำคัญของผู้สอนในการถ่ายทอดแนวความคิด ข้อเท็จจริง เจตคติและความซาบซึ้ง ทำให้ผู้เรียนมองเห็นคุณค่าในเนื้อหาที่สอน อันเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดความเข้าใจและความจำอย่างถาวรเป็นอย่างดี การเลือกสื่อการสอนต้องเลือกให้เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2563: 85-86) ได้เสนอหลักการในการเลือกสื่อการสอนไว้ ดังนี้

1. ต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่จะสอน
2. ต้องเหมาะสมกับความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน
3. เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน
4. เนื้อหาและวิธีใช้ไม่ยุ่งยาก ซับซ้อน
5. น่าสนใจ ทันสมัย และไม่ซับซ้อน
6. เนื้อหามีความถูกต้อง
7. เทคนิคการผลิตดี
8. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
9. สามารถนำเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนได้ดี

วิธีการที่จะแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด และผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดสร้างสรรค์กิจกรรมการเรียนการสอน คือ การพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนที่มีประสิทธิภาพ จะก่อให้เกิดการเรียนรู้และมีคุณค่าต่อผู้เรียนเป็นอย่างยิ่ง เป็นสิ่งที่ช่วยกระตุ้นและสร้างความสนใจให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น สามารถแก้ปัญหา ความแตกต่างระหว่าง

บุคคล ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ร่วมกันและเกิดความเข้าใจตรงกันและ ยังช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการผลิตชิ้นงานหรือผลงานได้ด้วยตนเองสามารถก่อให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ (จุฬารัตน์ จันทรดี, 2561: 42)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นชุดสำเร็จรูปที่มีลำดับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีจุดประสงค์ที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มย่อย โดยมีครูให้คำแนะนำช่วยเหลือ และมีเครื่องมือประเมินผลในตัวเอง โดยการนำสื่อการสอนที่มีอย่างเป็นระบบ ซึ่งสื่อการสอนจะมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอนอีกแบบหนึ่งสร้างความสนใจ ใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริง บางสื่อเหมาะสำหรับสรุปเนื้อหา ซึ่งการใช้สื่อเพียงชนิดเดียวอาจไม่บรรลุจุดประสงค์เท่าที่ควร ดังนั้นจึงจำเป็นต้องอาศัยสื่อหลาย ๆ ชนิดมาใช้ร่วมกัน ซึ่งสื่อเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกันในแต่ละเรื่อง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการผลิตอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานจะมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนมาก ดังที่ สันทัด ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข (2563: 15) ได้กล่าวถึง คุณค่าของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี เพราะผู้เรียนเป็นผู้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นฝึกการตัดสินใจ ประโยชน์ต่อครูผู้สอน ช่วยลดภาระในการเตรียมการสอนสร้างความพร้อม และความเชื่อมั่นแก่ครู เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ มีอุปกรณ์ กิจกรรมตลอดจนมีข้อเสนอไว้พร้อม ครูสามารถดำเนินการสอนตามคำแนะนำ ที่มีไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามลำดับขั้น ครูไม่จำเป็นต้องทำใหม่หรือทำเพิ่ม สามารถนำไปใช้ได้ทันที ในกรณีขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนได้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยความมั่นใจ และจะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้เหมือนกันช่วยให้เกิดประสิทธิภาพการเรียนการสอนอย่างเชื่อถือได้ (ลัดดา แต้มพิมาย, 2564: 33)

จะเห็นได้ว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นเครื่องมือการสอนชนิดหนึ่งที่ช่วยแก้ปัญหาคุณภาพการศึกษาได้ เพราะนอกจากมีคู่มือครูที่จะช่วยสามารถดำเนินการสอนไปตามลำดับขั้น แล้วยังเป็นการแก้ปัญหาทั้งในด้านวิธีสอน การใช้อุปกรณ์การสอน และชุดกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนในระยยะสั้น ๆ ประสบผลสำเร็จในการเรียนสูง เพราะชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีอุปกรณ์และแบบฝึกหัดให้ฝึกฝนทำให้เด็กไม่เบื่อ และมีความรู้สึกระตือรือร้นที่จะศึกษา จากการสร้างนิสัยให้เกิดกับผู้เรียนเพื่อให้เด็กมีอนาคตที่ดี การพัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์จึงมีความสำคัญมากที่ผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดนำกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งวัดผลประเมินผลการเรียนการสอนโดยเน้นการปฏิบัติจริงตามเป้าหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561: 48)

โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ได้มอบหมายให้ ผู้วิจัย รับผิดชอบสอนรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อย่างต่อเนื่อง ที่ผ่านมาผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน

บ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ย้อนหลัง 2 ปี เมื่อพิจารณาในแต่ละสาระการเรียนรู้ พบว่า ปีการศึกษา 2565-2566 ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 74.25 และ 73.85 ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงและต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 80 ขึ้นไปแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน เนื่องจากมีแนวโน้มลดลงและคะแนนเฉลี่ยร้อยละต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 80 ขึ้นไป (โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน, 2565: 25-26) จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) และเป็นการส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด มีทักษะการคิดสร้างสรรค์และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) มากขึ้น

2. คำถามการวิจัย

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

2.2 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด 80/80

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.4 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.5 ความพึงพอใจของครูและผู้เรียนหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นอย่างไร

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ

3.1 พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.2 ศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.3 พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.4 พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.5 ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3.6 ประเมินความพึงพอใจของครูหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4. ขอบเขตของการวิจัย

4.1 ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ทั้งหมด 1 ห้อง จำนวน 16 คน และครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) จำนวน 10 โรงเรียน

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน และครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ในจังหวัดสตูล จำนวน 10 คน

4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 2) ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 3) ความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
- 4) ความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลาดำเนินการทดลอง 20 ชั่วโมง โดยรวมทดสอบ ก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียน ทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์และสอบถามความพึงพอใจของ ผู้เรียน โดยทดลอง สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง ตามตารางเรียนของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย

5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้วยการนำแบบแผนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) และออกแบบการสอนเชิงระบบมาประยุกต์ใช้ในการดำเนินการวิจัยทั้งกระบวนการ

ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research-R₁ : Analysis) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา Development-D₁ : Design and Development) ขั้นตอนที่ 3 การนำไปใช้ (Research-R₂ : Implementation) และขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน Development-D₂ : Evaluation) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2563 : 145)

5.2 รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หมายถึง แบบแผนของการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบ โดยแสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ในกระบวนการ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement : E) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ (Processing : P) ขั้นที่ 3 ขั้นนำไปปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Application : A) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Communication skill and Presentation : C) ขั้นที่ 5 ขั้นมุ่งสู่การวัดผลประเมินผล (Evaluation : E) ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปประเด็นความรู้ (Summarize the main points : S) และขั้นที่ 7 ขั้นเพิ่มคุณค่าสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating : S) ซึ่งในการทดลองครั้งนี้ได้กำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ จำนวน 20 แผน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง
1	ปฐมนิเทศ การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
2	รู้จักโปรแกรม SketchUp
3	ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรม SketchUp
4	เริ่มต้นทำงานบน SketchUp
5	ฝึกปฏิบัติการทำงานบน SketchUp
6	มุมมองภาพและการแสดงผล
7	ฝึกปฏิบัติการใช้มุมมองภาพและการแสดงผล
8	เครื่องมือ Principal Tools
9	ฝึกปฏิบัติการการใช้เครื่องมือ Principal Tools
10	วาดรูปสร้างโมเดล
11	ฝึกปฏิบัติการวาดรูปสร้างโมเดล
12	การใช้เครื่องมือปรับแต่ง
13	ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือปรับแต่ง
14	การตกแต่งโมเดล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง
15	ฝึกปฏิบัติการตกแต่งโมเดล
16	สร้างสรรค์โมเดลสวย
17	ฝึกปฏิบัติการสร้างสรรค์โมเดลสวย
18	การสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp
19	ฝึกปฏิบัติการนำเสนอโมเดล
20	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

5.3 ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นหลังจากการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ความพึงพอใจของผู้เรียนและครู

5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 40 คะแนน

5.5 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างรอบด้าน คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญหา ทำให้มีสิ่งที่ดี ๆ เกิดขึ้น และมีประโยชน์ต่อตนเองหรือผู้อื่น หรือต่อสังคม เป็นความคิดเชิงบวก สร้างประโยชน์และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ การคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาได้ วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะ การคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 20 คะแนน

5.6 ความพึงพอใจของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังจากที่ได้เรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนการสอน แล้วว่ารูปแบบการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีประโยชน์ สามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์เพิ่มขึ้นในระดับใด ซึ่งแบบสอบถามมี 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

5.7 ความพึงพอใจของครู หมายถึง ความรู้สึกของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) วัดได้จากการทำแบบสอบถามความพึงพอใจของครู ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่ง

แบบสอบถามมี 2 ตอน ประกอบด้วย ตอนที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นข้อเสนอแนะ/ความคิดเห็นเพิ่มเติม

5.8 ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ

(E₁) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E₂) ของรูปแบบการเรียนการสอนตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก (E₁) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนทดสอบย่อยระหว่างเรียนของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยคิดเป็นค่าไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E₂) หมายถึง คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 โดยคิดเป็นค่าไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 80

6. ประโยชน์ที่ได้รับ

6.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp
2. การเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนความคิดสร้างสรรค์จินตนาการและทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp
3. ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร ส่งผลให้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
4. ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์ จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุด โมเดลสวยด้วย SketchUp ที่พัฒนาขึ้น
5. ผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นหลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP)
6. ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ มีความกระตือรือร้นและสนุกสนานเพลิดเพลินจากการเรียนรู้การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. ผู้เรียนนำความรู้เรื่องการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ไปพัฒนาชุมชนของตนเอง
8. ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ และนวัตกรรมที่เหมาะสมกับลักษณะวิชาและสภาพของผู้เรียน บริบทของสถานศึกษา รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp เป็นรูปแบบที่สนองการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะกระบวนการ เกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะในตัวผู้เรียน ผู้เรียนมีช่องทางค้นคว้าด้วยตนเอง รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

