



การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
ปีการศึกษา 2566

DEVELOPMENT OF CREATIVE PROBLEM-SOLVING SKILLS, LEARNING
ACHIEVEMENT, AND TEAMWORK USING PROBLEM-BASED LEARNING IN
THE COMPUTING SCIENCE AND DESIGN COURSE FOR GRADE 8
STUDENTS

PIYATIDA INTHARAKSASAP

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education
Department of Curriculum and Instruction
College of Education Sciences,
Dhurakij Pundit University
Academic Year 2023




ใบรับรองวิทยานิพนธ์

วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการ
ทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาวิทยาการคำนวณและ
การออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
เสนอ โดย นางสาวปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์
สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุคนธ์ นฤพนธ์จิรกุล
ได้พิจารณาเห็นชอบ โดยคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์แล้ว


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาบุรณัม)


..... กรรมการและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
(อาจารย์ ดร.สุคนธ์ นฤพนธ์จิรกุล)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์กัญญา โฉมไธสง)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พจนานันท์ สกลเกียรติ)

วิทยาลัยครุศาสตร์รับรองแล้ว


..... คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พงษ์กัญญา โฉมไธสง)

วันที่ 4 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ชื่อผู้เขียน	ปิยธิดา อินทร์เกษียรทรัพย์
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุคตนิ้ง นฤพนธ์จิรกุล
หลักสูตร	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ปีการศึกษา	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 4) ศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ จำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ และ 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

ปิยธิดา อินทร์เกษียรทรัพย์

Thesis Title DEVELOPMENT OF CREATIVE PROBLEM-SOLVING SKILLS, LEARNING ACHIEVEMENT, AND TEAMWORK USING PROBLEM-BASED LEARNING IN THE COMPUTING SCIENCE AND DESIGN COURSE FOR GRADE 8 STUDENTS

Author Piyatida Intharaksasap

Thesis Advisor Dr. Sudkanung Naruponjirakul

Program Master of Education in Curriculum and Instruction

Academic Year 2023

ABSTRACT

The objectives of this research were to 1) compare the creative problem-solving skills of grade 8 students before and after learning through problem-based learning, 2) compare the creative problem-solving skills of grade 8 students after learning through problem-based learning against a criterion of 75%, 3) compare the learning achievement of grade 8 students before and after learning through problem-based learning, and 4) explore the teamwork behaviors of grade 8 students. The research samples consisted of 30 grade 8 students from Benjamarachanusorn School, studying during the first semester of the academic year 2023. The sample was obtained using the cluster sampling method. The research instruments included 1) lesson plans utilizing problem-based learning in the computing science and design course 2) a creative problem-solving assessment, 3) a learning achievement test in the computing science and design course, and 4) an assessment of teamwork behaviors among grade 8 students. The statistics used to analyze data included mean scores, standard deviations, and t-tests.

The results showed that 1) the creative problem-solving skills of grade 8 students after learning through problem-based learning were higher than before learning at a statistical significance level of .05, 2) the creative problem-solving skills of grade 8 students after learning through problem-based learning were higher than the criterion of 75% at a statistical significance level of .05, 3) the learning achievement of grade 8 students after learning through problem-based learning were higher than before learning at a statistical significance level of .05, and 4) teamwork behaviors among grade 8 students were found to be at a good level.

Keywords: Problem-based learning, Creative problem-solving skills, Learning achievement, Teamwork

ปิยตติ อินทราชสาสพ

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ที่ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร.สุตคณิง นฤพนธ์ จิรกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา ความช่วยเหลือ ตรวจสอบและให้คำแนะนำในการแก้ไข ข้อบกพร่องของงานวิทยานิพนธ์นี้ ตลอดจนวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา แสงเดือน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี คุณครูกนกจิต สีด้วง คุณครูณัฐพล ฮวดสุนทร และคุณครูทิพย์สุดา จันทร์ใบเล็ก ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงและแก้ไขเครื่องมือให้มีคุณภาพ มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลการวิจัยในสถานศึกษา คุณครูทุกท่าน โดยเฉพาะคุณครูพี่เลี้ยงที่คอยให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดระยะเวลาการทำวิจัย

ขอขอบใจ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ ที่ให้ความร่วมมืออย่างเต็มที่ในทุกชั่วโมงการสอน

ขอขอบคุณเพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน เจ้าหน้าที่ วิทยาลัยครุศาสตร์ทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และครอบครัวอินทรักษาทรัพย์ที่ให้กำลังใจ คอยสนับสนุน ดูแลและช่วยเหลือผู้วิจัยได้เป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาในการเรียนปริญญาโท และเป็นส่วนหนึ่งที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่	
1. บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามของการวิจัย.....	5
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	6
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ.....	9
2. แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... และเทคโนโลยี กลุ่มวิชาเทคโนโลยีระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	11
2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	17
2.3 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	28
2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	43
2.5 การทำงานเป็นทีม.....	53
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62
2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	67
3. ระเบียบวิธีวิจัย.....	68
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	68
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	68

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	69
3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
4. ผลการวิจัย.....	88
4.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	88
4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75.....	89
4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	89
4.4 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	90
5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	91
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	93
5.2 อภิปรายผล.....	94
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	98
บรรณานุกรม.....	100
ภาคผนวก.....	110
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	111
ข เอกสารขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย.....	118
ค หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์.....	120
ง เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย.....	122
จ ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	141
ฉ ตารางแสดงคะแนนของนักเรียน.....	155
ช ตัวอย่างผลงานและภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้.....	158
ประวัติผู้เขียน.....	164

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ.....	12
2.2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ.....	14
2.3 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	23
2.4 การประเมินผลผู้เรียนและความสนใจในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา..... เป็นฐานโดยครูผู้สอน ในลักษณะให้การบรรยาย	25
2.5 การประเมินผลผู้เรียนและความสนใจในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา..... เป็นฐานโดยครูผู้สอน ในลักษณะให้คะแนนเป็นระบบอัตราส่วน	26
2.6 รูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลตนเองของผู้เรียน.....	27
2.7 คุณลักษณะของบุคคลที่มีการคิดสร้างสรรค์ตามหลักการของ Torrance.....	42
3.1 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน..... รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	71
3.2 โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	73
3.3 เกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	73
3.4 โครงสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	77
3.5 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม.....	80
3.6 เครื่องมือในการวิจัยและหาคุณภาพของเครื่องมือ.....	82
4.1 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา..... ปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	88
4.2 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา..... ปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75	89
4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2..... ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	89
4.4 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	90

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา.....	34
2.2 กระบวนการแก้ปัญหาแบบพลวัตและเป็นวงจร.....	34
2.3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ฉบับ 6.1 (CPS Version 6.1)	39
2.4 การเปรียบเทียบระดับขั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยระหว่าง..... Bloom's Taxonomy กับ Bloom's Revised Taxonomy	47
2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	67

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการจัดการศึกษาของประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมทักษะการคิดและการแก้ปัญหา กระทรวงศึกษาธิการจึงมีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2560) ซึ่งได้มีการกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่เน้นให้ผู้เรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถค้นหาข้อมูลและสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจริยธรรม และมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเริ่มเข้ามามีบทบาทกับการทำงานและการดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 รวมถึงสร้างความรู้ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ โดยเนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ (Computing Science and Design) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจ แนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่นๆ หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะดังกล่าวล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21

การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนยะ (perspectives) จากกระบวนทัศน์แบบดั้งเดิม (tradition paradigm) ไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (new paradigm) ที่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลางของกระบวนกรเรียนรู้ (ขวัญชัย ช้วนา และ ธารทิพย์ ช้วนา, 2561) ทักษะการคิดซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา ซึ่งการคิดที่ครอบคลุมกระบวนกรคิดของทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 3 การคิดคือ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative problem-solving thinking) ซึ่งเป็นกระบวนกรทางความคิดที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ อย่างหลากหลาย ประกอบด้วยกรคิดเอกนัย (Convergent thinking) ที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และกรคิดอเนกนัยหรือกรคิดสร้างสรรค์ (Divergent thinking) ซึ่งประกอบด้วย 1) การคิดคล่อง 2) การคิดริเริ่ม 3) การคิดยืดหยุ่น และ 4) การคิดละเอียดลออ ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสมแล้วจึงนำไปพิจารณาไปปรับใช้ในการแก้ปัญหา (พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม, 2558) ซึ่งการแก้ปัญหาและกรคิดสร้างสรรค์เป็นผลที่ได้จากกรคิดที่คล้ายกัน โดยกรคิด

สร้างสรรค์จะแทรกอยู่ในทุกช่วงของการคิด แต่การแก้ปัญหาจะอยู่ช่วงสุดท้ายของการคิด ซึ่งเป็นผลผลิต ความคิดสร้างสรรค์ที่สามารถนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ (Guilford, 1967) นอกจากนี้ ทักษะการแก้ปัญหายัง สร้างสรรค์ (Creative problem-solving skills) ยังเป็นทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่ ต้องการให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ภายหลังจากจบการศึกษา และใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรม มีทักษะการคิดหา คำตอบ แนวทาง วิธีการที่แปลกใหม่ สร้างองค์ความรู้ใหม่ที่แตกต่างจากเดิมได้อย่างมีคุณค่าและประโยชน์เพื่อนำมาแก้ปัญหา การแก้ปัญหายังสร้างสรรค์นั้นต้องอาศัยความเห็นในการแก้ปัญหาหลายๆ ความคิดเห็น จึง ได้มีการเรียนรู้จากการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้การดึงความสามารถและความเห็นของแต่ละ บุคคล เพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้ ให้ข้อมูลต่างๆ ร่วมกัน

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับทักษะการแก้ปัญหาซึ่งอ้างอิงได้จากผลการประเมิน Programmer for International Student Assessment หรือ PISA 2018 พบว่านักเรียนไทยส่วนใหญ่มีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำ โดยคะแนนของโรงเรียนที่เปิดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษา ในสังกัดสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปรากฏว่านักเรียนไทยมีคะแนนการอ่าน 409 คะแนน คณิตศาสตร์ 435 คะแนน และวิทยาศาสตร์ 444 คะแนน ซึ่งมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือทาง เศรษฐกิจและการพัฒนา (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ทั้งสามด้าน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนไทยขาด ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น เนื่องจากนักเรียนไม่ชอบการทำงานร่วมกัน เนื่องจากการทำงานร่วมกับผู้อื่นต้อง รับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนซึ่งความคิดเห็นแต่ละคนไม่ตรงกัน บางครั้งไม่ทำงานตามที่แบ่งหน้าที่รับผิดชอบ จึงทำให้คะแนนการทำงานเป็นทีมลดลง ซึ่งจากการศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อพฤติกรรมการทำงาน เป็นทีมของ ปนัดดา ธนันทภิรพงษ์ (2554) พบว่าปัจจัยที่ทำให้นักเรียนมีปัญหาในการทำงานเป็นทีม คือ เพื่อน ไม่ช่วยงาน เพื่อนไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ไม่สามัคคีกัน ขัดแย้งกับเพื่อน ทำให้เกิดผลเสียกับ นักเรียน คือ นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียน ไม่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ ใหม่ๆ จากภายนอก ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนขาดความมั่นใจในตนเอง

จากการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ พบว่าระดับ คุณภาพของนักเรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รายวิชาวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบไม่เป็นไปตามเป้าหมายของหลักสูตรสถานศึกษากำหนดไว้ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบต่ำกว่าเกณฑ์ (งานทะเบียนวัดผลโรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์, 2564) สืบเนื่องจากการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนขาดการส่งเสริมทักษะการคิด การแก้ปัญหา และเมื่อเจอปัญหา หรือสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิม นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งมีผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ จึงกล่าวได้ว่าการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณและ การออกแบบไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร จึงเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข ครูจึงต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบ การเรียนการสอน โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นทักษะการคิด การแก้ปัญหายัง

สร้างสรรค์ ด้วยวิธีการสอนในรูปแบบที่หลากหลาย และการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพของนักเรียนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การลงมือปฏิบัติ การมีส่วนร่วม และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การพัฒนาทักษะการคิดและทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนไทยให้ได้ผลและสอดคล้องกับเป้าหมายผู้สอนควรคำนึงถึงการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Lumsdaine and Lumsdaine (1995) อธิบายไว้ว่า ในปัจจุบันเราอาศัยอยู่บนโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในระหว่างช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงเช่นนี้ วิธีการอย่างที่เคยปฏิบัติมาเป็นประจำอาจไม่เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาและการนำมาซึ่งนวัตกรรมที่เหมาะสม ความคิดสร้างสรรค์จะเป็นปัจจัยสำคัญที่นำพาเราให้สามารถรับมือ ปรับตัว และประสบความสำเร็จกับการอาศัยบนโลกใบนี้ การที่เราอาศัยอยู่ในโลกแห่งการเปลี่ยนแปลงซึ่งเป็นโลกที่ซับซ้อน โลกที่เผชิญกับปัญหาต่างๆ มากมายเช่นนี้ เราต้องการกรอบความคิดที่สนับสนุนการสำรวจ การสืบค้น ความยืดหยุ่น และการปฏิบัติกับความคิดไปพร้อมๆ กับการส่งเสริมการสังเคราะห์ความคิด และการตัดสินใจที่เป็นไปอย่างสร้างสรรค์ การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการสำคัญที่มนุษย์ใช้เพื่อความอยู่รอด แต่ในปัจจุบันปัญหา มีความซับซ้อน การแก้ปัญหาด้วยวิธีการเดิมที่เคยใช้มามากจะไม่ได้ผล การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จึงมีความจำเป็นมากในปัจจุบัน การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จะใช้ความคิดระดับสูง 3 อย่างร่วมกันอย่างเหมาะสม ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เมื่อพบปัญหาสถานการณ์ที่เป็นอุปสรรคปัญหาจะใช้การคิดแก้ปัญหาเป็นอย่างแรก จากนั้นใช้การคิดสร้างสรรค์ในการเสนอแนวทางแก้ไขให้ได้หลายวิธีที่สุด มีความแปลกใหม่ แล้วใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณในการเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่ส่งผลกระทบต่อตนน้อยที่สุด หาวิธีการใหม่ๆ เพื่อนำมาแก้ปัญหาให้ลุล่วง เกิดผลเชิงบวกและมีผลกระทบต่อตนน้อยที่สุด (ภัสสร ติตมา, 2558) การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เป็นกรอบแนวคิดที่จะจัดการกับเครื่องมือที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาผลของการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่และเป็นประโยชน์อย่างมาก โครงสร้างของการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving: CPS) เป็นระบบที่เกี่ยวกับการนำเครื่องมือทางการคิด (Thinking tools) เพื่อทำความเข้าใจในปัญหาแล้วพัฒนาความคิดในหลากหลายรูปแบบ มีการวางแผน และทดลองใช้วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ (นรินธร นนทมาลย์, 2560) บุคคลที่มีทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้น จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกับผู้ไม่มีทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์อย่างชัดเจน กล่าวคือ เป็นบุคคลที่มีการรับรู้เร็ว ผู้เรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะสนใจ อยากเรียนรู้ และมีความคิดแปลกใหม่เกิดขึ้น และลองใช้ในการแก้ปัญหาตลอดเวลา ลักษณะของพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออก จะมีความเป็นตัวของตัวเองสูง ไม่หวาดกลัว และตื่นเต้นที่จะเผชิญกับสิ่งที่ยังไม่รู้ (Maslow, 1954) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้ระบุให้ผู้เรียนพัฒนาตนให้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหา และอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญอยู่ได้อย่างเหมาะสม บนพื้นฐานของเหตุผลและคุณธรรม ต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกัน และแก้ไข

ปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้สอดคล้องกับ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ควรมีการส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดความคิดหลากหลายทิศทางเพื่อให้ค้นพบวิธีการแก้ปัญหาใหม่ๆ และสร้างสรรค์ทั้งนี้การแก้ไขปัญหานั้น ต้องหลีกเลี่ยงการยึดติด กับวิธีการตายตัวที่เชื่อว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหานั้น หากแต่ควรคิดว่า การแก้ปัญหานั้น มักมีทางเลือกที่สามารถใช้ได้มากกว่าหนึ่งทาง และจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมองว่า ทางเลือกใดเป็น ทางเลือกที่ดีที่สุด ดังนั้นครูผู้สอน และโรงเรียน ควรสนับสนุนให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เนื่องจากการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ถือว่าเป็นรูปแบบการคิดแก้ปัญหาที่เริ่มจากการรับรู้ถึงสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและนำเอาสถานการณ์นั้นมาสู่ระบบการคิดเพื่อแก้ปัญหา โดยการค้นหาคำตอบที่แปลกใหม่ (นันทนช ตันบุญ, 2553) ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้สามารถจดจำได้ดี ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำความรู้ไปใช้ได้จริง ผลักดันให้ผู้เรียนคิดหาวิธีแก้ปัญหา ใช้ความคิดสร้างสรรค์ สามารถรวบรวมข้อมูล ความรู้ ประสบการณ์เดิมเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาแปลกใหม่ ที่มีความหลากหลาย และสามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีเหตุผลมากที่สุด

ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) สำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแบบหนึ่ง เพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะการแก้ปัญหา และการเรียนรู้ที่มีความหมายอีกวิธีหนึ่ง โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักหรือจุดเริ่มต้นเพื่อกระตุ้น จูงใจ ใฝ่ความสนใจเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้และสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยปัญหาเป็นฐานสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้ และกระบวนการเรียนรู้นั้นจะต้องเป็นปัญหาที่มาจากตัวนักเรียน เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจ ต้องการที่จะแสวงหาค้นคว้าหาคำตอบ และหาเหตุผลมาแก้ปัญหาหรือทำให้ปัญหานั้นชัดเจนจนมองเห็นแนวทางแก้ไขซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ สามารถผสมผสานความรู้เพื่อไปประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ที่สำคัญการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะส่งเสริมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้นของผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ ที่เริ่มต้นจากปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาค้นหาเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนานักเรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งนักเรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาใหญ่ต่อนักเรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2550)

เมื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้ว นอกจากนักเรียนจะพัฒนาทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ มีระดับคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ยังได้พัฒนาการทำงานเป็นทีมซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญและมีความจำเป็นสำหรับผู้เรียนในยุคนี้ เมื่อผู้เรียนจบ

การศึกษาไปแล้วเข้าสู่โลกของการทำงาน ต้องร่วมงานกับผู้คนหลากหลายอาชีพ หลายความสามารถ และมีบุคลิกภาพลักษณะนิสัยที่ต่างกันไปด้วยเพื่อให้ภาระงานบรรลุตามเป้าหมายขององค์กร ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ในยุคนี้ ครูควรกำหนดปัญหาสถานการณ์ที่ต้องช่วยกันระดมความคิดและลงมือปฏิบัติเป็นทีม เพื่อปลูกฝังทักษะการทำงานเป็นทีมแก่ผู้เรียน (ชนาธิป พรกุล, 2554) กระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้าง นอกจากนี้การทำงานเป็นทีมยังฝึกให้นักเรียนระดมสมองทางความคิดและสติปัญญาที่ต่างกันไปทำให้เกิดความคิดที่กว้างขวาง รอบคอบ อีกทั้งเปิดโอกาสนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน รู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเอง สามารถปรับตัวเข้ากับบริบทสังคม ซึ่งจะทำให้การทำงานที่ต้องใช้ความสามารถที่หลากหลายดำเนินไปได้ด้วยดี สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว. (2558) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นในสิ่งที่เด็กอยากเรียนรู้ โดยสิ่งที่อยากเรียนรู้ดังกล่าวจะต้องเริ่มมาจากปัญหาที่เด็กสนใจหรือพบในชีวิตประจำวันที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับบทเรียน อาจเป็นปัญหาของตนเองหรือปัญหาของกลุ่ม ซึ่งครูจะต้องมีการปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ตามความสนใจของเด็กตามความเหมาะสม จากนั้นครูและเด็กร่วมกันคิดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับปัญหานั้น โดยปัญหาที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้อาจเป็นปัญหาของสังคมที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กคิดจากสถานการณ์ ข่าว เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น จะเน้นที่กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก เด็กต้องเรียนรู้จากการเรียน (learning to learn) เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม การปฏิบัติและการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้านี้ ซึ่ง Hmelo and Evenson (2000) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนั้นยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพผลยิ่งขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาการคำนวณและการออกแบบให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นต่อไป

1.2 คำถามการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 หรือไม่

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับใด

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน

4. พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดี

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 12 ห้องเรียน ในแต่ละห้องเรียนเป็นห้องละความสามารถ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 453 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี, 2565)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ 1) ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

3) พฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ รหัสวิชา ว 22181 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 2 หน่วย ประกอบด้วย (1) ระบบคอมพิวเตอร์ และ (2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยใช้ระยะเวลาในการรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงสิงหาคม พ.ศ. 2566

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL) หมายถึง ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นหรือกำหนดทิศทางของกระบวนการเรียนรู้และเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ท้าทายสำหรับผู้เรียน เนื่องจากนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร อีกทั้งร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งนำเสนอผลงานของตนเองที่ได้จากการแก้ปัญหา ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และแปลกใหม่ ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งมี 6 ขั้นตอน มาปรับเป็นชื่อใหม่แต่ยังคงมีแนวคิดการจัดการเรียนรู้เช่นเดิม ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เฝ้ายปัญหา ครูแบ่งทีมนักเรียนโดยกำหนดให้สมาชิกในทีมคละความสามารถ พร้อมนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา และต้องการหาวิธีแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 แบ่งปันประสบการณ์ นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจปัญหา ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหานั้น เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไขปัญหาของทีมตนเอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วกับสถานการณ์ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ฟันฝ่าอุปสรรค ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ หรือแตกต่างจากเดิมให้ได้มากที่สุด และทำการบันทึกแนวทางแก้ปัญหาไว้ โดยครูจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ใช้คำถามกระตุ้นความคิด และเสนอแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น

ขั้นตอนที่ 4 แสวงหาหนทางใหม่ นักเรียนแต่ละคนนำข้อค้นพบ หรือวิธีแก้ปัญหาที่ได้คิดไว้แล้ว มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในทีม โดยครูกระตุ้นให้แต่ละทีมอภิปรายถึงแนวทางแก้ปัญหาที่สมาชิกนำเสนออย่างหลากหลายว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์ สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีความแปลกใหม่อย่างไร

ขั้นตอนที่ 5 สร้างการยอมรับ นักเรียนแต่ละทีมตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองและหาข้อสรุปที่เป็นแนวทางแก้ไขปัญหายของทีมตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหายของทีมนั้น จะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างไร และมีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในประเด็นใดบ้าง

ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผล นักเรียนนำข้อมูลแนวทางแก้ปัญหายที่ได้มานำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และตรวจสอบความเข้าใจ

ทักษะการแก้ปัญหายอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดและแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหายด้วยวิธีการแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร หรือแตกต่างไปจากเดิม รวมทั้งความสามารถในการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหายได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์หรือปัญหายที่กำหนด สามารถวัดได้โดยแบบวัดทักษะการแก้ปัญหายอย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 4 ข้อ โดยใช้เกณฑ์การวัดแบบรูบริก (Scoring Rubrics) มีประเด็นการให้คะแนนตามตัวชี้วัดที่กำหนดขึ้น 5 ด้าน ได้แก่ (1) ระบุปัญหาย (2) แสวงหาวิธีแก้ปัญหาย (3) วางแผนแก้ปัญหาย (4) นำเสนอวิธีแก้ปัญหาย และ (5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหาย เกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อมีคะแนนตั้งแต่ 1-4 คะแนน คิดเป็นข้อละ 20 คะแนน คะแนนรวมทั้งหมด 80 คะแนน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถของนักเรียนที่เป็นผลจากกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหายเป็นฐานในรายวิชาการคำนวณและการออกแบบ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ครอบคลุมระดับพุทธิพิสัยขั้นจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์

การทำงานเป็นทีม หมายถึง พฤติกรรมการทำงานที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมวางแผนการทำงานให้มีความเข้าใจตรงกันเพื่อให้เกิดการแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและความเหมาะสม ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี มีความสามารถในการสื่อสารที่ดี มีการเสนอแนะ รับฟัง และปรึกษาร่วมกันระหว่างสมาชิก สนับสนุนช่วยเหลือใช้ทักษะประสบการณ์ร่วมกัน ทำงานเต็มความสามารถ เพื่อแก้ปัญหายให้บรรลุเป้าหมายทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ การทำงานเป็นทีมวัดได้จากแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความสามารถในการทำงาน (2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ (3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ให้คะแนนแบบรูบริก 3 ระดับ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน

รายวิชาการคำนวณและการออกแบบ หมายถึง รายวิชาที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจแนวคิดเชิงคำนวณเพื่อแก้ปัญหายในชีวิตจริง มีทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหายเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหายที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกณฑ์ร้อยละ 75 หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แล้วนำคะแนนเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นคะแนนที่ยอมรับได้หลังจากผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.7 ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
2. เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนในการออกแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณสูงขึ้น
3. เป็นแนวทางให้ผู้สอนสามารถนำกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้กับรายวิชาของตนเองได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาและทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

2.1 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 2.1.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
- 2.1.2 มาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
- 2.1.3 โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
- 2.1.4 จุดประสงค์รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
- 2.1.5 การวัดและประเมินผล

2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

- 2.2.1 แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2.4 ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2.2.5 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.3 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

- 2.3.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 2.3.2 องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 2.3.3 แนวทางการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.4.1 ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom
- 2.4.4 วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.4.5 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.5 การทำงานเป็นทีม

- 2.5.1 ความหมายของการทำงานเป็นทีม
- 2.5.2 องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม
- 2.5.3 ลักษณะการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ
- 2.5.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานเป็นทีม
- 2.5.5 การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ
- 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 หลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มวิชาเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้พื้นฐานออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งมีองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล การเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันในสาระการเรียนรู้เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ

2.1.1 คำอธิบายรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ การเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสื่อสาร แนวทางการปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ วิธีการสร้างและกำหนดสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน นำแนวคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมหรือการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สร้างและกำหนดสิทธิ์การใช้ข้อมูล ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล

2.1.2 มาตรฐานตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กำหนดให้วิทยาการคำนวณและการออกแบบถูกจัดอยู่ในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยี (มาตรฐานและตัวชี้วัดฯ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้น ตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม และมีการกำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางไว้ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ม.2 จำนวน 4 ตัวชี้วัด ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ม.2	1) ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง	1) แนวคิดเชิงคำนวณ 2) การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ตัวอย่างการแก้ปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้หาได้ง่ายที่สุด
ม.2	2) ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	1) ตัวดำเนินการบูลีน ฟังก์ชัน 2) การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน 3) การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบ เพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ระดับชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
		4) การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร
ม.2	3) อภิปรายองค์ประกอบและหลักการการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	1) องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ 2) เทคโนโลยีการสื่อสาร 3) การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น
ม.2	4) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิ์ในการเผยแพร่ผลงาน	1) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือกแนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของ ข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่ 2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล การสร้างและแสดงสิทธิความเป็นเจ้าของผลงาน

จากตารางวิเคราะห์ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยกำหนดเนื้อหาในรายวิชาการคำนวณและการออกแบบ หน่วยการเรียนรู้จำนวน 2 หน่วย ประกอบด้วย (1) ระบบคอมพิวเตอร์ และ (2) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

2.1.3 โครงสร้างรายวิชาการคำนวณและการออกแบบ

หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน สาระที่ 4 เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานและตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
1	แนวคิดเชิงคำนวณ กับการแก้ปัญหา	- แนวคิดเชิงคำนวณ - ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้ แนวคิดเชิงคำนวณ	มาตรฐาน ว 4.2 ม.2/1 ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้ แนวคิดเชิงคำนวณในการ แก้ปัญหา หรือการทำงาน ที่ พบในชีวิตจริง รวม 1 ตัวชี้วัด	2
2	การออกแบบ ขั้นตอนการทำงาน และการเขียน โปรแกรมด้วยภาษา Python	- การออกแบบขั้นตอนการทำงาน ของโปรแกรม - ตัวแปรภาษา Python - รหัสควบคุม รหัสรูปแบบข้อมูล และตัวดำเนินการในภาษาไพทอน - การเขียนโปรแกรมด้วยภาษา ไพทอน (Python) - การใช้งานฟังก์ชันในโปรแกรม ไพทอน - โครงสร้างการทำงานแบบ เรียงลำดับ - โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ	มาตรฐาน ว 4.2 ม.2/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรม ที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชัน ใน การแก้ปัญหา รวม 1 ตัวชี้วัด	18
3	ระบบคอมพิวเตอร์	- องค์ประกอบของระบบ คอมพิวเตอร์ - หลักการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์ - การประยุกต์ใช้งานและการ แก้ปัญหาเบื้องต้น	มาตรฐาน ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและ หลักการทำงานของระบบ คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี การสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้ งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น รวม 1 ตัวชี้วัด	8

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานและตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง
4	การใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่าง ปลอดภัย	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ - การปฏิบัติตนเมื่อพบเนื้อหาไม่ เหมาะสม - ความรับผิดชอบต่อการใช้งาน เทคโนโลยีสารสนเทศ - ทรัพย์สินทางปัญญา	มาตรฐาน ว 4.2 ม.2/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่าง ปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิ์ในการ เผยแพร่ผลงาน รวม 1 ตัวชี้วัด	8
สอบกลางภาค/ปลายภาค				2
รวมทั้งสิ้น				40

2.1.4 จุดประสงค์รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

1. เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ
2. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์สังเคราะห์ และนำเสนอสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านระบบคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม
4. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรมสร้างและแสดงสิทธิ์ในการเผยแพร่ผลงาน

2.1.5 การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินแสดงถึงพัฒนาการในการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนได้ด้วย การประเมินผู้เรียนควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม มีคุณภาพ ดำเนินการด้วยวิธีที่ถูกต้องและหลากหลาย รวมทั้งพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม และแต่ละระดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560)

2.1.5.1 การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ (formative assessment) คือการติดตามตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลไปพัฒนาผู้เรียนและปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. การประเมินตนเอง (self-assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบความก้าวหน้าของตนเองและประเมินผลเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนดในลักษณะของการสะท้อนตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การเขียนผังความคิด การเขียนผังมโนทัศน์ การเขียนรายงาน การเขียนบล็อก การสร้างวิดิทัศน์การทำแบบประเมินตนเอง

การเขียนบล็อก เป็นการให้ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่ทำ สิ่งที่ได้เรียนรู้และสิ่งที่ควรปรับปรุงในการทำงานแต่ละครั้ง ความก้าวหน้าในการเรียนเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่วางไว้ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นวิธีคิด พัฒนาการ หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน

การใช้แบบประเมินตนเอง เพื่อประเมินความรู้และทักษะในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ทักษะการเขียนโปรแกรม โดยมีการกำหนดหัวข้อการประเมิน และเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งผู้เรียนจะใช้ตรวจสอบประเมินทักษะของตนเองทำให้รู้จุดเด่นและจุดที่ต้องปรับปรุง ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมองเห็นแนวทางในการพัฒนาตนเองได้

การเขียนผังมโนทัศน์เป็นการเขียนเพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยนำผังมโนทัศน์ที่ผู้เรียนเขียนขึ้นมาเทียบกับผังมโนทัศน์ที่ผู้สอนสร้างไว้

2. การประเมินโดยเพื่อน (peer-assessment) เป็นการร่วมกันอภิปรายการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลงานตนเองจากความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ช่วยในการร่วมกันประเมิน เช่น ชุมชนออนไลน์เว็บบล็อก

ตัวอย่างของการประเมินโดยเพื่อน เช่น ให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรม Scratch แล้วแบ่งปันผลงานในชุมชนออนไลน์ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้เรียนได้รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น

3. การใช้คำถาม การพัฒนาทักษะและความเข้าใจในสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ควรจัดการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์โดยใช้การตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ เช่น การใช้คำถาม “เพราะเหตุใด” หรือ “อย่างไร” เพื่อให้ผู้เรียนได้อภิปรายแสดงความคิดเห็นพร้อมทั้งให้เหตุผลอย่างอิสระ ตัวอย่างคำถาม เช่น “เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีผลกระทบต่อชีวิตประจำวันของผู้เรียนอย่างไร” “เพราะเหตุใดจึงคิดที่จะสร้างชิ้นงานนี้ และจะสร้างชิ้นงานนี้ได้อย่างไร” “มีวิธีการอื่นในการแก้ปัญหาหรือไม่ และทำอย่างไร”

4. การใช้กลยุทธ์ KWL (know, want to know, learned) เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนสรุปตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คำถามว่า ผู้เรียนรู้อะไร อยากรู้อะไร และได้รู้อะไรไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้สอนนำข้อสรุปไปเตรียมและปรับปรุงการสอนในบทเรียนต่อไป