6.2 ประโยชน์ต่อครู

1. ครูได้แนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน รวมทั้งได้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ที่มีประสิทธิภาพ
2. ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษา สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้ ครูผู้สอนทั่วไปสามารถนำนวัตกรรมนี้ไปใช้หรือประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนพัฒนาสื่อการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตอบสนองต่อการจัดการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจริง
4. ครูมีนวัตกรรมประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุด โมเดลสวยด้วย SketchUp

6.3 ประโยชน์ต่อสถานศึกษาและผู้บริหาร

1. สถานศึกษา/ผู้บริหาร ใช้เป็นคู่มือในการนิเทศพัฒนาครูในด้านวิชาการ การสร้างและพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ครูจัดทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ
2. สถานศึกษามีสื่อและเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เพื่อการพัฒนาและแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนตามสภาพและบริบทของตนเอง
3. สถานศึกษายังเป็นแหล่งเรียนรู้เพื่อการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้แก่คณะครูผู้ปกครอง ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่าย
4. สถานศึกษาได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานและมาตรฐานการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.)
5. สถานศึกษา ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนพัฒนาการแก้ปัญหาของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญด้านความสามารถในการคิดตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดไว้
6. ผู้บริหารใช้เป็นคู่มือในการนิเทศพัฒนาครูในด้านวิชาการ และพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ
7. ผู้บริหารใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมให้ครูจัดทำวิจัยในชั้นเรียน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ

6.4 ประโยชน์ต่อชุมชน

1. ประชาชนได้รับความรู้และแนวทางการปฏิบัติตัวเพื่อให้มีทักษะคิดสร้างสรรค์จากการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ของผู้เรียนและผู้วิจัย
2. ชุมชนมีความภาคภูมิใจต่อผลงานของบุตรหลานจากการเรียนรายวิชาเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ และได้ใช้ความรู้ ความสามารถไปช่วยเหลือชุมชนได้
3. ชุมชนได้ต้นแบบให้ครูทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้และผู้สนใจ ศึกษาแนวทางการสร้างและพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ และสามารถประยุกต์แนวทางการจัดการเรียนรู้และกระบวนการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาและในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ

6.5 ประโยชน์ต่อความก้าวหน้าทางวิชาการและเป็นแบบอย่างที่ดี

การพัฒนาและปรับเปลี่ยนนวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการสอนแบบใหม่ ที่ก่อให้เกิดนวัตกรรมใหม่ที่ข้าพเจ้าได้ริเริ่มสร้างสรรค์และประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดความรู้ใหม่มีการประยุกต์วิธีสอนใหม่และเป็นแบบอย่างที่ดี ข้าพเจ้ามีความมุ่งมั่นในการพัฒนาและปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียนมีความสามารถเพิ่มมากขึ้น

ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาสามารถใช้หรือประยุกต์ใช้ผลงานทางวิชาการนี้เป็นแบบอย่างและปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพและบริบทชั้นเรียนของตนเอง สร้างและพัฒนาเป็นนวัตกรรมของตนเอง นำไปประกอบการเลื่อนวิทยฐานะ ในการนี้ข้าพเจ้าได้เผยแพร่ไปยังสถานศึกษาอื่น ๆ ครูบ้านนอกและผ่านช่องทาง Social Media ส่งผลให้เกิดประโยชน์แก่ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาสามารถศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้และสร้างงานในรูปแบบต่าง ๆ ของตนเองได้ ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้เป็นวิทยากรให้ความรู้แก่ครูผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาอื่น ๆ ได้ พร้อมทั้งเป็นต้นแบบด้านการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ถ่ายทอดองค์ความรู้และเป็นที่ปรึกษาให้กับครูรุ่นใหม่ ช่วยสร้างแรงบันดาลใจให้ครูคนอื่นพัฒนาตนเองและกล้าทดลองแนวทางการสอนใหม่ ๆ มีบทบาทในการพัฒนาหลักสูตรหรือนโยบายการศึกษาในโรงเรียนหรือชุมชน และให้การสนับสนุนกิจกรรมที่ช่วยพัฒนาสังคม

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน มีสาระต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

กระทรวงศึกษาธิการ (2563 : 85-124) ได้กำหนดรายละเอียดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1.1 สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาดอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการ

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

1.2 มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.3 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงนามธรรม เพื่อแก้ปัญหาหรืออธิบาย การทำงานที่พบในชีวิตจริง	* แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมิน ความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่สาระสำคัญ * ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปูหญ้าในสนาม ตามพื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนขนาด ความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ผืน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	* การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ ตัวแปร เงื่อนไข วงซ้ำ * การออกแบบอัลกอริทึมเพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้ แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้ การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ * การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ * ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, C * ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการ การเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	* การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ * การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน สามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย * การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย ในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	* ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมกรบริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม

4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนด และข้อตกลง	* ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้อง ความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์ * การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้อง ข้อมูลส่วนตัว * การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ผู้อื่นอย่างหยาบคาย * ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ เช่น Creative Commons
---	--

1.5 คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 20 ชั่วโมง จำนวน 0.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ อธิบายหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ รู้จักโปรแกรม SketchUp การทำงานเบื้องต้นของโปรแกรม SketchUp การสร้างโมเดลด้วย SketchUp ออกแบบผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ การนำเสนอโมเดล

เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะ เจตคติ เห็นความสำคัญ และสามารถสร้างโมเดลชิ้นงาน และตกแต่งชิ้นงานของตนเองพร้อมทั้ง Export ไฟล์ได้ โดยนำหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์มาพัฒนาผลงานตามความสนใจและความถนัดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เหมาะสม มีหลักการใช้โปรแกรมในการนำเสนอผลงาน ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ กระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม จนสามารถสร้างชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์จากจินตนาการของตนเอง

สร้างชิ้นงานตามหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ มีจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

ผลการเรียนรู้

1. สามารถอธิบายคุณสมบัติของโปรแกรม SketchUp ได้
 2. สามารถอธิบายขั้นตอนการเปิดใช้งานโปรแกรม SketchUp ได้
 3. สามารถสร้างไฟล์ บันทึก เปิด และออกจากโปรแกรม SketchUp ได้
 4. สามารถเลือกและประยุกต์ใช้เทมเพลต และอธิบายตำแหน่งอ้างอิงบนโมเดลได้
 5. สามารถกำหนดมุมมองและการแสดงผลในรูปแบบต่าง ๆ ได้
 6. สามารถใช้เครื่องมือ Principal Tools ได้
 7. สามารถออกแบบโมเดลด้วยเครื่องมือ Drawing Tools ได้อย่างสร้างสรรค์
 8. สามารถออกแบบโมเดลด้วยเครื่องมือปรับแต่ง Modification Tools ได้อย่างสร้างสรรค์
 9. สามารถสร้างโมเดลและตกแต่งโมเดลได้อย่างสร้างสรรค์
 10. สามารถนำเสนอโมเดลในรูปแบบต่าง ๆ ได้
- รวมทั้งหมด 10 ผลการเรียนรู้

2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ที่นำมาใช้ในวงการศึกษานี้ หรืออาจเรียกว่า คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา (Computer-Based Education, Instructional Computer : IC, Computer-Based Instruction : CBI) มีความหมายเหมือนกันคือ การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ประโยชน์ในด้านการศึกษา ไม่ว่าจะเป็นการจัดการเรียนการสอน การลงทะเบียน การจัดทำบัตรนักศึกษา การจัดทำผลการเรียนการสอนรวมไปจนถึงการออกใบรับรองการจบหลักสูตร

Robert Taylor นักเทคโนโลยีการศึกษา ได้แบ่งการใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ไว้ในหนังสือ the Computer in the School : Tutor, Tutee โดยได้แบ่งการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในโรงเรียนออกเป็น 3 ลักษณะคือ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของตัวต่อ การใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของอุปกรณ์การเรียนการสอนและการใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะของผู้เรียน (ดิเรก ชีระกูร, 2561)

แต่กระบวนการในการจัดการศึกษาในภาพรวม ไม่ได้หมายถึงสถานศึกษาหรือสถาบัน การศึกษาเพียงอย่างเดียวเท่านั้น ทั้งนี้ยังมีหน่วยงานทางการศึกษาและองค์กรอื่นที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการบริหารและสนับสนุนการจัดการศึกษาด้วย ฉะนั้นบทบาทของคอมพิวเตอร์ที่จำเป็นต้องนำมาใช้ในการศึกษา จึงแบ่งเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

2.1 คอมพิวเตอร์เพื่อการบริหาร (computer Applications into Administration)

การบริหารการศึกษานับเป็นปัจจัยสำคัญในการกำหนดทิศทาง นโยบายอันนำไปสู่แนวทางปฏิบัติในการจัดการศึกษา ทั้งในระดับประเทศและระดับท้องถิ่น สิ่งสำคัญในการที่จะช่วยให้บริหารเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพก็คือความพร้อมของข้อมูลในการบริหารจัดการเพื่อการตัดสินใจและกำหนดนโยบายการศึกษาคอมพิวเตอร์จึงเข้ามามีบทบาทในการบริหารการศึกษามากขึ้น ซึ่งช่วยให้การดำเนินงานตั้งอยู่บนฐานข้อมูลที่ชัดเจนถูกต้อง และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด สรุปได้ดังนี้

1) การบริหารงานทั่วไป เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารงานบุคคล งานธุรการ การเงิน และบัญชีการประชาสัมพันธ์ รวมถึงการจัดทำระบบฐานข้อมูล (Management Information System :MIS) เพื่อประโยชน์ในการวางแผนและบริหารการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

2) งานบริหารการเรียนการสอน เป็นการนำคอมพิวเตอร์ช่วยในการบริหารของครูผู้สอน นอกเหนือจากงานด้านการสอนปกติ เช่น งานทะเบียน งานด้านเอกสาร การจัดตารางสอน ตารางสอบ การตรวจและการเก็บรวบรวมคะแนน การสร้างวิเคราะห์ข้อสอบ การวัดและประเมินผลการเรียน เป็นต้น

2.2 คอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการเรียนการสอน (Computer -Managed Instruction)

การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจัดการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนไม่ต้องเสียเวลากับการงานบริหาร ครูผู้สอนจะได้มีเวลาไปปรับปรุงบทเรียนให้ทันสมัยและมีเวลาให้กับนักเรียนมากขึ้น เช่น การจัดเลือกข้อสอบ การตรวจและให้คะแนนและวิเคราะห์ข้อสอบ การเก็บประวัตินักเรียนเฉพาะวิชาที่สอนเพื่อพัฒนาการเรียน และการให้คำปรึกษา และช่วยในการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับการเรียนการสอนของวิชาที่สอน รวมถึงการนำ

คอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอนจะทำให้ครูผู้สอนสามารถวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อออกแบบและพัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตรงกับวัตถุประสงค์และความต้องการของผู้เรียน

2.3 คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction: CAI) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ ในการนำเสนอเนื้อหาเรื่องราวต่าง ๆ มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรง และเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลายประเภทตามวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนได้เรียน กล่าวคือ ประเภท คิวเตอร์ ประเภทแบบฝึกหัด ประเภทการจำลอง ประเภทเกม ประเภทแบบทดสอบซึ่งในแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการให้ความรู้แก่ผู้เรียนแต่วิธีการที่แตกต่างกันไป ข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนคือช่วยลดความแตกต่างระหว่างผู้เรียน เช่น ผู้ที่มีผลการเรียนต่ำก็สามารถชดเชยโดยการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ และสำหรับผู้ที่มีผลการเรียนสูงก็สามารถเรียนเสริมบทเรียนหรือเรียนล่วงหน้าก่อนที่ผู้สอนจะทำการสอนก็ได้

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการจัดการเรียนการสอน ช่วยประหยัดเวลาในการสอน ไม่ว่าจะเป็นการจัดทำสื่อการสอน การออกข้อสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ การเก็บข้อมูลนักเรียน จัดทำระบบสารสนเทศ และการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการปฏิสัมพันธ์ โต้ตอบระหว่างคอมพิวเตอร์กับนักเรียน โดยนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาผสมผสานกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เนื่องจากเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตมีลักษณะเฉพาะ คือ มีความสามารถในการนำเสนอข้อมูลผ่านระบบ World Wide Web ในการใช้เพื่อการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) หรือ E-learning

3. การสอนรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์

3.1 เทคนิคการสอนคอมพิวเตอร์

วิชาคอมพิวเตอร์จัดได้ว่าเป็นวิชาการศึกษาที่ค่อนข้างใหม่ เมื่อเปรียบเทียบกับวิชาอื่น ๆ ที่ปรากฏในหลักสูตรการเรียนการสอนในแทบทุกระดับชั้น ดังนั้นวิชาคอมพิวเตอร์จึงเป็นวิชาที่ยังขาดกระบวนการวิธีในการสอนเป็นการเฉพาะ ในขณะที่วิชาอื่น ๆ จะมีวิธีสอนเฉพาะของตนเอง การสอนวิชาคอมพิวเตอร์นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 หมวดใหญ่ ๆ ด้วยกันคือ

- 1) การสอนวิชาเชิงทฤษฎีคอมพิวเตอร์ เช่น วิชาพื้นฐานคอมพิวเตอร์ วิชาการระบบฐานข้อมูล หรือวิชาการวิเคราะห์และออกแบบระบบ
- 2) การสอนวิชาการเขียนโปรแกรม เช่น การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ หรือการสร้างโปรแกรมด้วยเครื่องมือสำเร็จรูป (Middle Ware)ทั้งหลาย เช่น โปรแกรม Visual Basic, Delphi หรือ Authorware เป็นต้น

3) การสอนวิชาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เช่น วิชาการใช้โปรแกรมประมวลผลคำ หรือวิชาการใช้โปรแกรมวาดและตกแต่งรูปภาพ เป็นต้น

3.2 คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน

การสอน (Instruction) หมายถึง การจัดประสบการณ์ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียน ประสบผลสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหรือการปฏิบัติตามจุดมุ่งหมาย

การเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมหรือกระบวนการที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน โดยผู้สอน มีหน้าที่จัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมาย นั้นเอง

ในกิจกรรมการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการที่ทั้งผู้สอนจัดประสบการณ์ด้วยเรื่อง เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์เพื่อให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สำหรับประเทศไทยมีการสอน คอมพิวเตอร์ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล โดยลักษณะการสอนโดยส่วนใหญ่เป็นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ซึ่งการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่แล้วมักมีเนื้อหา 3 แนวทาง คือ

- 1) การสอนความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์
- 2) การสอนเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาคอมพิวเตอร์
- 3) การสอนทักษะการใช้โปรแกรมประยุกต์

3.3 วิธีการสอนคอมพิวเตอร์

จากคำกล่าวที่ว่า "การสอนต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์" ซึ่งศาสตร์ คือ ตัวเนื้อความรู้ที่มีอยู่ในตัว ผู้สอน ส่วนศิลป์ คือ ศิลปะความสามารถในการถ่ายทอดเนื้อหาไปสู่ผู้เรียน บางครั้งเนื้อหาเดียวกัน ผู้สอน ต่างกัน ย่อมมีศิลปะในการถ่ายทอดต่างกันด้วย การใช้ศาสตร์และศิลป์ต้องใช้อย่างผสมผสานกลมกลืนกัน การ สอนคอมพิวเตอร์ก็เช่นกัน เมื่อผู้สอนที่มีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ดีอยู่แล้ว ควรต้องพิจารณาเพิ่ม ศิลปะในการสอน นั่นคือ การนำความรู้ทางทฤษฎี การสอน และเทคนิควิธีการสอนไปใช้ เพื่อจัดกิจกรรมการ เรียนการสอน

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูลผ่านอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาพื้นฐาน เช่น การเขียนโปรแกรม โครงสร้างข้อมูล และอัลกอริทึม รวมถึง เทคโนโลยีสารสนเทศ การสื่อสาร การประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ในด้านต่าง ๆ และการพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์ผลงานและแก้ปัญหาได้

4. รูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอนโดยทั่วไปแบ่งออกเป็นขั้นนำ (กระตุ้นความสนใจ, เตรียมความพร้อม), ขั้น สอน/เสนอความรู้ใหม่ (อธิบายเนื้อหา, การปฏิบัติ, สร้างองค์ความรู้), ขั้นสรุป (ทบทวน, สรุปใจความสำคัญ), และขั้นประเมินผล (วัดผลการเรียนรู้) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยสรุปความหมายของ รูปแบบการเรียนการสอนไว้ดังนี้

4.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

ทิสนา แคมมณี (2563: 222–223) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง สภาพหรือลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบตามหลักปรัชญา ทฤษฎีหลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่าง ๆ โดยมีการจัดกระบวนการหรือรูปแบบในการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ ดังนั้นคุณลักษณะที่สำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนจึงต้องประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

- 1) มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ๆ
- 2) มีการบรรยายหรืออธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักที่ยึดถือ
- 3) มีการจัดระบบ คือ มีองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีการพิสูจน์ ทดลองถึงประสิทธิภาพของระบบ
- 4) มีการอธิบายกระบวนการเรียนการสอน วิธีการ และเทคนิคการสอนในฐานะที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของระบบนั้น ๆ

ฟราเซ่ (Frazee, 2020 : 59) กล่าวว่า รูปแบบการสอน (Teaching Model) หมายถึง แบบ (Pattern) ของการสอนที่มีการจัดการกระทำพฤติกรรมขึ้นจำนวนหนึ่งที่มีความหมายแตกต่างกัน เพื่อจุดเน้นที่เฉพาะเจาะจงอย่างใดอย่างหนึ่ง

โจนาสเซน (Jonassen, 2020: 49) กล่าวว่า รูปแบบการสอน คือ แผน (Plan) หรือ แบบ (Pattern) ที่สามารถใช้เพื่อการสอนโดยตรงในห้องเรียน หรือการสอนเป็นกลุ่มย่อย หรือเพื่อจัดสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ รวมถึงหนังสือ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน และหลักสูตรรายวิชา เป็นต้น ซึ่งแต่ละขั้นตอนรูปแบบการสอนจะให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ต่าง ๆ กัน และสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนที่มีคุณภาพ (Power Learning)

สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง แบบแผนหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบ มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิดหรือความเชื่อต่าง ๆ โดยอาศัยวิธีการสอน และเทคนิคการสอนต่าง ๆ เข้ามาช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามหลักการที่ยึดถือ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการสอนของครู เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัย ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์คอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวายด้วย SketchUp ดำเนินการวิจัยทั้งกระบวนการ ประกอบด้วยขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน (Research-R₁ : Analysis) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา Development-D₁ : Design and Development) ขั้นตอนที่ 3 การนำไปใช้ (Research-R₂ : Implementation) และขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน Development-D₂ : Evaluation) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2563: 145)

4.2 การจัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอน

ทิตนา แคมมณี (2563: 223–257) ได้จัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ของรูปแบบเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นข้อมูล ข้อเท็จจริง โททัศน์ หรือความคิดรวบยอด รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มนี้ประกอบด้วย การสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment) การสอนตามแนวคิดของ (Gagne's Instructional) การนำเสนอโมโนทัศน์กว้างล่วงหน้า (Advance Organizer) เน้นความจำ (Memory) ผังกราฟฟิก (Graphic Organizer Instruction)

2) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นรูปแบบที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้สึก ค่านิยม คุณธรรมและจริยธรรมที่พึงประสงค์ รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มนี้ประกอบด้วย การพัฒนาด้านจิตพิสัยของ (Instructional Model Based on Bloom's Domain) การชักค้ำน (Jurisprudential) บทบาทสมมติ (Role Playing)

3) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นรูปแบบที่มุ่งช่วยพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในด้านการปฏิบัติ การกระทำ หรือการแสดงออกต่าง ๆ รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มนี้ประกอบด้วย การพัฒนาทักษะปฏิบัติของซิมป์สัน (Simpson) ทักษะปฏิบัติของแฮร์โรว์ (Harrow) ทักษะปฏิบัติของเดวิส (Davies)

4) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการ (Process Skills) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนทักษะที่เกี่ยวข้องกับวิธีดำเนินการต่าง ๆ ประกอบด้วย รูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการสืบสอบและแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation) กระบวนการคิดอุปนัย (Investive Thinking) กระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Synectics) การคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance's Future Problem Solving)

5) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการบูรณาการ (Integration) เป็นรูปแบบ การเรียนการสอนที่พยายามพัฒนาผู้เรียนด้านต่าง ๆ ไปพร้อม ๆ กัน ทั้งด้านเนื้อหาและวิธีการ ประกอบด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction) การสร้างเรื่อง (Storyline Method) วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

โซแฮม (Showham, 2019 : 272–273) ได้จัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอนออกเป็น

5 กลุ่ม ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาวิชา (Subject Matters Discipline) เช่น การบรรยาย การอภิปราย การถามคำถาม เป็นต้น

2) รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นสมรรถนะ (Specific Competencies/Technology) เช่น การทำแบบฝึกหัด การทบทวน และบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นต้น

3) รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นคุณลักษณะ (Human Traits/Processes) เช่น การค้นคว้าเป็นกลุ่ม การร่วมกิจกรรมกับชุมชน เป็นต้น

4) รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นกิจกรรมและปัญหาสังคม (Social Functions/Activities) เช่น การค้นคว้าเป็นกลุ่ม การเรียนแบบสืบสอบ เป็นต้น

5) รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับหลักสูตรที่เน้นความต้องการและความสนใจของผู้เรียน (Interests and Seeds/Activities) เช่น การเรียนแบบเอกเทศ หรือการเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น

โรลล์และชาโดว์ (Roll and Shadow, 2020: 74–76) ได้จัดกลุ่มของรูปแบบการเรียนการสอนไว้ 4 กลุ่ม ดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาทักษะทางสังคม (Social Models) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพในการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ โดยใช้หลักการประนีประนอมในการแก้ปัญหา และการสร้างสัมพันธ์ไมตรีกับผู้อื่น การมีส่วนร่วมกับผู้อื่น โดยใช้หลักการประชาธิปไตย และการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบการเรียนการสอนแบบนี้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบจากกลุ่ม (Group Investigation) รูปแบบการเรียนการสอนแบบชักร้าน (Jurisprudential) เป็นต้น

2) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาด้านการประมวลข้อมูลสารสนเทศ (Information Processing Models) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่จัดขึ้นโดยมุ่งเน้นความสำคัญที่สมรรถภาพในการคิดและวิธีการในการพัฒนากระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้เรียน ได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ (Concept Attainment) รูปแบบการเรียนการสอนการคิดเชิงอุปมาน (Inductive Thinking) รูปแบบการเรียนการสอนการฝึกการคิดสืบสอบ (Inquiry Training) รูปแบบการเรียนการสอนการจำ (Memory Model) เป็นต้น

3) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาศักยภาพ (Personal Models) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนโดยเน้นการพัฒนาตัวบุคคลโดยเน้นที่กระบวนการสร้าง และการพัฒนาตัวบุคคลทั้งทางด้านกาย จิตใจ และอารมณ์ มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักแสดงพฤติกรรมที่เหมาะสมกับสภาพการณ์รอบ ๆ ตัว เช่น รูปแบบการเรียนการสอนโดยอ้อม (Non-Directive) รูปแบบการเรียนการสอน การส่งเสริมการเห็นคุณค่าในตนเอง (Self-Esteem)

4) รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน โดยใช้หลักการของการให้สิ่งเร้าและการตอบสนอง เช่น รูปแบบการเรียนการสอนแบบรอบรู้ (Mastery Learning) รูปแบบการเรียนการสอนทางตรง (Direct Instruction) เป็นต้น

สรุปได้ว่าการจัดกลุ่มรูปแบบการเรียนการสอน เป็นการจัดรูปแบบการเรียนการสอนออกเป็นรูปแบบการเรียนการสอนย่อย ๆ ตามวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของรูปแบบและองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนจะแตกต่างกันตามเป้าหมายของรูปแบบการเรียนการสอนนั้น ๆ ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นได้ทำการกำหนดองค์ประกอบในกระบวนการ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement : E) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ (Processing : P) ขั้นที่ 3 ขั้นนำไปปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Application : A) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Communication skill and Presentation : C) ขั้นที่ 5 ขั้นมุ่งสู่การวัดผลประเมินผล (Evaluation : E) ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปประเด็นความรู้ (Summarize the main points : S) และขั้นที่ 7 ขั้นเพิ่มคุณค่าสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating : S)

4.3 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ทศนา เขมมณี (2563: 215–216) ได้ใช้แนวคิดของการออกแบบการเรียนการสอนเชิงระบบในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน สรุปเป็นรูปแบบการเรียนการสอนได้ดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนให้ชัดเจน
- 2) ศึกษาหลักการ/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ของรูปแบบการเรียนการสอน
- 3) ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้องเพื่อช่วยในการค้นหาลักษณะองค์ประกอบที่สำคัญที่จะช่วยให้รูปแบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบต่าง ๆ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยขจัดหรือป้องกันปัญหา ซึ่งจะช่วยให้รูปแบบนั้นขาดประสิทธิภาพ
- 4) กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่สามารถช่วยให้เป้าหมายหรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ในรูปแบบนี้ต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์และความละเอียดรอบคอบจึงจะสามารถกำหนดองค์ประกอบที่จะเอื้อให้รูปแบบนั้นประสบความสำเร็จได้
- 5) ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นจะต้องนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาจัดเป็นหมวดหมู่เพื่อความสะดวกในการคิดและดำเนินการในรูปแบบต่อไปนี้ โดยทุกระบวนการมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน
- 6) จัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและเป็นผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานไปได้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่อาจใช้เวลาในการพิจารณา

7) สร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ โดยแสดงให้เห็นถึงผังจำลองขององค์ประกอบต่าง ๆ

8) ทดลองใช้รูปแบบเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

9) ประเมินผล โดยการศึกษาผลที่เกิดจากการทดลองใช้รูปแบบว่าได้ผลตามเป้าหมายใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

10) ปรับปรุงรูปแบบ โดยการนำผลการทดลองมาปรับปรุงรูปแบบให้ดียิ่งขึ้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนารูปแบบโดยใช้แนวคิดของการจัดระบบนี้เป็นแนวคิดที่ชัดเจนเข้าใจง่ายทำให้สะดวกต่อการนำไปสู่การปฏิบัติจริง

ดิกและเคอเร่ (Dick and Carey, 2019: 38) กล่าวถึงรูปแบบการออกแบบการสอน เชิงระบบว่ามีส่วนประกอบ 10 ประการ ดังนี้

- 1) การระบุเป้าหมายประสงค์การเรียนรู้การสอน (Identify Instructional Goal)
- 2) การดำเนินการวิเคราะห์การเรียนรู้การสอน (Conduct Instructional Analysis)
- 3) การวิเคราะห์ผู้เรียนและคุณลักษณะผู้เรียน (Analyze Learners and Contexts)
- 4) การเขียนจุดประสงค์การปฏิบัติ (Write Performance Objectives)
- 5) การพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผล (Develop Assessment Instrument)
- 6) การพัฒนากลยุทธ์การเรียนรู้การสอน (Develop Instructional Strategy)
- 7) การพัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนรู้การสอน (Develop and Select Instrument)
- 8) การออกแบบและดำเนินการประเมินผลย่อยในการจัดการเรียนรู้การสอน (Design and Conduct Formative Evaluation of Instruction)
- 9) การออกแบบและดำเนินการประเมินผลรวม (Design and Conduct Summative Evaluation of Instruction)
- 10) ทบทวนการจัดการเรียนรู้การสอน (Revise Instruction)

สรุปได้ว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้การสอนมีความจำเป็นต้องใช้วิธีการเชิงระบบเป็นหลัก เพื่อให้เห็นภาพรวมของรูปแบบการเรียนรู้การสอนทั้งหมด ทำให้ง่ายต่อการนำไปปฏิบัติเพื่อให้ได้รูปแบบการเรียนรู้การสอนที่มีประสิทธิภาพ

4.4 การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้การสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2563 : 35) กำหนดหลักเกณฑ์การหาประสิทธิภาพ ซึ่งทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้าย โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพ ดังนี้

E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ คิดเป็น

ร้อยละของผลเฉลี่ยคะแนนที่ได้ ดังนี้ E_1/E_2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ตามปกติการกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ขึ้นอยู่กับเนื้อหา หากเนื้อหาเป็นทักษะจะตั้งเกณฑ์ 75/75 หากเนื้อหาเป็นความรู้ ความจำ จะตั้งเกณฑ์ 80/80 ซึ่งความหมายของ 80/80 คือ เมื่อเรียนจากแบบเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถทำแบบฝึกหัดหรืองานได้เฉลี่ยร้อยละ 80 และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 80 การทดลองหาประสิทธิภาพดำเนินการ ดังนี้

1) ทดลองแบบกลุ่มเดี่ยว (Individual Tryout) หรือหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) ระหว่างดำเนินการในลักษณะนี้ ผู้สร้างรูปแบบการเรียนการสอนจะทดลองเป็นรายบุคคลกับตัวแทนประชากร เป้าหมาย 3 คนขึ้นไป หรือมากกว่า ดำเนินการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียน การสอนเสร็จ และปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

2) ทดลองขั้นตอนการสอนเป็นกลุ่มย่อย (Small – Group Tryout) จำนวน 9 คน มีจุดประสงค์ 2 ประการ ประการแรก คือ เพื่อตัดสินประสิทธิภาพผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นหลังการประเมินผลตัวต่อตัวและเพื่อระบุปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ยังหลงเหลืออยู่ ประการที่สองคือ เพื่อตัดสินว่าประชากรเป้าหมายจะใช้รูปแบบการเรียนการสอนโดยปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สร้างรูปแบบการเรียนการสอนได้หรือไม่ และทำการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้นจากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3) ทดลองรูปแบบการเรียนการสอนเป็นกลุ่มใหญ่หรือภาคสนาม (Field Tryout) จำนวน 17 คนขึ้นไป ในระยะสุดท้ายของการประเมินผลระหว่างการดำเนินการ ผู้สอนพยายามที่จะใช้สถานการณ์การเรียนรู้ซึ่งใกล้เคียงกับความตั้งใจสูงสุด ในการใช้วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอนความมุ่งหมายของการประเมินผลระยะสุดท้าย คือ ตัดสินใจว่าการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้สามารถใช้ได้ นั่นก็คือ เป็นวิธีการดำเนินงานที่น่าจะเป็นไปได้ที่จะใช้กับการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่ตั้งใจ และทำการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนระหว่างการใช้ และหลังการใช้เสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น จากการนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) หากผลที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพตามหลักความจริง ขั้นนี้ควรมีประสิทธิภาพ 80/80