2.1.5.2 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (summative assessment) คือ การประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ภายใต้กรอบการประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติเพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอาจใช้เสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อ ในการตัดสินผลการเรียนอาจใช้คะแนนสอบร่วมกับผลการประเมินจากเครื่องมืออื่นๆ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน ชิ้นงาน โครงการงาน

1. การประเมินจากแฟ้มสะสมผลงาน (learning portfolio) แฟ้มสะสมผลงานเป็นเอกสารที่รวบรวมผลงาน รายงาน ชิ้นงาน ที่เป็นผลผลิตซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำไปประกอบการประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ได้

2. การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบ เป็นการวัดผลผู้เรียนด้วยแบบทดสอบ ที่มีลักษณะคำถามปลายเปิดหรือปลายปิด หรือทั้ง 2 แบบ โดยผู้สอนจัดทำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมทั้งรวบรวมคะแนน จากนั้นประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน

3. การวัดตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้จากโครงการงาน หรือนวัตกรรมเป็นการวัดผลที่ให้ผู้เรียนพัฒนาชิ้นงานรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามความสนใจของตนเอง ผู้สอนเป็นผู้กำหนดแนวทางและเกณฑ์การวัดและประเมินผลโครงการงานที่ครอบคลุมทุกด้าน รวมทั้งการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งอาจให้ประเมินด้วยตนเอง เพื่อน หรือผู้สอน

4. การประเมินผลจากการปฏิบัติ เป็นการประเมินผลโดยกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนปฏิบัติโดยผู้สอนกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสมและมีการวัดอย่างต่อเนื่อง เพื่อสะท้อนผลการปฏิบัติของผู้เรียนแล้วตัดสินผลจากพัฒนาการในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผล เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ และการประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ โดยมีวิธีการประเมินที่แตกต่างกันอาจประเมินได้ด้วยตนเอง เพื่อน หรือผู้สอน

2.2 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2.1 แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) มีรากฐานมาจากความคิดของจอห์น ดิวอี้ มีการพัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย Mc Master ของประเทศแคนาดา ได้นำมาใช้ในกระบวนการเตรียมตัวสอบให้กับนักศึกษาแพทยฝึกหัด วิธีการนี้ได้กลายเป็นรูปแบบ (Model) ที่มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปเป็นแบบอย่าง ต่อมามหาวิทยาลัย Mc Master ได้พัฒนาหลักสูตรแพทย์ที่ใช้ PBL ในการสอนเป็นครั้งแรก ทำให้มหาวิทยาลัยนี้เป็นที่ยอมรับและรู้จักกันทั่วโลกว่าเป็นผู้นำในการจัดการเรียนรู้แบบ PBL มหาวิทยาลัยชั้นนำในสหรัฐอเมริกาได้นำรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการสอนหลายๆ แห่ง และเป็นที่ยอมรับกันมากขึ้น และได้ขยายออกไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น

สำหรับในประเทศไทย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเริ่มใช้ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปี พ.ศ. 2531 และประยุกต์ในหลักสูตรสาธารณสุขศาสตร์ พยาบาลศาสตร์ ทั้งนี้การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่ง ที่นำมาปรับใช้ในหลายๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, 2558) ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายหลากหลายดังนี้

Gijsselaers (1996) กล่าวถึง หลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้าง ไม่ใช่กระบวนการรับ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายมโนทัศน์ที่มีความหมาย จะช่วยในการจำและระลึกข้อมูลซึ่งความรู้เดิมนี้จะ เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่

2. เมตาคอกนิชัน (Metacognition) เป็นองค์ประกอบของทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียน มีผลกับการเรียน การตั้งเป้าหมายว่าจะทำอะไร การเลือกวิธีการว่าจะทำอย่างไร และการประเมินผลว่าสิ่งนั้น ได้ผลหรือไม่ เป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

3. ปัจจัยทางสังคมและสภาพแวดล้อมทำให้ผู้เรียนได้ประสบปัญหาที่เป็นจริง หรือการได้ปฏิบัติเกี่ยวกับอาชีพ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดไปใช้ในการแก้ปัญหา ปัจจัยทางสังคมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การทำงานเป็นกลุ่มทำให้มีการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดก่อให้เกิดทางเลือกหลายแนวทาง

Barell (1998) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการสำรวจเพื่อจะตอบคำถามสิ่งที่อยากรู้อยากเห็น ข้อสงสัยและความมั่นใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ ธรรมชาติในชีวิตจริงที่มีความซับซ้อน ปัญหาที่ใช้ในกระบวนการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่ไม่ชัดเจนมีความยาก หรือมีข้อสงสัยมาก สามารถค้นหาคำตอบได้หลายคำตอบ

Hmelo and Evenson (2000) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึม ประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนั้นยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญหา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้ และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้าง ความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหา หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน โดยมีตัวปัญหา

เป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ กระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูล เพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

ทิสนา แคมมณี (2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ที่สอดคล้องในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาแก้ปัญหาด้วยกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นแนวทาง สามารถเลือกและมีวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น สรุปได้ว่า คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นหรือกำหนดทิศทางของกระบวนการเรียนรู้และเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ท้าทายสำหรับผู้เรียน เนื่องจากนักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร อีกทั้งร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งนำเสนอผลงานของตนเองที่ได้จากการแก้ปัญหา

2.2.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Barrows and Tamblyn (1980) ได้สรุปลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้
2. ปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง
3. นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มในการแก้ปัญหา โดยมีอิสระในการแสดงความสามารถในการให้เหตุผล การประยุกต์ใช้ความรู้และการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้น
4. เป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นแนวทางในการกำหนดกระบวนการทำงานเพื่อแก้ปัญหา
5. ความรู้และทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับจะเกิดหลังการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ใช้ความรู้และทักษะเหล่านั้น
6. การเรียนรู้จะประกอบด้วยการทำงานในการแก้ปัญหา และการศึกษาดูด้วยตนเองโดยมีลักษณะที่บูรณาการทั้งความรู้ที่นักเรียนมีและทักษะกระบวนการเข้าด้วยกัน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ได้สรุปลักษณะสำคัญต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3. ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) มาทำการค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองมีการบริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4. ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล มีการเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้ฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อที่จะได้มีการพัฒนา การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้ที่ได้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นนอกจากจะจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้ว ยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. การเรียนรู้มีลักษณะของการบูรณาการความรู้ และทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ จะได้มาภายหลังจากการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผล เป็นการประเมินจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงาน ความก้าวหน้าของผู้เรียน

ศศิเทพ ปิติพนเทพิน (2558) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ใช้ปัญหาที่มีลักษณะคลุมเครือกระตุ้นการเรียนรู้
2. บูรณาการเนื้อหาความรู้ในสาขาต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
3. มีการเผชิญสถานการณ์จริง
4. มีการลงมือปฏิบัติเพื่อหาแนวทางการแก้ปัญหา
5. เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
6. เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์
7. เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า ลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จะเริ่มจากการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนการเรียนรู้ โดยการกำหนดสถานการณ์ที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง เพื่อให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและแสวงหาคำตอบด้วยวิธีที่หลากหลาย โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น

2.2.3 ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Delisle (1997) ได้กำหนดขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังนี้

1. ขั้นเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนในการสร้างปัญหา เนื่องจาก การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนจะต้องมีความรู้สึกว่าปัญหานั้นมีความสำคัญต่อตนก่อน ครูควรเลือก

หรือออกแบบปัญหาให้สอดคล้องกับผู้เรียน ดังนั้น ในขั้นนี้ครูจะสำรวจประสบการณ์ ความสนใจของผู้เรียนแต่ละบุคคลก่อน เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกหรือออกแบบปัญหา โดยครูอาจยกประเด็นที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขึ้นมาร่วมกันอภิปรายก่อน แล้วครูและนักเรียนช่วยกันสร้างปัญหาที่ผู้เรียนสนใจขึ้นมา เพื่อเป็นปัญหาสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประเด็นที่ครูยกมานั้นจะต้องเป็นประเด็นที่มีความสัมพันธ์กับความรู้ในเนื้อหาวิชาและทักษะที่ต้องการให้นักเรียนได้รับด้วย

2. ขั้นจัดโครงสร้าง (Setting up Structure) ประกอบด้วย แนวความคิดต่อปัญหา (Ideas) ข้อเท็จจริงจากปัญหา (Facts) สิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม (Learning Issues) และแผนการเรียนรู้ (Action Plan)

3. ขั้นเข้าพบปัญหา (Visiting the Problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้กระบวนการกลุ่มในการสำรวจปัญหาตามโครงสร้างของการเรียนรู้ในขั้นที่ 2 คือนักเรียนในกลุ่มจะร่วมกันเสนอแนวคิดต่อปัญหา ว่ามีแนวทางเป็นไปได้หรือไม่ มีวิธีการแก้ปัญหาอย่างน้อยเพียงใด และแก้ปัญหานั้นด้วยวิธีใด ความรู้อะไรที่จะนำมาเป็นฐานของการแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนในกลุ่มร่วมกันอภิปรายถึงข้อเท็จจริงของสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนดมาให้ แล้วกำหนดสิ่งที่ต้องกำหนดเพิ่มเติม เพื่อจะได้นำมาเป็นฐานความรู้ในการแก้ปัญหา พร้อมทั้งกำหนดวิธีการหาความรู้ ค้นหาคำตอบ และแหล่งทรัพยากรของความรู้ด้วย ในแต่ละหัวข้อจะเขียนลงในตารางโดยเขียนเรียงเป็นข้อ ในข้อหนึ่งๆ จะเขียนแต่ละสดมภ์ให้สัมพันธ์กัน เมื่อกลุ่มกำหนดทุกหัวข้อเรียบร้อยแล้ว ภายในกลุ่มจะมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มไปศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ แล้วนำความรู้ที่ได้มารายงานต่อกลุ่มทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนได้ความรู้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนมีอิสระกำหนดในแต่ละหัวข้อ ครูเพียงแต่สังเกต อำนวยความสะดวกและจัดบรรยากาศในการเรียนรู้เท่านั้น

4. ขั้นเข้าพบปัญหาอีกครั้ง (Revisiting the Problem) เมื่อกลุ่มได้ไปศึกษาความรู้ตามแผนการเรียนรู้เรียบร้อยแล้ว ภายในกลุ่มร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มานั้นว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ ถ้าความรู้ที่ได้มานั้นไม่เพียงพอ กลุ่มก็จะกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และวางแผนการเรียนรู้อีกครั้งแล้วทำแผนการเรียนรู้จนกว่าจะได้รับความรู้เพียงพอที่จะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนในกลุ่มต้องระดมสมอง วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาตามแผนการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การพูด การวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูล

5. ขั้นผลิตผลงาน (Producing a Product or Performance) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะใช้ความรู้ที่ได้ศึกษาโดยเลือกประเด็นสำคัญมาแก้ปัญหา หรือสร้างผลผลิตขั้นสุดท้ายของการเรียนรู้ และนำเสนอผลผลิตนั้น ให้ชั้นเรียนได้ทราบผลทั่วกัน

6. ขั้นประเมินผลงานและแก้ปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) ในการประเมินผลงานของนักเรียนทั้งครูและผู้เรียน จะมีความรับผิดชอบร่วมกันในการประเมิน โดยการประเมินทางด้านความรู้ ทักษะด้านความรู้ ได้แก่ การแก้ปัญหา การให้เหตุผลการสื่อสารและทักษะทางด้านสังคม ได้แก่ การทำงานร่วมกัน นอกจากการประเมินนักเรียนแล้วครูยังต้องประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ ปัญหาต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาระบบการเรียนรู้ (2550) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา เป็นขั้นที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่เป็นปัญหาที่ นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนและเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้ นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษาค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมองคิดวิเคราะห์ เพื่อหาวิธีการหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือกระตุ้นให้เกิดการอภิปรายภายในกลุ่มให้นักเรียนเข้าใจวิเคราะห์ปัญหาแหล่งข้อมูล
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

ตารางที่ 2.3 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการเรียนรู้ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	ขั้นตอนการเรียนรู้ของสำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนการเรียนรู้ (2550)	ขั้นตอนการเรียนรู้ของ Delisle (1997)	ขั้นตอนการเรียนรู้ของผู้วิจัย
1. กำหนดปัญหา	1. เชื่อมโยงปัญหาและระบุปัญหา	1. เชื่อมโยงปัญหา	1. เฉลิมปัญหา
2. ทำความเข้าใจกับปัญหา	2. กำหนดแนวทางที่เป็นไปได้	2. จัดโครงสร้าง	2. แบ่งปันประสบการณ์
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	3. เข้าพบปัญหา	3. ฟันฝ่าอุปสรรค
4. สังเคราะห์ความรู้	4. สังเคราะห์ความรู้	4. เข้าพบปัญหาอีกครั้ง	4. แสวงหาหนทางใหม่
5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5. ผลิตผลงาน	5. สร้างการยอมรับ
6. นำเสนอและประเมินผลงาน	6. นำเสนอและประเมินผลงาน	6. ประเมินผลงานและแก้ปัญหา	6. เสนอและประเมินผล

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษาหลายท่าน พบว่ามีความคล้ายคลึงกันมาก ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งมี 6 ขั้นตอนมาปรับเป็นชื่อใหม่แต่ยังคงมีแนวคิดการจัดการเรียนรู้เช่นเดิม คือ

(1) เฉลิมปัญหา ครูแบ่งทีมนักเรียนโดยกำหนดให้สมาชิกในทีมละความสามารถ พร้อมนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา และต้องการหาวิธีแก้ปัญหา

(2) แบ่งปันประสบการณ์ คือ นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจปัญหา ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหานั้น เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของทีมตนเอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปแล้วกับสถานการณ์ปัญหา

(3) ฟันฝ่าอุปสรรค ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ หรือแตกต่างจากเดิมให้ได้มากที่สุด และทำการบันทึกแนวทางแก้ปัญหาไว้ โดยครูจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ใช้คำถามกระตุ้นความคิด และเสนอแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น

(4) แสวงหาหนทางใหม่ นักเรียนแต่ละคนนำข้อค้นพบ หรือวิธีแก้ปัญหาก็ได้คิดไว้แล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในทีม โดยครูกระตุ้นให้แต่ละทีมอภิปรายถึงแนวทางแก้ปัญหาที่สมาชิกนำเสนออย่างหลากหลายว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์ สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีความแปลกใหม่อย่างไร

(5) สร้างการยอมรับ นักเรียนแต่ละทีมตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองและหาข้อสรุปที่เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาของทีมตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหานั้นจะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างไร และมีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในประเด็นใดบ้าง

(6) นำเสนอและประเมินผล นักเรียนนำข้อมูลแนวทางแก้ปัญหาที่ได้มานำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และตรวจสอบความเข้าใจ

2.2.4 ข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

Akinoglu and Tandogan (2007) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. เรียนนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้
 2. พัฒนาการควบคุมอารมณ์ของนักเรียน
 3. ช่วยให้นักเรียนเห็นเหตุการณ์หลายมิติและมีมุมมองที่ลึกลงไป
 4. พัฒนานักเรียนให้มีทักษะการแก้ปัญหา
 5. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีใหม่ๆ และแนวความคิดในการแก้ปัญหา
 6. พัฒนาระดับการเข้าสังคมและทักษะการสื่อสารของนักเรียนโดยให้พวกเขาทำงานเป็นทีม
 7. พัฒนานักเรียนให้มีความคิดในระดับสูง/และทักษะทางวิทยาศาสตร์
 8. รวบรวมทฤษฎีและการปฏิบัติที่จะช่วยให้นักเรียนการผสมความรู้เก่าและความรู้ใหม่
- การพัฒนาทักษะของนักเรียนในการตัดสินใจโดยมีสภาพแวดล้อมเฉพาะเจาะจง
9. กระตุ้นการเรียนรู้สำหรับครูผู้สอนและนักเรียน
 10. นักศึกษาได้เรียนรู้ทักษะในการบริหารจัดการเวลารวมไปถึงการเก็บรวบรวมข้อมูลการจัดทำรายงานและการประเมินผล
 11. เป็นเส้นทางที่นำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

Christensen and Hansen (1987) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนและผู้สอนได้รับประโยชน์ นักเรียนมีโอกาสในการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง สร้างกรอบการเรียนรู้ที่ไม่ซ้ำใคร

สรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน ช่วยในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีม และนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิต

2.2.5 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Delisle (1997) ได้กล่าวถึงการประเมินผลในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในการประเมินผลจะต้องมีการบูรณาการตั้งแต่ในขั้นตอนแรกๆ คือ ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถและผลงานของผู้เรียนโดยในการประเมินผลนี้ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมด้วยการประเมินผลจะดำเนินไปตลอดกระบวนการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ตั้งแต่ขั้นสร้างปัญหาจนถึงขั้นตอนการรายงานการแก้ปัญหา ดีไลเชิลยังได้เสนออีกว่า การประเมินควรกระทำ 3 ส่วน คือ การประเมินผลผู้เรียน การประเมินตัวเองของผู้สอน และการประเมินปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การประเมินผลผู้เรียน เป็นการประเมินผลความสามารถของผู้เรียนซึ่งจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จนกระทั่งวันสุดท้ายที่มีการนำเสนอผลงานออกมา ผู้สอนจะใช้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการเฝ้าดูความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะและการทำงานเป็นทีม ในการประเมินผลผู้เรียนนั้นนอกจากผู้สอนจะเป็นผู้ประเมินแล้วนักเรียนยังมีส่วนในการประเมินตนเองอีกด้วย โดยมีเป้าหมายเพื่อประเมินความสามารถของตนเองและบทบาทของตนเองที่มีต่อการทำงานในกลุ่ม Delisle ได้เสนอรูปแบบและคำถามที่เขาสร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินผลผู้เรียน โดยตาราง 2.4 แสดงรูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลผู้เรียนและความสนใจในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยครูผู้สอน ในลักษณะใช้การบรรยาย ตารางที่ 2.5 แสดงรูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลผู้เรียนโดยครูผู้สอน ในลักษณะให้คะแนนเป็นระบบอัตโนมัติ และตาราง 2.6 แสดงรูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลตนเองของผู้เรียน

ตารางที่ 2.4 การประเมินผลผู้เรียนและความสนใจในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยครูผู้สอน ในลักษณะใช้การบรรยาย

การประเมินผลผู้เรียนโดยผู้สอน	
ขั้นตอนการเรียนรู้	การประเมินผล
การจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนแสดงปฏิกิริยาอะไรออกมาให้เห็น ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อเงื่อนไขหรือสิ่งที่จัดให้อย่างไร	
การเชื่อมโยงกับปัญหา ผู้เรียนสนองตอบต่อปัญหาหรือไม่ อย่างไร ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันหรือไม่ อย่างไร	

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

การประเมินผลผู้เรียนโดยผู้สอน	
ขั้นตอนการเรียนรู้	การประเมินผล
ผู้เรียนได้เชื่อมโยงแหล่งข้อมูลและประสบการณ์เดิมกับปัญหาหรือไม่ อย่างไร ผู้เรียนจัดรวบรวมแนวความคิดต่อปัญหาเข้าด้วยกันหรือไม่ อย่างไร	
การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้ ผู้เรียนมีการจัดองค์กรของกลุ่มอย่างไร ผู้เรียนอาสาสมัครเป็นผู้ บันทึก ผู้รายงาน หน้าชั้นหรือไม่ หรือแค้นังฟังเพื่อนในกลุ่ม	
การเข้าสู่ปัญหาอีกครั้ง ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลที่หามาได้กับปัญหาหรือไม่ อย่างไร ผู้เรียนได้ทำการตรวจสอบแนวความคิดหรือสมมติฐานที่สร้างขึ้นหรือไม่ อย่างไร ผู้เรียนได้ประมวลสิ่งที่เรียนรู้มาหรือไม่ อย่างไร	
การผลิตผลงานหรือการแสดงออก ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมหรือไม่ ผู้เรียนใช้ข้อมูลในการตอบปัญหาเหมาะสมหรือไม่ ผู้เรียนได้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ อย่างไร	
การประเมินผลกระบวนการและปัญหา ผู้เรียนมีการประเมินผลในกลุ่ม และประเมินผลตนเองหรือไม่ อย่างไร	

ที่มา: Delisle (1997).

ตารางที่ 2.5 การประเมินผลผู้เรียนและความสนใจในห้องเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยครูผู้สอน ในลักษณะให้คะแนนเป็นระบบอัตราส่วน

การประเมินผลผู้เรียนโดยผู้สอน	คะแนน		
	ดีมาก 3 คะแนน	ดี 2 คะแนน	พอใช้ 1 คะแนน
การจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้			
การเชื่อมโยงกับปัญหา			
การจัดโครงสร้างสำหรับการเรียนรู้			

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

การประเมินผลผู้เรียนโดยผู้สอน	คะแนน		
	ดีมาก 3 คะแนน	ดี 2 คะแนน	พอใช้ 1 คะแนน
การเข้าพบปัญหา การสร้างแนวคิดและสมมติฐาน การพิจารณาทบทวนข้อเท็จจริงและข้อมูลในปัญหา การกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม การพัฒนาแผนการเรียนรู้			
การเข้าสู่ปัญหาอีกครั้ง การประเมินทรัพยากร/ข้อมูลที่ค้นคว้าได้ การตรวจสอบแนวคิดและสมมติฐาน การเชื่อมโยงข้อมูลกับปัญหา			
การผลิตผลงานหรือการแสดงผลออก การใช้ข้อมูลร่วมกับการผลิตผลงาน การมีส่วนร่วมของนักเรียนในการผลิตผลงาน อื่นๆ			
การประเมินกระบวนการและปัญหา			
ข้อเสนอแนะ			

ที่มา: Delisle (1997).

ตารางที่ 2.6 รูปแบบและตัวอย่างคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลตนเองของผู้เรียน

กิจกรรมที่ประเมินผล	ดีมาก	ดี	พอใช้
ฉันได้เสนอแนวความคิดและข้อเท็จจริงต่อปัญหากับกลุ่ม			
ฉันพิจารณาและสร้างสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติมให้กับกลุ่ม			
ฉันใช้แหล่งข้อมูลอย่างหลากหลายในการศึกษาค้นคว้า			
ฉันช่วยคิดเพื่อแก้ปัญหาให้กับกลุ่ม			
ฉันได้เสนอข้อมูลความรู้ใหม่ๆ ให้กับกลุ่ม			
ฉันได้ช่วยกลุ่มทำงาน			

ที่มา: Delisle (1997).

2. การประเมินตัวเองของผู้สอน ในขณะที่ผู้เรียนได้มีการสะท้อนผลของการเรียนรู้และความสามารถของตัวผู้เรียนออกมา ผู้สอนก็ควรพิจารณาทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่าได้มีการส่งเสริมผู้เรียนหรือไม่ โดย Delisle ได้เสนอรูปแบบและคำถามที่เขาสร้างขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการประเมินตัวเองของครูผู้สอน

Barell (1998) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะดังนี้

1. ประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลาย ไม่ประเมินผลด้วยการสอบเพียงอย่างเดียว และไม่ควรประเมินผลแค่ตอนจบบทเรียนเท่านั้น
2. ประเมินผลตามสภาพจริง โดยให้มีความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับประสบการณ์ของนักเรียนที่สามารถพบในชีวิตประจำวัน
3. ประเมินผลความสามารถที่แสดงออกมา หรือจากการทำงานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

สรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีการประเมินตามสภาพจริง โดยมีรูปแบบการประเมินที่แตกต่างกัน ทั้งการประเมินตนเอง ประเมินจากเพื่อน ประเมินจากผู้สอน และมีการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เพื่อวัดสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชา

2.3 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.3.1 ความหมายของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Treffinger (1995) กล่าวถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ว่าเป็นกรอบแนวคิดที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลสามารถนำมาใช้ในการจัดการกับปัญหา โดยกำหนดประเด็นปัญหา สร้างโอกาสหรือความท้าทายให้กับสถานการณ์ปัญหา ก่อเกิดทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ รวมถึงการวางแผนการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

Mitchell and Kowalik (1999) กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ กระบวนการ วิธีการ หรือระบบในการแก้ปัญหาอย่างมีจินตนาการและให้ผลการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ

ความแตกต่างระหว่างการแก้ปัญหากับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะพบว่า กระบวนการทั้งสองมีขั้นตอนที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ส่วนที่เหมือนกันคือการทำปัญหาให้ชัดเจน การหาสาเหตุของปัญหา การตั้งจุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา การคิดหาวิธีแก้ปัญหา การลงมือปฏิบัติตามวิธีการแก้ปัญหา แต่กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีสิ่งที่เพิ่มเติมจากการแก้ปัญหาโดยทั่วไป ดังนี้

1. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เน้นการแก้ปัญหาระดับสูง 3 อย่างที่ทำงานร่วมกันคือการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจรณ์ญาณ ส่วนการแก้ปัญหากปกติอาจจะมีการคิดระดับสูงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาอยู่บ้าง แต่ไม่ปรากฏอย่างชัดเจน
2. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เน้นวัตถุประสงค์ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) ตั้งแต่ขั้นต้นๆ คือ ความรู้ ความจำ ไปจนถึงขั้นสูงสุดคือการประเมิน เช่น นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษจะเป็นคนที่สร้างเกณฑ์การประเมินวิธีการแก้ปัญหา และนำมาประเมินวิธีการแก้ปัญหาที่ดี

ที่สุด ส่วนการแก้ปัญหาเป็นปกตินั้นยังไม่มีความเด่นชัดในเรื่องของการสร้างเกณฑ์ประเมินวิธีการแก้ปัญหา

3. การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ในการวิจัยนี้ เน้นการมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา กล่าวคือ มีความคิดว่าปัญหาเป็นเรื่องปกติ สามารถแก้ไขได้ และต้องใช้ความพยายามและใช้เวลา ในการแก้ไข ซึ่งเป็นกระบวนการลดความวิตกกังวลในการแก้ปัญหา สร้างความมั่นใจและความพยายาม ในการแก้ปัญหา ซึ่งถ้าไม่มีความคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาก็จะไม่สามารถแก้ปัญหาได้มี ประสิทธิภาพเท่าที่ควรจะเป็น แต่การแก้ปัญหาปกติไม่ได้กล่าวถึงกระบวนการเหล่านี้
4. การแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จะกล่าวถึงการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหา ซึ่ง ในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหาวางเป้าหมายหรือทำความเข้าใจใน 2 ลักษณะคือ (1) เน้นการจัดการ ที่ตัวปัญหา คือ เน้นการแก้ไขตัวปัญหาให้สำเร็จและ (2) การจัดการกับอารมณ์ที่มีต่อปัญหาและ การแก้ปัญหานั้น โดยกระบวนการแก้ไขจะเน้นอารมณ์ของผู้แก้ปัญหามีต่อสถานการณ์ที่เป็น ปัญหานั้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างไม่เครียด ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ส่วน การแก้ปัญหาตามปกตินั้นขั้นตอนการทำความเข้าใจกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหาก็จะไม่ ชัดเจน

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการคิดและ แสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาด้วยวิธีการแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร หรือแตกต่างไปจากเดิม รวมทั้งความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์หรือปัญหาที่ กำหนด

2.3.2 องค์ประกอบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้นำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบและขั้นตอนของการ แก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

Lewin and Reed (1998) ได้ศึกษาและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์จากแนวคิด ของ Isaksen และคนอื่นๆ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 6 ขั้นตอน ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การพร้อมที่จะเข้าใจปัญหา ช่วยสำรวจทางเลือกทั้งหมด ตีความว่าปัญหานั้นเป็นอย่างไร และการกำหนดวัตถุประสงค์การแก้ปัญหา โดยมี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโอกาสในการค้นหาปัญหาและเข้าใจความต้องการในการแก้ ปัญหา เป็นโอกาสในการบอกถึงปัญหาและเข้าใจความต้องการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ เพื่อให้เข้าใจปัญหา เป็นการช่วยให้เข้าใจความต้องการได้ดีขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาข้อมูลของปัญหา เป็นการค้นหาข้อมูลหรือสิ่งที่เกี่ยวข้องใน การแก้ปัญหาได้สำเร็จ

ขั้นตอนที่ 3 การค้นหาปัญหา เป็นการจำแนกปัญหาที่จำเป็นต้องแก้ไขและสร้าง วิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้จำนวนมาก กำหนดกรอบของปัญหาเพื่อนำไปสู่การสร้างวิธีการที่หลากหลาย

องค์ประกอบที่ 2 การกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การค้นหาแนวคิดในการแก้ปัญหา เป็นการสร้างความคิด ทางเลือก วิถีทาง และวิธีการสำหรับแก้ปัญหา เป็นการสำรวจ หรือค้นหาความคิด เพื่อช่วยขยายความคิด และเพื่อเอาชนะข้อจำกัดในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 3 การดำเนินตามแผนปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 การค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา เป็นการวิเคราะห์ วิเคราะห์ และ ประเมินค่าทางเลือกที่สร้างในขั้นตอนการค้นหาแนวคิดในการแก้ปัญหาที่คาดว่าจะมีโอกาสประสบความสำเร็จมากที่สุด พัฒนา ยอมรับ และใช้เกณฑ์ที่จำแนกความคิดที่จะนำไปสู่แผนการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 6 การค้นหาการยอมรับ เป็นการค้นหาสิ่งสนับสนุนหรือต่อต้านทางเลือก หรือความคิดเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่มีอยู่

Treffinger and Isaksen (2005) ได้เสนอองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ 4 องค์ประกอบหลัก 8 ขั้นตอนย่อย ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Challenge) หมายถึง ความพยายามอย่างเป็นระบบที่จะกำหนด หรือมุ่งประเด็นไปที่ความพยายามในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างโอกาส (Constructing Opportunities) คือ การทำให้เกิด ความรู้ทั่วไปในการสรุป การบรรยายที่เกิดประโยชน์ ซึ่งจะช่วยในการกำหนดทิศทางสำคัญสำหรับการ แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาข้อมูล (Exploring Data) คือ การสร้างและตอบคำถามซึ่งจะ นำมาสู่ข้อมูลสำคัญ ความรู้สึก ข้อสังเกต ความประทับใจ และคำถามเกี่ยวกับงาน สิ่งเหล่านี้ช่วยให้ผู้แก้ปัญหา พัฒนาความเข้าใจในสถานการณ์ปัจจุบัน

ขั้นตอนที่ 3 การตีกรอบของปัญหา (Framing Problems) คือ การค้นหาคำถามที่ เฉพาะเจาะจงไปสู่ความพยายามที่จะตามมาในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบที่ 2 การก่อเกิดแนวคิด (Generating Idea) หมายถึง การก่อให้เกิดทางเลือกที่ หลากหลายสำหรับตอบสนองต่อปัญหา มี 1 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 4 การก่อให้เกิดแนวคิดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Generating Idea) คือ ผู้แก้ปัญหาก็จะเกิดความคิดที่หลากหลาย ความคิดที่สามารถเป็นไปได้ ความคิดใหม่ หรือความคิด ละเอียดลอบอีกมากมาย ในขั้นตอนนี้ จะมีการตรวจสอบ พิจารณา รวมกลุ่ม และคัดเลือกความคิดที่สามารถ คาดหวังได้

องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมพร้อมดำเนินการ (Preparing for Action) หมายถึง ผู้แก้ปัญหา จะเตรียมความพร้อมสำหรับการลงมือปฏิบัติเพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาทางเลือกที่คาดหวัง และวางแผน สำหรับการนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งจะแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 5 การพัฒนาคำตอบ (Developing Solutions) คือ การวิเคราะห์ การแก้ไข หรือการพัฒนาทางเลือกที่คาดหวัง ความสำคัญในขั้นตอนนี้มุ่งประเด็นไปที่ทางเลือก และพัฒนาความคิดที่คาดหวังไปสู่คำตอบที่เป็นไปได้ หากมีทางเลือกมากมาย ความสำคัญจะอยู่ที่การทำให้กะทัดรัดจนกระทั่งสามารถจัดการได้ หากมีทางเลือกเล็กน้อยความท้าทายจะอยู่ที่การแก้ไขหรือพัฒนาแต่ละทางเลือกให้มีความแข็งแกร่งมากขึ้นเท่าที่จะสามารถทำได้

ขั้นตอนที่ 6 การสร้างการยอมรับ (Building Acceptance) คือ การค้นหาแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ของตัวช่วยและอุปสรรค รวมถึงระบุปัจจัยที่เป็นไปได้ ซึ่งอาจจะมีผลต่อการนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จ เนื่องจากการเตรียมคำตอบสำหรับการยอมรับที่ดีขึ้นและมีคุณค่ามากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้แก้ปัญหาหาวิธีที่ทำให้สามารถใช้ตัวช่วยที่ดีที่สุด และหลีกเลี่ยง หรือเอาชนะอุปสรรคได้