การคำนวณหาประสิทธิภาพ ใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	A	แทน	คะแนนเต็มจากการวัดระหว่างเรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum Y}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนผู้เรียน
	B	แทน	คะแนนเต็มจากการทดสอบหลังเรียน

ระดับประสิทธิภาพ กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับได้ 3 ระดับ คือ

- (1) ระดับ “สูงกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5 ขึ้นไป
- (2) ระดับ “เท่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพเท่ากับหรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5
- (3) ระดับ “ต่ำกว่าเกณฑ์” เมื่อประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้แต่ไม่เกิน 2.5 ซึ่งถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

ว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

สรุปได้ว่าการหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนเป็นการหาความสอดคล้องเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนโดยนำไปทดลองแบบกลุ่มเดี่ยว แบบกลุ่มย่อย และแบบกลุ่มใหญ่ แล้วนำไปหาประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2)

5. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดสร้างสรรค์

การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) คือ ความสามารถในการคิดริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ที่แตกต่างไปจากเดิม มองเห็นความเชื่อมโยงของสิ่งต่าง ๆ เพื่อหาทางออกหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่อาศัยจินตนาการ ความคิดที่หลุดออกจากกรอบเดิม ๆ และการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เพื่อสร้างสรรค์สิ่งที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ สำหรับความหมายของความคิดสร้างสรรค์นั้นได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายทัศนะ ดังนี้

5.1 ความหมายของการคิดสร้างสรรค์

วัชรรา เล่าเรียนดี (2561: 10) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นความคิดที่เกิดขึ้นต่อเนื่องจากจินตนาการ โดยมีลักษณะที่แตกต่างไปจากความคิดของบุคคลอื่น ความคิดสร้างสรรค์อาศัยประสบการณ์จากความรู้เดิม คือ ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร การศึกษาเหตุผลและการใช้ปัญญา ในการจัดสร้างรูปแบบของความคิด อาจแสดงเป็นรูปธรรมหรือนามธรรมเป็นพื้นฐาน ให้มีความคิดเชื่อมโยงจนเกิดการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ เกิดเป็นงานทางรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ ดนตรี และวิทยาการต่าง ๆ

สุนทร สีนพานนท์ (2563: 13) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถที่จะรวบรวมความรู้ ความคิดที่มีอยู่เดิม เกิดเป็นความรู้ใหม่ สร้างขึ้นมาเป็นความรู้คิดของตนเอง

ประพันธ์ศิริ สุเสารัช (2564: 54) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมทางการคิดและการกระทำของมนุษย์ที่มีสิ่งเร้า กระตุ้นเร้าให้เกิดความคิดที่หลากหลาย มองเห็น

ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ และหรือสามารถคิดค้นสิ่งประดิษฐ์ หรือดัดแปลงใหม่เกิดวิธีการใหม่ ๆ ผลผลิตใหม่ ๆ เกิดขึ้น ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นนี้เกี่ยวข้องกับความคิดใหม่ ๆ

ยุทศศักดิ์ อนุศิริ (2564: 2) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการทางปัญญาสามารถขยายขอบเขตของความคิดที่มีอยู่เดิม ให้เป็นความคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม และมีประโยชน์ เป็นกระบวนการทางความคิดของมนุษย์ เป็นสิ่งที่ทำให้สามารถสร้างความคิด จินตนาการเป็นพลังทางความคิด ที่มาแต่เกิด การที่มีแรงกระตุ้น การพัฒนา จะทำให้เด็กมีอิสระทางความคิดมีการคิดค้นนอกกรอบ มีการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ อยู่ตลอดเวลา การสอนให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และการฝึกให้คิดสร้างสรรค์ จะทำให้บุคคลมั่นใจในตนเองเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ดี

ชาญณรงค์ เที่ยงราช (2565: 1) กล่าวว่า การคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถทางสมอง ในการที่จะคิดตอบสนองต่อเหตุการณ์หรือปัญหาได้หลายทิศทาง คิดใหม่ไม่ซ้ำแบบเดิม ตลอดจนสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นแนวทางไปสู่การค้นพบทฤษฎี และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าทั้งต่อตนเอง และประเทศชาติ

สรุปได้ว่าการคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การคิดอย่างรอบด้าน คิดสิ่งใหม่ ๆ ที่ช่วยแก้ไขปัญห ทำให้มีสิ่งที่ดี ๆ เกิดขึ้น และมีประโยชน์ต่อตนเอง หรือผู้อื่น หรือต่อสังคม เป็นการคิดเชิงบวก สร้างประโยชน์และสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ การคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาได้

5.2 องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์

สุวิทย์ มูลคำ (2563: 12) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ที่สำคัญมี 3 ประการ ดังนี้

1) สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2) หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน หรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3) การค้นหาความจริงหรือความสำคัญเป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

บุรินทร์ แสนเสน (2564: 12) ได้กล่าวถึง พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

- 1) ระบุปัญหา ให้นิยาม ระบุความคิดรวบยอด บอกสาเหตุที่มาของปัญหาต่าง ๆ ได้
- 2) อธิบายปัญหา นิยามปัญหา องค์ประกอบของปัญหา และกำหนดสมมติฐานได้หลากหลาย พร้อมระบุเหตุผล
- 3) จำแนกองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือความคิดรวบยอดได้

4) บอกเหตุผลได้ว่า ทำไมปัญหาหรือความคิดรวบยอดมีความจำเป็นที่ต้องมีการแก้ไข
ประสาน ดาสุโพธิ์ (2564: 50) กล่าวว่า พฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิด
สร้างสรรค์มีดังนี้

- 1) ศึกษา ค้นคว้า ดำเนินการ และจัดลำดับความสำคัญของสาระข้อมูลได้
- 2) เลือกปัญหาหรือคิดรวบยอดที่จำเป็นและสำคัญที่ต้องเร่งแก้ไขอย่างเหมาะสม
- 3) ตรวจสอบ จำแนก และจัดการกับข้อมูลที่ได้ศึกษาได้
- 4) บอกวิธีการดำเนินการ วิธีแสวงหาข้อมูลต่าง ๆ ได้
- 5) เสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธี
- 6) กำหนดเกณฑ์การเลือกปัญหาและการประเมินผลสำเร็จของงานได้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2565: 26–30) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์
ประกอบด้วย

1) ความสามารถในการตีความ

การตีความ (Interpretation) เป็นการพยายามทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เรา
ต้องการจะวิเคราะห์ เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่
ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรง คือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรงแต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่
เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

2) ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะคิดสร้างสรรค์

การที่เราจะคิดวิเคราะห์ได้นั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะ
ความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการสร้างสรรค์ แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มี
องค์ประกอบย่อย ๆ อะไรบ้าง มีทั้งหมดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิด
อะไร การสร้างสรรค์ของเราในเรื่องนั้นไม่สมเหตุผลผลเลยหากเราไม่มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น เราอาจไม่
สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3) ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม

นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้ร่วมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต
สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนที่ช่างสงสัย
เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ขบคิด ไตร่ตรอง และต้องเป็นคนที่ช่างถาม ชอบตั้ง
คำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้าง เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถาม
จะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์ ขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้อง
กับการวิเคราะห์ จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน
(Where) เมื่อไหร่ (When) เพราะเหตุใด (Why) อย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจไม่จำเป็นต้องใช้ทุกข้อ
เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

4) ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล

นักคิดวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า

- อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้
- เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้อย่างไร
- เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- เมื่อเกิดเรื่องนี้ จะส่งผลกระทบอย่างไรบ้าง
- สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้
- องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น
- วิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้
- สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- แนวทางแก้ปัญหาอะไรบ้าง
- ถ้าทำเช่นนี้ จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

และคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น นักคิดวิเคราะห์จึงต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดสร้างสรรค์ช่วยให้เราเข้าใจจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและ การตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย การตีความ ทำความเข้าใจปัญหา เพื่อระบุให้ได้ถึงสาเหตุของปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา โดยเชื่อมโยงความสัมพันธ์อย่างมีเหตุผล

โชแฮม (Showham, 2019: 101–102) กล่าวว่า ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ มีดังนี้

- 1) มีความรอบคอบและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ
- 2) มีความสามารถในการอ่านและเลือกให้เหตุผลได้ทันที
- 3) ยึดเป้าหมายเป็นหลักในการคิดแก้ปัญหา
- 4) ใช้คำง่าย ๆ ในการอธิบายสาระความรู้ที่ยากให้เข้าใจง่าย
- 5) สามารถแยกประเด็นย่อยจากปัญหาและเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี
- 6) กระตือรือร้นที่จะแสวงหาคำตอบและความหมายของสิ่งต่าง ๆ

สรุปได้ว่าพฤติกรรมที่บ่งบอกถึงความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ได้แก่ ศึกษาค้นคว้า ระบุปัญหา ให้นิยาม บอกสาเหตุที่มาของปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญหาได้หลาย ๆ วิธี มีความรอบคอบและแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

5.3 กระบวนการคิดสร้างสรรค์

สุคนธ์ สีนพานนท์ (2563: 13–14) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