องค์ประกอบที่ 4 การวางแผนกระบวนการ (Planning your Approach) หมายถึง การดำเนินการวางแผนอันนำไปสู่ทิศทางที่พึงประสงค์ ขั้นการวางแผนงานจะดำเนินการเมื่อตระหนักเห็นความจำเป็นที่จะต้องใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หรือการกำกับติดตาม การจัดการ และเปลี่ยนแปลงกิจกรรมโดยประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งแบ่งเป็น 2 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินงาน (Appraising Tasks) คือ การตัดสินใจว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นทางเลือกเพื่อดำเนินงานที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง มีข้อจำกัดและเงื่อนไขที่จำเป็นต้องพิจารณาเพื่อใช้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างมีประสิทธิภาพ โดยพิจารณาทั้งด้านบุคคล ผลลัพธ์ที่ต้องการ บริบทการทำงาน และวิธีการ

ขั้นตอนที่ 8 การออกแบบกระบวนการ (Designing Process) คือ การดำเนินการวางแผนขั้นตอนกระบวนการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือที่เหมาะสมมากที่สุด เพื่อก่อให้เกิดผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

พัชรา พุ่มพชาติ (2552) กล่าวว่า ผู้ที่แก้ปัญหาจำต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยมีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติและข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการรำลึกถึงและความสามารถในการนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ การรู้จักเลือกใช้กลวิธีมาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ ทำให้ได้พบปัญหาต่างๆ หลากรูปแบบ มีประสบการณ์ในการเลือกใช้วิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบเคียงกับปัญหาใหม่ นักเรียนที่มีทักษะในการแก้ปัญหาจะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในการแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดคำนวณและการอธิบายให้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

4. ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาที่ดีอาจต้องมีการยืดหยุ่นในความคิดไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ เสมอ

5. ความรู้พื้นฐาน ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดีพอและสามารถนำความรู้พื้นฐานมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะทำให้แก้ปัญหาได้

6. ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

7. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

กล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เน้นวิธีการคิดหาทางแก้ปัญหาย่างหลากหลาย มีความแปลกใหม่ โดยเริ่มจากการหาข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา จากนั้นจึงลำดับความสำคัญของปัญหา และระดมสมองรวบรวมความคิดเพื่อหาทางออกของปัญหา แล้วจึงตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาก็เหมาะสมกับสภาพปัญหาที่สุด เพื่อนำมาประยุกต์ใช้อย่างเป็นขั้นตอน

2.3.3 กระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

Guilford (1967) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) คือ การรับรู้ และการเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจและรับรู้ก่อนว่าปัญหานั้นคืออะไร และเป็นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ใด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) คือ การระบุแจกแจงลักษณะของปัญหาที่เกิดขึ้น โดยการพิจารณาว่าปัญหามีองค์ประกอบอะไรบ้าง สิ่งใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหา ตั้งคำถามกับตนเองถึงแนวทางที่จะช่วยให้พบทางออก แยกแยะระหว่างข้อมูลที่ไม่จำเป็นและจำเป็น

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) คือ การหาวิธีการแก้ปัญหาคือ ตรงกับสาเหตุออกมาในรูปของวิธีการปฏิบัติ การรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อตั้งสมมติฐาน รวมทั้งการพิจารณาแหล่งข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการตรวจสอบ (Verification) คือ การเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหาคือ ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) คือ การนำวิธีการแก้ปัญหาคือ ถูกต้องไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

กล่าวโดยสรุป กระบวนการแก้ปัญหาของ Guilford นั้นเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหา และหาวิธีการในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา และนำเอาวิธีการนั้นไปประยุกต์ใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

Davis (1973) ได้กล่าวถึง กระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ตามทฤษฎีเพื่อการศึกษาความคิดสร้างสรรค์ (The Creative Education Foundation) ใช้อยู่ในปัจจุบัน โดยเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กระบวนการนี้จะเริ่มต้นด้วยการมีปัญหาที่เรียกว่า ความยุ่งเหยิง (Mess) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบ่งออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นหาความจริง (Fact finding) ในขั้นนี้เมื่อเกิดปัญหาทำให้เกิดความวิตกกังวลก็ต้องพยายามหาข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อให้ทราบว่าปัญหานั้นคืออะไร

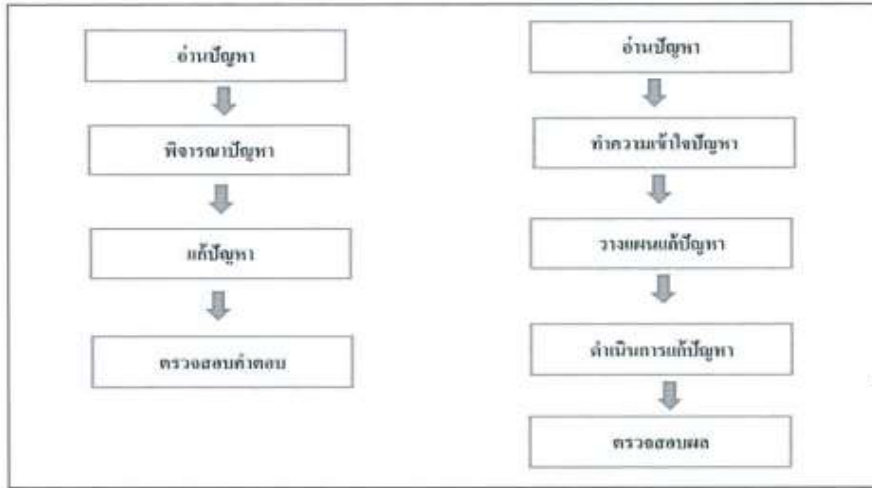
ขั้นที่ 2 การค้นหาปัญหา (Problem finding) จากขั้นที่ 1 เมื่อได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาแล้วในขั้นนี้จะพิจารณาถึงมูลเหตุและแนวทางที่เป็นไปได้ โดยคิดถึงความเป็นไปได้หลายๆ แนวทางให้ได้มากที่สุด จากนั้นนำแนวทางทั้งหมดมาคัดเลือกหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดเพียง 1 หรือ 2 แนวทาง แล้วตั้งเป็นประเด็นปัญหาเพื่อค้นหาวิธีการแก้ไขต่อไปในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 3 การค้นหาความคิด (Idea Finding) เมื่อได้ประเด็นปัญหาจากขั้นที่ 2 แล้ว ในขั้นนี้จะเป็นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีการที่จะแก้ปัญหามาตามประเด็นที่ตั้งไว้ออกมาให้ได้มากที่สุดอย่างอิสระ โดยยังไม่มีประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Solution finding) ในขั้นนี้เป็นขั้นตอนของการพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หาได้ในขั้นที่ 3 โดยเริ่มแรกจะต้องหาหลักเกณฑ์ในการเลือก เช่น ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นต้น เมื่อได้หลักเกณฑ์ที่เหมาะสมแล้วก็นำหลักเกณฑ์นั้นไปพิจารณาคัดเลือกวิธีที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 5 การค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ (Acceptance finding) ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเอาวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากขั้นที่ 4 มาพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง รวมทั้งการเผยแพร่ความคิดนั้นให้ผู้อื่นลองปฏิบัติเพื่อเป็นที่ยอมรับ

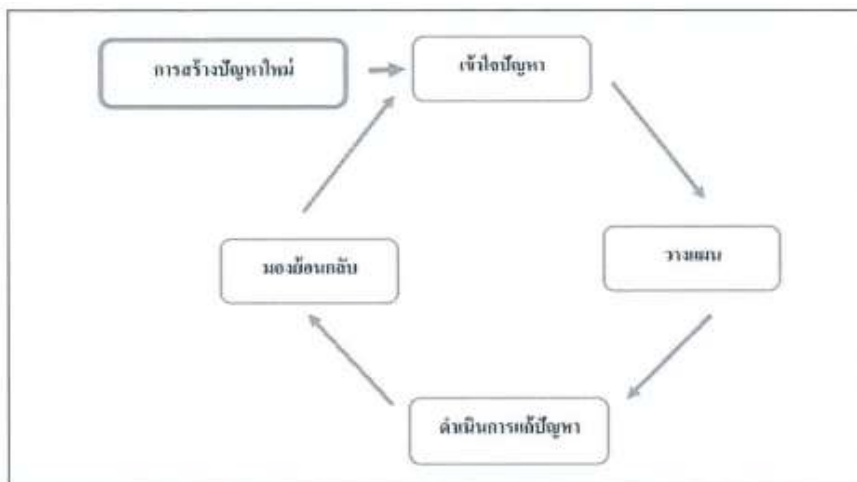
Wilson et al. (1993) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปมักนำเสนอเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาแบบเส้นตรง ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.1 ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา

ที่มา: Wilson et al. (1993).

จากแผนภาพ แสดงให้เห็นว่ากระบวนการแก้ปัญหาต้องดำเนินการตามขั้นตอนในลักษณะเส้นตรง แต่โดยความเป็นจริงในกระบวนการแก้ปัญหานี้ เมื่อผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหา และวางแผนแก้ปัญหาแล้ว อาจมีความจำเป็นที่จะต้องย้อนกลับมาพิจารณาปัญหา ทำความเข้าใจกับปัญหาอีกครั้ง หรือเมื่อวางแผนแก้ไข ปัญหาแล้วแต่ขณะที่ได้ลงมือแก้ปัญหา อาจพบว่าไม่สามารถทำตามแผนได้ต้องย้อนกลับมาวางแผนใหม่อีก ครั้งหรือทำความเข้าใจปัญหาใหม่ ดังนั้น Wilson จึงได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนของโพลยา ในลักษณะพลวัต (dynamic) และแสดงเป็นวงจร ดังภาพต่อไปนี้



ภาพที่ 2.2 กระบวนการแก้ปัญหาแบบพลวัตและเป็นวงจร

ที่มา: Wilson et al. (1993).

บุคคลจะเข้าสู่การคิดแก้ปัญหาเมื่อต้องการเปลี่ยนอุปสรรคที่เกิดขึ้น ให้ได้สภาพที่พึงประสงค์หรือให้ได้แนวทางในการบรรลุเป้าหมาย อย่างไรก็ตาม ถ้าบุคคลสามารถหาคำตอบได้โดยรวดเร็วทันทีจากความทรงจำที่มีอยู่ ถือว่าบุคคลนั้นยังไม่ได้มีปัญหาเกิดขึ้น แต่ถ้าบุคคลไม่สามารถหาคำตอบได้ในทันทีจึงจะแสดงว่าบุคคลนั้นมีปัญหาที่ต้องคิดแก้ปัญหา

Sternberg (2006) เข้าได้เสนอกระบวนการคิดแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน เป็นวงจรกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ไม่จำเป็นต้องคิดตามลำดับขั้นตอนดังกล่าวทั้งหมด โดยอาจทำขั้นตอนก่อนหน้าหรือย้อนหลัง หรือข้ามบางขั้นตอน ขึ้นกับสถานการณ์หรือบริบทของการแก้ปัญหานั้น การคิดแก้ปัญหายาวขึ้นอยู่กับความเข้าใจปัญหา อารมณ์ และแรงจูงใจ ซึ่งมีผลในขณะคิดแก้ปัญหาอีก ซึ่งขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา 7 ขั้นตอน มีดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา ก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหา บุคคลควรเริ่มด้วยการกำหนดว่าปัญหาใดเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไข เพราะเมื่อรู้สึกว่ามีสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้น และอาจมีหลายเรื่อง que รู้สึกเป็นปัญหาเกิดขึ้นพร้อมกัน บุคคลควรมองปัญหาแยกแยะแต่ละเรื่องได้ และสามารถระบุได้ว่าปัญหาใดสำคัญเป็นเรื่องที่ต้องคิดปัญหาต่อไป และปัญหาใดที่สามารถปล่อยผ่านไป

2. ขั้นกำหนดความชัดเจนของปัญหา เมื่อบุคคลตระหนักถึงความมีอยู่ของปัญหาแล้ว บุคคลควรมีการนิยามปัญหาให้ชัดเจนสำหรับที่จะทำความเข้าใจแนวทางแก้ปัญหาได้ ขั้นตอนนี้มีความสำคัญมาก เพราะหากไม่นิยามปัญหาอย่างชัดเจนแสดงให้เห็นลักษณะของปัญหาก็จะทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาดังกล่าวลดลงได้ โดยทั่วไปนั้นในการแก้ปัญหาบุคคลไม่ได้จำกัดการแก้ปัญหาโดยอาศัยเพียงข้อจำกัดตามความสามารถของบุคคลเท่านั้น แต่ต้องมองสิ่งต่างๆ อย่างรอบคอบ พยายามค้นหาสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหามาให้ได้มากที่สุด จัดสภาพขอบเขตของปัญหา เรียบเรียงข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ เพื่ออธิบายสภาพปัญหา ทำให้มองเห็นได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น ไม่มองภาพอย่างกว้างๆ และผลิผลกำหนดปัญหาแต่ควรค้นหาสาเหตุของปัญหา และตอบคำถามเกี่ยวกับปัญหานั้นให้ได้ว่า ทำไม อะไร เมื่อไร ที่ไหน ใคร อย่างไร

3. ขั้นกำหนดกลยุทธ์การแก้ไขปัญหา เมื่อนิยามปัญหาได้แล้ว ขั้นต่อไปคือการวางแผนกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา กลยุทธ์ที่สำคัญที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ก็คือ ทักษะการวิเคราะห์ (analysis) และทักษะการสังเคราะห์ (synthesis) กลยุทธ์ที่ช่วยเสริมการวิเคราะห์และสังเคราะห์อีกส่วน คือการคิดแบบอนกนัย และเอกนัย (divergent thinking and convergent thinking) โดยคิดแบบอนกนัย (divergent thinking) เป็นการพยายามคิดหาทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายแบบที่เป็นไปได้ โดยพยายามคิดค้นวิธีทั้งที่เป็นปกติ หรือวิธีแปลกใหม่ที่ไม่มีใครคิดถึง ส่วนการคิดแบบเอกนัย (convergent thinking) เป็นการรวบรวม ผสมผสานความคิดต่างๆ ที่คิดไว้หลากหลายนั้นให้กลายเป็นแนวทางที่ดีที่สุด ซึ่งในบางกรณีบุคคลอาจทำได้ แต่เพียงการค้นพบคำตอบในการแก้ปัญหาในสิ่งที่บุคคลนั้นเชื่อว่าดูเหมือนจะเป็นคำตอบของปัญหา การแก้ปัญหาในชีวิตจริงบุคคลต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ และทั้งการคิดแบบอนกนัยและเอกนัย

ไม่มีกลยุทธ์ใดเพียงกลยุทธ์หนึ่งที่สามารถจัดการกับปัญหาได้ทุกปัญหา กลยุทธ์ที่ใช้ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาและความซับซ้อนในวิธีแก้ปัญหานั้นด้วย

4. การจัดระบบสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหา เมื่อกำหนดกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาแล้วบุคคลควรจัดระบบสารสนเทศที่จัดหาได้ให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกลยุทธ์ได้มากที่สุด ตัวอย่างเช่น ปัญหาการเขียนบทความที่กล่าวมาแล้ว บุคคลต้องนำสารสนเทศที่ค้นคว้าได้มานำมาเรียบเรียงจัดระบบความคิดเขียนร่างเป็น โครงสร้างของความคิดขึ้น เป็นต้น ขั้นตอนนี้จึงเป็นขั้นตอนที่บุคคลพยายามบูรณาการสารสนเทศที่มีอยู่ทั้งหมด ซึ่งบุคคลเชื่อว่าสามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

5. ทำการจัดสรรทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหา นอกจากปัญหาที่ต้องแก้ไขแล้วบุคคลส่วนมากยังต้องเผชิญกับการมีทรัพยากรจำกัดในการแก้ปัญหาอีกด้วย ทรัพยากรดังกล่าวอาจหมายถึง เวลา เงิน เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ บางปัญหาอาจมีเวลาและทรัพยากรเพียงพอ แต่บางปัญหาที่มีทรัพยากรในการแก้ปัญหาน้อยมาก จึงต้องมีการพิจารณาว่าเมื่อใดควรมีการจัดสรรทรัพยากรในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

6. การกำกับติดตามผลการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหาที่ดีจะไม่เพียงแต่กำหนดแนวทางการแก้ปัญหาและรอคอยจนกว่าจะถึงจุดหมายปลายทาง จึงคอยตรวจสอบว่าผลไปถึงไหน เป็นอย่างไร แต่มีการตรวจสอบ ตลอดเวลาที่ปฏิบัติเพื่อให้มั่นใจว่าสามารถไปสู่เป้าหมายได้ แต่ถ้าตรวจสอบแล้วไม่เข้าสู่เป้าหมายยอมทำให้ผู้แก้ปัญหาต้องย้อนพิจารณาแนวทางแก้ปัญหาตั้งแต่จุดเริ่มต้น และค้นหาสาเหตุของความผิดพลาดและกำหนดแนวทางแก้ปัญหาใหม่

7. การประเมินผลการแก้ปัญหา ขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ไขปัญหาคือ การประเมินผลการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจประเมินทันทีที่แก้ปัญหาเสร็จสิ้นหรือทิ้งระยะหนึ่งแล้วค่อยประเมินผลการแก้ปัญหาก็ได้ ผลจากการประเมินอาจทำให้ต้องมีการกำหนดปัญหาใหม่ กลยุทธ์ใหม่ในการแก้ปัญหา มีการจัดสรรทรัพยากรใหม่ ในการแก้ปัญหา ดังนั้น จึงพิจารณาได้ว่าเมื่อกระบวนการคิดแก้ปัญหาครบวงจรอาจนำไปสู่การหยั่งรู้ในเรื่องใหม่ๆ และมีการเริ่มต้นสิ่งใหม่ๆ อย่างไรก็ตาม กระบวนการคิดแก้ปัญหานี้ นักวิชาการกำหนดขั้นตอนไว้แตกต่างกัน แต่ก็มีความคล้ายคลึงกันในแนวทางการดำเนินการการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันบางครั้งซึ่งอาจพบว่าไม่ได้มีการใช้กลยุทธ์ในการแก้ปัญหาแต่อย่างใด แต่มีการใช้วิธีการลองผิดลองถูกเป็นวิธีพื้นฐานง่ายๆ ของการแก้ปัญหาได้ และเกิดการเรียนรู้ขึ้นจากการลองผิดลองถูก แต่ถ้าบุคคลแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูกตลอดเวลาโดยไม่ต้องใช้ “การคิด” ดังนั้น การแก้ปัญหาโดยการลองผิดลองถูกจึงใช้ได้สำหรับบางคนและบางปัญหาเท่านั้น การแก้ปัญหาจึงต้องอาศัยการคิดแก้ปัญหาด้วยดังกล่าวมาแล้ว

Lumsdaine and Lumsdaine (1995) ได้เสนอว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นมีการใช้ลักษณะของวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่ในแขนงวิชาต่างๆ ร่วมอยู่ด้วย โดยกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ Lumsdaine and Lumsdaine นั้นจะประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การให้คำจำกัดความปัญหา (Problem Definition) เป็นขั้นตอนในการสำรวจ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์สิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อกำหนดนิยามของปัญหาที่แท้จริง

ขั้นตอนที่ 2 การสร้างแนวคิด (Idea Generation) เป็นขั้นตอนในการสร้างแนวคิดแก้ปัญหาที่หลากหลาย

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินแนวคิดที่สร้างสรรค์ (Creative Idea –Evaluation) เป็นขั้นตอนในการค้นหาแนวคิดการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 การตัดสินใจแนวคิดและการตัดสินใจ (Idea Judgment and Decision Making) เป็นขั้นตอนในการพิจารณาและตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติและติดตามผล (Solution Implementation and Follow Up) เป็นขั้นตอนลงมือทำ ติดตามผลงาน และคิดถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้มา

กระบวนการแก้ปัญหาของล้มสเดนและล้มสเดนนี้ จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้กล่าวมาก่อนหน้านี้ แต่จะมีการเพิ่มเติมขั้นตอนการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหา และติดตามผลจากการปฏิบัติงานเพื่อประมวลถึงสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหา

Torrance (1962) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามลำดับขั้นตอน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การหาข้อมูลเพื่อทำปัญหาให้ กระจาง (Fact-Finding) หมายถึง การหาข้อมูล ด้วยการตั้งคำถาม นำความคิดเพื่อประมวลข้อมูลเพื่อหาสาเหตุของปัญหา หรือข้อเท็จจริงของสิ่งนั้น

ขั้นตอนที่ 2 การรู้ปัญหา (Problem-Finding) หมายถึงการวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้เห็นปัญหาอย่างชัดเจน โดยการจำแนกปัญหาออกเป็นปัญหาใหญ่ ปัญหาย่อย เรียงลำดับความสำคัญของปัญหา การเลือกปัญหาที่เห็นว่าสำคัญที่สุดมาแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 การสืบหาแนวคิดในการแก้ปัญหา (Idea-Finding) หมายถึง การระดมสมอง รวบรวมความคิดเพื่อหาคำตอบหรือวิธีในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะแปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม เสนอแนวคิดหลากหลาย

ขั้นตอนที่ 4 การค้นพบวิธีแก้ปัญหา (Solution-Finding) หมายถึง การตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล มีความเหมาะสมกับสภาพปัญหาที่สุด มีความแปลกใหม่ และเป็นไปได้

ขั้นตอนที่ 5 การยอมรับวิธีแก้ปัญหา (Acceptance-Finding) หมายถึง การนำวิธีแก้ปัญหาที่เลือกไว้อย่างมีเหตุผลมาปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหา เพื่อพิสูจน์ว่าวิธีแก้ปัญหาที่เลือกสามารถนำไปใช้ได้ผลจริง

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554) ได้สังเคราะห์แนวคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นของตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ที่ทำความเข้าใจกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สืบหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลกำหนดการของปัญหา ประกอบด้วย

- 1) เห็นความสำคัญ คือ ระบุและอธิบายความสำคัญของปัญหาทั้งในความคิดของตนเองและผู้อื่น รวมถึงมีความคิดที่เหมาะสมต่อปัญหา
- 2) การสำรวจข้อมูล คือ การสำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องปัญหาเพื่อทำความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างรอบด้าน
- 3) การระบุปัญหา คือ การตัดสินใจว่าปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดนั้นปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไข และมีความที่เหมาะสมต่อการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินใจว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งที่สำคัญสำหรับแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและการเตรียม คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและวางแผนใหม่โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยสร้างเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา
- 2) การคาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนแก้ปัญหา เป็นการประกันความเป็นได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

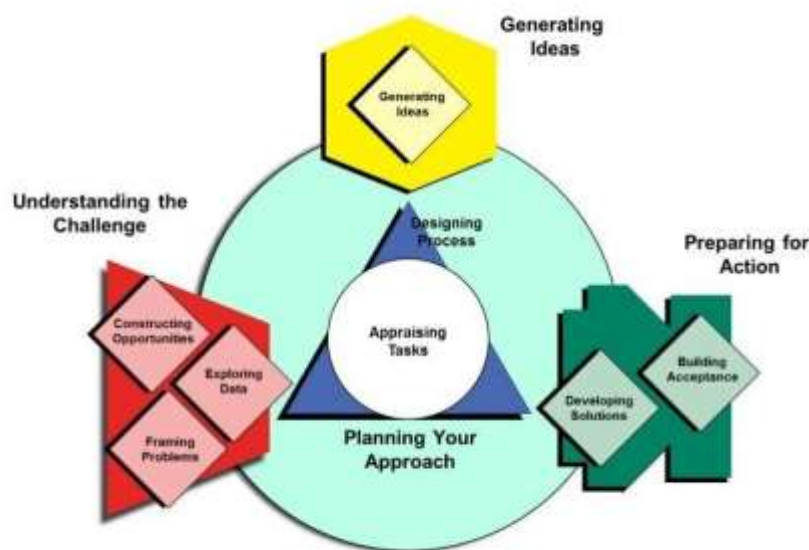
- 1) การประเมินทรัพยากร คือ การระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องการในการแก้ปัญหา
- 2) การออกแบบกระบวนการ เป็นการวางขั้นตอนและกิจกรรมการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มพร้อมทั้งระบุขั้นตอนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติ คือ การนำแผนที่วางไว้ปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหา เปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกกิจกรรมการแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงตนเอง ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย

- 1) การลงมือปฏิบัติเป็นการลงมือตามแผน สังเกต และสะท้อนและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา
- 2) การเผชิญปัญหา คือ การจัดการความรู้สึกของตนเองระหว่างการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตนและเสริมแรงตนเอง

จากการนำเสนอกระบวนการข้างต้น ประกอบด้วย กระบวนการของการคิดปัญหา และกระบวนการคิดสร้างสรรค์ เมื่อนำกระบวนการทั้ง 2 มารวมกัน จะเกิดเป็นกระบวนการใหม่ที่นำไปสู่การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

โมเดลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฉบับล่าสุดคือ CPS ฉบับ 6.1 พัฒนาโดย Donald J. Treffinger and Scott G. Isaksen และ K. Brian Dorval ในปี ค.ศ. 2000 จะเป็นแนวทางสำหรับบุคคลในการใช้ทักษะการคิดทั้ง ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปอย่างกลมกลืนกันด้วยตัวบุคคลหรือกลุ่มบุคคล เพื่อจะเข้าใจในสิ่งที่ท้าทายและโอกาสที่ทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้น และพัฒนาการวางแผนสำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดการกับสิ่งแปลกใหม่ CPS ฉบับ 6.1 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก และ 6 ขั้นย่อย



ภาพที่ 2.3 กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ฉบับ 6.1 (CPS Version 6.1)

ที่มา: Isaksen et al. (2011).

กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ตามโมเดลที่ได้พัฒนาขึ้นโดย Donald J. Treffinger, Scott G. Isaksen และ K. Brian Dorval สามารถแบ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาได้ ดังนี้ (พรสวรรค์ วงศ์ดาธรรม, 2558)

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the challenge)
 - 1.1 การสร้างสรรค์โอกาส (Constructing opportunities) มองหาโอกาสที่เป็นประโยชน์ และเป็นผลดีกับเป้าหมาย โดยการพิจารณาโอกาสที่เป็นไปได้และท้าทาย และการระบุเป้าหมายที่สร้างสรรค์

1.2 การสำรวจข้อมูล (Exploring data) ค้นหาองค์ประกอบหลักของปัญหา โดยรวบรวมแหล่งของข้อมูลหลายๆ แหล่ง และจากมุมมองที่แตกต่างกันเพื่อเป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหา จะทำให้สามารถเข้าใจปัญหามากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้แก้ปัญหาไม่ไขว่เขวในการเข้าใจเกี่ยวกับเป้าหมาย และสถานการณ์ที่เป็นอยู่

- ขั้นนี้ต้องตั้งคำถามเพื่อให้ได้ข้อมูลคือ ใคร อะไร ที่ไหน อย่างไรและทำไม เพื่อให้ได้ความกระจ่างเกี่ยวกับสภาพของปัญหา

- ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหามองหาข้อมูลและพยายามจำแนกประเภทหรือจัดกลุ่มข้อมูล (convergent) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิผลต่อการแก้ปัญหามากที่สุด

1.3 โครงร่างของปัญหา (Framing problems) พิจารณาคิดค้นหาปัญหาที่เกิดขึ้นทั้งหมดแล้วเลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด เพื่อตัดสินใจว่าปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไขเพื่อใช้ในการค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่อไป ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ต้องพยายามคิดแบบเอกนัย (Divergent) โดยเฉพาะคำถามต้องถามในลักษณะเชิงบวก ซึ่งกระตุ้นการตอบ เช่น แนวทางที่ควรจะเป็นคืออะไร

2. ขั้นรวบรวมความคิด (Generating ideas)

2.1 การสร้างแนวคิด (Generating Ideas) เป็นการค้นหาและสร้างแนวคิดที่ต้องใช้ความคิดแบบเอกนัย (Divergent) ซึ่งต้องการ

- ความคิดคล่องแคล่ว คือคิดหาคำตอบให้ได้ปริมาณมาก (Fluent Thinking-Producing Many Options)

- ความคิดยืดหยุ่น คือ การคิดได้หลายๆ รูปแบบ (Flexible Thinking-Variety of Options)

- คิดริเริ่ม คือ คิดแปลกใหม่ ไม่ธรรมดา ไม่ซ้ำใคร (Original Thinking-Unusual Options)

- ความคิดละเอียดลออ คือคิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น (Elaborative Thinking-A Number of Detailed Options)

ซึ่งในการคิดแบบเอกนัย (Divergent) นี้ต้องตามมาด้วยการคิดแบบเอกนัย (Convergent) ผลจากการคิดแบบเอกนัยจะต้องมาทำการจัดกลุ่มเพื่อพิจารณาและเลือกความคิดที่เป็นไปได้มากที่สุด

3. ขั้นเตรียมก่อนลงมือ (Preparing for action)

3.1 สร้างแนวทางแก้ไขปัญหา (Developing solutions) ประยุกต์ใช้กลยุทธ์ และเครื่องมือในการวิเคราะห์ พัฒนา และปรับปรุงแนวทางที่มีแนวโน้มมีความเป็นไปได้ให้กลายเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่ใช้ได้

3.2 สร้างการยอมรับ (Building acceptance) การหาข้อสนับสนุนกับแนวทางการแก้ไข ปัญหาและวางแผนวิธีการที่จะดำเนินการ พร้อมทั้งประเมินผลลัพธ์และประสิทธิผลจาก แนวทางการแก้ปัญหาข้อสนับสนุนการคัดเลือกแนวทางการแก้ปัญหานั้นต้องพิจารณา จาก บุคคล สถานที่ วัสดุอุปกรณ์ หรือเวลาที่จะช่วยสนับสนุนให้แผนการดำเนินงาน บรรลุวัตถุประสงค์ หากผู้แก้ไขปัญหาไม่พิจารณาด้านทรัพยากรที่เอื้อต่อการแก้ไขปัญหาก่อนก็อาจเป็นอุปสรรคในการที่จะดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป

4. การวางแผนการดำเนินการ (Planning your approach)

4.1 ประเมินภารกิจ (Appraising tasks) เป็นการสำรวจวิธีการที่ใช้แก้ปัญหามีความ สอดคล้องกับเป้าหมายหลักหรือไม่

4.2 ออกแบบวิธีการ (Designing process) เป็นขั้นใช้องค์ความรู้ ที่มีเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เพื่อ กำหนดเครื่องมือ หรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดเพื่อช่วยให้เราบรรลุเป้าหมาย

สรุปได้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะมีขั้นตอนสำคัญอยู่ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ระบุปัญหา (2) แสวงหาวิธีแก้ปัญหา (3) วางแผนแก้ปัญหา (4) นำเสนอวิธีแก้ปัญหา และ (5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ซึ่ง ขั้นตอนเหล่านี้ผู้วิจัยจะนำมาสร้างเครื่องมือวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.3.4 แนวทางการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แนวทางการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

Guilford (1967) กล่าวว่า กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์และการคิดแก้ปัญหามีความ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ซึ่งเป็นผลผลิตใหม่นั้น นับเป็นผลลัพธ์ สุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ในการอธิบายการประเมินผลผลิตของการคิดแก้ปัญหาย่าง สร้างสรรค์ จึงสามารถนำหลักเกณฑ์การประเมินผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์มาอธิบายไปด้วยกัน ดังนี้

Young (1985) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินผลงานว่า ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความแปลกใหม่ (Newness) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ

1.1 ใหม่ในฐานะต้นคิด (New as Original)

1.2 ใหม่จากกลุ่มอ้างอิง (New as Statistically Infrequency)

1.3 ใหม่ในลักษณะที่แตกต่างจากแนวทางทั่วไป (New as a Change from the Regular Way)

1.4 ใหม่ในฐานะที่สร้างขึ้นใหม่ (New as Renovated, Rejuvenated or Regenerated)

2. ความมีคุณค่า (Value Serve) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ

2.1 คุณค่าต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Value to the Creator)

2.2 คุณค่าต่อผู้อื่น (Value to Others)

Quellmalz (1985) กล่าวว่า แบบสอบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และเสนอแนะลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ไว้ดังนี้

1. ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย
2. วัดทักษะรวมๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วนๆ
3. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือก หรือวิธีแก้ปัญหาหลายๆ ทาง
4. กำหนดรูปแบบคำถามที่ให้ผู้เรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้
5. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปทั่วไป
6. พัฒนางานที่เกี่ยวกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