- 1) กำหนดสิ่งสำเร็จรูปสิ่งหนึ่งหรือเหตุการณ์ หรือเรื่องราวเป็นตัวต้นเรื่อง เช่น ต้นไม้ สัตว์ พลเมืองดี ภาวะโลกร้อน อาหารสำเร็จรูป นิทาน
- 2) กำหนดคำถามหรือปัญหาเพื่อค้นหาความจริง เช่น
 - ต้นไม้มีความสำคัญต่อมนุษย์อย่างไร
 - สัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม ได้แก่อะไรบ้าง
 - พลเมืองดีตามวิถีประชาธิปไตย ควรมีลักษณะอย่างไร
- 3) พินิจพิเคราะห์ แยกแยะกระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย
- 4) สรุปเป็นคำตอบ หรือตอบปัญหานั้น ๆ

สิทธิเดช ชูสอน (2563: 12) ได้กล่าวถึง กระบวนการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์

เป็นการกำหนดวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์

เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์

เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ

เป็นการพินิจพิเคราะห์ ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5W 1H คือ Who (ใคร) What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไหร่) Why (ทำไม) How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ

เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

เอมฤดี อุดมทรัพย์ (2564: 55) ได้กล่าวว่า กระบวนการคิดสร้างสรรค์ เป็นการคิดระดับสูง การคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการ ซึ่งมีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1) กำหนดสิ่งที่จะวิเคราะห์ว่าจะวิเคราะห์อะไร กำหนดขอบเขตและนิยามของสิ่งที่จะคิดวิเคราะห์ให้ชัดเจน

2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการคิดสร้างสรรค์ว่าต้องการวิเคราะห์เพื่ออะไร เช่น เพื่อจัดอันดับ เพื่อหาเอกลักษณ์ เพื่อหาข้อสรุป เพื่อหาสาเหตุ เพื่อหาแนวทางแก้ไข

3) พิจารณาข้อมูลความรู้ ทฤษฎี หลักการ กฎเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ว่าจะใช้หลักใดเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์และจะใช้หลักความรู้ไหน ควรใช้ในการวิเคราะห์อย่างไร

4) สรุปและรายงานผลการวิเคราะห์ได้เป็นระบบระเบียบชัดเจน

สรุปได้ว่ากระบวนการคิดสร้างสรรค์ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหาหรือสิ่งที่ต้องการทราบ 2) ศึกษาข้อมูลที่ให้มาว่ามีอะไรบ้าง 3) ศึกษาว่ามีหลักการหรือกฎเกณฑ์อะไรบ้างที่จะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ 4) แสดงหรือนำเสนอวิธีการในการแก้ปัญหา และ 5) สรุปวิธีการแก้ปัญหา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำวิจัยการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ของผู้เรียน ซึ่งเป็นความสามารถในการจำแนก แยกแยะ หาเหตุผล จัดหมวดหมู่ข้อมูลเพื่อนำไปสู่การสรุปคำตอบอย่างมีเหตุผล ประกอบด้วยสิ่งที่ผู้เรียนควรปฏิบัติ ดังนี้ 1) รวบรวมข้อมูล 2) คิดวิเคราะห์อย่างรอบคอบ 3) เสนอแนวคิดแล้วร่วมกันสรุปองค์ความรู้ 4) นำความรู้ไปประยุกต์ใช้และร่วมสร้างสรรค์สังคม

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จุฬารัตน์ จันทรดี (2561: 41-42) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโนนอุดมวิทยา จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 96 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 48 คน และกลุ่มควบคุม 48 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่พัฒนาขึ้นผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ มีชื่อว่า “รูปแบบการเรียนการสอนพาร์เซ (PARCE Model)” ประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอน 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ (Preparation : P) ขั้นเรียนรู้และฝึกปฏิบัติ (Action : A) ขั้นสะท้อนความคิด (Reflection : R) ขั้นสร้างความรู้ (Construction : C) และขั้นประเมิน (Evaluation : E) และรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน มีประสิทธิภาพเท่ากับร้อยละ 80.88/82.75 เมื่อเทียบเกณฑ์ 80/80 ปรากฏว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียน การสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้กับรูปแบบการเรียนการสอนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนความสามารถในการเรียนรู้และทักษะการคิดสร้างสรรค์สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนปกติ และ 3) พัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้ด้าน การคิดสร้างสรรค์ การสังเคราะห์

การประเมินค่า และการแก้ปัญหาของผู้เรียนในช่วงระหว่างการเรียนรู้การสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้มีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน EPACESS STEP เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล มีการดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research: R₁) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis: A): การศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

1. วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาสภาพปัญหาความต้องการ วิธีการแก้ปัญหา และความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ในการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส)

2) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนวิชารายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 10 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนในจังหวัดสตูล และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 คน ซึ่งผ่านการเรียนในรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 และรายวิชาเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ 2 มาแล้ว ในปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเพื่อศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1) แบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชารายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส)จำนวน 1 ฉบับ และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ที่เคยผ่านการเรียนวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 จำนวน 1 ฉบับ โดยสัมภาษณ์เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมคอมพิวเตอร์ที่เป็นปัญหาสำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา และ ความสำคัญของการคิดสร้างสรรค์ มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

(1) ศึกษาเอกสาร ตำรา เกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์

(2) กำหนดประเด็นสัมภาษณ์ และสร้างแบบสัมภาษณ์ครูผู้สอนวิชารายวิชาคอมพิวเตอร์ เพิ่มเติม ระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 1 ฉบับ และแบบสัมภาษณ์ผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ฉบับ

(3) นำแบบสัมภาษณ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ

เห็นว่าสอดคล้อง	ให้คะแนน	1
ไม่แน่ใจ	ให้คะแนน	0
เห็นว่าไม่สอดคล้อง	ให้คะแนน	- 1

นำผลการพิจารณามาวเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

โดยที่	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 ทุกรายการ แสดงว่าแบบสัมภาษณ์มีคุณภาพเหมาะสม

(4) ปรับปรุงแบบสัมภาษณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชารายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) จำนวน 10 คน และผู้เรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน จำนวน 14 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

2) สร้างชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

(1) ศึกษาเอกสาร หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ ทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิด และการคิดสร้างสรรค์ตำราเกี่ยวกับการออกแบบชุดกิจกรรม

(2) จัดทำชุดกิจกรรม เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(3) เสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.80 – 1.00 แสดงว่าแบบวิเคราะห์เอกสารมีคุณภาพเหมาะสม

(4) ปรับปรุงชุดกิจกรรม ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) ศึกษาสภาพปัญหาความต้องการจำเป็นและข้อมูลพื้นฐานสำหรับนำมาใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) จากการสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ครูผู้สอนวิชารายวิชาคอมพิวเตอร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) จำนวน 10 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 คน ศึกษาข้อมูลพื้นฐานเชิงนโยบายการศึกษาและแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติที่เกี่ยวข้องกับการคิดสร้างสรรค์

2) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) วิเคราะห์ตัวชี้วัดกับสภาพที่เป็นจริงตามนโยบายการศึกษาและเป้าหมายเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดสร้างสรรค์

3) วิเคราะห์ตัวชี้วัดกับสภาพที่เป็นจริงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิด และการคิดสร้างสรรค์

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาสรุปประเด็น ปัญหา วิธีการแก้ปัญหา ความต้องการ และข้อเสนอแนะ ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ รูปแบบการสอน การคิด และการคิดสร้างสรรค์ เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development: D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development: D and D): การพัฒนาและหาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน

1. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายประกอบด้วยผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน จำนวน 16 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนบ้านคลองขุด ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสที่อยู่ใกล้เคียง จำนวน 30 คน โดยวิธีการเฉพาะเจาะจง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีดังนี้

1) รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

(1) นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้ศึกษา วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย ketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(2) ระบุเป้าหมายและผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(1) นำรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม/ความเป็นไปได้/ความถูกต้อง/ความเป็นประโยชน์ของรูปแบบ

(2) ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอน รายละเอียดของภาษาที่ใช้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการเรียนการสอน สารความรู้และทักษะกระบวนการสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนอง

2) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

(1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง และคำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

(2) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(3) เลือกหน่วยการเรียนรู้ที่จะทำการวิจัย คือ หน่วยการเรียนรู้ และแบ่งเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อย

(4) นำข้อมูลจากการวิเคราะห์สภาพปัญหา และการวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างความรู้และทักษะการคิดสร้างสรรค์ มาเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยยึดตามรูปแบบ การเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACEES STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(5) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

ตารางที่ 4 รายละเอียดแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	1
2	รู้จักโปรแกรม SketchUp	1
3	ฝึกปฏิบัติการใช้โปรแกรม SketchUp	1
4	เริ่มต้นทำงานบน SketchUp	1
5	ฝึกปฏิบัติการทำงานบน SketchUp	1
6	มุมมองภาพและการแสดงผล	1
7	ฝึกปฏิบัติการใช้มุมมองภาพและการแสดงผล	1
8	เครื่องมือ Principal Tools	1
9	ฝึกปฏิบัติการการใช้เครื่องมือ Principal Tools	1
10	วาดรูปสร้างโมเดล	1
11	ฝึกปฏิบัติการวาดรูปสร้างโมเดล	1
12	การใช้เครื่องมือปรับแต่ง	1
13	ฝึกปฏิบัติการใช้เครื่องมือปรับแต่ง	1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
14	การตกแต่งโมเดล	1
15	ฝึกปฏิบัติการตกแต่งโมเดล	1
16	สร้างสรรค์โมเดลสวย	1
17	ฝึกปฏิบัติการสร้างสรรค์โมเดลสวย	1
18	การสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp	1
19	ฝึกปฏิบัติการนำเสนอโมเดล	1
20	การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	1

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ชิ้นงานหรือภาระงาน กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และบันทึกหลังสอน

(6) นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	เห็นด้วยมากที่สุด
4	หมายถึง	เห็นด้วยมาก
3	หมายถึง	เห็นด้วยปานกลาง
2	หมายถึง	เห็นด้วยน้อย
1	หมายถึง	เห็นด้วยน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ยระดับความคิดเห็นมีดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2562 : 103)

ค่าเฉลี่ย	ระดับความคิดเห็น
4.51 5.00	เห็นด้วยมากที่สุด
3.51 4.50	เห็นด้วยมาก
2.51 3.50	เห็นด้วยปานกลาง
1.51 2.50	เห็นด้วยน้อย
1.00 1.50	เห็นด้วยน้อยที่สุด

ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.60 ถึง 5.00 และในภาพรวมมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.82 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้

(7) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(8) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปหาประสิทธิภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน ให้ผู้เรียนทำใบงาน/กิจกรรม และแบบทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้ว

ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยการกำหนดเกณฑ์ 80/80 และสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน จำนวน 9 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนเรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับผู้เรียนในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ให้ผู้เรียนทำใบงาน/กิจกรรม และทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 และสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไข

3. ทดลองแบบภาคสนาม (Field Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองขุด ซึ่งเป็นโรงเรียนขยายโอกาสและเป็นโรงเรียนใกล้เคียง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำใบงาน/กิจกรรม และแบบทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้เวลาในช่วงเรียนวิชาชุมนุม นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80

(9) นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

(1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางและคำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

(2) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(3) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้และกำหนดความสำคัญของจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อกำหนดอัตราส่วนข้อสอบตามความเหมาะสม

(4) สร้างแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ต้องการใช้จริง 40 ข้อ

(5) นำแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2562 : 220 – 221)

ให้คะแนน	+1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน	0	เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้
ให้คะแนน	-1	เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 จำนวน 30 ข้อ

(6) ปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(7) นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ทั้งชั้นเรียน จำนวน 16 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว

(8) นำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์รายข้อ เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ได้ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.24 – 0.76 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.26 – 0.66

(9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ ที่คัดเลือกไปทดสอบกับผู้เรียนในการทดลองแบบภาคสนาม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองขุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 (ภาคผนวก ค ตารางที่ 31)

(10) ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์

4) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

(1) ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ คุณภาพผู้เรียน ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลางและคำอธิบายรายวิชา จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

(2) วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

(3) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

(4) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดสร้างสรรค์

(5) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน ในแต่ละข้อมีประเด็นคำถามให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดสร้างสรรค์

(6) นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์เสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Contest Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2562: 220 – 221)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ

(7) ปรับปรุงแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(8) นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนในการทดลองแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ ด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์เท่ากับ 0.85)

(9) ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์

5) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอน รายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

(1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ และหลักการสร้างแบบสอบถาม

(2) กำหนดประเด็นคำถามให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนการสอน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้

(3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

(4) นำแบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2562 : 220–221)

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์ค่า IOC ให้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ได้แบบสอบถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 – 1.00 จำนวน 15 ข้อ

(5) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

(6) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้เรียนในการทดลองแบบภาคสนามจำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ได้ค่าของความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม เท่ากับ 0.88

(7) ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์

6) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

(1) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการ

เรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอน จำนวน
15 ข้อ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ กำหนดค่าคะแนนของน้ำหนัก 5 ระดับ ซึ่งมีความหมายดังนี้

มีความพึงพอใจมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
มีความพึงพอใจมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
มีความพึงพอใจปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
มีความพึงพอใจน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

(2) นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ให้คำแนะนำ

(1) นำข้อมูลมาปรับปรุงคำถาม 2 ข้อ ทำให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพ คำถามที่
ทำให้ผู้ตอบเข้าใจตรงกัน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) นำร่างรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนา
ทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 นำ
แบบสอบถามเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content
Validity) และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องค่าดัชนีความสอดคล้อง
(Index of Item Objective Congruence : IOC)

(2) นำแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และ
ประเมินความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scale) 5 ระดับ และทำการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และแบบกลุ่มเล็กกับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 3 คน 9 คน ตามลำดับ ทดสอบภาคสนามกับ
ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคลองขุด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 30 คน

(3) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์
รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใช้กับกลุ่มทดสอบภาคสนามจำนวน 30
คน

(4) นำแบบสอบถามความพึงพอใจของครูและผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมเที่ยงตรงของเนื้อหา และนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ค่าดัชนี ค่าความสอดคล้อง (IOC)

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

- (1) การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ของข้อมูลที่ได้รับจากการศึกษาเอกสาร
- (2) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของรูปแบบการเรียนการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ
- (3) ค่าเฉลี่ยของแผนการจัดการเรียนรู้
- (4) ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1/E_2) ของแผนการจัดการเรียนรู้ กำหนดเกณฑ์ 80/80
- (5) ค่าอำนาจจำแนก (p) ค่าความยากง่าย (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- (6) สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach (Cronbach's Coefficient Alpha) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ และแบบสอบถามความพึงพอใจ

ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) : การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

1. วัตถุประสงค์

เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมานสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาโดยเฉพาะเจาะจง

3. แบบแผนการวิจัย

รูปแบบการวิจัยเป็นแบบก่อนทดลอง (Pre – Experimental Design) แบบ The One–Group Pretest–Posttest Design รูปแบบการวิจัยเขียนแบบแผนได้ดังนี้ (มาเรียม นิลพันธุ์, 2563 : 143–144)

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T ₁	X	T ₂

เมื่อ	X	แทน	รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp
	T ₁	แทน	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pretest)
	T ₂	แทน	ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน (Posttest)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้เป็นเครื่องมือที่ได้หาประสิทธิภาพแล้วในขั้นตอนที่ 2 ได้แก่

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
- 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
- 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACCESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

6. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACCESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ใช้เวลาดำเนินการทดลองวันละ 1 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 1 วัน รวมเป็น 20 ชั่วโมง โดยทดลองตามตารางเรียนของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

- 1) ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดสอบผู้เรียนก่อนเรียน
- 2) นำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACCESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 แผน ควบคู่กับการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp จำนวน 9 ชุด
- 3) ประเมินผลการเรียนรู้อ่อนเรียนหลังเรียนทุกชุดกิจกรรมรวม 100 คะแนน

4) เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผน ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนเรียน และทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์

7. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน
- 2) หาประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน โดยการหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80
- 3) วิเคราะห์ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยใช้ค่าร้อยละ (Percentage) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ คือ จำนวนผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D₂) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E): การปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอน

1. วัตถุประสงค์

เพื่อประเมินและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว 21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ให้สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. กลุ่มเป้าหมาย

เป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

- 1) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล อำเภอเมือง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
- 2) ครูผู้สอนคอมพิวเตอร์ ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ในจังหวัดสตูล ที่นำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว 21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ไปใช้สอน จำนวน 10 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในขั้นตอนนี้เป็นเครื่องมือที่ได้หาประสิทธิภาพแล้วในขั้นตอนที่ 2 ได้แก่

- 1) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม

คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2) แบบสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นครบทุกแผน สอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

2) เผยแพร่ประชาสัมพันธ์ เชิญชวนครูคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ในจังหวัดสตูล นำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

3) สอบถามความพึงพอใจของครู โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของครู ที่ใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สอบถามครูที่ได้ทดลองใช้แล้ว จำนวน 10 ท่าน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดเกณฑ์การแปลผลค่าเฉลี่ยดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2562: 103)

4.50 - 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50 - 4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50 - 3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50 - 2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ต่ำกว่า 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

2) วิเคราะห์ความพึงพอใจของครู ที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชา

เพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มาหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ใช้เกณฑ์การแปลความหมายคะแนนของ Likert โดยพิจารณาค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.50	-	5.00	หมายถึง มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด
3.50	-	4.49	หมายถึง มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก
2.50	-	3.49	หมายถึง มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
1.50	-	2.49	หมายถึง มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
ต่ำกว่า 1.50			หมายถึง มีความเหมาะสมหรือมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3) ประมวลข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) เพื่อปรับปรุงรายละเอียดของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และพร้อมจะนำไปใช้ต่อไป นำข้อมูลผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนในขั้นตอนที่ 3 และจากการสอบถามความพึงพอใจของครูและผู้เรียน มาปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESSSTEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R & D) ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยนำเสนอผลเป็น 2 ส่วน คือองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน และกระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนดังนี้

1. องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีชื่อว่า Engagement : E ; Processing : P ; Application : A ; Communication skill and Presentation : C ; Evaluation : E ; Summarize the main points : S ; Self-Regulating : S (EPACESS STEP) มีองค์ประกอบคือ สารความรู้ ทักษะกระบวนการ และสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนอง ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement : E) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ (Processing : P) ขั้นที่ 3 ขั้นนำไปปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Application : A) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Communication skill and Presentation : C) ขั้นที่ 5 ขั้นมุ่งสู่การวัดผลประเมินผล (Evaluation : E) ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปประเด็นความรู้ (Summarize the main points : S) และขั้นที่ 7 ขั้นเพิ่มคุณค่าสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating : S) ซึ่งได้พัฒนาตามหลักการและแนวคิดการออกแบบรูปแบบการเรียนการสอนร่วมกับกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แนวคิดทฤษฎีการสร้างความรู้และแนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดสร้างสรรค์

2. กระบวนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ดำเนินการเป็น 4

ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R_1) เป็น การสร้างสรรค์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D_1) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D and D) ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R_2) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D_2) เป็น การประเมินผล (Evaluation : E)

3. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว 21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง แบบกลุ่มเล็ก และแบบภาคสนาม

การสร้างสรรค์ประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว 21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ ดังนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล จังหวัดสตูล จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนเรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 1 คน และเรียนอ่อน 1 คน ให้ผู้เรียนทำใบงานและแบบทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้ $E_1 = 76.30$ และ $E_2 = 70.00$

2) ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล จังหวัดสตูล จำนวน 9 คน ประกอบด้วย ผู้เรียนเรียนเก่ง 3 คน เรียนปานกลาง 3 คน และเรียนอ่อน 3 คน ซึ่งไม่ซ้ำกับผู้เรียนในการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยให้ผู้เรียนทำใบงาน และแบบทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนแล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้ $E_1 = 71.73$ และ $E_2 = 74.72$

3) ทดลองแบบภาคสนาม (Field Testing) กับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านคลองขุด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล จำนวน 30 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทำใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยจนครบทุกเรื่อง แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้ $E_1 = 80.07$ และ $E_2 = 82.17$

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เมื่อใช้กับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมายในปีการศึกษา 2567

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนทำใบงานและ บททดสอบย่อยจนครบทุกเรื่องย่อย แล้วทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน นำคะแนนที่ได้จากการ ทดลองไปหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยกำหนดเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้ $E_1 = 86.53$ และ $E_2 = 89.84$

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดย ใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิด สร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของผู้เรียนหลังเรียน ($\bar{X} = 36.14$, S.D. = 1.93) โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp สูงกว่าก่อนเรียน ($\bar{X} = 21.50$, S.D. = 1.70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด โดยเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดคือ ร้อย ละ 80 ขึ้นไป

ตอนที่ 4 ผลการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผลการพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กำหนดเกณฑ์คือ ให้มีจำนวน ผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมดมีคะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้น ไป

ตอนที่ 5 ผลการสอบถามความพึงพอใจของครูและผู้เรียน

หลังการใช้การสอบถามความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พบว่า ความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ด้านกิจกรรมในหน่วยการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.95$, S.D. = 0.30) รองลงมา ได้แก่ โดยภาพรวมแล้วรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อ พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp มีคุณภาพ สามารถใช้พัฒนาผู้เรียนในการเรียน รายวิชาคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ($\bar{X} = 4.85$, S.D. = 0.48) และโดยภาพรวมครูมีความพึงพอใจอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.58)

ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.75) มีความพึงพอใจมากที่สุด 3 อันดับแรก คือ กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = 0.49) กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยสร้างจิตสำนึกด้านคุณธรรม จริยธรรม ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.58) และการสรุปหลักการ/การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51)

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 2) ศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 3) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 4) พัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 5) ประเมินความพึงพอใจของครูและผู้เรียนหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ดำเนินการเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research : R₁) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน (Analysis : A) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development : D₁) เป็นการออกแบบและพัฒนา (Design and Development : D and D) ขั้นตอนที่ 3 การวิจัย (Research : R₂) เป็นการนำไปใช้ (Implementation : I) ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนา (Development : D₂) เป็นการประเมินผล (Evaluation : E) กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ระดับมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ในจังหวัดสตูล จำนวน 10 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) เพื่อพัฒนา

ทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp จำนวน 20 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 40 คะแนน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 20 คะแนน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของครู ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที (t – test) และการวิเคราะห์เนื้อหา

1. สรุปผลการวิจัย

1.1 รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีชื่อว่า Engagement: E ; Processing : P ; Application : A ; Communication skill and Presentation : C ; Evaluation : E ; Summarize the main points : S ; Self-Regulating : S (EPACESS STEP) มีองค์ประกอบ คือ สารความรู้ ทักษะกระบวนการ และสิ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ระบบสังคม สิ่งสนับสนุน และหลักการตอบสนอง ซึ่งรูปแบบกระบวนการเรียนการสอนมี 7 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ (Engagement: E) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปองค์ความรู้ (Processing: P) ขั้นที่ 3 ขั้นนำไปปฏิบัติและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Application: A) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Communication skill and Presentation : C) ขั้นที่ 5 ขั้นมุ่งสู่การวัดผลประเมินผล (Evaluation : E) ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปประเด็นความรู้ (Summarize the main points : S) และขั้นที่ 7 ขั้นเพิ่มคุณค่าสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating : S)

1.2 ผลการศึกษาประสิทธิภาพของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.53/89.84 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนโดยใช้การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.4 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้

1.5 ความพึงพอใจของครูและผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยภาพรวมความพึงพอใจของครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.58) และโดยภาพรวมความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.75)

2. อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้วิจัยอภิปรายผล ได้ดังนี้

2.1 รูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้รับการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน แต่ละขั้นตอนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยผู้วิจัยได้เริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ศึกษาและวิเคราะห์นโยบายการศึกษา แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิดสร้างสรรค์

2.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.53/89.84 เมื่อเทียบกับ

เกณฑ์ 80/80 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) แนวคิด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ การคิด และการคิดสร้างสรรค์ และสัมภาษณ์ครูผู้สอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ระดับชั้นมัธยมศึกษา (ขยายโอกาส) ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เพื่อนำมาจัดทำร่างรูปแบบการเรียนการสอน จากนั้นได้นำร่างรูปแบบการเรียนการสอนเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) และได้้นำความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง มีค่าตั้งแต่ 0.80–1.00 แสดงว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพเหมาะสม นำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน คือ ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) ได้ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 68.67/70.00 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพ ได้หาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับข้อบกพร่อง แล้วปรับปรุงคำถามให้กระตุ้นการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และปรับปรุงคำถามของแบบทดสอบ

ย่อยให้ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายขึ้น หลังจากนั้นได้นำไปทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 72.11/74.72 ซึ่งยังมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนยังไม่มีประสิทธิภาพ จึงหาข้อบกพร่องและสอบถามผู้เรียนเกี่ยวกับข้อบกพร่อง และนำมาปรับปรุงแก้ไขโดยยืดหยุ่นเวลาในการทำกิจกรรมของผู้เรียน และปรับปรุงคำถามของครูให้ชัดเจนเข้าใจง่ายขึ้นแล้วนำไปทดลองแบบภาคสนาม (Field Testing) ได้ค่าประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.10/81.33 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีจำนวนผู้เรียนผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 87.50 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนผู้เรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนผู้เรียนทั้งหมด มีคะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ตั้งแต่ ร้อยละ 80 ขึ้นไป ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2.3 ความพึงพอใจของครูที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.79$, S.D. = 0.58)

2.4 ความพึงพอใจของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.75)

3. ข้อเสนอแนะ

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูที่นำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ผู้เรียนไปใช้ควรศึกษาหลักการ วัตถุประสงค์ ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เข้าใจและปฏิบัติตามขั้นตอน พร้อมทั้งจัดเตรียมใบงาน แบบทดสอบให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนผู้เรียน

2) ควรศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3) ในขั้นตอนการคิดสร้างสรรค์ ควรใช้คำถามกระตุ้นการคิดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ และสามารถคิดสร้างสรรค์ได้อย่างถูกต้อง

4) ควรวิเคราะห์ปัญหาด้านผู้เรียน ด้านสื่อการสอน วิธีเรียนรู้ของผู้เรียน การใช้สื่อเอกสารและสื่อการสอนอื่น ๆ ที่ผู้เรียนใช้ บันทึกไว้ในส่วนของบันทึกหลังการสอนเพื่อการแก้ปัญหาต่อไป

5) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวดยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่พัฒนาขึ้นไปใช้ในเนื้อหาอื่น ๆ
- 2) ควรมีการวิจัยเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนรายวิชาคอมพิวเตอร์ 7 ขั้นตอน (EPACESS STEP) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์โมเดลสวดยด้วย SketchUp รายวิชาเพิ่มเติม คอมพิวเตอร์ 1 (ว21201) ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) พัฒนากับรูปแบบการเรียนการสอนอื่น ๆ
- 3) ควรวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางปัญญา เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดของผู้เรียน

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2563). **เอกสารชุดเทคนิคการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด “การบูรณาการ”**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- จุฬารัตน์ จันทรดี. (2561). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2563). **ระบบสื่อการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชาญ กลิ่นซ้อน. (2563). **การศึกษาเจตคติและพฤติกรรมการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษาของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยคริสเตียน**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีเทคนิคศึกษา มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ชาญณรงค์ เจริญราช. (2565). **การจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาคอมพิวเตอร์ที่เน้นทักษะการคิดสร้างสรรค์**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดิเรก อีระภูธร. (2561). **การใช้กลวิธีการกำกับตนเองในการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ทศนา เขมมณี. (2563). **วิทยาการด้านการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2562). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารักษ์. (2564). **การพัฒนาการคิด**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

- มาเรียม นิลพันธุ์. (2563). *วิธีวิจัยทางการศึกษา Research Methodology in Education*. พิมพ์ครั้งที่ 7. นครปฐม : ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ยุทธศักดิ์ อนุศิริ. (2564). *การพัฒนาความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน. (2566). *แบบรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษา*. สตูล : สุรัชัยการพิมพ์.
- ลัดดา แต้มพิมาย. (2564). *ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์สร้างสรรค์สำหรับผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2562). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ประสานการพิมพ์.
- สันหัต ภิบาลสุข และพิมพ์ใจ ภิบาลสุข. (2563). *การใช้สื่อการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พีระพัฒนา.
- สิทธิเดช ชูสอน. (2563). *รูปแบบการพัฒนาทักษะการสนทนาคิดสำหรับผู้เรียนมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สุนันท์ สีนพานนท์. (2563). *พัฒนาทักษะการคิด...พิชิตการสอน*. กรุงเทพฯ : เลียงเชียง.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2563). *ครบเครื่องเรื่องการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- _____. (2564). *การประเมินตามสภาพจริง*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- เอมฤดี อุดมทรัพย์. (2564). *ผลของชุดสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. รายงานการศึกษานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- Dick, W. & Carey, J.O. (2019). *The Systematic Design of Instruction*. 6th ed. Boston: Pearson.
- Jonassen, D.H. (2020). *Handbook of Research for Educational Communications and Technology: A Project of the Association for Educational Communications and Technology*. New York: Macmillan Library References.
- Roll, K. & Shadow, M. (2020). *Infusing Critical Thinking Skill Compare and Contrast into Content of Data Structures Cours*. New York: Parker.
- Showham, E. (2019). *From Policy to Practice: Integrated Curriculum Planning and Teacher Professionalism in Israeli Elementary Schools*. Teacher Development, 2(3), 272 – 273.

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล	นายวินิจ กลิ่นละม้าย
คุณวุฒิ	ปริญญาโท วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต วิชาเอก วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา
ตำแหน่ง	ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ ตำแหน่งเลขที่ 233
สถานศึกษา	โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสตูล สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ
การทำงาน	เริ่มบรรจุเข้ารับราชการ เมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2547 พ.ศ. 2547- 2567 ตำแหน่งครู โรงเรียนบ้านทุ่งวิมาน ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ เลขที่ตำแหน่ง 2171 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาออกแบบเทคโนโลยี และวิชาวิทยาการคำนวณ โรงเรียนคลองขุด ตำบลคลองขุด อำเภอเมืองสตูล จังหวัดสตูล