ตารางที่ 2.7 คุณลักษณะของบุคคลที่มีการคิดสร้างสรรค์ตามหลักการของ Torrance

คุณลักษณะ	จำแนกคุณลักษณะ เพื่อใช้สร้างข้อกระทงสำหรับการประเมินตนเอง
คุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ลักษณะการคิด ที่ได้จาก กระบวนการทำแบบวัด ความคิดสร้างสรรค์ตามแบบวัดของ Torrance	การคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว การคิดหาคำตอบในปริมาณมากในเวลาจำกัด ความสามารถคิดได้หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อคำถามปลายเปิดและคำถามอื่นๆ ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน การคิดหาคำตอบได้หลายประเภทและหลายทิศทาง
ลักษณะพฤติกรรม 4 ด้านของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ 1. ความคิดริเริ่ม 2. ความคิดคล่องแคล่ว 3. ความคิดยืดหยุ่น 4. ความคิดละเอียดลออ	ความคิดริเริ่ม (Originality) 1. ฉันสามารถสร้างความคิดใหม่จากการรวบรวมความคิดต่างๆ 2. ฉันสามารถนำเสนอแนวคิดใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน 3. ฉันสามารถหาทางเลือกใหม่ๆ ไม่ซ้ำเดิมอยู่เสมอ 4. ฉันสามารถต่อยอดความคิดในการสร้างสรรค์สินค้าและบริการที่มีประโยชน์ 5. ฉันสามารถสร้างความคิดใหม่จากจินตนาการที่เป็นนามธรรมสู่รูปธรรม ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) 6. ฉันสามารถคิดหาคำตอบได้หลายแง่มุมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น 7. ฉันสามารถตัดสินใจได้อย่างรวดเร็ว แม้จะมีเวลาจำกัด 8. ฉันมีความกระตือรือร้น ชอบกระทำในสิ่งที่สลับซับซ้อน 9. ฉันสามารถในการคิดพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการได้สำเร็จก่อนเวลา 10. ฉันสามารถค้นหาคำตอบที่ดีที่สุดได้กับสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

คุณลักษณะ	จำแนกคุณลักษณะ เพื่อใช้สร้างข้อกระทงสำหรับการประเมินตนเอง
	<p>ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility)</p> <p>11. ฉันสามารถยอมรับมุมมองของผู้อื่นที่แตกต่างจากมุมมองของฉัน</p> <p>12. ฉันสามารถคิดค้นแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย</p> <p>13. ฉันสามารถเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกันโดยตรง</p> <p>14. ฉันสามารถให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขสิ่งต่างๆ ได้หลากหลาย</p> <p>15. ฉันสามารถทำงานในสภาวะที่มีการขัดแย้งทางความคิด</p>
	<p>ความคิดละเอียดลออ (Elaboration)</p> <p>16. ฉันสามารถคิดไตร่ตรองอย่างเป็นระบบ</p> <p>17. ฉันสามารถรับข้อมูลปริมาณมากและจัดการความสัมพันธ์ของข้อมูลเหล่านั้น</p> <p>18. ฉันสามารถให้คำอธิบายรายละเอียดของความคิดให้สมบูรณ์อยู่เสมอ</p> <p>19. ความคิดของฉันถูกใช้เป็นตัวแบบในการพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการ</p> <p>20. ความคิดของฉันโดดเด่นเพียงพอที่จะต่อยอดเป็นผลงานที่เป็นจริง</p>

สรุปได้ว่า แนวทางการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถทำได้โดยพิจารณาจากองค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งประกอบด้วย (1) ระบุปัญหา (2) แสวงหาวิธีแก้ปัญหา (3) วางแผนแก้ปัญหา (4) นำเสนอวิธีแก้ปัญหา และ (5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสมกับสถานการณ์ ในการประเมินความคิดสร้างสรรค์จะพิจารณาจากขั้นวางแผนแก้ปัญหา และนำเสนอวิธีแก้ปัญหา ที่ต้องสามารถแสวงหาวิธีการแก้ปัญหารวมทั้งบอกผลที่จะเกิดขึ้น วิธีแก้ปัญหานั้นต้องมีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร และเหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์ และจัดสร้างเป็นเกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.4.1 ความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่างๆ ในการจัดการศึกษา ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2555) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าเป็นการประเมินความรู้ความสามารถ ทักษะ เจตคติทักษะการคิดที่กำหนดอยู่ในตัวชี้วัดในหลักสูตร ซึ่งนำไปสู่การสรุปผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ จัดเป็นการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสิน

ผลการเรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัด เพื่อบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนถึงสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน ซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ทุกระดับ

บุญชม ศรีสะอาด (2556) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าผลของการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการที่ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าได้รับการฝึกอบรม การสั่งสอน หรือทำให้เกิดประสบการณ์ ใหม่ๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม และจริยธรรม อันเนื่องมาจากการได้รับการฝึกอบรม การสั่งสอน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556, อ้างถึงใน นางลักษณีย์ เขียวมณี, 2562) ให้คำจำกัดความ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ คุณลักษณะ รวมทั้งความรู้ ความสามารถของแต่ละบุคคลอันเป็นผลมาจากการ เรียนการสอน หรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ของสมรรถภาพทางสมอง ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการตรวจสอบระดับ ความสามารถสมองของบุคคลว่าจากการเรียนรู้นั้น เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง มีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าไร ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่างๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อม อื่นๆ รวมทั้งความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่างๆ ก็เป็นผลมาจากการฝึกฝนด้วย

อรอนงค์ โฆษิตพิพัฒน์ (2561) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดผลทางการเรียน ของผู้เรียน ว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชานั้นๆ อยู่ในระดับใด โดยประเมินจากผลคะแนนในการทำ แบบทดสอบของผู้เรียน โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจะเป็นตัวชี้วัดผลสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับความรู้ ความเข้าใจ และการวิเคราะห์ที่ เป็นผลหลังจากผ่านกระบวนการเรียนการสอน

2.4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และทักษะพิสัย (Psycho-motor domain) ตามแนวคิดของ Bloom's taxonomy ซึ่งแต่ละด้านมีรายละเอียดดังนี้

2.4.2.1 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล จำแนกได้ ดังนี้

1) ความรู้ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่เคยมีประสบการณ์มาก่อนจะโดยวิธีใดก็ตาม ซึ่งพฤติกรรมด้านนี้ยังจำแนกออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ คือ ความรู้เฉพาะเรื่อง ความรู้ในวิธีดำเนินการ และความรู้รวบยอดในเรื่อง

2) ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นผลสืบเนื่องมาจากการเอาความรู้จาก ประสบการณ์ในชั้นความรู้ ความจำ มาผสมผสานจนกลายเป็นสมรรถภาพสมองชนิดใหม่ ซึ่งความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ การแปลความ การตีความ และการขยายความ

3) การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนมาแล้ว ไปแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อน แต่อาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อนก็ได้

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ทำให้สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน สามารถค้นหาความจริงต่างๆ ที่แอบแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้นๆ ได้ การวิเคราะห์มี 3 ลักษณะ ได้แก่ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5) การประเมิน (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายใดจุดมุ่งหมายหนึ่ง โดยเฉพาะพร้อมทั้งสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้นๆ

6) การสร้างสรรค์ (Creation) เป็นการนำเอาองค์ประกอบย่อยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปมารวมกันเข้าเป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อให้เห็นโครงสร้างที่ชัดเจน แปลกใหม่ไปจากเดิมหรือสร้างสรรค์ความคิดจากองค์ประกอบดังกล่าวซึ่งก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่แปลกใหม่ มีคุณค่าและเป็นประโยชน์

2.4.2.2 พฤติกรรมด้านจิตพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความรู้สึกนึกคิดทางจิตใจอารมณ์ และคุณธรรมของบุคคล สามารถจำแนกเป็น 5 ระดับ คือ

1) การรับรู้ (Receiving of attending) มีลักษณะการตอบสนอง 3 ลักษณะ คือ การยอมรับ การตั้งใจที่จะรับรู้และการเลือกสิ่งเร้าที่ต้องการรับรู้

2) การตอบสนอง (Responding) เป็นพฤติกรรมที่ต่อเนื่องจากความตั้งใจที่จะรับรู้ โดยไม่เพียงแต่จะตั้งใจรับรู้เท่านั้น แต่มีความปรารถนาหรือปฏิกิริยาที่จะได้ตอบสนองสิ่งเร้านั้นอย่างเต็มใจ และเกิดความพึงพอใจจากการตอบสนอง พฤติกรรมขั้นนี้จำแนกเป็น 3 ลักษณะ คือ การยินยอมที่จะตอบสนอง ความเต็มใจที่จะตอบสนอง และความพอใจในการตอบสนอง

3) การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นขั้นที่บุคคลสามารถมองเห็นคุณค่าของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือประสบการณ์ที่ได้ขั้นนี้มีพฤติกรรมการแสดง 3 ลักษณะ ได้แก่ การยอมรับในคุณค่า การนิยมชมชอบในคุณค่า และการสร้างคุณค่า

4) การจัดระบบคุณค่า (Organization) หลังจากทีบุคคลได้สร้างค่านิยมของตนเองขึ้นมาแล้ว ก็พยายามนำค่านิยมนั้น มาจัดระบบให้เกิดเป็นระบบระเบียบขึ้น ลักษณะการจัดระบบคุณค่ามี 2 ลักษณะคือ การสร้างความคิดรวบยอดของคุณค่า และการจัดระบบของคุณค่า

5) การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization by a value complex) เป็นการจัดระบบคุณค่าที่มีอยู่ในตัวเข้าเป็นระบบที่ถาวรซึ่งจะทำหน้าที่ควบคุมพฤติกรรมแสดงของบุคคลไม่ว่าจะอยู่ในสถานการณ์ใดๆ ก็แสดงพฤติกรรมตามค่านิยมที่ยึดถือตลอดไป การสร้างลักษณะนิสัยมี 2 ลักษณะคือการสร้างลักษณะนิสัยชั่วคราว และการสร้างลักษณะนิสัยถาวร

2.4.2.3 พฤติกรรมด้านทักษะพิสัยเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสามารถเชิงปฏิบัติการ พฤติกรรมเรียนรู้ด้านทักษะพิสัย จำแนกเป็น 5 ระดับ คือ

1) การรับรู้ (Perception) เป็นขั้นที่แสดงอาการรับรู้ที่จะเคลื่อนไหว โดยอาศัยประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ หูตา จมูก ลิ้น และสัมผัสทางกายแม้จะมีสิ่งเร้าเข้ามากระตุ้น โดยผ่านทางประสาทสัมผัสพร้อมๆ กัน ก็อาจเลือกที่จะรับรู้มีการแปลความหมายสิ่งเร้าเพื่อตอบสนอง

2) การเตรียมพร้อม (Set) เป็นสภาพของบุคคลที่พร้อมจะแสดงพฤติกรรมออกมา สภาพความพร้อม มี 3 ด้าน คือ ความพร้อมด้านร่างกาย ด้านสมอง และด้านอารมณ์

3) การตอบสนองตามแนวทางที่กำหนดให้ (Guided response) เป็นการแสดงออกในลักษณะของการเลียนแบบและการลองผิดลองถูก

4) ความสามารถด้านกลไก (Mechanism) เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้กระทำตามที่เรียนมา และพัฒนาขึ้นมาจนสัมฤทธิ์ผล สามารถสร้างเทคนิควิธีสำหรับตนเองขึ้นมาเพื่อปฏิบัติต่อไป

5) การตอบสนองที่ซับซ้อน (Complex overt response) เป็นความสามารถในการปฏิบัติในสิ่งยุ่งยากซับซ้อนมากขึ้น และสามารถกระทำได้อย่างมั่นใจ ไม่ลังเล และทำได้ดีจนเป็นอัตโนมัติ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย (Cognitive domain) จิตพิสัย (Affective domain) และ ทักษะพิสัย (Psycho-motor domain)

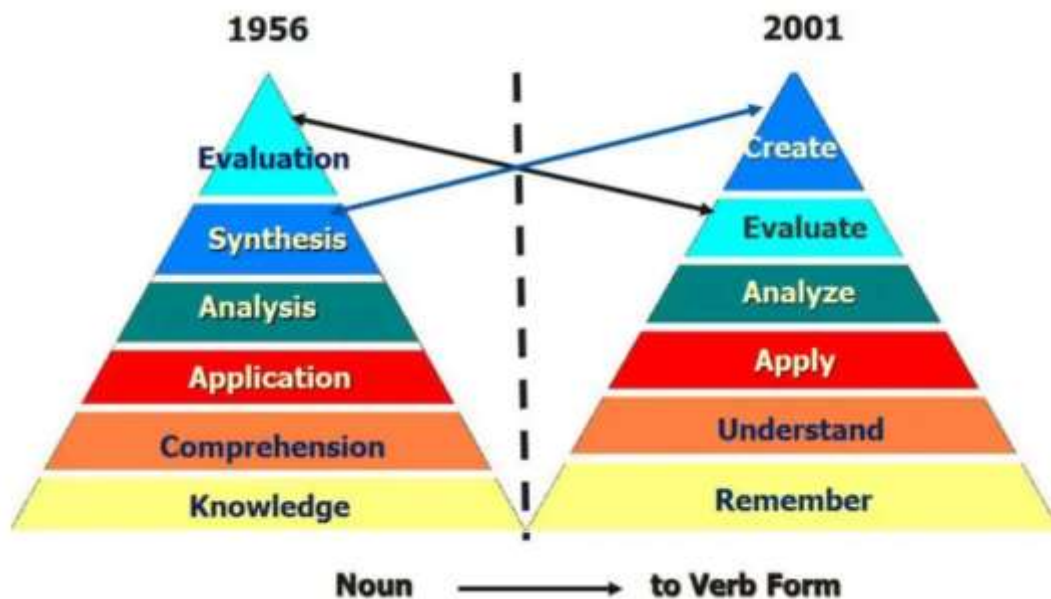
2.4.3 พฤติกรรมการเรียนรู้ของ Bloom

Bloom (1976) กล่าวว่า องค์ประกอบของสิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทั้งหมด 3 ตัวแปร ดังนี้

1) พฤติกรรมด้านสติปัญญา เป็นพฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด ความเข้าใจ คือการเรียนรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และสิ่งที่คุณเรียนมีมาก่อนที่จะเรียนคือความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน

2) ลักษณะทางอารมณ์หมายถึงแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความกระตือรือร้นที่มีต่อการเรียนรวมถึงทัศนคติที่มีต่อการเรียน ต่อโรงเรียน ระบบการเรียน และมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3) คุณภาพของการสอน เป็นตัวกำหนดประสิทธิภาพในการเรียนรู้ประกอบด้วย การชี้แนะ หมายถึง การอธิบายจุดมุ่งหมายของกระบวนการเรียนการสอนและภาระงานที่จะต้องทำ ให้ผู้เรียนทราบอย่างชัดเจน การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน การให้การเสริมแรงของครู การใช้ข้อมูลย้อนกลับหรือการให้ผู้เรียนรู้ผลการประเมินว่าตนเองกระทำได้ดีหรือไม่และการแก้ไขข้อบกพร่อง



ภาพที่ 2.4 การเปรียบเทียบระดับชั้นของพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยระหว่าง Bloom's Taxonomy กับ Bloom's Revised Taxonomy

ที่มา: Wilson, L. O. (2016)

พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับใหม่ Bloom's Revised Taxonomy จากเดิมที่วัดมิติเดียว คือ พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย เป็นการวัด 2 มิติ ได้แก่ มิติ กระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Dimension) หรือระดับพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย และมิติความรู้ (Knowledge Dimension) ซึ่งจะเป็นประโยชน์กับผู้สอนในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้ละเอียดและครอบคลุมทั้ง 2 มิติ อันจะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและเสริมสร้างสรณนะให้กับผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้ (ทิพย์เกสร กำปนาท และคณะ, 2563)

1. มิติกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Dimension) พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับใหม่ได้ปรับคำศัพท์จาก “ค่านาม” เป็น “คำกริยา” เพื่ออธิบายพฤติกรรม การเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และปรับกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Dimension) โดยแบ่งระดับพฤติกรรมเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยเป็น 6 ชั้น ดังนี้

1.1 จำ (Remembering) เป็นความสามารถการจำสาระต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้ เรียนรู้มา พฤติกรรมการเรียนรู้ในส่วนนี้มุ่งวัดความสามารถในการจัดเก็บความรู้ (Retention) ในตัวผู้เรียน สามารถแยกเป็น 2 ส่วน คือ

1) จำได้ (Recognize) เป็นความสามารถการจำสาระต่างๆ และระบุได้ว่า สิ่งเร้าที่เข้ามากระตุ้นคืออะไร

2) ระลึกได้ (Recall) เป็นความสามารถย้อนระลึกถึงสาระต่างๆ ที่เคย ประสบมา โดยไม่มีสิ่งเร้ามาช่วยกระตุ้นความจำทันทีในขณะนั้น เป็นส่วนความจำระยะยาวในสมองของผู้เรียน

1.2 เข้าใจ (Understanding) เป็นความสามารถของบุคคลในการนำเสนอความรู้ แนวคิด ด้วยถ้อยคำภาษาเขียน ท่าทาง สัญลักษณ์ รูปภาพหรือวิธีการอื่นๆ ให้บุคคลอื่นทราบ โดยเน้นให้สามารถสื่อความหมายของสาระบทเรียนที่ได้เรียนรู้มา ในรูปของการแปลความ การตีความ และการขยายความ พฤติกรรมที่แสดงออกนี้แบ่งออกได้เป็น 7 ส่วนย่อยคือ

1) ตีความ (Interpret) เป็นการสื่อความหมายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในรูปแบบใหม่ที่ต่างไปจากเดิมแต่คงความหมายเดิม เช่น การเปลี่ยนจากถ้อยคำเดิมเป็นถ้อยคำใหม่ ถ้อยคำเป็นสัญลักษณ์ สัญลักษณ์เป็นถ้อยคำ ถ้อยคำเป็นภาพ หรือภาพเป็นถ้อยคำ

2) ยกตัวอย่าง (Exemplify) เป็นการนำเสนอตัวอย่างหรือกรณีเฉพาะที่สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนรู้มาเพื่อให้บุคคลอื่นรับรู้ได้

3) จัดประเภท (Classify) เป็นการจัดหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

4) สรุปความ (Summarize) เป็นการใช้ข้อความสั้นๆ เพื่อแทนถ้อยคำหรือสาระเรื่องราวที่มีจำนวนมาก โดยคงเนื้อความเดิมที่สำคัญไว้

5) อ้างอิงเชื่อมโยง (Infer) เป็นการใช้รูปแบบหรือแบบแผนการเปลี่ยนแปลงของสิ่งใดสิ่งหนึ่งในการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ เพิ่มเติม

6) เปรียบเทียบ (Compare) เป็นการใช้ประเด็นเทียบเคียงความเหมือนและความแตกต่างของวัตถุ เหตุการณ์ หรือพฤติกรรมใดๆ จากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งซึ่งอยู่ในภาวะสามารถเทียบเคียงกันได้

7) อธิบาย (Explain) เป็นการถ่ายทอดเรื่องราว ปรากฏการณ์ เหตุการณ์ หรือความเห็นใดๆ ให้บุคคลอื่นได้รับรู้ด้วยวิธีการสื่อสารทางใดทางหนึ่ง

1.3 ประยุกต์ใช้ (Applying) เป็นความสามารถในการนำความรู้ที่ได้เรียนไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ต้องเผชิญหรือเกิดขึ้นในชีวิตจริง ทั้งนี้จะต้องเป็นสถานการณ์ใหม่ที่ต่างไปจากเดิม การประยุกต์ใช้แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1) การปฏิบัติตามขั้นตอน (Executing) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่ได้เรียนรู้มา ซึ่งบางส่วนเป็นปัญหาที่ผู้เรียนคุ้นเคยมาก่อน (Familiar Tasks) เป็นลักษณะการมุ่งเน้นด้านทักษะและโครงสร้างขั้นตอนการดำเนินการ (Skills and Algorithms) เป็นสำคัญ

2) การประยุกต์ (Implement) เป็นความสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นซึ่งเป็นปัญหาที่ไม่คุ้นเคย (Unfamiliar Tasks) หรือมีลักษณะบางส่วนแตกต่างไปจากบทเรียนที่เรียนรู้มา และการแก้ปัญหาดังกล่าวไม่มีแบบแผนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนหรืออาจมีมากกว่าหนึ่งแบบ แต่วิธีการที่เลือกจะต้องมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถดำเนินการได้จริง

1.4 วิเคราะห์ (Analyzing) เป็นการพิจารณาแยกแยะเรื่องราวหรือปรากฏการณ์ใดๆ แล้วสามารถรู้เบื้องหลังความเป็นมาเป็นไปหรือส่วนประกอบที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น การคิดหาเหตุผลหรือคำตอบด้วยตนเองโดยใช้ข้อมูลพื้นฐานที่ตนสามารถรับรู้ได้ ซึ่งการวิเคราะห์นั้นสามารถแยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1) การระบุลักษณะสำคัญความเหมือนความแตกต่าง (Differentiate) เป็นการระบุเรื่องราวหรือประเด็นที่มุ่งศึกษาว่ามีสาระใดบ้างเป็นส่วนสำคัญ หรือการระบุความเหมือน ความแตกต่างของประเด็นที่สำคัญของสิ่งนั้นให้เห็นได้ชัดเจน

2) การจัดระบบความสัมพันธ์ (Organize) เป็นการระบุความเชื่อมโยง ความต่อเนื่องของเรื่องราวปรากฏการณ์หรือการใช้เหตุผลใดๆ ว่าสิ่งนั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน

3) การระบุคุณสมบัติภายในหรือการให้เหตุผล (Attribute) เป็นการระบุแนวคิด ข้อคิด เจตนาหรือความตั้งใจที่ซ่อนอยู่ในปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

1.5 ประเมิน (Evaluating) เป็นการสรุปตัดสินคุณค่าของกิจกรรม การกระทำ หรือปรากฏการณ์ใดๆ ตามเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด ทั้งนี้การประเมินจะเกิดขึ้นต้องเป็นการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับคุณค่าการประเมิน สามารถแยกได้เป็น 2 ส่วน คือ

1) การตรวจสอบ (Check) เป็นขั้นตอนการพิจารณาการดำเนินกิจกรรมกับผลลัพธ์ที่ได้ หรือการดำเนินงานมีความสอดคล้องกันและเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่ เช่น การตรวจสอบรายงานการวิจัยที่จัดทำมีส่วนประกอบที่ครบถ้วน รวมทั้งมีรายละเอียดและรูปแบบการเขียนที่ถูกต้องเหมาะสมตามข้อกำหนดการเขียนรายงานการวิจัยหรือไม่ การตรวจสอบว่าพฤติกรรมของแพทย์คนหนึ่งเป็นไปตามจรรยาบรรณของการเป็นแพทย์หรือไม่

2) การตัดสิน (Judge) เป็นการสรุปผลประเมินให้กับผลผลิตหรือกระบวนการใดๆ ว่าเป็นไปตามเกณฑ์และมาตรฐานภายนอกที่ได้กำหนดล่วงหน้าหรือไม่

1.6 สร้างสรรค์ (Creating) เป็นการคิด พัฒนาประดิษฐ์ สร้าง หรือจัดกระทำสิ่งใหม่ๆ ให้เกิดขึ้นจากความคิดของผู้สร้างเอง โดยมีได้ลอกเลียนงานของผู้อื่นในลักษณะการลอกทั้งชิ้นงาน รวมทั้งการนำสิ่งต่างๆ ที่มีลักษณะเป็นส่วนย่อยมาพัฒนารวมกันให้เกิดขึ้นเป็นผลงานชิ้นใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม ซึ่งสามารถแยกเป็น 3 ส่วน คือ

1) การจัดกระทำใหม่ (Generate or Hypothesized) เป็นการให้ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาสร้างสรรค์ หรือเห็นแนวทาง ขั้นตอนการจัดกระทำใหม่กับปัญหาหรือขั้นตอนดำเนินการใดๆ ที่มีอยู่โดยใช้แนวทางหรือวิธีการเดิมที่มีอยู่เป็นฐานและแนวคิดในการแก้ไขพัฒนาต่อยอดเพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่ต่างออกไปจากเดิม

2) การวางแผน (Plan) เป็นการจัดลำดับขั้นตอนหรือกำหนดสิ่งที่จะต้องดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือกระทำการบางอย่างให้ลุล่วงไป เพื่อให้เกิดผลตามที่ต้องการในกาล

3) การสร้างและพัฒนา (Produce) เป็นการใช้ความสามารถในการคิดค้น เขียน สร้าง วาด หรือพัฒนาสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้นด้วยความคิดของตนเอง ไม่ได้ลอกเลียนแบบผลงานของผู้อื่นมาทั้งหมดหรือคัดลอกมาเกือบทุกส่วน

2. มิติความรู้ (Knowledge Dimension) พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับใหม่ในมิติความรู้ (Knowledge Dimension) แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

2.1 ความรู้ด้านข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) เป็นความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบต่างๆ ที่จะต้องทราบในวิชาเรียน หรือการแก้ปัญหาต่างๆ ได้แก่

1) ความรู้ศัพท์เฉพาะ (Terminology)

2) ความรู้เกี่ยวกับรายละเอียดจำเพาะและองค์ประกอบส่วนต่างๆ (Specific Details and Elements)

2.2 ความรู้ด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Knowledge) หรือความรู้เชิงมโนทัศน์ เป็นความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างหลักการ องค์ประกอบพื้นฐานต่างๆ ในโครงสร้างขนาดใหญ่ที่ทำให้องค์ประกอบพื้นฐานนั้นสามารถทำงานร่วมกันได้ ประกอบด้วย

1) ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภทหมวดหมู่ และการจัดลำดับ (Knowledge of Classifications and Categories)

2) ความรู้เกี่ยวกับหลักการต่างๆ (Knowledge of Principles and Generalizations)

3) ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีแบบแผนและโครงสร้าง (Knowledge of Theories, Models, and Structures)

2.3 ความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการทำงาน วิธีการแก้ไขปัญหา และวิธีการแสวงหาคำตอบ จะทำอย่างไร ได้แก่

1) ความรู้เรื่องทักษะเฉพาะและเทคนิคในการดำเนินการ (Knowledge of Subject-Specifics Skills and Algorithms)

2) ความรู้เทคนิคและระเบียบวิธีเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (Knowledge of Subject-Specific Technique and Methods)

3) ความรู้เรื่องเกณฑ์การพิจารณาเลือกกระบวนการที่เหมาะสม (Knowledge of Criteria for Determining When to Use Appropriate Procedures)

2.4 ความรู้ด้านอภิปัญญา (Metacognitive Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญาหรือกระบวนการเรียนรู้ข้อมูลข่าวสาร ได้แก่

1) กลวิธีในการเรียนรู้ การคิด และการแก้ปัญหา (Strategic Knowledge)

2) ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการใช้ปัญญา การใช้เนื้อหาภายใต้เงื่อนไขที่เหมาะสม (Knowledge About Cognitive Tasks, Including Appropriate Contextual and Condition Knowledge)

3) ความรู้เกี่ยวกับตนเอง (Self-Knowledge) เป็นการรู้จักอ่อนจุดแข็งของตนเองว่ามีความรู้อะไรในระดับใด

สรุปได้ว่า พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับใหม่ (Bloom's Revised Taxonomy) ได้ปรับระดับพฤติกรรมการเรียนรู้พุทธิพิสัยใหม่ ประกอบด้วย 1. จำ (Remembering) 2. เข้าใจ (Understanding) 3. ประยุกต์ใช้ (Applying) 4. วิเคราะห์ (Analyzing) 5. ประเมินค่า (Evaluating) และ 6. สร้างสรรค์ (Creating) ตลอดจนปรับโครงสร้างการวัดเป็นสองมิติ คือ มิติด้านความรู้ (Knowledge Dimension) ซึ่งแบ่งเป็น 4 ด้าน คือ 1. ความรู้ด้านข้อเท็จจริง (Factual Knowledge) 2. ความรู้ด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Knowledge) 3. ความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural Knowledge) 4. ความรู้ด้านอภิปัญญา (Metacognitive Knowledge) และมิติกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process Dimension) ซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ระดับชั้น สามารถนำไปกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้อยู่ด้านใดด้านหนึ่งของมิติความรู้ และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อผู้สอนในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง

2.4.4 วิธีวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976) กล่าวว่าสิ่งใดๆ ที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงอยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว และระดับการวัดความรู้ความสามารถ ทักษะและเจตคติตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1) การจำ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการจำเรื่องราวต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ซึ่งเป็นความรู้จากการจำในความจำระยะยาว

2) การเข้าใจ คือ ความสามารถของผู้เรียนใน การเข้าใจความหมายของเรื่องราวต่างๆ โดยการตีความ และแปลความจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

3) การประยุกต์ใช้ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปแล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิม

4) การวิเคราะห์ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการแยกแยะเรื่องราว เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ

5) การประเมินผล คือ ความสามารถของผู้เรียนในการตัดสินเรื่องราวต่างๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่กำหนด

6) การสร้างสรรค์ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการสร้างแนวคิดและสารสนเทศใหม่จากการใช้ความรู้ที่ได้เรียนรู้มาก่อน

การวัดผลสัมฤทธิ์ในรูปแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งอธิบายได้ดังนี้

ไพโรจน์ คะเซนทร์ (2556) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) และแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทจะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือ ถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน ซึ่งจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1) แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่ แบบถูก-ผิด (True-false) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short answer) และแบบเลือกตอบ (Multiple choices)

2) แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่ แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items) และแบบไม่จำกัดคำตอบ หรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบ ที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหา และมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีค่าชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ California Achievement Test, Iowa Test of Basic Skills, Stanford Achievement Test และ the Metropolitan Achievement tests เป็นต้น

สรุปได้ว่า วิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ผู้สอนจะต้องมีการสร้างแบบทดสอบ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ (1) แบบทดสอบปรนัย และ (2) แบบอัตนัย เพื่อใช้วัดทักษะความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติของผู้เรียนหลังการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน

2.4.5 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2554) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้ว่าการดำเนินการ ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและการสร้างตารางวิเคราะห์ เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังที่จะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน และการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าเป็นแบบใด โดยต้อง

เลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4) เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมด จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ การทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้วจึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพหรือคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่นำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีด้วยกัน 8 ขั้นตอน คือ (1) วิเคราะห์หลักสูตร (2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ (3) กำหนดชนิดของข้อสอบ (4) เขียนข้อสอบ (5) ตรวจสอบข้อสอบ (6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง (7) ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ และ (8) ทำแบบทดสอบฉบับจริง

ในที่นี้ ผู้วิจัยเลือกแบบทดสอบแบบเลือกตอบ นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ ซึ่งครอบคลุมระดับพุทธิพิสัยขั้นจำ เข้าใจ ประยุกต์ใช้ และวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างข้อสอบตามขั้นตอนข้างต้นดังที่กล่าวมา

2.5 การทำงานเป็นทีม

2.5.1 ความหมายของการทำงานเป็นทีม

Slavin (1995) กล่าวว่า การทำงานเป็นทีมเป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อยของสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกในทีมร่วมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มและช่วยเหลือกันในการทำงาน งานกลุ่มจะประสบความสำเร็จต่อเมื่อทุกคนในทีมบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ร่วมกัน

Robbin and Coulter (2007) ได้ให้ความหมายของการทำงานเป็นทีม หมายถึง การทำงานร่วมกันของกลุ่มบุคคล เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จ และผลสำเร็จที่เกิดขึ้นเป็นสมาชิกทุกคนที่ทำงาน ไม่ใช่เป็นผลสำเร็จของผู้ใดผู้หนึ่ง

สุวรรณ พงษ์ผ่องพูล (2558) ได้ให้ความหมายของการทำงานเป็นทีม หมายถึง การรวมกลุ่มของบุคคลเพื่อร่วมกันทำงานอย่างมีหลักการตามวัตถุประสงค์ มีการวางแผนการทำงาน การกำหนดบทบาทหน้าที่ในการรับผิดชอบใช้ทรัพยากรร่วมกัน ประสานความรู้ มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด มีความสามัคคีมีเป้าหมายเดียวกัน มีความพึงพอใจซึ่งกันและกัน รวมทั้งร่วมกันตัดสินใจเพื่อผลสำเร็จของผลงาน

กิตติพัช เขียวฉ้วน และ ธีระวัฒน์ จันทิก (2560) กล่าวว่า การทำงานระบบทีม (Team) ก็คือการทำงานที่มีสมาชิกมากกว่า 1 คน มารวมตัวทำงานร่วมกัน แต่หัวใจสำคัญก็คือจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันอย่างชัดเจน มีการวางแผนงานตลอดจนวางระบบการทำงานที่ดี ทุกคนรู้ภาระหน้าที่ของตนเอง มีแรงผลักดันร่วมกัน มุ่งมั่นที่จะทำภารกิจให้สำเร็จเพื่อบรรลุเป้าหมาย มีการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน ส่งเสริมกัน ตลอดจนมีการประเมินผล แก้ไขปัญหา อุดรอยรั่ว เพื่อให้การทำงานผิดพลาดน้อยที่สุด ท้ายที่สุดแล้วทุกคนทำเพื่อผลสำเร็จเดียวกันที่เป็นภาพรวมของทีม อย่างไรก็ตามการทำงานของสองระบบนี้ก็สิ่งดีทั้งคู่ เพียงแต่ว่ามีประสิทธิภาพต่างกัน ที่สำคัญการทำงานแบบกลุ่มนั้นเป็นพื้นฐานเริ่มต้นที่ดีของการทำงานระบบทีมด้วย หากองค์กรเข้าใจการทำงานในระบบทีมได้ดียิ่งขึ้น ก็อาจพัฒนาศักยภาพของพนักงานให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้เช่นกัน

การทำงานเป็นทีม (team work) คือ กลุ่มบุคคลที่มีการทำงานร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า การทำงานเป็นทีม พฤติกรรมการทำงานที่มีสมาชิกตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมวางแผนการทำงานให้มีความเข้าใจตรงกันเพื่อให้เกิดการแบ่งหน้าที่ตามความถนัดและความเหมาะสม ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตน มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี มีความสามารถในการสื่อสารที่ดี มีการเสนอแนะ รับฟัง และปรึกษาหารือกันระหว่างสมาชิก สนับสนุนช่วยเหลือใช้ทักษะประสบการณ์ร่วมกัน ทำงานเต็มความสามารถ เพื่อแก้ไขปัญหาให้บรรลุเป้าหมายทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ

2.5.2 องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม

Romig (1996) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม ประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

1. การติดต่อสื่อสาร (Communication) เป็นการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสมาชิกในทีมงานให้มีการรับฟังและเข้าใจซึ่งกันและกันในปัญหาของงานปฏิบัติที่เกิดขึ้น และสามารถแก้ไขได้ทันเวลาที่ที่มีการเปิดเผยข้อมูลข่าวสารมีอิสระในการให้ข้อมูลข่าวสารซึ่งกันและกัน มีการแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์หลากหลาย เพื่อเพิ่มผลผลิตของงาน

2. ความร่วมมือ (Cooperation) เป็นการร่วมมือในการทำงานร่วมกันให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานเพื่อบรรลุเป้าหมายตามที่ทีมตั้งไว้ โดยแบ่งปันข้อมูลข่าวสารเพื่อการตัดสินใจของสมาชิกภายในทีม

3. การประสานงาน (Coordination) การที่สมาชิกในทีมทุกคนมีการประสานงานกันในการปฏิบัติงาน โดยการประชุมวางแผนที่เหมาะสมในการปฏิบัติงานที่รับผิดชอบของแต่ละบุคคลในทีมงาน ซึ่งต้องมีการพึ่งพาอาศัยกันและกันโดยปราศจากการควบคุมในองค์การ การประสานงานเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาองค์การเพื่อเชื่อมโยงการกระทำของหน่วยงานย่อยซึ่งกันและกัน จากโครงสร้างเป็นลักษณะแนวตั้งและแนวราบ เพื่อจะทำให้การทำงานบรรลุเป้าหมายและดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Breakthrough) การที่สมาชิกในทีมต้องมีความคิดสร้างสรรค์และสร้างนวัตกรรมมาใช้ในการแก้ปัญหาของงานที่ทำ จึงเป็นการปฏิบัติที่แตกต่างไปจากงานที่ทำอยู่ โดยมีสิ่งเร้าเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ๆ ต่อปัญหาที่เกิดขึ้นและนำไปใช้ได้จริง จึงเป็นการปรับปรุงงานและเพิ่มผลผลิตอีกด้วย

5. การปรับปรุงงานอย่างต่อเนื่อง (Continuous Improvement) เป็นการปรับปรุงของกระบวนการทำงานและการพัฒนางาน เพื่อลดระยะเวลาในการทำงานและเป็นการปรับปรุงคุณภาพออกแบบสิ่งใหม่ๆ อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมซึ่งจะช่วยให้มีการเรียนรู้ข้อผิดพลาดในการทำงานมากขึ้น

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม มีดังนี้

ทฤษฎีการทำงานร่วมกันของ Homans (1950) ได้พัฒนาแนวคิดการทำงานร่วมกัน แล้วตั้งเป็นทฤษฎีขึ้น โดยอธิบายถึงหลักการสำคัญของทฤษฎีนี้ว่า การทำงานร่วมกันเป็นทีมจะต้องประกอบด้วยสิ่งสำคัญอันเป็นพื้นฐานทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ กิจกรรม การกระทำ และความรู้สึก

Woodcock (1989) ได้ให้แนวคิดองค์ประกอบของทีมงานที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยคุณลักษณะที่ดีคือ

1. บทบาทที่สมดุล (Balance roles) คือการผสมผสานความแตกต่างของความสามารถโดยใช้ความแตกต่างของบุคลิกภาพและวิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ต้องอาศัยความกลมกลืนและบทบาทสมดุลของสมาชิกในทีมซึ่งเป็นเรื่องที่สำคัญอย่างยิ่ง โดยจะต้องคำนึงถึงความสามารถและความแตกต่างของบุคคลในการทำงานแต่ละด้านก่อนมอบหมายงาน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมาย

2. วัตถุประสงค์ที่ชัดเจนและเป้าหมายที่เห็นพ้องต้องกัน (Clear objective and agree goals) คือการเปิดโอกาสให้บุคลากรมีส่วนร่วมในการกำหนดนโยบายและแนวทางปฏิบัติจะส่งผลให้บุคลากรเกิดขวัญและกำลังใจในการทำงาน มีความรู้สึกในการเป็นเจ้าของ เกิดความภาคภูมิใจในงานที่ได้กระทำ มีความขยันขันแข็ง กระตือรือร้นที่คิดจะสร้างสรรค์งานให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นทำให้การทำงานเกิดประสิทธิผลและมีประสิทธิภาพ

3. การเปิดเผยต่อกันและการเผชิญหน้าเพื่อการแก้ไขปัญหา (Openness and confrontation) ทีมงานที่มีประสิทธิภาพนั้น สมาชิกในทีมงานจะต้องสามารถแสดงทัศนะวิจารณ์ ให้ความคิดเห็นเสนอแนะข้อแตกต่างโดยปราศจากความกลัว

4. การสนับสนุนและการไว้วางใจต่อกัน (Support and trust) การสนับสนุนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่สมาชิกในทีมงานมีความต้องการ ฉะนั้นบทบาทของผู้นำจึงควรให้การส่งเสริมสนับสนุนสมาชิกใน ทีมของตน

เช่น การสนับสนุนโดยการฟัง การยกย่องชมเชย การแสดงความซาบซึ้ง การส่งเสริม การแสดงความห่วงใย ปัญหาและประเด็นต่างๆ ของงาน โดยให้ตระหนักว่าผู้นำมีความจริงใจ องค์กรก็จะเข้าใจความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างงานของตนเองกับของคนอื่นๆ และพร้อมที่จะรับและให้ความช่วยเหลือร่วมมือร่วมใจอย่างจริงจัง อันจะทำให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ความร่วมมือและการใช้ความขัดแย้งในทางสร้างสรรค์ (Co-operation and conflict) การบริหารงานในโรงเรียนให้ได้ผลสำเร็จตามความมุ่งหมายได้คนเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด ในการดำเนินงาน แต่เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลไม่ว่าจะเป็นทัศนคติ ความเชื่อ ความนิยมความรู้ ความสามารถในการทำงานหรือเป้าหมายในการ ทำงานที่ต่างกันเหล่านี้มีส่วนทำให้เกิดความขัดแย้งในการทำงานได้ทั้งสิ้น ผู้บริหารทุกระดับจึงจำเป็นต้องเผชิญหน้ากับปัญหาความขัดแย้งในการทำงานอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อแก้ไขปัญหาคความขัดแย้งให้เป็นไปในลักษณะสร้างสรรค์ และเป็นประโยชน์กับหน่วยงานด้วย

6. กระบวนการปฏิบัติงานที่ชัดเจน (Sound procedures) พฤติกรรมการทำงานของแต่ละคนมีความแตกต่างกันออกไปตามความรู้ ประสบการณ์เดิม ทักษะในการทำงานและทัศนคติส่วนบุคคล ดังนั้น จึงถือเป็นหน้าที่ของ ผู้บริหารที่จะต้องสร้างและพัฒนากการทำงานเป็นทีมทั้งสิ้น การตัดสินใจอาจจะกระทำโดยผู้บริหารเพียงคนเดียว ทีมงานที่ดีจึงเปรียบเสมือนพลังในการปฏิบัติงานของผู้บริหารให้ประสบความสำเร็จนั่นเอง

7. ภาวะผู้นำที่เหมาะสม (Appropriate leadership) พฤติกรรมผู้นำที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับความต้องการทักษะความชำนาญของผู้ร่วมงาน ลักษณะงานและข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมขององค์กรนั้นๆ ซึ่งไม่สามารถกำหนดออกเป็นรูปแบบรายละเอียดของผู้นำได้ว่าควรเป็นแบบใด จึงจะเหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้ร่วมงาน หากผู้นำได้ยึดมั่นในพฤติกรรมการบริหารที่ตายตัว ความมีประสิทธิภาพจะสั่นไหวเปลี่ยนแปลงไปมา ภาวะผู้นำที่เหมาะสมจะต้องทำให้สอดคล้องเข้ากับสถานการณ์นั้นๆ เพื่อให้เป็นไปในทางที่จะช่วยสนับสนุนให้งานบรรลุเป้าหมาย ความเป็นผู้นำเป็นสิ่งสำคัญยิ่งสำหรับความสำเร็จในงานด้านต่างๆ ขององค์กร ผู้นำที่ไม่มีความสามารถย่อมจะเป็นผู้ทำลายขวัญของบุคลากรในองค์กร และเป็นผลทำให้งานด้านต่างๆ ขาดประสิทธิภาพ แต่ในทางตรงกันข้าม ผู้นำที่มีความสามารถจะมีผลทำให้เปลี่ยนลักษณะของบุคลากรในองค์กรให้กลับกลายเป็นบุคคลที่มีความขยันขันแข็ง และช่วยให้องค์กรประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. การทบทวนการปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ (regular review) การทบทวนการบริหารงานในทีมอย่างสม่ำเสมอ จะสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของทีมงาน ช่วยให้ทีมงานได้รับประสบการณ์เพิ่มขึ้น ฉะนั้นการทบทวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอจึงนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการทำงานของหน่วยงานหรือองค์กร การตรวจสอบทบทวนผลการทำงานจึงเป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้บริหารองค์การรู้ความเป็นไปว่าดีหรือเลวอย่างไร คุ่มค่าเพียงใดหรือไม่ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการทบทวนการทำงานอย่างสม่ำเสมอนี้ ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อองค์กรหรือหน่วยงาน 2 ประการ คือ ผู้ทำงานทราบถึงผลงานที่ตนรับผิดชอบและในแง่ของตัวองค์กรก็จะได้ข้อมูลที่จะช่วยให้สามารถรู้ได้ว่า งานที่ทำทั่วไปแล้วนั้นทำได้ดีเพียงใด ซึ่งการรู้ดังกล่าวนี้เองจะทำให้การควบคุมสั่งการต่างๆ สามารถกระทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. การพัฒนาตนเอง (individual development) การให้สมาชิกในทีมมีประสิทธิภาพสูงขึ้นได้นั้น จะต้องเริ่มที่การพัฒนาบุคลากรหรือพัฒนาสมาชิกภาพของบุคคลในทีมงาน โดยการฝึกอบรมการให้การศึกษา การพัฒนาเป็นกลุ่มเพราะถือว่าบุคคลแต่ละคนมีส่วนช่วยให้องค์กรดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

10. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม (sound intergroup relation) กลุ่มทำงานใดมีความสัมพันธ์อันดีต่อกันในลักษณะสนิทสนมหรือแน่นแฟ้น พฤติกรรมของกลุ่มหรือทีมจะเป็นไปในทางที่ดี สมาชิกของทีมต่างก็จะเข้าไปเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และทุกคนก็จะทุ่มเทความสำคัญเวลาทำงานให้กับกลุ่มหรือทีมงานมากขึ้น

11. การสื่อสารที่ดี (good communications) พื้นฐานที่สำคัญของการบริหารงานนั้นขึ้นอยู่กับ การสื่อสารที่ดีอันจะมีผลให้เกิดความเข้าใจ ความร่วมมือ และการประสานงานที่ดีด้วยแผนงานต่างๆ จะได้รับการปฏิบัติมากขึ้นเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับผู้ปฏิบัติการสื่อสาร จึงเป็นวิธีการเดียวที่สามารถกระตุ้นให้เขา ปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

สมชาย วงศา (2559) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีมเพื่อปฏิบัติงานให้บรรลุตาม เป้าหมายของทีมไว้ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น คือ การมีส่วนร่วมในการริเริ่มความคิดเพื่อเป็นแนวทางในการการขับเคลื่อนงานของทีม

2. การมีความรับผิดชอบในการทำงานที่ได้รับมอบหมายคือ มีความกระตือรือร้นในการทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จตามกำหนด อย่างมีคุณภาพ

3. การสร้างบรรยากาศในการทำงาน คือ การแสดงออกทางกาย วาจา ใจต่อสมาชิกในทีมอย่างสุภาพ เพื่อสร้างบรรยากาศการทำงานที่ดีของทีม

4. การสร้างการมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม คือ ช่วยกระตุ้นการมีส่วนร่วมในการทำงานของสมาชิกในทีมที่เพิกเฉย

5. การจัดการต่อความขัดแย้ง คือ การยอมรับฟังความคิดเห็นที่แตกต่างของสมาชิกและมีส่วนร่วมในการจัดการแก้ไขปัญหาคความขัดแย้งของสมาชิกในทีม

พรเพชร คำสวัสดิ์ (2558) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม 5 ด้าน ประกอบด้วย

1. ด้านการกำหนดภารกิจและเป้าหมายของทีมงาน เป็นลักษณะของการทำงานที่สมาชิกทุกคนเข้าใจ วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการทำงานที่ชัดเจนโดยทุกคนร่วมกันกำหนดภารกิจ และเป้าหมายในการทำงานให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันมีความเด่นชัด เฉพาะเจาะจงและมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันสมาชิกให้การยอมรับด้วยความเต็มใจ ทุกคนให้ความสำคัญกับเป้าหมายส่วนรวมมากกว่าส่วนตัว

2. ด้านการมอบหมายงานตามบทบาทหน้าที่ เป็นลักษณะของการทำงานที่มีการมอบหมายงานให้รับผิดชอบและได้ปฏิบัติงานที่ตนเองรับผิดชอบอย่างชัดเจน และมีความพยายามทำให้งานสำเร็จตามที่ทีมต้องการ การแบ่งงานมีความเสมอภาคไม่หนักคนใดคนหนึ่ง สมาชิกทุกคนเคารพในบทบาทของทีมงาน และสามารถปฏิบัติงานที่อยู่นอกเหนือบทบาทหน้าที่ของตนเองได้ในบางโอกาสเมื่อมีความจำเป็น

3. ด้านการสื่อสารอย่างเปิดเผย เป็นลักษณะการทำงานที่สมาชิกทุกคนมีความเชื่อมั่นและไว้วางใจซึ่งกันและกัน การให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายปัญหาห้วงว่างกันด้วยความจริงใจ เต็มใจและเปิดเผย

4. ด้านการกระจายความเป็นผู้นำ เป็นลักษณะการทำงานที่สมาชิกทุกคนมีความสามารถในการเป็นผู้นำที่ดี หมุนเวียนสลับเปลี่ยนกันไปตามสถานการณ์

อริศษรา อุ่มสิน (2560) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีมต้องมีเป้าหมายร่วมกัน มีความไว้วางใจกัน การมีการมีส่วนร่วมในการตัดสินใจขายมากกว่าเป็นส่วนตัวร่วมกันฝ่าฟันปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นเป็นส่วนตัวร่วมกัน ฝ่าฟันปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น การมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ มีการพัฒนาตนเองและทีมงานตลอดเวลา นอกจากมีการแบ่งงานและการประสานงานแล้วยังต้องมีการกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มให้ชัดเจน โดยคำนึงถึงความรับผิดชอบในเป้าหมาย

จากแนวคิดข้างต้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการทำงานเป็นทีม จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของแต่ละบุคคลในการทำงาน มีเป้าหมายที่ชัดเจน ให้ความช่วยเหลือร่วมมือร่วมใจ รวมทั้งการประสานงานที่ดีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมาย

2.5.3 ลักษณะการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ

Dyer (1995) ได้กล่าวถึง คุณลักษณะของการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพไว้ ดังนี้

1. มีจุดมุ่งหมายและค่านิยมที่มีความชัดเจน โดยที่สมาชิกทุกคนในทีมมีความเข้าใจและยอมรับในจุดมุ่งหมายและค่านิยมนั้น และมุ่งเน้นการดำเนินงานให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

2. บุคลากรเข้าใจในงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย และเข้าใจบทบาทในการปฏิบัติงานของตนเอง

3. บรรยากาศในการทำงานเป็นทีมเป็นส่วนหนึ่งของการไว้วางใจและการสนับสนุนซึ่งกันและกันของสมาชิก

4. มีการติดต่อสื่อสารที่เปิดเผย โดยสมาชิกในทีมเต็มใจที่จะแบ่งปันข้อมูลในการทำงานเป็นทีม ซึ่งมีความจำเป็นต่อจุดมุ่งหมายของทีมและองค์การ

5. สมาชิกในทีมได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงาน

6. สมาชิกทุกคนในทีมมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นจากการตัดสินใจนั้นๆ

7. ผู้นำทีมมีมาตรฐานการปฏิบัติงานสูงและได้รับการสนับสนุนจากลูกน้อง

8. สมาชิกในทีมมีการยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล

9. โครงสร้างและวิธีการทำงานของทีมมีความสอดคล้องกับงาน รวมทั้งจุดมุ่งหมายและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

ตามหลักทฤษฎีการทำงานเป็นทีมของ (Douglas McGregor) Nunthon (2008, อ้างถึงใน นันทวุฒิ มูลแสง, 2558) ได้กล่าวไว้มี 11 ข้อ ดังนี้

1. บรรยากาศตามสบายไม่ตึงเครียด ผู้ทำงานสนใจทำงานไม่รู้สึกรู้สึกเบื่อหน่าย

2. มีการอภิปรายกันอย่างเปิดเผย ทุกคนมีส่วนร่วมช่วยแสดงความคิดเห็นเพื่อให้ความสำเร็จของงานกลุ่ม และหากมีการอภิปรายออกนอกเนื้อหา สมาชิกคนหนึ่งในทีมจะเป็นผู้ดึงกลับเข้าเนื้อหา
 3. งานและวัตถุประสงค์ของกลุ่มต้องชัดเจนและได้รับการยอมรับจากสมาชิก จากการอภิปราย ประเด็นร่วมกันและผลที่ได้รับสมาชิกทุกคนยอมรับด้วยความเต็มใจ
 4. สมาชิกทุกคนรับฟังเหตุผลของกันและกัน อภิปรายปัญหาโดยไม่โจมตีเป็นการส่วนตัว แต่จะรับฟัง ปัญหาของทุกคนและกล้าแสดงความคิดเห็นโดยไม่กลัวจะถูกต่อว่า ว่าไม่ฉลาด
 5. เมื่อเกิดความขัดแย้งขึ้นในกลุ่ม สมาชิกยังสามารถปฏิบัติงานร่วมกันได้ ไม่หลบหนีความขัดแย้ง แต่พยายามที่จะแก้ไขความขัดแย้งอย่างระมัดระวัง เพื่อรักษาความสามัคคีของกลุ่ม
 6. มีการตัดสินใจที่เป็นประชาธิปไตย โดยยึดการตัดสินใจของสมาชิกส่วนมากและเป็นที่ยอมรับของ สมาชิกทุกคน
 7. มีการวิจารณ์อย่างเปิดเผย ตรงไปตรงมา และสร้างสรรค์ เพื่อร่วมกันหาแนวทางในการแก้ปัญหา การทำงานของกลุ่มให้บรรลุเป้าหมาย ไม่โจมตีเรื่องส่วนตัวทั้งต่อหน้าและลับหลัง
 8. สมาชิกมีอิสระ เสรีภาพในการแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก แนวคิด เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ทั้งปัญหาส่วนตัวและปัญหาการทำงานของกลุ่ม โดยทุกคนเข้าใจยอมรับฟังความรู้สึกของสมาชิกใน กลุ่ม
 9. การมอบหมายงานตามความเหมาะสมและเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม
 10. สมาชิกทุกคนไม่ใช่อำนาจส่วนตัวในการทำงานกลุ่ม แต่ภาวะความเป็นผู้นำจะเปลี่ยนแปลงตาม สถานการณ์ สมาชิกแต่ละคนจะแสดงบทบาทความเป็นผู้นำเมื่อถึงโอกาสที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์ใน ผลงานกลุ่ม
 11. กลุ่มมีอิสรภาพในการทำงาน เพื่อประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน สมาชิกกลุ่มต้องตรวจสอบ ผลงานของตนเป็นระยะว่าสามารถพัฒนากระบวนการทำงานของตนเองให้ดีขึ้นได้อย่างไร
- สรุปได้ว่า ลักษณะการทำงานเป็นทีมที่มีประสิทธิภาพ สมาชิกในทีมจะต้องมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน มีความรับผิดชอบในการทำงาน เข้าใจในงานที่ตนเองได้รับมอบหมายและเข้าใจบทบาทในการปฏิบัติงานของ ตนเอง มีการตัดสินใจที่เป็นประชาธิปไตย สมาชิกทุกคนในทีมมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อผลที่เกิดขึ้นจากการ ตัดสินใจนั้นๆ มีภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีเพื่อให้ดำเนินการทำงานเป็นทีมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงกำหนดประเด็นการประเมินการทำงานเป็นทีมไว้ 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความสามารถในการทำงาน (2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ (3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์

2.5.4 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานเป็นทีม

ธีระ รุญเจริญ (2553) ได้กล่าวว่า ทีมงานจะทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมีองค์ประกอบดังนี้

1. องค์ประกอบด้านสมาชิกในกลุ่ม

1.1 สมาชิกในทีมควรมีคุณสมบัติอย่างน้อย 4 ประการ ดังนี้

1.1.1 มีเจตนาที่ดีและตั้งใจทำงานถึงความกระตือรือร้นที่จะทำงานร่วมกัน ักดีและซื่อตรงต่อกันยึดมั่นในอุดมการณ์กลุ่มยอมรับวัตถุประสงค์ที่ได้ช่วยกันกำหนดไว้

1.1.2 มีทักษะในการทำงานนั้น หมายถึง เชื่อมั่นในความสามารถของเพื่อน สมาชิกด้วยกัน และพร้อมที่จะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.1.3 มีความร่วมมือและประสานกันอย่างดี หมายถึง มีการติดต่อสื่อสาร และ ประสานงานระหว่างสมาชิกด้วยความยินดี มีความรู้สึกว่าคุณทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญและยอมรับกันและกัน

1.1.4 มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี หมายถึง มีความไว้วางใจที่ตระหนักถึงความ ต้องการและความรู้สึกของบุคคลอื่นในกลุ่ม พยายามปรับค่านิยมให้กลมกลืน มีความไวเนื้อเชื่อใจกัน และ พยายามเข้าใจพฤติกรรมของบุคคลอื่น

2. องค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม

2.1 ผู้นำทีมงานต้องมีคุณสมบัติของผู้นำที่ดี อดทน ตั้งใจจริง ไม่หงุดหงิดในความ ล่าช้า พยายามให้สมาชิกแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง ไม่บังคับกลุ่มในการตัดสินใจ และเปิดโอกาสให้ ผู้อื่นได้ เป็นผู้นำบ้าง ที่สำคัญคือ มีความสามารถชักจูงสมาชิกเกิดความร่วมมือ

2.2 ผู้นำทีมสามารถจัดความขัดแย้งของกลุ่ม และผู้นำที่ดีจะต้องรู้จักใช้ความ ขัดแย้ง ในกลุ่มไปในทางสร้างเสริมได้

2.3 ผู้นำต้องเอาใจใส่กลุ่ม เพิ่มพูนความรู้ให้แก่สมาชิกมีความเชื่อมั่นที่จะทำงาน

2.4 ผู้นำต้องมีเทคนิคในการจูงใจสมาชิก

2.5 ผู้นำต้องมีความเข้าใจพฤติกรรมของสมาชิกในแต่ละคน

สรุปได้ว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานเป็นทีม แบ่งออกเป็น 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้าน สมาชิกในกลุ่ม จะต้องมีความรับผิดชอบ กระตือรือร้นที่จะทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีมนุษย สัมพันธ์ที่ดี และองค์ประกอบด้านผู้นำกลุ่ม มีความเป็นกลาง รับฟังความคิดเห็นโดยใช้เหตุผลประกอบการ ตัดสินใจ มีความเป็นผู้นำ เชื่อมั่นสมาชิกในทีม

2.5.5 การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

Wang et al. (2009) ได้ศึกษาการพัฒนาแนวทางในการประเมินการทำงานเป็นทีมสำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย ได้แก่ การรายงานตนเอง (Self-report) การ ประเมินโดยตัดสินจากสถานการณ์ (Situational judgment test; JST) และการรายงานโดยครู (Teacher-report) จากการเปรียบเทียบวิธีการประเมินการทำงานเป็นทีมที่หลากหลายพบว่าแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อด้อยที่ แตกต่างกันไป โดยปัญหาที่พบเบื้องต้นของการประเมินตนเองคือนักเรียนมีการประเมินที่ไม่ตรงกับความเป็น จริง อาจดีกว่าหรือแย่กว่าความเป็นจริงซึ่งการประเมินโดยครูจะลดปัญหาความลำเอียงตรงจุดนี้ได้ แต่ข้อเสีย ของการประเมินโดยครูคือ ไม่สามารถประเมินนักเรียนได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้การประเมินโดยครูทำได้ยาก เนื่องจากในขณะการจัดการเรียนรู้อาจารย์ต้องทำหน้าที่อื่นด้วย ส่วนการประเมินโดยตัดสินจากสถานการณ์มีความ

น่าเชื่อถือกว่าการประเมินตนเองเพราะมีการกำหนดสถานการณ์มาให้ แต่พบปัญหาตรงที่ในการประเมินมักมีตัวหนังสือให้นักเรียนอ่านจำนวนมาก นักเรียนอาจประเมินโดยข้ามการอ่านสถานการณ์นั้นไป

Lingard (2010) กล่าวว่าการทำงานเป็นทีมสามารถประเมินได้ 2 ประเด็น คือ 1) ประเมินการทำงานเป็นทีมของทั้งทีม 2) การประเมินการทำงานเป็นทีมของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งมีความสนใจหลักไปที่การประเมินการทำงานเป็นทีมในประเด็นที่ 2 เนื่องจากต้องการพัฒนาทักษะในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนแต่ละคน

จากนิยามเชิงปฏิบัติการ Lingard ได้ระบุแนวทางหลัก 3 ประการ ในการประเมินการทำงานเป็นทีม ได้แก่ การสังเกตด้วยตนเอง (Independent observation) การประเมินผลงานของแต่ละคน (Evaluating individual contributions) และการประเมินโดยสมาชิกคนอื่น (Peer review)

1. การสังเกตด้วยตนเอง (Independent observation) เป็นการประเมินที่ต้องการผู้ประเมินซึ่งเป็นครูผู้ช่วยในห้องปฏิบัติการ หรือผู้สังเกตจากภายนอก มาช่วยประเมินการทำงานเป็นทีมจากกิจกรรมที่นักเรียนทำโดยมีเกณฑ์ร่วมกัน การประเมินแบบนี้ช่วยลดความลำเอียงในการประเมิน แต่นักเรียนจะรู้ตัวว่ากำลังถูกประเมินซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการทำงาน

2. การประเมินผลงานของแต่ละคน (Evaluating individual contributions) เป็นการประเมินจากหลักฐานซึ่งเป็นผลงานของนักเรียนแต่ละคนที่เป็นสมาชิกในทีม วิธีการหนึ่งที่ทำได้คือให้นักเรียนตั้งกลุ่มอภิปรายออนไลน์ขึ้นเพื่อสื่อสารกันในกลุ่มและครูสามารถติดตาม เพื่อประเมินนักเรียนแต่ละคนได้ การประเมินแบบนี้จะลดผลกระทบจากการที่ผู้ประเมินพบกันนักเรียนตัวต่อตัว

3. การประเมินโดยสมาชิกคนอื่น (Peer review) สมาชิกแต่ละคนประเมินการทำงานของทีมสมาชิกในกลุ่มด้วยเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อการประเมินที่มีประสิทธิภาพ ผู้ประเมินไม่ควรเขียนชื่อลงไปการประเมิน เนื่องจากมีข้อเสียตรงที่นักเรียนบางคนลังเลที่จะเขียนวิจารณ์การทำงานของทีมคนอื่นในเชิงลบ

Southern Cross University (2013, อ้างถึงใน ธนกร อรรถนาวัฒน์ และคณะ, 2558) ได้ระบุการประเมินการทำงานเป็นทีม โดยกล่าวว่า การประเมินการทำงานเป็นทีมสามารถประเมินได้ทั้งผลลัพธ์ (Output) และประเมินกระบวนการ (Process) นอกจากนี้ยังสามารถประเมินทั้งกลุ่มหรือประเมินในรายบุคคลได้เช่นกัน นอกจากนี้การประเมินการทำงานเป็นทีมสามารถประเมินได้โดยการประเมินตนเองและสมาชิกคนอื่นในทีม เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีลักษณะเป็นแบบประเมินการทำงานเป็นทีมที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale)

พงษ์ ภาวิจิตร (2554, อ้างถึงใน วราพร สิทธิพรสุวรรณ และ ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร, 2562) สรุปองค์ประกอบของการทำงานร่วมกันได้ 3 ด้านดังนี้

ด้านที่ 1 ด้านความสามารถในการทำงานประกอบด้วย การปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่มได้สำเร็จ การปฏิบัติงานกับบุคคลอื่นโดยไม่มีความขัดแย้ง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ด้านที่ 2 ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน ประกอบด้วย การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย ความพยายามในการปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่ม การปฏิบัติงานเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด การยอมรับผลของการปฏิบัติงานทั้งด้านดีและไม่ดี

ด้านที่ 3 ด้านความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การใช้ภาษาในการสื่อสารทางบวก การใช้สีหน้าและท่าทางที่เหมาะสม การควบคุมอารมณ์ในการทำงานร่วมกัน การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มด้วยเมื่อเกิดปัญหาหรืออุปสรรคด้วยความเต็มใจ

หากผู้เรียนมีทักษะในการทำงานร่วมกัน จะช่วยส่งเสริมให้เกิดทักษะการติดต่อสื่อสารที่ตีรวมทั้งยังช่วยสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล สามารถทำให้เกิดความคิดอย่างมีวิจารณญาณ (critical thinking) พัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (problem solving) และกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนเชิงรุก และกระตือรือร้นในการเรียน (active learning) (Carol & Faye, 1997)

สรุปได้ว่า การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม สามารถประเมินได้โดยการประเมินตนเองและสมาชิกคนอื่นในทีม เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินมีลักษณะเป็นแบบประเมินการทำงานเป็นทีมที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale)

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

นิพัทธ์พร โกลมกิตศักดิ์ (2553) ได้ทำวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การทดลองแบบอนุกรมเวลา กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบกิจกรรมที่ใช้ในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปกติเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนก่อนและหลังการทดลอง และศึกษาความคงทนของผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยสรุปพบว่า 1) กิจกรรมที่ใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ประกอบด้วย การใช้คลิปปวีดีโอกระบวนการวิเคราะห์ SWOT วิธีการคิดแบบโยแมงมูม การระดมสมองโดยการเขียน การระดมสมองโดยใช้การ์ด และกระบวนการการวิเคราะห์ RACI chat 2) ผลการเปรียบเทียบหลังการทดลองระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่ากลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) กลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนกลุ่มควบคุมมีทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ผลการศึกษาความคงทนของผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของกลุ่มทดลองพบว่าไม่มี ความคงทน ส่วนทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของทั้งสองกลุ่มมีความคงทน

อภิชัย เหล่าพิเดช และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2556) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 52 คน ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนสารสิทธิ์พิทยาลัย อำเภอ บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปัญหาทางสังคมของไทยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง (3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่มี ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นโดยภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

ญาณิ เพชรแอน (2557) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่อง อาหารกับสุขภาพ รายวิชาสุขศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนวัดราชบพิตร จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาด้วย การสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลการเรียนรู้เรื่องอาหารกับสุขภาพ รายวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้การแก้ ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่อง อาหารกับสุขภาพ รายวิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก (3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการ จัดการเรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

นุจรี ศรีใส และคณะ (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อ เสริมสร้างทักษะชีวิตด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอัสสัมชัญหลักสูตรภาษาอังกฤษ จังหวัดสมุทรสาคร กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนอัสสัมชัญหลักสูตร ภาษาอังกฤษ จำนวน 23 คน โดยวิธีการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง ผลการวิจัยเมื่อพิจารณาตามรายการ ประเมินพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะชีวิตด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามทักษะ รายการประเมินอยู่ในระดับมาก นักเรียนส่วนใหญ่มีกระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับ มากที่สุด และนักเรียนส่วนใหญ่มีส่วนร่วมกับกิจกรรมปัญหาเป็นฐานตามหัวข้อการประเมิน การมีส่วนร่วมใน

กิจกรรม ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับมากและมากที่สุด โดยมีผลคะแนนรวมผ่านเกณฑ์ทุกคน

ไถยสิทธิ์ อภิระดิ้ง และ ธนาภรณ์ หมั่นเพียรสุข (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้รัฐวิทย์ศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 39 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์กลุ่มสาระการเรียนรู้รัฐวิทย์ศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.48/81.37 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมาก

ศิวรรณ อวะวะตา (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุและแนวทางการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 จำนวน 800 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) โมเดลที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก $X^2 = 68.504$, $df = 53$, $X^2/df = 0.989$, $p = 0.07447$, $CFI = 0.999$, $GFI = 0.993$, $AGFI = 0.916$, $RMSEA = 0.0191$, $RMR = 0.0154$ (2) ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ เจตคติต่อการเรียน ปัจจัยที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ความเชื่ออำนาจภายในตน ความสนใจเรียน และมโนภาพแห่งตน และ (3) แนวทางการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยครูผู้สอนจะต้องมีรูปแบบการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง รู้จักวิธีการกำหนดปัญหา การค้นหาความคิด การเลือกกลวิธีในการแก้ปัญหา การประเมินผล การประยุกต์ใช้และการร่วมมือกันปฏิบัติและนักเรียนจึงจะเกิดการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

อาภาพรรณ ประทุมไทย (2562) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 กลุ่ม จาก 3 โรงเรียน ในโรงเรียนประถมศึกษาจังหวัดพะเยา ที่ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน รวมจำนวน 63 คน ผลการวิจัยพบว่า (1) แผนการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนที่ได้ออกแบบ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลักและ 8 ขั้นตอนย่อย โดยในแต่ละขั้นตอนจะประกอบด้วยข้อคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งสิ้น 25 ข้อ และมีกิจกรรมที่ใช้ในแต่ละขั้นตอน คือ การใช้ภาพและคลิปวิดีโอ กระบวนการวิเคราะห์ SWOT การอภิปรายกลุ่ม และการระดมสมองโดยการเขียนและการใช้การ์ด และ (2) นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองหลังได้รับการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

กวินาฏ พลอยกระจ่าง และคณะ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา กลุ่มที่ศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ห้องเรียน (26 คน) ผลการวิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี (ร้อยละ 57) ถึงดีเยี่ยม (ร้อยละ 43) โดยนักเรียนมีทักษะของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา มากเป็นอันดับหนึ่ง

วันสนันท์ ชูรัตน์ (2564) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกรด-เบส ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 27 คน ผลวิจัยพบว่า แนวทางการจัดแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกนั้นในระหว่างกิจกรรมจะต้องกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คลิปวิดีโอ สร้างคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายและแปลกใหม่เน้นย้ำให้เขียนวิธีการแก้ปัญหาออกมาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับสถานการณ์ เน้นย้ำวิธีการสร้างอินโฟกราฟิกที่แสดงถึงวิธีการแก้ปัญหา โดยการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์เรียบเรียง ประมวลผลเน้นการสื่อสารด้วยการใช้ภาพสัญลักษณ์แทนการอธิบายด้วยตัวอักษร แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน รวมทั้งใช้คำถามกระตุ้นให้อธิบายความแตกต่างและจุดเด่นของแต่ละวิธีแสดงให้เห็นว่าวิธีการนั้นควรเป็นที่ยอมรับและนำไปใช้ได้จริง ซึ่งผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกพบว่ามีการพัฒนาที่ดีขึ้นตามลำดับและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Peterson (2006) ได้วิจัยเกี่ยวกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในการทำงาน และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ไม่สิ้นสุด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) การทำงานที่มีประสิทธิภาพของสมาชิกในทีมองค์กรทางด้านธุรกิจ 2) ให้คนทำงานและองค์กรอยู่รอดได้และเติบโตทั้ง 3 ด้านของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ 3) ให้เป็นนักเรียนที่เรียนรู้ไม่สิ้นสุด กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักศึกษาวิทยาลัยการจัดการของมหาวิทยาลัย Oklahoma State ประเทศเม็กซิโก จำนวน 478 คน ใช้วิธีการสุ่มแบบ Cluster ออกเป็นกลุ่ม Real-Time Learners, Off-Time Learners ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักศึกษามากกว่าครึ่งหนึ่งของกลุ่มนี้มีความพึงพอใจกับรูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยกลุ่ม Real-Time Learners พึงพอใจและใช้งานได้ทันทีกับสิ่งที่เขากำลังเรียนอยู่ ในขณะที่กลุ่ม Off-Time Learners มีความพึงพอใจกับโปรแกรมสำหรับอนาคต และนักเรียนในแต่ละกลุ่มยังพอใจกับการเรียนแบบ By Doing ในขณะที่บางคนพอใจกับการเรียนแบบ By Thinking และมีความพึงพอใจกับการเรียนที่มีการยืดหยุ่นในเรื่องเวลา กับสิ่งที่เขาเรียน เวลาในการสะท้อนความคิด

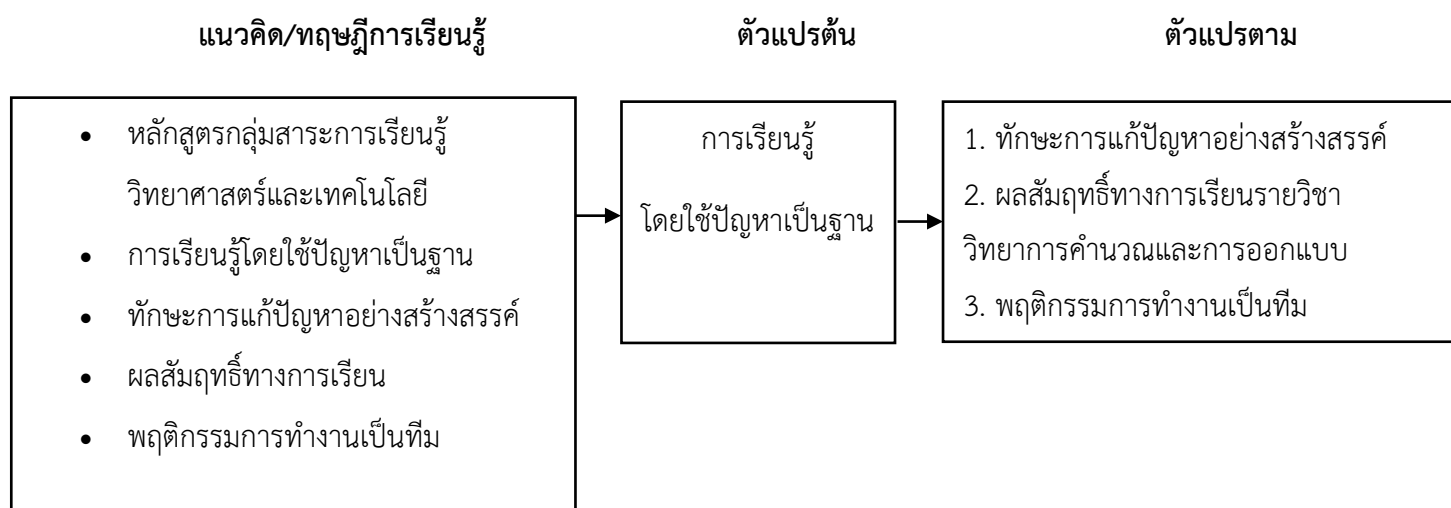
Sagala and Simanjuntak (2017) ได้ศึกษาผลของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเปรียบเทียบกับนักเรียนแบบเดิม งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ประชากรที่ศึกษา คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ในประเทศอินโดนีเซีย กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองจำนวน 37 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัยประกอบด้วย การทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และ ความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 5 ข้อ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนรู้จากการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Khoiriyah and Husamah (2018) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์และทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ ที่โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นของรัฐ 18 แห่งเมืองมาลัง ประเทศอินโดนีเซีย ดำเนินการวิจัย 2 วงจร ตามแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แบบทดสอบทักษะการคิดแก้ปัญหา 2) แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดเชิงสร้างสรรค์ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ 4) แผนการจัดการเรียนรู้ จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของทักษะการคิดแก้ปัญหาร้อยละ 78.78 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 99.75 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.22 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.33 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้อิงในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.45 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.70 สรุปได้ว่าครูสามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ทักษะการแก้ปัญหา และผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้

จากการศึกษา ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้ตามความเหมาะสมของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดสนุกสนาน เกิดทักษะในการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ แปลกใหม่ และสามารถสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง นำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ วิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำความรู้ที่ได้จากการศึกษา ไปเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การหาคุณภาพของเครื่องมือ เพื่อให้การดำเนินงานบรรลุตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.7 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถกำหนดเป็นแนวคิดในการวิจัยได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงาน เป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 453 คน ในแต่ละห้องเรียนเป็นห้องละความสามารถ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา นนทบุรี, 2565)

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวนนักเรียน 30 คน ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling) โดยมีหน่วยสุ่มเป็นห้อง ได้มาจากการสุ่มเลือกห้องเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 12 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 453 คน ในแต่ละห้องเรียนเป็นห้องละความสามารถ สุ่มเลือกห้องมา 1 ห้อง สุ่มได้นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 มีจำนวน 30 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการ เก็บรวบรวมข้อมูล รายละเอียดมีดังนี้

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง ซึ่งเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ระบบคอมพิวเตอร์ และการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ และให้คะแนนโดยใช้ Scoring rubrics

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม จำนวน 1 ชุด เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ และให้คะแนนโดยใช้ Scoring rubrics

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ รวมทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระการเรียนรู้

1.2) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.3) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวนทั้งหมด 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง แต่ละแผนประกอบด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องระบบคอมพิวเตอร์	4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องเทคโนโลยีการสื่อสาร	4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการใช้เทคโนโลยีอย่างปลอดภัย	4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องทรัพย์สินทางปัญญา	4 ชั่วโมง

ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อ ดังต่อไปนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 2) สาระสำคัญ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สาระการเรียนรู้

- 5) กิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ดังนี้
 - (1) เฝ้าดูปัญหา ครูแบ่งทีมนักเรียนโดยกำหนดให้สมาชิกในทีมละความสามารถ พร้อมนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา และต้องการหาวิธีแก้ปัญหา
 - (2) แบ่งปันประสบการณ์ นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจปัญหา ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไข ปัญหาของทีมตนเอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วกับสถานการณ์ปัญหา
 - (3) ฟันฝ่าอุปสรรค ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ หรือแตกต่างจากเดิมให้ได้มากที่สุด และทำการบันทึกแนวทางแก้ปัญหาไว้ โดยครูจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ใช้คำถามกระตุ้นความคิด และเสนอแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถเข้าถึง เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น
 - (4) แสวงหาหนทางใหม่ นักเรียนแต่ละคนนำข้อค้นพบ หรือวิธีแก้ปัญหามาได้คิดไว้แล้วมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในทีม โดยครูกระตุ้นให้แต่ละทีมอภิปรายถึงแนวทางแก้ปัญหาที่สมาชิกนำเสนออย่างหลากหลายว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีความแปลกใหม่อย่างไร
 - (5) สร้างการยอมรับ นักเรียนแต่ละทีมตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองและหาข้อสรุปที่เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาของทีมตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าวิธีการหรือแนวทางแก้ปัญหานั้นจะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างไร และมีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในประเด็นใดบ้าง
 - (6) นำเสนอและประเมินผล นักเรียนนำเสนอข้อมูลแนวทางแก้ปัญหามา นำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้ และตรวจสอบความเข้าใจ
- 6) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

1.4) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 4 แผนให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความเหมาะสมและตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ สารการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล

1.6) นำแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจให้คะแนน โดยแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
3	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

และใช้เกณฑ์การแปลผลคะแนนความเหมาะสมดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

4.51 – 5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีข้อปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม คือ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรสร้างแรงจูงใจเพื่อเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน เช่น การให้รางวัลเป็นทีม (Team Rewards) เป็นต้น มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ

แผนการจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5			
1	4.75	4.67	4.75	4.67	4.83	4.73	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ การเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยความเหมาะสม ของแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ					\bar{x}	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5			
2	4.67	4.75	4.75	4.5	4.83	4.70	0.46	มากที่สุด
3	4.75	4.83	4.83	4.58	4.92	4.78	0.41	มากที่สุด
4	4.67	4.50	4.83	4.58	4.92	4.70	0.46	มากที่สุด

1.7) ปรับปรุงและแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ทั้ง 4 แผน ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

1.8) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผ่านการทดลองสอนกับนักเรียนห้องที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ จำนวน 33 คน มีข้อปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม คือ (1) ปรับเนื้อหาให้มีความกระชับ ได้ใจความ แทรกรูปภาพประกอบเพื่อให้นักเรียนเห็นภาพชัดเจนมากขึ้น (2) ปรับเวลาในการทำกิจกรรมของแต่ละขั้นตอนให้มีเวลาเหมาะสมมากขึ้น

1.9) นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงให้สมบูรณ์แล้วไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 1 ชุด เพื่อใช้วัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1) ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหา

1.2) กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยปรับมาจากแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของ (นิพิฐพร โกมลภิตติศักดิ์, 2553)

1.3) สร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามโครงสร้างของแบบวัดทักษะที่ออกแบบไว้โดยสร้างเป็นสถานการณ์ 4 ข้อ แต่ละข้อให้ตอบใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) แสวงหาและออกแบบวิธีแก้ปัญหา 3) วางแผนแก้ปัญหา 4) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา 5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์การวัดแบบรูบริค (Scoring Rubrics) ซึ่งครอบคลุมการวัดความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา มีคะแนนตั้งแต่ 1-4 คะแนน รวมเป็นข้อละ 20 คะแนน

ตารางที่ 3.2 โครงสร้างแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

จุดประสงค์	หน่วยการเรียนรู้	ตัวอย่างสถานการณ์	ขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	ระบบคอมพิวเตอร์	จอคอมพิวเตอร์ไม่ทำงานโดยไม่ทราบสาเหตุ	1) ระบุปัญหา 2) แสวงหาวิธีแก้ปัญหา 3) วางแผนแก้ปัญหา 4) นำเสนอวิธีแก้ปัญหา 5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา
	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	การก่ออาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต	
	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	การรับมือการคุกคามทางออนไลน์	
	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	การโฆษณาและหลอกลวงการขายสินค้าออนไลน์	

ตารางที่ 3.3 เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ระบุปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> จับประเด็นสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วน (ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และ ได้ผลอย่างไร) สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้ดี 	<ul style="list-style-type: none"> จับประเด็นสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง (ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไรอย่างไร และได้ผลอย่างไร) สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้ 	<ul style="list-style-type: none"> จับประเด็นเกี่ยวกับสถานการณ์ได้บางประเด็นเท่านั้น สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้เล็กน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> จับประเด็นเกี่ยวกับสถานการณ์ไม่ได้ ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
แสวงหาวิธี แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนก่อนหน้ามีความเชื่อมโยงโดยแสดงให้เห็นและเข้าใจได้ง่าย - ระบุปัญหาได้มากที่สุด (มากกว่า 3 ปัญหา) - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุของปัญหาได้มากที่สุด (มากกว่า 3 สาเหตุ) 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนก่อนหน้าแต่ยังไม่หลากหลาย และแสดงความเชื่อมโยงได้ไม่ชัดเจน - ระบุปัญหาได้ 2-3 ปัญหา - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุได้ 2-3 สาเหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้บ้างประเด็น - ระบุปัญหาได้ 1 ปัญหา - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุได้ 1 สาเหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ - ไม่สามารถระบุปัญหาได้ - ไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้
วางแผน แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาได้ - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้มากที่สุดและครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหาทั้งหมด 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาได้ - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้และครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาแต่ไม่ชัดเจน - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้บ้างแต่ไม่ครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหา - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้น้อยมาก และไม่ครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	<ul style="list-style-type: none"> - เรียงลำดับขั้นตอน /วิธีการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกผลที่จะเกิดขึ้นและรายละเอียดที่จำเป็นจากการแก้ปัญหาได้ครบถ้วน 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียงลำดับขั้นตอน /วิธีการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เรียงลำดับขั้นตอน /วิธีการแก้ปัญหาได้บ้าง แต่ไม่สามารถบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถเรียงลำดับขั้นตอน /วิธีการแก้ปัญหา และไม่สามารถบอกผลที่จะเกิดขึ้นได้
นำเสนอวิธีแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุของปัญหาได้ครบถ้วน - แนวทางการแก้ปัญหามีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร - สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดกับสถานการณ์ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุของปัญหาได้ - แนวทางการแก้ปัญหามีความแปลกใหม่อยู่บ้าง - สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหากับสถานการณ์ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาในแต่ละสาเหตุของปัญหาได้ไม่ครบถ้วน - แนวทางการแก้ปัญหามีความแปลกใหม่ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาได้หรือนำเสนอได้เพียงบางข้อ และไม่มีความแปลกใหม่เลย
ประเมินวิธีการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่ได้เลือกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าได้ครบถ้วน 	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าได้บ้าง 	<ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการแก้ปัญหาตามวิธีที่ได้คัดเลือกไว้ในขั้นตอนก่อนหน้าไม่ได้

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
	- นำวิธีแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้มากที่สุดและเห็นผลชัดเจน	- นำวิธีแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้บ้าง	- นำวิธีแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้น้อยมาก	- ไม่สามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ หรือใช้แล้วไม่ได้ผลเลย

1.4) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาด้วยการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) กำหนดคะแนนเป็น +1, 0, -1

- เมื่อ +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความในแบบวัดฯ นั้นตรงตามวัตถุประสงค์
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความในแบบวัดฯ นั้นตรงตามวัตถุประสงค์
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความในแบบวัดฯ นั้นไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

โดยค่า IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.5 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้

1.6) วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าเท่ากับ 1.00

1.7) นำผลประเมินและคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับเปลี่ยนและแก้ไขแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น

1.8) นำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ และทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ จำนวน 33 คน เพื่อวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

1.9) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินสองคน (Inter - rater reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson product

moment correlation coefficient) โดยความเชื่อมั่นที่มากกว่า 0.7 ขึ้นไปจึงจะมีความเหมาะสมในการนำไปใช้ได้

1.10) วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ พบว่ามีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.84 ซึ่งอยู่ในระดับที่เหมาะสม และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

1.10) ปรับปรุงแก้ไขและจัดทำเป็นแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัย เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

2.1) ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบ จากเอกสารและตำราเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลการเรียนรายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบ

2.2) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อสร้างตารางกำหนดรายละเอียดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

2.3) สร้างตารางกำหนดรายละเอียดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามแนวคิดลำดับขั้นของกระบวนการทางปัญญาในจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของ Bloom (Anderson & Krathwohl, 2001)

ตารางที่ 3.4 โครงสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์	ระดับพุทธิพิสัย				จำนวนข้อ
		จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	
1.ระบบคอมพิวเตอร์	บอกความหมายและความสำคัญของคอมพิวเตอร์	1,2				2
	อธิบายการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์	7	3,4			3
	เข้าใจลักษณะการใช้งานของระบบคอมพิวเตอร์			13,14	5	3
	ประยุกต์ใช้งานระบบคอมพิวเตอร์และการแก้ปัญหาเบื้องต้น	11		8,9,12	6,15	6

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	จุดประสงค์	ระดับพุทธิพิสัย				จำนวน ข้อ
		จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	
	วิเคราะห์การทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีการสื่อสาร และระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์				10,16,17	3
2. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย	บอกองค์ประกอบของการสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี	18,23	19		20	4
	ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างถูกต้องและปลอดภัย			27	24,25,26, 28,29	6
	ปฏิบัติตนอย่างเหมาะสมในการใช้สื่อออนไลน์				21,22	2
	บอกความหมายและความสำคัญของทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร	30,35,36	34		40	5
	จำแนกประเภทของทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร	39		33	31,37,38	5
	วิเคราะห์การละเมิดทรัพย์สินทางปัญญา ลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร				32	1
รวม		10	4	7	19	40

2.4) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อเลือกใช้จริง 30 ข้อ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้น เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.6) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ประเมินความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับข้อคำถามเพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้
ให้คะแนน - 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

2.7) นำผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความของแบบวัดผลสัมฤทธิ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยข้อความที่มีดัชนีความสอดคล้อง 0.50 ขึ้นไปจึงจะถือว่าใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 ถือว่ามีความสอดคล้องอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2.8) นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ จำนวน 33 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์

2.9) วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์รายข้อ โดยการหาค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก ซึ่งความยากง่ายควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และอำนาจจำแนกมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จึงจะถือว่าสามารถนำไปใช้เป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ในระหว่าง 0.33 – 0.75 และอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.31 - 0.59 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

2.10) คัดเลือกข้อความจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพให้เหลือ 30 ข้อ โดยมีความสอดคล้องกับตารางกำหนดรายละเอียดของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ คลอบคลุมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด จากนั้นวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR₂₀ ของ Kuder Richardson โดยความเชื่อมั่นทั้งฉบับต้องมีค่ามากกว่า 0.7 จึงจะถือว่าอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89

2.11) จัดทำเป็นแบบวัดผลสัมฤทธิ์ฉบับจริงเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3.1) ศึกษาวิธีการออกแบบ การสร้างแบบประเมิน การวัดและประเมินผลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

3.2) สร้างแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม โดยประยุกต์มาจากแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม และแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของ วราพร สิทธิพรสุวรรณ และ ฉัตรวรรณ วัฒนวรรณ (2562) เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ให้คะแนนแบบรูปรีด 3 ระดับ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก		
	3	2	1
ด้านความสามารถในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีมทุกคนปฏิบัติงานได้ครบถ้วน	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนทุกคน	สมาชิกในทีมไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในทีม	สมาชิกในทีมเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น และมีการลงความเห็นของทีม	สมาชิกในทีมเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น ไม่มีการลงความเห็นของทีม	สมาชิกในทีมยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก
3. การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับ	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับแต่มีความติดขัดเล็กน้อย	นักเรียนไม่สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับ
ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน			
4. การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมทุกคนตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมบางคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมทุกคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
5. การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานครบถ้วนและส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานครบถ้วนแต่ส่งงานช้ากว่ากำหนดเล็กน้อย	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนและส่งงานช้ากว่ากำหนด
6. การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน	สมาชิกในทีมทุกคนพึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีม 1 คน ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีม 2 คนขึ้นไป ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์			
7. การใช้ภาษา สีสหน้า และท่าทางในการสื่อสาร	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร เช่น มองหน้าผู้พูด ไม่ทำสีหน้าไม่พึงพอใจ ไม่พูดคำหยาบเป็นต้น	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร มีกิริยาที่ไม่เหมาะสมบ้างเล็กน้อย	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่ไม่เหมาะสมจนก่อให้เกิดปัญหาในชั้นเรียน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก		
	3	2	1
8. การปฏิบัติงานภายในทีมโดยไม่มี ความขัดแย้ง	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานด้วยความราบรื่น	สมาชิกมีความขัดแย้งในการปฏิบัติงานเล็กน้อย	สมาชิกในทีมมีความขัดแย้งจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้
9. การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในทีมเมื่อเกิดปัญหา	สมาชิกในทีมช่วยเหลือเมื่อเพื่อนต้องการความช่วยเหลือ	สมาชิกในทีมให้ความช่วยเหลือเพื่อนเป็นบางครั้ง	สมาชิกในทีมสนใจแต่ภาระงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

และให้คะแนนแบบรูปรีด 3 ระดับ ได้แก่ ระดับ 1 หมายถึง แสดงพฤติกรรมน้อยมาก ระดับ 2 หมายถึง แสดงพฤติกรรมปานกลาง สามารถสังเกตได้ และระดับ 3 หมายถึง แสดงพฤติกรรมอย่างเด่นชัด สามารถสังเกตเห็นได้อย่างชัดเจน และใช้เกณฑ์ในการแปลความหมายของผลประเมิน โดยแบ่งคะแนนออกเป็นช่วงเท่าๆ กัน 3 ช่วง ดังนี้

22 -27 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี

15 -21 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับปานกลาง

9 -14 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับพอใช้

3.3) นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินกับพฤติกรรมที่แสดงออก และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.4) นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruency: IOC) ที่เท่ากับหรือมากกว่า 0.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้

3.5) วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมที่ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่าเท่ากับ 1.00

3.6) ปรับปรุงและแก้ไขแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.7) นำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/8 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ จำนวน 33 คน และนำผลที่ได้จากแบบประเมินมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่น ด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างผู้ประเมินสองคน (Inter - rater reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient)

3.8) วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient) เท่ากับ 0.91สามารถนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างได้

3.9) จัดทำแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 3.6 เครื่องมือในการวิจัยและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือ	ลักษณะ	การหาคุณภาพ	ผลที่ได้
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วย การใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณ และการออกแบบ	แผนการจัดการ เรียนรู้ จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง	ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ประเมินความ เหมาะสมด้วยการหา ค่าเฉลี่ย	1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ค่าเฉลี่ย 4.73 2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ค่าเฉลี่ย 4.70 3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ค่าเฉลี่ย 4.78 4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ค่าเฉลี่ย 4.70 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน อยู่ในระดับเหมาะสม มากที่สุด
แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์	แบบวัดทักษะการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย 4 สถานการณ์ ให้ คะแนนแบบ Scoring rubrics	1. ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประเมินความ ตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 2. ค่าความเชื่อมั่น	1. ดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 2. ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.84
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาการคำนวณ และการออกแบบ	แบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ	1. ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประเมินความ ตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 2. ค่าความยากง่าย 3. ค่าอำนาจจำแนก 4. ค่าความเชื่อมั่น	1. ดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 2. ค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.75 3. ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.31 – 0.59

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

เครื่องมือ	ลักษณะ	การหาคุณภาพ	ผลที่ได้
			4. ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.89
แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม	แบบวัดพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม จำนวน 1 ชุด ให้คะแนนแบบ Scoring rubrics	1. ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านประเมินความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) 2. ค่าความเชื่อมั่น	1. ดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 2. ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91

3.4 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการวิจัย

ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนและหลัง (One Group Pretest Posttest Design) มีแบบแผนการทดลองดังนี้

	E	O ₁	X	O ₂
เมื่อ	E	หมายถึง	กลุ่มทดลอง	
	O ₁	หมายถึง	การวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	
	X	หมายถึง	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	
	O ₂	หมายถึง	การวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมหลังเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	

3.4.2 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ผู้วิจัยส่งเค้าโครงงานวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อรับการพิจารณาประเด็นจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
- 2) ผู้วิจัยขอหนังสือแนะนำตัวจากมหาวิทยาลัยเพื่อนำไปประกอบการขออนุญาตเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
- 3) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยอธิบายและชี้แจงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบให้กลุ่มตัวอย่างทราบ

- 4) นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน
- 5) นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียน จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน
- 6) ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง
- 7) ในระหว่างเรียน ผู้วิจัยสังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียน จำนวน 4 ครั้ง โดยประเมินเมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการสอนในแต่ละครั้ง
- 8) นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 9) นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน
- 10) ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยสถิติ t-test for dependent samples
2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ด้วยสถิติ t-test for one sample
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยสถิติ t-test for dependent samples
4. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการหาผลรวมแล้วเทียบกับเกณฑ์การแปลผล ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- 3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

3.6.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง

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

ΣR แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.6.1.2 ความยากง่าย (P)

$$P = \frac{H+L}{N}$$

P แทน ค่าความยากง่ายของข้อคำถามข้อนั้น
 H แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อคำถามข้อนั้น
 L แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อคำถามนั้น
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.6.1.3 อำนาจจำแนก (r)

$$r = \frac{H-L}{N/2}$$

r แทน ค่าความยากง่ายของข้อคำถามข้อนั้น
 H แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูกในข้อคำถามข้อนั้น
 L แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในข้อคำถามนั้น
 N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3.6.1.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder-Richardson

$$r_{KR-20} = \left(\frac{K}{K-1} \right) \left(1 - \frac{\Sigma pq}{s^2} \right)$$

r_{KR-20} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 K แทน จำนวนข้อสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกต่อหนึ่งข้อ เท่ากับ
 จำนวนผู้ตอบถูกหารด้วยจำนวนผู้สอบทั้งหมด
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดต่อหนึ่งข้อ หรือ $1 - p$
 s^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบ

3.6.1.5 สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของ Pearson (Pearson product moment correlation coefficient)

$$r_{xy} = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[n\sum x^2 - (\sum x)^2][n\sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

r_{xy}	แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson
$\sum x$	แทน ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร x
$\sum y$	แทน ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร y
$\sum x^2$	แทน ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร x แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum y^2$	แทน ผลรวมของคะแนนชุดตัวแปร y แต่ละตัวยกกำลังสอง
$\sum xy$	แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างคะแนนชุดตัวแปร x กับ y
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติพื้นฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย (mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
N	แทน จำนวนข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง
$\sum x^2$	แทน ผลรวมกำลังสองคะแนนทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

3.6.3 สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2564)

3.6.3.1 สถิติ t-test for dependent samples

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{n\Sigma D - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

ΣD แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

ΣD^2 แทน ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่าง
คะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

N แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

df เท่ากับ n - 1

3.6.3.2 สถิติ t-test for one sample

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าคงที่ค่าหนึ่ง

s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ความเป็นอิสระ ค่าเท่ากับ n - 1

บทที่ 4 ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงาน เป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิจัย โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน เรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลัง เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลัง เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.4 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

4.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทักษะการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	30	80	34.57	8.10	29	35.481*	.000
หลังเรียน	30	80	65.03	5.83			

*p < .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อน เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 34.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.10 หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 65.03 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.83 เมื่อเปรียบเทียบแล้วพบว่าทักษะการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75

ทักษะการ แก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์	n	คะแนน เต็ม	เกณฑ์ ร้อยละ 75	\bar{x}	S.D.	df	t	p
หลังเรียน	30	80	60	65.03	5.83	29	4.726*	0.000

*p < .05

จากตารางที่ 4.2 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 60 คะแนน พบว่าสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

4.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t	p
ก่อนเรียน	30	30	15.00	4.36	29	11.693*	.000
หลังเรียน	30	30	24.93	3.15			

*p < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.36 และหลังเรียนเท่ากับ 24.93 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.15 เมื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3

4.4 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 4.4 การศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ทีมที่	ครั้งที่ 1 (27)	ครั้งที่ 2 (27)	ครั้งที่ 3 (27)	ครั้งที่ 4 (27)	\bar{x}	S.D.	แปลผล
1	24	25	25	25	24.75	0.50	ดี
2	23	24	21	19	21.75	2.22	ปานกลาง
3	23	21	22	24	22.50	1.29	ดี
4	27	27	27	27	27.00	0.00	ดี
5	25	26	26	26	25.75	0.50	ดี
6	20	23	24	23	22.50	1.73	ดี
เฉลี่ย					24.04	2.27	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่า พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.27 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 เมื่อเรียงลำดับจากทีมที่ได้คะแนนมากที่สุดไปยังทีมที่ได้คะแนนน้อยที่สุด พบว่าทีมที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ ทีมที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.00 ตามด้วยทีมที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.75 ทีมที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 24.75 ทีมที่ 3 และทีมที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 22.50 และทีมที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ทีมที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.75 อยู่ในระดับปานกลาง

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงาน เป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการวิจัยตามแบบแผนการวิจัยขั้นต้น (Pre-experimental Design) แบบกลุ่มเดียวมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest-Posttest Design)

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สมมติฐานของการวิจัย

1. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน
4. พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดี

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชาลัย อำเภอมะนัง จังหวัดน่าน จำนวน 12 ห้องเรียน ในแต่ละห้องเรียนเป็นห้องคละความสามารถ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 453 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา น่าน, 2565)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์ อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 มีจำนวนนักเรียน 30 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง
2. แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีลักษณะเป็นแบบทดสอบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ แต่ละข้อให้ตอบใน 5 ด้าน ได้แก่ 1) ระบุปัญหา 2) แสวงหาและออกแบบวิธีแก้ปัญหา 3) วางแผนแก้ปัญหา 4) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา รวมเป็นข้อละ 20 คะแนน
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ จำนวน 1 ชุด เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน
4. แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบสังเกตพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการทำงาน 2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และ 3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ โดยมีประเด็นการประเมิน 9 ข้อ คะแนนเต็ม 27 คะแนน

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยส่งเค้าโครงการวิจัยและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อรับการพิจารณาประเด็นจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
2. ผู้วิจัยขอหนังสือแนะนำตัวจากมหาวิทยาลัยเพื่อนำไปประกอบการขออนุญาตเก็บข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยอธิบายและชี้แจงการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบให้กลุ่มตัวอย่างทราบ
4. นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน
5. นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียน จำนวน 4 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน
6. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน แผนละ 4 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง
7. ในระหว่างเรียน ผู้วิจัยสังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียน จำนวน 4 ครั้ง โดยประเมินเมื่อสิ้นสุดการสอนตามแผนการสอนในแต่ละครั้ง

8. นักเรียนทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

9. นักเรียนทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จากนั้นผู้วิจัยตรวจให้คะแนนและบันทึกผลคะแนน

10. ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลทั้งหมดนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ทางสถิติ โดยการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยสถิติ t-test for dependent samples

2. เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ด้วยสถิติ t-test for one sample

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยสถิติ t-test for dependent samples

4. วิเคราะห์พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการหาผลรวมแล้วเทียบกับเกณฑ์การแปลผล ด้วยสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.4 พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับดี

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สามารถอภิปรายผลการศึกษิตตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อ 1 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ รวมถึงการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีการคิดวิเคราะห์อยู่ตลอดเวลา และสนใจที่จะค้นหาคำตอบ เพื่อค้นพบแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ที่สอดคล้องกับงานวิจัยของ นุจรี ศรีใส และคณะ (2560) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จะเน้นการชี้แนะและสร้างสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนค้นคว้าและหาทางแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเองจนสำเร็จ นอกจากนี้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งมี 6 ขั้นตอน ผ่านการสังเคราะห์มาจากแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2550) และ Delisle (1997) จึงทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริงตามสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวัน ซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 เเชิญปัญหา เมื่อครูแบ่งทีมนักเรียนโดยกำหนดให้สมาชิกในทีมละความสามารถ พร้อมนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ นักเรียนจะสามารถมองเห็นปัญหา และต้องการหาวิธีแก้ปัญหา ขั้นตอนที่ 2 แบ่งปันประสบการณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจปัญหา ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ อภิปรายแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางแก้ไขปัญหาของทีมตนเอง โดยครูทำหน้าที่ให้คำแนะนำและเชื่อมโยงสิ่งที่นักเรียนได้เรียนไปแล้วกับสถานการณ์ปัญหา ขั้นตอนที่ 3 ฟันฝ่าอุปสรรค ในขั้นตอนนี้จะเน้นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคน โดยนักเรียนจะดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ เพื่อแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แปลกใหม่ หรือแตกต่างจากเดิมให้ได้มากที่สุด และทำการบันทึกแนวทางแก้ปัญหาไว้ โดยครูจะทำหน้าที่ให้คำแนะนำ ใช้คำถามกระตุ้นความคิด และเสนอแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถเข้าถึงเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้น ขั้นตอนที่ 4 แสวงหาหนทางใหม่ เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยนักเรียนแต่ละคนนำข้อค้นพบ หรือวิธีแก้ปัญหาที่ได้คิดไว้แล้ว มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในทีม โดยครูกระตุ้นให้แต่ละทีมอภิปรายถึงแนวทางแก้ปัญหาที่สมาชิกนำเสนออย่างหลากหลายว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์ สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีความแปลกใหม่อย่างไร ขั้นตอนที่ 5 สร้างการยอมรับ นักเรียนแต่ละทีมตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองและหาข้อสรุปที่เป็นแนวทางแก้ไขปัญหาของทีมตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าวิธีการหรือ

แนวทางแก้ปัญหาของทีมนั้นจะสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างไร และมีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในประเด็นใดบ้าง ซึ่งขั้นตอนนี้จะเน้นให้แต่ละกลุ่มเลือกวิธีแก้ปัญหาที่มีความสร้างสรรค์ ไม่ใช่วิธีการแก้ปัญหาที่พบเห็นได้ทั่วไป และขั้นตอนที่ 6 นำเสนอและประเมินผล นักเรียนนำข้อมูลแนวทางแก้ปัญหาที่ได้มานำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และตรวจสอบความเข้าใจ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร อีกทั้งร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการศึกษาค้นคว้า พร้อมทั้งนำเสนอผลงานของตนเองที่ได้จากการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2553) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ อีกทั้งยังสอดคล้องกับลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้เป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2550) ที่ได้สรุปว่า (1) ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ (2) ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง (3) ผู้เรียนมีการเรียนรู้โดยการนำตนเอง ทำการค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการบริหารเวลา คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง (4) ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล มีการเรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้ฝึกการจัดระบบตนเอง เพื่อที่จะได้มีการพัฒนา การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม คำตอบที่ได้มีความหลากหลาย องค์ความรู้ที่ได้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหานั้นนอกจากจะจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้ว ยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น (5) การเรียนรู้มีลักษณะของการบูรณาการความรู้ และทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด (6) ความรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ จะได้มาภายหลังจากการผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น และ (7) การประเมินผล เป็นการประเมินจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน ผลการวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันสนันท์ ชูรัตน์ (2564) ที่พบว่า แนวทางการจัดแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกนั้นในระหว่างกิจกรรมจะต้องกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยใช้คลิปวิดีโอ สร้างคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายและแปลกใหม่เน้นย้ำให้เขียนวิธีการแก้ปัญหาออกมาได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับสถานการณ์ เน้นย้ำวิธีการสร้างอินโฟกราฟิกที่แสดงถึงวิธีการแก้ปัญหา โดยการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์เรียบเรียง ประมวลผลเน้นการสื่อสารด้วยการใช้ภาพสัญลักษณ์

แผนการอธิบายด้วยตัวอักษร แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การประเมิน รวมทั้งใช้คำถามกระตุ้นให้อธิบายความแตกต่างและจุดเด่นของแต่ละวิธีแสดงให้เห็นว่าวิธีการนั้นควรเป็นที่ยอมรับและนำไปใช้ได้จริง ซึ่งผลการศึกษาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิก พบว่ามีการพัฒนาที่ดีขึ้นตามลำดับและหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อ 2 จากการพิจารณาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไม่ถึงเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม อาจเป็นเพราะผู้เรียนไม่เคยมีประสบการณ์ในการทำแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีลักษณะในการคิดวิเคราะห์สถานการณ์เพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยแต่ละข้อให้ตอบใน 5 ด้าน ได้แก่ (1) ระบุปัญหา (2) แสวงหาและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (3) วางแผนแก้ปัญหา (4) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ (5) ประเมินวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจในวิธีการตอบและไม่สามารถให้คำตอบที่แสดงถึงการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เมื่อพิจารณาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การใช้ปัญหาเป็นหลักในการจัดกิจกรรม โดยผู้สอนจะกำหนดและออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน เพื่อกระตุ้นและดึงดูดความสนใจ ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา และได้ลงมือปฏิบัติร่วมกันภายในทีม โดยผู้สอนจะเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เสนอแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สอดคล้องกับสถานการณ์ สามารถแก้ปัญหาได้จริงหรือไม่ และมีความแปลกใหม่อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับ Treffinger (1995) ที่กล่าวว่า การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เป็นกรอบแนวคิดที่บุคคลหรือกลุ่มบุคคลสามารถนำมาใช้ในการจัดการกับปัญหา โดยกำหนดประเด็นปัญหาสร้างโอกาสหรือความท้าทายให้กับสถานการณ์ปัญหา ก่อเกิดทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและแปลกใหม่ รวมถึงการวางแผนการลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยเฉพาะขั้นที่ 3 ฟินฝ่าอุปสรรค ขั้นที่ 4 แสวงหาหนทางใหม่ และขั้นที่ 5 สร้างการยอมรับ เป็นขั้นที่นักเรียนต้องใช้ทักษะการคิดหลายอย่างประกอบกันและอาศัยประสบการณ์เพื่อระบุสาเหตุของปัญหา และพยายามแสวงหาหนทางแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด แปลกใหม่และหลากหลายที่สุด ซึ่งการค้นหาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ต้องอาศัยองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ตามแนวคิดของ Guilford (1950) ที่ประกอบด้วย (1) การคิดคล่องแคล่ว พยายามหาคำตอบให้ได้จำนวนมากๆ (2) การคิดยืดหยุ่น เป็นการคิดให้มีทางเลือกได้หลายรูปแบบ (3) การคิดริเริ่ม คือการคิดที่ใหม่และไม่ซ้ำใคร และ (4) การคิดละเอียดลออ เป็นการคิดให้ได้รายละเอียดสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ตามขั้นตอนในแผนการจัดการเรียนรู้แล้วจึงเกิดการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Khoiriyah and Husamah (2018) ได้ศึกษา

การการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยของทักษะการคิดแก้ปัญหาร้อยละ 78.78 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 99.75 ทักษะการคิดสร้างสรรค์ในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 85.22 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.33 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 83.45 ในวงรอบที่ 2 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 94.70 สรุปได้ว่าครูสามารถนำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา และผลการเรียนรู้ของนักเรียนได้

5.2.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับ Hmelo and Evenson (2000) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ ซึ่งปัจจัยสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การใช้สถานการณ์ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียนเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดความสนใจอยากที่จะค้นหาคำตอบ วางแผนและลงมือปฏิบัติผ่านการแก้ปัญหาด้วยกันภายในทีม โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ดังจะเห็นได้จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้น ซึ่งการได้มาของวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้นเกิดจากการทำงานร่วมกันเป็นทีม การมีปฏิสัมพันธ์กันในทีม การเรียนรู้จึงเกิดจากการคิดและตัดสินใจร่วมกันของทีม ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิชัย เหล่าพิเดช และอรพิน ศิริสัมพันธ์ (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องปัญหาทางสังคมของไทยด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ไกยสิทธิ์ อภิระติง และ ธนาภรณ์ หมั่นเพียรสุข (2562) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2.4 ผลการศึกษาพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ในภาพรวมพฤติกรรมการทำงานของนักเรียนทั้ง 6 ทีม อยู่ในระดับดี สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เป็นเพราะแนวคิดหลักของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นทีม อีกทั้งเป็นการแลกเปลี่ยนความคิด วางแผนการทำงานร่วมกัน มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ซึ่งนักเรียนที่เก่งกว่าจะคอยช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่า ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียนทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ (1) ด้านความสามารถในการทำงาน ประกอบด้วย การปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่มได้สำเร็จ การปฏิบัติงานกับบุคคลอื่นโดยไม่มีความขัดแย้ง การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น (2) ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน ประกอบด้วย การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย ความพยายามในการปฏิบัติงานของตนเองและของกลุ่ม การปฏิบัติงานเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด การยอมรับผลของการปฏิบัติงานทั้งด้านดีและไม่ดี และ (3) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วย การใช้ภาษาในการสื่อสารทางบวก การใช้สีหน้าและท่าทางที่เหมาะสม การควบคุมอารมณ์ในการทำงานร่วมกัน การยินดีช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มด้วยเมื่อเกิดปัญหาหรืออุปสรรคด้วยความเต็มใจ ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของการทำงานกลุ่มให้เกิดประสิทธิภาพตามแนวคิดของ วราพร สิทธิพรสุวรรณ และ ฉัตรวรรณ วัฒนวรรณ (2562) และสอดคล้องกับแนวคิดของ Slavin (1995) กล่าวไว้ว่า การทำงานเป็นทีมเป็นการทำงานเป็นกลุ่มย่อยของสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน สมาชิกในทีมร่วมกันรับผิดชอบงานของกลุ่มและช่วยเหลือกันในการทำงาน งานกลุ่มจะประสบความสำเร็จต่อเมื่อทุกคนในทีมบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ร่วมกัน อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมเป็นรายกลุ่มจะพบว่ากลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง และมีแนวโน้มคะแนนการทำงานเป็นทีมลดลง ทั้งนี้เนื่องจากภายในทีมขาดการวางแผนการทำงาน ทำงานอย่างไม่เป็นระบบ ขาดการสื่อสาร ไม่มีการกระตุ้นให้เพื่อนในทีมช่วยกันทำงาน ผลที่เกิดขึ้นทำให้นักเรียนช่วยเหลือกันในการทำงานเป็นทีมน้อยลง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ ผู้สอนควรศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมและทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจอย่างชัดเจน ก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ปรับเปลี่ยนเนื้อหา ระยะเวลาให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับนักเรียน เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงมากขึ้น
2. ผู้สอนควรกำหนดกิจกรรมที่เน้นการฝึกใช้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยเลือกสถานการณ์ปัญหาที่มีความหลากหลาย ท้าทายต่อเหตุการณ์ และสอดคล้องกับการดำเนินชีวิตประจำวัน
3. ในระหว่างการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ควรฝึกให้นักเรียนเขียนอธิบายแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้นๆ ให้ได้มากที่สุด กระตุ้นและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคิดอย่างหลากหลาย แลกเปลี่ยนในการหาคำตอบ เพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินชีวิตได้อย่างเหมาะสม

4. ผู้สอนควรกำกับติดตามพฤติกรรมทำงานเป็นทีมของนักเรียน ส่งเสริมให้แลกเปลี่ยนความคิด อภิปรายการแก้ปัญหาาร่วมกัน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น

5.4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้กับหัวข้อวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบในระดับชั้นต่างๆ เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม และการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. ควรศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมระหว่างกลุ่ม เพื่อจะได้ทราบว่าในแต่ละกลุ่มมีปัจจัยใดที่ทำให้มีพัฒนาการที่สูงขึ้น เท่าเดิม หรือลดลง

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *นโยบายและยุทธศาสตร์การพัฒนาศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2555-2558*. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กวิณนาฏ พลอยกระจ่าง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, และ บุญเสฐียร บุญสูง. (2564). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง เซลล์และการทำงานของเซลล์ โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 36(3), 163-175. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/244398>.
- กิตติพัช เขียวฉ้วน และ ชีระวัฒน์ จันทิก. (2560). การทำงานเป็นทีมสู่การเพิ่มประสิทธิผลในการทำงาน. *วารสารวิทยาลัยดุสิตธานี*, 11(1), 355-370. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/journaldttc/article/view/135704>
- ไถยสิทธิ์ อภิระติง และ ธนาภรณ์ หมั่นเพียรสุข. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม. *วารสารโครงการวิทยการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ*, 5(2), 29-36. <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/project-journal/article/view/197733>
- ขวัญชัย ช้วน และ ธารทิพย์ ช้วน. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบเน้นวิจัย: กระบวนการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (สทมส.)*, 24(1), 1-16. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/tgt/article/view/129782>
- งานทะเบียนวัดผลโรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์. (2564). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปีการศึกษา 2564*. โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์. <http://www.benjarachanusorn.ac.th/>
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2564). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 15). ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ญาณี เพชรแอน. (2557). *การศึกษาระบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่องอาหารกับสุขภาพ รายวิชาสุขศึกษาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. มหาวิทยาลัยศิลปากร. <https://sure.su.ac.th/xmlui/handle/123456789/7580?attempt=2&>
- ทิพย์เกสร กำปนาท, ศันทนี คุณชยางกูร, สิริพันธ์นิชา ปัญจจริยะกุล, ไพโรศิลป์ ปินทะนา, และ แสงจันทร์ เกษากิจ. (2563). พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับเปลี่ยน. *วารสารบัณฑิตวิจัย JOURNAL OF GRADUATE RESEARCH*, 11(2), 4-9. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/banditvijai/article/view/242749>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ทิตนา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 13). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนกร อรรถนาววัฒน์, สกลรัชต์ แกวดี และ พงษ์ชัย หาญยุทธนากร. (2559). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 11(1), 201-218.
<https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/82508>
- ธิดา แซ่ซัน และ ทศนีย์ หมอสอน. (2559). การรู้ดิจิทัล: นิยาม องค์ประกอบ และสถานการณ์ในปัจจุบัน. *วารสารสารสนเทศศาสตร์*, 34(4), 116-145.
<https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jiskku/article/view/81049>
- ธีระ รุญเจริญ. (2553). *ความเป็นมืออาชีพในการจัดและบริหารการศึกษายุคปฏิรูปการศึกษาเพื่อปฏิรูปรอบ 2 และประเมินภายนอกรอบ 3* (พิมพ์ครั้งที่ 5). นวสาส์นการพิมพ์.
- นงลักษณ์ เขียวมณี. (2562). *การศึกษากลยุทธ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์.
- นรินทร์ นนทมาลย์. (2560). *การพัฒนารูปแบบการออกแบบการสอนแบบเปิดด้วยวิธีการคิดอย่างเป็นระบบและกระบวนการกลุ่มโดยใช้วิดีโอเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับอุดมศึกษา* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. คลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR). <http://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/58115>
- นันทนัช ดนบุญ. (2553). *การใช้ เอส ที ไอ เอ็ม เพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนภาษาอังกฤษเชิงสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่]. Chiang Mai University (CMUDC).
<https://cmudc.library.cmu.ac.th/frontend/Info/item/dc:113241>
- นันทวุฒิ มูลแสง. (2558). *การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
<https://opac.rmu.ac.th/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=114754>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- นิตยา วงศ์ใหญ่. (2560). แนวทางการพัฒนาทักษะการรู้ดิจิทัลของดิจิทัลเนทีฟ. *วารสารวิชาการ Veridian E –Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 10(2), 1630-1642. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/99734>
- นิพัทธ์พร โกลลิตศักดิ์. (2553). การวิเคราะห์ผลของกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ทักษะการทำงานกลุ่มและการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การทดลองแบบอนุกรมเวลา [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย]. คลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR). <https://cuir.car.chula.ac.th/handle/123456789/30682>
- นุจรี ศรีใส, เมธินี วงศ์วานิช รัมภกาภรณ์, สุขชาติ เกษมณี, และ ปานเทพ ลาภเกษร. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนอัสสัมชัญหลักสูตรภาษาอังกฤษ จังหวัดสมุทรสาคร. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 32(1), 80-90. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/eduku/article/view/85878>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย เล่ม 1* (พิมพ์ครั้งที่ 5). สุวีริยาสาส์น.
- ปนัดดา ธนันทภักดิ์. (2554). การศึกษาปัจจัยบางประการที่มีผลต่อทักษะการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษารุงเทพมหานคร เขต 1 [ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. คลังสถาบัน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (SWU IR). <https://ir.swu.ac.th/jspui/handle/123456789/991212>
- พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2558). การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ทักษะการคิดในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 38(2), 111-121. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDKKUJ/article/view/47932>
- พรเพชร คำสวัสดิ์. (2558). การทำงานเป็นทีมและจิตบริการที่พยากรณ์ผลการปฏิบัติงานของพนักงานในธุรกิจอุตสาหกรรมอาหารไทย [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ]. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สำหรับเด็กปฐมวัย. [ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2554). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 5). เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิสท์.
- ไพโรจน์ คะเชนทร์. (2556). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. <http://www.wattoongpel.com/>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ภัสสร ติตมา. (2558). *การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง ระบุร่างกายมนุษย์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมตามแนวทางสะเต็มศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยรัตนนคร]. มหาวิทยาลัยรัตนนคร. <https://opac.nu.ac.th/vufind/Record/376979>
- มันชรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning). *วารสารวิชาการ*, 5(2), 11-17.
- วราพร สิทธิพรสุวรรณ และ ฉัตรวรรณ ลัญฉวรรณะกร. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการสอนแบบคาริเสเชิลร่วมกับเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 1. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 14(1), 1-15. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/183795>
- วันสนันท์ ชูรัตน์. (2564). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกรด-เบส*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยรัตนนคร]. มหาวิทยาลัยรัตนนคร. <http://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/handle/123456789/4440>
- ศศิเทพ พิติพรเทพิน (2558). *การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับสังคมแห่งศตวรรษที่ 21*. บอส์ส์การพิมพ์.
- ศิววรรณ อวะตะดา. (2562). *ปัจจัยเชิงสาเหตุและแนวทางการพัฒนาการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. คลังข้อมูลวิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (MSUIR). <http://202.28.34.124/dspace/handle/123456789/475>
- สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว. (2558, 7 เมษายน). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PROBLEM-BASED LEARNING)*. <https://candmbsri.wordpress.com>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2565). *ผลการประเมิน PISA*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/pisa-results/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562, 24 พฤษภาคม). *คู่มือการใช้หลักสูตร เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา*. คลังความรู้อัจฉริยะ SciMath. <https://www.scimath.org/ebook-technology/item/8376-2560-2551>
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นนทบุรี. (2565). *ข้อมูลสารสนเทศ ปีการศึกษา 2566*. <https://main.spmnonthaburi.go.th>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- สมชาย วงศา. (2559). *การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเว็บสนับสนุน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
<https://opac.rmu.ac.th/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=116904>
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). *การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยการใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์* [ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. เทคนิคพรินติ้ง.
- สุวรรณ พงษ์ผ่องพูล. (2558). *การทำงานเป็นทีมที่ส่งผลต่อการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี]. คลังปัญญามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
<http://www.repository.rmutt.ac.th/dspace/handle/123456789/2790>
- อรอนงค์ โฆษิตพิพัฒน์. (2561). *การพัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีมด้วยรูปแบบการสอนแบบร่วมมือทำงานเป็นทีมในรายวิชาสัมมนาวารสารศาสตร์*. *วารสารครูพิบูล*, 5(1), 77-86.
<https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsru/article/view/97746>
- อภิชัย เหล่าพิเดช และ อรพิน ศิริสัมพันธ์. (2556). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง ปัญหาทางสังคมของไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal*, 6(3), 757-774. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/31524>
- อริศษรา อุ่มสิน. (2560). *การศึกษาการทำงานเป็นทีมของครูผู้สอนในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 17* [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี]. ระบบฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (RBRU).
<https://etheses.rbru.ac.th/showthesis.php?theid=232&group=20>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อภาพรรณ ประทุมไทย. (2562). ผลของกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานกลุ่ม และการเห็นคุณค่าในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 31(2), 77-94. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/edupsu/article/view/216889>
- อำนาจ มีสมทรัพย์. (2553). *การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานเป็นทีมกับการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา]. ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์. <http://etheses.aru.ac.th/index.php>
- Akinoglu, O., & Tandogan, R. O. (2007). The effects of problem-based active Learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3(1), 71-81.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison-Wesley ; Longman.
- Barell J. (1998). *Problem-based learning : an inquiry approach*. IRI/Skylight Training and Pub.
- Barrows, H. S. & Tamblyn R. M. (1980). *Problem-based learning : an approach to medical education*. Springer. <http://www.myilibrary.com?id=181164>.
- Bloom B. S. (1971). *Taxonomy of educational objectives : the classification of educational goals. handbook 1. cognitive domain*. Longman.
- Bloom, B. S. (1976). *Human characteristics and school learning*. McGraw-Hill.
- Carol, J., & Faye, S. (1997). The validity of a peer evaluation instrument for team learning and group processes. *Accounting Education: A Journal of Theory, Practice, and Research*, 2(1), 21-40.
- Christensen C. R. & Hansen A. J. (1987). *Teaching and the case method : text cases and readings*. Harvard Business School.
- Davis, G.A. (1973). *Psychology of Problem Solving*. Basic Book.
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Ascd.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Dyer, W. G. (1995). *Team building : current issues and new alternatives* (3rd ed.). Addison-Wesley.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction* (4th ed.). Holt Rinehart and Winston.
- Gijselaers, W. H. (1996). Connecting problem-based practices with educational theory. *New Directions for Teaching and Learning N68 (win 1996)*, 13–21.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444–454.
<https://doi.org/10.1037/h0063487>
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. McGraw-Hill.
- Hmelo, C. E., & Evensen, D. H. (2000). Introduction: Problem-based learning: Gaining insights on learning interactions through multiple methods of inquiry. In *Problem-based learning* (pp. 1-16). Routledge.
- Homans, G. C. (1950). *The human group*. Harcourt Brace & World.
- Isaksen S. G., Dorval K. B., & Treffinger D. J. (2011). *Creative approaches to problem solving : a framework for innovation and change*. Sage.
- Khoiriyah, A. J., & Husamah, H. (2018). Problem-based learning: Creative thinking skills, problem-solving skills, and learning outcome of seventh grade students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 151-160.
- Lewin, J. E. & Reed C. A. (1998). *Creative problem solving in occupational therapy*. Lippincott-Raven Publishere.
- Lingard, R. W. (2010). Teaching and assessing teamwork skills in engineering and computer science. *Journal of Systemics Cybernetics and Informatics*, 8(1), 34-37.
- Lumsdaine, E., & Lumsdaine, M. (1995). *Creative problem solving: Thinking skills for a changing world*. McGraw-Hill.
- Maslow A. H. (1954). *Motivation and personality*. Harper & Row.
- Mitchell, W. E., & Kowalik, T. F. (1999). *Creative problem solving* (3rd ed.). [Workbook]

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Peterson, C. M. (2006). *Creative problem solving styles and learning strategies of management students: implications for teaching, learning, and work*. [Doctoral dissertation, Oklahoma State University]. ProQuest Dissertations and Theses database.
- Quellmalz, E.S. (1985). Needed: Better Methods for Testing Higher-Order Thinking Skills. *Educational Leadership*, 43(2), 29-35.
- Ribble, M. (2023). *Nine Elements*. Digital Citizenship. <https://www.digitalcitizenship.net/nine-elements.html>
- Robbins, S. P., & Coulter, M. K. (2007). *Managment*. Pearson/Prentice Hall.
- Romig, D. A. (1996). *Breakthrough teamwork : outstanding results using structured teamwork*. Irwin Professional Pub.
- Sagala, N. L., & Simanjuntak, M. P. (2017). The influence of problem based learning model on scientific process skill and problem solving ability of student. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(4), 01-09.
- Slavin R. E. (1995). *Cooperative learning : theory research and practice* (2nd ed.). Allyn and Bacon.
- Sternberg, R. J. (2006). The Nature of Creativity. *Creativity Research Journal*, 18(1), 87–98. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1801_10
- Torrance E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Prentice-Hall.
- Treffinger, D. J. (1995). Creative problem solving: Overview and educational implications. *Educational Psychology Review*, 7(3), 301–312. <https://doi.org/10.1007/BF02213375>
- Treffinger, D. J., & Isaksen, S. G. (2005). Creative Problem Solving: The History, Development, and Implications for Gifted Education and Talent Development. *Gifted Child Quarterly*, 49(4), 342-353. <https://doi.org/10.1177/001698620504900407>
- Wang, L., MacCann, C., Zhuang, X., Liu, O. L., & Roberts, R. D. (2009). Assessing teamwork and collaboration in high school students: A multimethod approach. *Canadian Journal of School Psychology*, 24(2), 108-124.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Wilson, J. W., Fernandez, M. L., & Hadaway, N. (1993). Mathematical problem solving. In P. S. Wilson (Ed.), *Research ideas for the classroom: High school mathematics* (pp. 57-77). Macmillian.
- Wilson, L. O. (2016). Anderson and Krathwohl–Bloom’s taxonomy revised. *Understanding the new version of Bloom’s taxonomy*.
- Woodcock, M. (1989). *Team development manual* (2nd ed.). Gower.
- Young, J. G. (1985). What is creativity? *The Journal of Creative Behavior*, 19(2), 77–87.
<https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1985.tb00640.x>

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา แสงเดือน ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี ตำแหน่งทางวิชาการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
3. นางกนกจิต สีตวง ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์
4. นายณัฐพล ฮวดสุนทร ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์
5. นางสาวทิพย์สุดา จันทร์ใบเล็ก ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์



ที่ มสบ.0414(1)/1184

23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภิญญา แสงเดือน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปิยธิดา อินทร์เกษียรทรัพย์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยคุศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุศศนิ้ง นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ วิทยาลัยคุศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ทองเกียรติ โยงอินทร์)

คณบดีวิทยาลัยคุศศาสตร์ ปฏิบัติการแผน
อธิการบดี



วิทยาลัยคุศศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

โทรศัพท์ 02-954-7300 ต่อ 427,648, 649

(นางสาวปิยธิดา อินทร์เกษียรทรัพย์ โทร.092-551-4197)





23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัญญา บุญศรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปิยธิดา อินทร์กษาทรพิทย์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์คำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุกศนิง นฤพนธ์จิรงกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พงษ์กัญญา โยมนโกศล)

คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

โทรศัพท์ 02-954-7300 ต่อ 427,648, 649

(นางสาวปิยธิดา อินทร์กษาทรพิทย์ โทร.092-551-4197)





ที่ มธบ.0414(1)/1184

23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน นางกนกจิต สัตว้ง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเนญจมาราชาอนุสรณ์
สิ่งทีส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปียธิตา อินทรภษาทรรพ์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรจิกบ้นทิตย ด้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุศศนิง นฤพนธ์จิระกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ใภการนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรจิกบ้นทิตย ด้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความกบ้นถือ

(อาจารย์ ดร.ทงษ์ภิกญญู แม่นภกศล)

คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน

อธิการบดี



วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรจิกบ้นทิตย

โทรศัพท์ 02-954-7300 ต่อ 427,648, 649

(นางสาวปียธิตา อินทรภษาทรรพ์ โทร.092-551-4197)





ที่ นธบ.0414(1)/1184

23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน นายณัฐพล ฮวดสุนทร ครูชำนาญการ โรงเรียนเบญจมมาบูนสรณ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปิยธิดา อินทร์ชาตรีพิชญ์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุศคนิษฐ์ นฤพนธ์จิรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณีนี้ วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ทองชัย ใหญ่ แม่นโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
โทรศัพท์ 02-954-7300 ต่อ 427,648, 649
(นางสาวปิยธิดา อินทร์ชาตรีพิชญ์ โทร.092-551-4197)





ที่ นธบ.0414(1)/1184

23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน นางสาวทิพย์สุดา จันทร์ใบเล็ก โรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือวิจัย จำนวน 1 ฉบับ

ด้วย นางสาวปิยธิดา อินทร์กษาทรพิทย์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์คำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุดศรัณย์ นฤพนธ์จิรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในกรณี วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ตรงคุณวุฒิและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าว จึงขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัยตามเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พงษ์วิญญู แมนโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต
โทรศัพท์ 02-954-7300 ต่อ 427,648, 649
(นางสาวปิยธิดา อินทร์กษาทรพิทย์ โทร.092-551-4197)



ภาคผนวก ข

เอกสารขอความอนุเคราะห์ทดลองใช้เครื่องมือ



ที่ มชน. 0414(1)/1185

23 พฤษภาคม 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเบญจมราชานุสรณ์

ด้วย นางสาวปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์ นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการทำงานเป็นทีมด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2" โดยมี อาจารย์ ดร.สุศคนิจ นฤพนธ์จิรกุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าวเก็บข้อมูลในสถานศึกษาของท่าน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.พงษ์เกียรติ ไฉนโกศล)
คณบดีวิทยาลัยครุศาสตร์ ปฏิบัติการแทน
อธิการบดี



วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต

โทรศัพท์ 02-9547300 ต่อ 627, 648, 699

โทรสาร 02-9547300

(ผู้ประสานงาน : นางสาวปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์ 092-551-4197)

ภาคผนวก ค

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



ที่ DPU_BSH 070866/2565

วันที่ 7 สิงหาคม 2566

จาก คณะกรรมการพิจารณางานวิจัยด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยกิจบัณฑิตย (DPU_BSH)
เจียน นางสาวปิยธิดา อินทร์กาฬทรัพย์

บันทึก

Memorandum

เรื่อง แจ้งผลการตรวจสอบโครงการวิจัย

ตามแนวปฏิบัติในการดำเนินการวิจัยในมนุษย์ด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์

ตามที่ นางสาวปิยธิดา อินทร์กาฬทรัพย์ วิทยาลัยครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพาวิทยกิจบัณฑิตย ได้ขอความอนุเคราะห์ให้ คณะกรรมการพิจารณางานวิจัยด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ (DPU_BSH) ตรวจสอบเอกสารการ ประเมินตนเองเกี่ยวกับแนวปฏิบัติในการดำเนินการวิจัยในมนุษย์ด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ ของ โครงการวิจัย เรื่อง "การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สัมฤทธิ์ทางการเรียนและการทำงานเป็นทีมด้วยการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2"

จากการตรวจสอบโดยพิจารณาเอกสารแนบ ได้แก่ 1) แบบตรวจสอบ DPU_BSH Checklist 2) รายละเอียดฉบับหัวข้อ "วิธีการดำเนินการวิจัย" และ 3) เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลของโครงการวิจัย

ทางคณะกรรมการฯ ได้พิจารณาโดยอ้างอิงเกณฑ์ตามประกาศของสำนักคณะกรรมการส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม (สกสว.) เรื่อง แนวทางปฏิบัติในการดำเนินการวิจัยในมนุษย์ด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และ มนุษยศาสตร์ เลขที่ ขว 6309.FB 6.1/1/2564 ลงวันที่ 18 มีนาคม 2564 ข้อ (3) แล้ว เห็นควรว่า การดำเนินการวิจัยของ โครงการวิจัยข้างต้น เข้าข่ายการประเมินจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์แบบยกเว้น (Exemption)

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ลงนาม.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.อัศวิน แสงพิบูล)

ประธานคณะกรรมการพิจารณางานวิจัยด้านพฤติกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์

วันที่ 7 / สิงหาคม / 2566

โทร. 632, 128 (อ. วุฒพันธ์/ อ.ดร. จตุพร)

DPU_BSH



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2) แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และเกณฑ์การให้คะแนน
- 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
- 4) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายวิชา วิทยาการคำนวณและการออกแบบ รหัสวิชา ว 22181

ภาคเรียนที่ 1/2566

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

ครูผู้สอน นางสาวปิยธิดา อินทรักษาทรัพย์

จำนวน 4 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2. ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.2 ม.2/3 อภิปรายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น

3. สาระสำคัญ

คอมพิวเตอร์ หมายถึง เครื่องมือหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจัดเก็บข้อมูลหรือสารสนเทศต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้สามารถรับข้อมูลหรือคำสั่งต่างๆ จากการรับข้อมูล เพื่อประมวลผลข้อมูลและแสดงผลข้อมูลผ่านอุปกรณ์แสดงผล

ประเภทของคอมพิวเตอร์

(1) ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ (Super Computer) คือเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและมีขนาดใหญ่ ใช้สำหรับประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนได้ในเวลาสั้นๆ เหมาะสำหรับใช้งานเฉพาะด้าน เช่น งานพยากรณ์อากาศ เป็นต้น

(2) เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (Mainframe Computer) เป็นเครื่องที่มีขนาดใหญ่ เหมือนตู้ที่เก็บอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ภายใน ประสิทธิภาพการทำงานดีกว่า ซุปเปอร์คอมพิวเตอร์ เหมาะกับการทำงานเฉพาะด้าน เช่น งานวิทยาศาสตร์, วิศวกรรม ปัจจุบันไม่นิยมใช้เพราะมีราคาค่อนข้างสูง

(3) มินิคอมพิวเตอร์ (Mini Computer) จัดเป็นเครื่องที่มีประสิทธิภาพสูง รองรับการทำงานจากผู้ใช้หลายๆ คนพร้อมกันในงานที่ต่างกัน และนิยมนำไปใช้งานเฉพาะด้าน

(4) ไมโครคอมพิวเตอร์ (Micro Computer) คือ ประเภทของคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานทั่วไปหรือออฟฟิศ สำนักงานต่างๆ นิยมใช้งานกันอย่างแพร่หลาย เพราะมีราคาค่อนข้างถูก และปัจจุบันมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งไมโครคอมพิวเตอร์ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

- คอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งอยู่บนโต๊ะ (Desktop Computer)
- คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Portable Computer)

(5) เซิร์ฟเวอร์คอมพิวเตอร์ (Server Computer) คือคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ใช้เป็นเปรียบเสมือนศูนย์กลางของระบบ Network และให้บริการกับผู้ใช้งานจำนวนมากในเวลาเดียวกัน เช่น Game Server, File Server, Web Server, DNS Server เป็นต้น

(6) คอมพิวเตอร์มือถือ (Hand-held Personal Computer) คือ คอมพิวเตอร์แบบพกพาที่มีขนาดเล็ก หรือ PDA มีขนาดเท่าฝ่ามือ นิยมนำไปใช้กับร้านอาหาร หรือพนักงานออกดีท เป็นต้น

(7) คอมพิวเตอร์แบบฝัง (Embedded Computer) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก ที่ออกแบบมาให้ทนต่อทุกสภาพแวดล้อม และเหมาะกับงานเฉพาะด้านเท่านั้น เช่น ใช้ในตู้เติมเงินออนไลน์ เป็นต้น หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

(1) หน่วยประมวลผลกลาง

- หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (Central Processing Unit: CPU) หรือหน่วยประมวลผล (processing unit) ทำหน้าที่ประมวลผลคำสั่งของผู้ใช้หรือโปรแกรมที่อยู่ในหน่วยความจำ ซึ่งซีพียู ประกอบด้วยกันอยู่ 3 ส่วน ดังนี้

- หน่วยคำนวณและตรรกะ (Arithmetic Logic Unit: ALU) ดำเนินการคำนวณทางคณิตศาสตร์และตรรกะกับข้อมูล

- หน่วยควบคุม (Control Unit: CU) ประสานงานระหว่างหน่วยความจำ หน่วยคำนวณและตรรกะ หน่วยรับเข้าและส่งออก เพื่อให้มีการทำงานตามคำสั่งที่กำหนดหนดในโปรแกรม

- รีจิสเตอร์ (register) เป็นหน่วยพักข้อมูลที่ทำหน้าที่เสมือนกระดาดของซีพียู เพื่อเก็บผลลัพธ์หรือคำสั่งที่กำลังประมวลผลไว้ชั่วคราว

(2) หน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก

อุปกรณ์มาตรฐานสำหรับรับเข้าและส่งออก (standard input/output devices) ได้แก่ คีย์บอร์ด (keyboard) และจอภาพ (monitor)

- คีย์บอร์ด (keyboard) เป็นอุปกรณ์รับเข้าตัวอักษร ตัวเลข หรือสัญลักษณ์พิเศษต่างๆ

- เมาส์ (mouse) เป็นอุปกรณ์รับเข้าข้อมูลที่ใช้สำหรับชี้ตำแหน่งบนจอภาพหรือบนพื้นที่การทำงาน มีการคลิก (click) ดับเบิลคลิก (double click) ลาก (drag) หรือเลื่อน (scroll) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์อื่นๆ

- ไมโครโฟน (microphone) เป็นอุปกรณ์รับเข้าข้อมูลที่ใช้สำหรับรับเสียงเพื่อนำไปประมวลผล

- สแกนเนอร์ (scanner) เป็นอุปกรณ์รับเข้าใช้สำหรับสแกนภาพ ข้อความหรือวัตถุ ให้อยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลที่อาจอยู่ในรูปแบบไฟล์ชนิดต่างๆ

- จอภาพ (monitor) เป็นอุปกรณ์ส่งออกที่ใช้แสดงผล ลักษณะของจอภาพจะขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ทำให้เกิดภาพ เช่น จอแอลอีดี แวนวีอาร์

- เครื่องพิมพ์ (Printer) เป็นอุปกรณ์ส่งออกที่ใช้สำหรับพิมพ์ข้อความหรือภาพ ออกทางสื่อประเภทต่างๆ เช่น กระดาษ พลาสติก โลหะ ผ้า
- ลำโพง (speaker) เป็นอุปกรณ์ส่งออกเสียงที่ถูกแปลงจากข้อมูลดิจิทัล
- กล้อง (camera) เป็นอุปกรณ์รับเข้าข้อมูลภาพแล้วบันทึกในรูปของไฟล์ข้อมูลดิจิทัลของภาพนิ่ง หรือวีดิทัศน์
- เซนเซอร์หรือตัวตรวจจับ (sensor) เป็นอุปกรณ์รับเข้าที่ทำหน้าที่ตรวจจับสภาพแวดล้อม เช่น แสง เสียง อุณหภูมิ การสัมผัส หรือการเคลื่อนไหว

(3) หน่วยความจำและจัดเก็บ

- หน่วยความจำ (memory) หรือเรียกว่า แรม (Random Access Memory: RAM) ทำหน้าที่เก็บข้อมูล และโปรแกรมที่อยู่ระหว่างการประมวลผล ซึ่งสามารถเก็บรักษาได้เฉพาะเมื่อมีไฟเลี้ยงอยู่ ลบได้เมื่อไม่มีไฟ (volatile) มีความจุ (capacity) น้อย
- หน่วยจัดเก็บ (secondary storage) ทำหน้าที่เก็บข้อมูลและโปรแกรม โดยไม่ต้องมีไฟเลี้ยง ไม่ลบเลือน (non-volatile) แบ่งตามเทคโนโลยี เช่น ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม

(4) ซอฟต์แวร์ประยุกต์

- ซอฟต์แวร์ประยุกต์ตามลักษณะของแพลตฟอร์ม ซึ่งขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และระบบปฏิบัติการที่ทำงานอยู่บนฮาร์ดแวร์นั้น
- ซอฟต์แวร์ประยุกต์สำหรับงานทั่วไป เช่น Microsoft Word, Excel, Power Point, Adobe Photoshop

องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ประกอบด้วย

(1) ฮาร์ดแวร์ หมายถึง ส่วนประกอบของเครื่องและอุปกรณ์ ซึ่งประกอบด้วย

- หน่วยประมวลผลกลาง (Central Processing Unit: CPU) เช่น CPU
- หน่วยความจำและจัดเก็บ (memory and storage unit) เช่น ฮาร์ดดิส แรม รอม
- หน่วยรับเข้า (input unit) เช่น คีย์บอร์ด เมาส์
- หน่วยส่งออก (output unit) เช่น จอภาพ ลำโพง เครื่องพิมพ์

(2) ซอฟต์แวร์ หมายถึง โปรแกรมหรือชุดของโปรแกรมที่ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของฮาร์ดแวร์ เพื่อให้สามารถดำเนินการต่างๆ โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ซอฟต์แวร์ระบบ (system software) แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

- ระบบปฏิบัติการ (operating system) เป็นชุดโปรแกรมทำหน้าที่ควบคุม จัดการ อำนวยความสะดวก ในการประมวลผลของซอฟต์แวร์ประยุกต์ จัดสรรฮาร์ดแวร์ตามต้องการ
 - โปรแกรมอรรถประโยชน์ (utility program) โปรแกรมสนับสนุนการทำงานของซอฟต์แวร์
- ซอฟต์แวร์ประยุกต์ (application software) เป็นโปรแกรมหรือชุดของโปรแกรมที่ผู้ใช้เรียกใช้งาน เช่น โปรแกรมคำนวณด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โปรแกรมบัญชี โปรแกรมสร้างภาพกราฟิก

(3) บุคลากร เครื่องคอมพิวเตอร์โดยมากต้องใช้บุคลากรสั่งให้เครื่องทำงาน เรียกบุคลากรเหล่านี้ว่า ผู้ใช้ หรือ user (ยูเซอ์)

บุคลากรจะเป็นสิ่งสำคัญที่จะเป็นตัวกำหนดถึงประสิทธิภาพถึงความสำเร็จและความคุ้มค่าในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถแบ่งบุคลากรตามหน้าที่เกี่ยวข้องตามลักษณะงานได้ 6 ด้าน ดังนี้

- นักวิเคราะห์และออกแบบระบบ (Systems Analyst and Designer : SA) ทำหน้าที่ศึกษาและรวบรวมความต้องการของผู้ใช้ระบบ และทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างผู้ใช้ระบบและนักเขียนโปรแกรม (Programmer) หรือปรับปรุงคุณภาพงานเดิม นักวิเคราะห์ระบบต้องมีความรู้เกี่ยวกับระบบคอมพิวเตอร์ พื้นฐานการเขียนโปรแกรม และควรจะเป็นผู้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

- โปรแกรมเมอร์ (Programmer) คือบุคคลที่ทำหน้าที่เขียนซอฟต์แวร์ต่างๆ (Software) หรือเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้เครื่องคอมพิวเตอร์ทำงานตามความต้องการของผู้ใช้ โดยเขียนตามแผนผังที่นักวิเคราะห์ระบบได้เขียนไว้

- ผู้ใช้ (User) เป็นผู้ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะเป็นผู้ปฏิบัติหรือกำหนดความต้องการในการใช้ระบบคอมพิวเตอร์ว่าทำงานอะไรได้บ้าง ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ทั่วไปจะต้องเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องและวิธีการใช้งานโปรแกรม เพื่อให้โปรแกรมที่มีอยู่สามารถทำงานได้ตามที่ต้องการ

- ผู้ปฏิบัติการ (Operator) สำหรับระบบขนาดใหญ่ เช่น เมนเฟรม จะต้องเป็นเจ้าของหน้าที่คอมพิวเตอร์ที่คอยปิดและเปิดเครื่องและเฝ้าดูจอภาพเมื่อมีปัญหาซึ่งอาจเกิดขัดข้อง จะต้องแจ้ง System Programmer ซึ่งเป็นผู้ดูแลตรวจสอบแก้ไขโปรแกรมระบบควบคุมเครื่อง (System Software)

- ผู้บริหารฐานข้อมูล (Database Administrator : DBA) กลุ่มบุคคลที่ทำหน้าที่ดูแลข้อมูลผ่านระบบจัดการฐานข้อมูล ซึ่งจะควบคุมให้การทำงานเป็นไปอย่างราบรื่น นอกจากนี้ยังทำหน้าที่กำหนดสิทธิการใช้งานข้อมูล กำหนดในเรื่องความปลอดภัยของการใช้งาน พร้อมทั้งดูแลดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) ให้ทำงานปกติ

- ผู้จัดการระบบ (System Manager) คือ ผู้วางนโยบายการใช้คอมพิวเตอร์ให้เป็นไปตามเป้าหมายของหน่วยงาน เป็นผู้ที่มีความหมายต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวของการนำระบบคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้งานเป็นอย่างมาก

(4) ข้อมูลและสารสนเทศ ในการทำงานต่างๆ จะต้องมีข้อมูลเกิดขึ้นตลอดเวลา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานที่ถูกเก็บรวบรวมมาประมวลผล เพื่อให้ได้สารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ซึ่งในปัจจุบันมีการนำเอาระบบคอมพิวเตอร์มาเป็นข้อมูลในการดัดแปลงข้อมูลให้ได้ประสิทธิภาพ โดยความแตกต่างระหว่าง ข้อมูล และ สารสนเทศ

ข้อมูล (Data) หมายถึง ข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วใช้ตัวเลขตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ต่างๆ ทำความหมายแทนสิ่งเหล่านั้น

สารสนเทศ (Information) คือ ข้อมูลที่ผ่านกระบวนการเก็บรวบรวมและเรียบเรียง เพื่อเป็นแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้สารสนเทศที่ดี จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถตัดสินใจได้ถูกต้องแม่นยำขึ้น

(5) กระบวนการทำงาน (Procedure) การทำงานเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ผู้ใช้จำเป็นต้องทราบขั้นตอนในการทำงานเพื่อให้ได้งานที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ เช่น คู่มือการปฏิบัติงาน คู่มือการดูแลระบบ

4. สารการเรียนรู้

- 4.1 องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์
- 4.2 เทคโนโลยีการสื่อสาร
- 4.3 การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 5.1 นักเรียนบอกหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ได้ (K)
- 5.2 นักเรียนอธิบายองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ได้ครบทุกองค์ประกอบ (K)
- 5.3 นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ได้ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (P)
- 5.4 นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงานและแสดงพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม (A)

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 6.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 6.2 ความสามารถในการคิด
- 6.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 6.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 6.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ 1

7.1 เสนอปัญหา

- 1) ครูทักทายนักเรียน ชี้แจงสาระที่นักเรียนจะเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมที่นักเรียนต้องร่วมกันทำตามแผนการเรียนรู้ที่ 1

2) ครูทบทวนความรู้เดิมโดยถามคำถามเกี่ยวกับความหมาย หน้าที่ และความสำคัญของคอมพิวเตอร์

- คอมพิวเตอร์ หมายถึงอะไร

- หลักการของระบบคอมพิวเตอร์ จงยกตัวอย่างอุปกรณ์หน่วยรับเข้าและหน่วยส่งออก

- องค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ ได้แก่อะไรบ้าง

3) นักเรียนทั้งชั้นเรียนช่วยกันตอบคำถาม ครูสังเกตคำตอบของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนมีความรู้เดิมเพียงพอที่จะเรียนในหัวข้อระบบคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

4) ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานเป็นคู่เพื่ออธิบายความหมาย หลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และองค์ประกอบของระบบคอมพิวเตอร์ นักเรียนสามารถสรุปผลงานในรูปแบบกราฟิกหรือผังความคิดก็ได้

5) ระหว่างที่นักเรียนทำงานเป็นคู่ ครูสังเกตพฤติกรรมและกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันทำภาระงานให้สำเร็จ ครูชี้แนะแหล่งข้อมูลที่นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาค้นคว้าได้ด้วยตนเอง

6) เมื่อนักเรียนทำงานเสร็จแล้ว ครูสุ่มให้นักเรียนบางคู่นำเสนอคำตอบให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง โดยครูสอดแทรกสาระที่จำเป็นเพื่อให้ นักเรียนได้รับข้อมูลความรู้ที่ครบถ้วน

7) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นทีม ทีมละ 5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกในทีมละความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน

8) ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนในทีมร่วมกันแสวงหาวิธีแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

- โดยปกติคอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบอยู่ด้วยกัน 4 องค์ประกอบที่ทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ แต่ถ้านักเรียนเป็นนักประดิษฐ์คอมพิวเตอร์และต้องการออกแบบคอมพิวเตอร์ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด คอมพิวเตอร์ของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีวิธีการทำงานอย่างไร

7.2 แบ่งปันประสบการณ์

9) นักเรียนในทีมทำงานร่วมกันเพื่อศึกษาค้นคว้าและทำความเข้าใจปัญหาว่าโจทย์ต้องการสิ่งใด (ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และได้ผลอย่างไร)

10) จากนั้นให้แต่ละทีมบันทึกคำตอบลงในใบงาน

11) นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่ครูแนะนำ เพื่อหาข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการของผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์ ลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้ องค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ เป็นต้น โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนค้นหาข้อมูลที่มีความแปลกใหม่ ไม่ซ้ำเดิม

ชั่วโมงที่ 2

7.3 ฟันฝ่าอุปสรรค

12) นักเรียนรวมทีมกันอีกครั้งเพื่อรวบรวมข้อมูลหรือคำตอบที่แต่ละคนค้นคว้ามา จากนั้นให้ระดมสมองเพื่อหาลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่เป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่ม พร้อมทั้งบันทึกองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ และวิธีการทำงานให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ลงในใบงาน

13) ครูสังเกตคำตอบของนักเรียนแต่ละทีม จากนั้นให้แต่ละทีมเลือกลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่คิดว่าแปลกใหม่ ไม่เหมือนใคร นักเรียนสามารถวาดรูปภาพประกอบได้ถ้าต้องการ

7.4 แสวงหาหนทางใหม่

14) นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันอภิปรายเหตุผลว่าเหตุใดจึงเลือกออกแบบลักษณะคอมพิวเตอร์เช่นนั้น โดยต้องอธิบายได้ว่าคอมพิวเตอร์ที่ออกแบบมานั้นสามารถแก้ปัญหาอะไรได้บ้าง และคอมพิวเตอร์ของทีมมีความแปลกใหม่อย่างไร และแตกต่างจากสิ่งที่มีอยู่แล้วอย่างไร

15) นักเรียนสามารถวาดภาพประกอบในใบงานได้

ชั่วโมงที่ 3

7.5 สร้างการยอมรับ

16) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ดูการออกแบบคอมพิวเตอร์ของทีมอื่นแต่ไม่อนุญาตให้สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมจากทีมอื่น

17) นักเรียนแต่ละทีมตรวจสอบหาข้อสรุปที่เป็นลักษณะคอมพิวเตอร์ของทีมตนเอง พร้อมทั้งให้เหตุผลว่าคอมพิวเตอร์ของทีมนั้นสามารถนำไปแก้ปัญหาได้อย่างไร และมีความแปลกใหม่ไม่ซ้ำใครในประเด็นใดบ้าง

ชั่วโมงที่ 4

7.6 นำเสนอและประเมินผล

18) นักเรียนแต่ละทีมส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงาน โดยนักเรียนต้องนำเสนอเพื่อโน้มน้าวใจว่าคอมพิวเตอร์ของทีมนั้นมีคุณลักษณะที่โดดเด่นและไม่ซ้ำใครอย่างไร

19) ในระหว่างการนำเสนอผลงาน ครูให้นักเรียนแต่ละคนเลือกผลงานจากทีมใดก็ได้ที่นักเรียนชื่นชอบมากที่สุด พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ

20) เมื่อนำเสนอครบทุกทีมแล้ว ครูให้นักเรียนแสดงผลการเลือกว่าคอมพิวเตอร์ของทีมใดได้รับผลโหวตมากที่สุด นักเรียนร่วมกันอภิปรายเหตุผล

21) ครูสรุปผลการเรียนรู้และตรวจสอบความเข้าใจเกี่ยวกับองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์

8. สื่อการเรียนรู้

8.1 สไลด์ PowerPoint เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

8.2 ใบงาน เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

9. แหล่งการเรียนรู้

9.1 ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์

9.2 อินเทอร์เน็ต

10. ภาระงาน/ชิ้นงาน

10.1 ผลงานออกแบบคอมพิวเตอร์

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ด้านความรู้ความเข้าใจ (K) 1. นักเรียนบอก หลักการทำงานเบื้องต้นของ ระบบคอมพิวเตอร์ได้ 2. นักเรียนอธิบาย องค์ประกอบของระบบ คอมพิวเตอร์ได้ครบทุก องค์ประกอบ	ตรวจสอบความ ถูกต้องของผัง กราฟิกหรือผัง ความคิด	ผังกราฟิกหรือผังความคิด	วาดผังกราฟิกหรือผัง ความคิดแสดง หลักการทำงานและ องค์ประกอบของ ระบบคอมพิวเตอร์ได้
ด้านทักษะ/กระบวนการ(P) นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์เกี่ยวกับการออกแบบ คอมพิวเตอร์ได้ตามขั้นตอนการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	ตรวจสอบความ ถูกต้องจากใบงาน	ใบงานและเกณฑ์การ ประเมินทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	คะแนนไม่ต่ำกว่า 12 คะแนน
ด้านเจตคติ (A) นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงานและมี ทักษะการทำงานเป็นทีม	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินพฤติกรรม การทำงานเป็นทีม	คะแนนประเมินไม่ต่ำ กว่า 15 คะแนน

เกณฑ์การประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
ระบุปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - จับประเด็นสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ได้ถูกต้องครบถ้วน (ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และ ได้ผลอย่างไร) - สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้ดี 	<ul style="list-style-type: none"> - จับประเด็นสำคัญเกี่ยวกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง (ใครทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไร และได้ผลอย่างไร) - สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - จับประเด็นเกี่ยวกับสถานการณ์ได้บางประเด็นเท่านั้น - สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้เล็กน้อย 	<ul style="list-style-type: none"> - จับประเด็นเกี่ยวกับสถานการณ์ไม่ได้ - ไม่สามารถรวบรวมข้อมูลในการยกตัวอย่าง หรือเปรียบเทียบได้
แสวงหาและ ออกแบบวิธี แก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนก่อนหน้า มีความเชื่อมโยงโดยแสดงให้เห็นและเข้าใจได้ง่าย - ระบุปัญหาได้มากที่สุด (มากกว่า 3 ปัญหา) - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุของปัญหาได้มากที่สุด (มากกว่า 3 สาเหตุ) 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นตอนก่อนหน้า แต่ยังไม่หลากหลาย และแสดงความเชื่อมโยงได้ไม่ชัดเจน - ระบุปัญหาได้ 2-3 ปัญหา - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุได้ 2-3 สาเหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้บางประเด็น - ระบุปัญหาได้ 1 ปัญหา - วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาโดยระบุสาเหตุได้ 1 สาเหตุ 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ - ไม่สามารถระบุปัญหาได้ - ไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้
วางแผนแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาได้ - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้มากที่สุดและครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหาทั้งหมด - เรียงลำดับขั้นตอน / 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาได้ - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาคือครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา - เรียงลำดับขั้นตอน / วิธีการแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - จัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหาแต่ไม่ชัดเจน - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหาได้บ้างแต่ไม่ครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่สามารถจัดลำดับความสำคัญของสาเหตุแห่งปัญหา - ระบุขั้นตอน/วิธีการแก้ปัญหานั้นได้น้อยมาก และไม่ครอบคลุมสาเหตุแห่งปัญหา

	วิธีการแก้ปัญหา พร้อมทั้งบอกผลที่ จะเกิดขึ้นและ รายละเอียดที่จำเป็น จากการแก้ปัญหาได้ ครบถ้วน	พร้อมทั้งบอกผลที่จะ เกิดขึ้นได้	- เรียงลำดับขั้นตอน /วิธีการแก้ปัญหา ได้บ้าง แต่ไม่ สามารถบอกผลที่ จะเกิดขึ้นได้	- ไม่สามารถ เรียงลำดับ ขั้นตอน /วิธีการ แก้ปัญหา และไม่สามารถบอกผลที่ จะเกิดขึ้นได้
นำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา	- นำเสนอแนวทางการ แก้ปัญหาในแต่ละ สาเหตุของปัญหาได้ ครบถ้วน - แนวทางการ แก้ปัญหามีความ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร - สามารถเลือกวิธี แก้ปัญหาที่เหมาะสม ที่สุดกับสถานการณ์	- นำเสนอแนวทางการ แก้ปัญหาในแต่ละ สาเหตุของปัญหาได้ - แนวทางการ แก้ปัญหามีความ แปลกใหม่อยู่บ้าง - สามารถเลือกวิธี แก้ปัญหากับ สถานการณ์ได้	- นำเสนอแนวทาง การแก้ปัญหาใน สาเหตุของปัญหา ได้ไม่ครบถ้วน - แนวทางการ แก้ปัญหาไม่มีความ แปลกใหม่	- ไม่สามารถ นำเสนอแนว ทางการแก้ปัญหา ได้ หรือนำเสนอ ได้เพียงบางข้อ และไม่มีความ แปลกใหม่เลย
ประเมินวิธีการ แก้ปัญหา	- สามารถดำเนินการ แก้ปัญหากตามวิธีที่ได้ เลือกไว้ในขั้นตอน ก่อนหน้าได้ครบถ้วน - นำวิธีแก้ปัญหาไป ประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริงได้ มากที่สุดและเห็นผล ชัดเจน	- สามารถดำเนินการ แก้ปัญหากตามวิธีที่ได้ คัดเลือกไว้ในขั้นตอน ก่อนหน้าได้ - นำวิธีแก้ปัญหาไป ประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริงได้ บ้าง	- ดำเนินการ แก้ปัญหากตามวิธีที่ ได้คัดเลือกไว้ใน ขั้นตอนก่อนหน้า ได้บ้าง - นำวิธีแก้ปัญหาไป ประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริงได้ น้อยมาก	- ดำเนินการ แก้ปัญหากตามวิธี ที่ได้คัดเลือกไว้ใน ขั้นตอนก่อนหน้า ไม่ได้ - ไม่สามารถ ประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์จริง ได้ หรือใช้แล้วไม่ ได้ผลเลย

ใบงาน
เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

คำสั่ง จงวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้โดยพิจารณาโจทย์และตอบคำถามให้ถูกต้อง (5 ข้อ 20 คะแนน)



โดยปกติคอมพิวเตอร์จะมีองค์ประกอบอยู่ด้วยกัน 4 องค์ประกอบที่ทำให้ระบบคอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ แต่ถ้านักเรียนเป็นนักประดิษฐ์คอมพิวเตอร์และต้องการออกแบบคอมพิวเตอร์ให้ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด คอมพิวเตอร์ของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง และมีวิธีการทำงานอย่างไร

1. คอมพิวเตอร์ของนักเรียนควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. คอมพิวเตอร์ของนักเรียนมีองค์ประกอบอะไรบ้าง

.....

.....

.....

3. วิธีการทำงานคอมพิวเตอร์ของนักเรียนเป็นอย่างไร

.....

.....

.....

4. การทำงานคอมพิวเตอร์ข้อ 3 วิธีใดตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานมากที่สุด เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

5. การทำงานคอมพิวเตอร์ข้อ 4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์จริงได้มากน้อยเพียงใด จงอธิบาย

.....

.....

.....

**แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**

คำชี้แจง: ให้เลือกตอบข้อที่ถูกเพียงข้อเดียว

1. คอมพิวเตอร์ หมายถึงข้อใด
 - ก. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ถูกออกแบบเน้นการพกพา มีน้ำหนักเบา
 - ข. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เป็นต้นกำเนิดข่าวสารหรือต้นทางของการสื่อสาร
 - ค. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่ทำหน้าถ่ายโอนหรือแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ส่งและผู้รับ
 - ง. เครื่องมือหรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจัดการข้อมูล หรือสารสนเทศต่างๆ
2. บุคคลในข้อใดได้รับการยกย่องว่าเป็น “บิดาแห่งคอมพิวเตอร์”
 - ก. บิลล์ เกตส์ (Bill Gates)
 - ข. สตีฟ จ๊อบส์ (Steve Jobs)
 - ค. จอห์น เนเปียร์ (John Napier)
 - ง. ชาร์ล แบบเบจ (Charles Babbage)
3. อุปกรณ์นำเข้า (Input Device) มีหน้าที่ รับโปรแกรมและข้อมูลเข้าสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ ยกเว้นข้อใด

ก. Keyboard	ข. Wireless Mouse
ค. Monitor	ง. Touch Screen
4. อุปกรณ์ส่งออกข้อมูล (Output Device) มีหน้าที่ แสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผล ยกเว้นข้อใด

ก. Keyboard	ข. Printer
ค. Monitor	ง. Plotter
5. หากต้องการเก็บข้อมูลได้มากที่สุด ควรเลือกใช้อุปกรณ์ชนิดใดจึงเหมาะสมที่สุด
 - ก. DVD
 - ข. RAM
 - ค. CD - Rom
 - ง. Hard disk
6. ซอร์ฟแวร์ (Software) หมายถึงข้อใด

- ก. หน่วยรับข้อมูลและประมวลผลข้อมูล
 - ข. องค์ประกอบทางกายภาพของระบบคอมพิวเตอร์
 - ค. ชุดคำสั่งที่ใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ต่างๆ
 - ง. ระบบข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบตัวอักษร ตัวเลข สัญลักษณ์พิเศษ ฯลฯ
7. อุปกรณ์สื่อสารในระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ในข้อใด สามารถใช้แทนเกตเวย์ (gateway) ได้
- ก. ฮับ (hub)
 - ข. บริดจ์ (bridge)
 - ค. สวิตช์ (switch)
 - ง. อุปกรณ์จัดเส้นทาง (router)
8. ข้อใดไม่ใช่โปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์เชื่อมกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- ก. e-buddy
 - ข. Google Chrome
 - ค. Internet Explorer
 - ง. Mozilla Firefox
9. หากนักเรียนต้องการนำเสนอหน้าชั้นเรียน ควรเลือกใช้โปรแกรมใดจึงเหมาะสมที่สุด
- ก. Excel (เอ็กเซลล์)
 - ข. Word (เวิร์ด)
 - ค. Access (แอ็กเซส)
 - ง. Power Point (เพาเวอร์พ้อย)
10. ถ้าต้องการจับภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ ควรใช้ปุ่มคีย์ลัดข้อใด
- ก. Ctrl + S
 - ข. Windows + S
 - ค. Ctrl + Shift + S
 - ง. Windows + Shift + S
11. วรรินทร์มีหน้าที่ป้อนข้อมูลประจำวันเข้าสู่ระบบและปฏิบัติงานตามขั้นตอนในคู่มือทำงาน วรรินทร์เป็นบุคลากรด้านใดที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์
- ก. ช่างเทคนิคคอมพิวเตอร์
 - ข. ผู้ใช้งานคอมพิวเตอร์
 - ค. ผู้ดูแลระบบเน็ตเวิร์ค
 - ง. นักวิเคราะห์ระบบ

12. บุคคลในข้อใด ปฏิบัติงานโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในที่ทำงานได้อย่างเหมาะสม
- เจียบนำข้อมูลของบริษัทมาขายให้บริษัทคู่แข่ง
 - ตีตาวานีโหลดโปรแกรมที่ไม่รู้จักลงคอมพิวเตอร์ของบริษัท
 - พลอยส่งอีเมลรายงานการประชุมให้ทุกคนที่เกี่ยวข้อง
 - ก้องพยายามเข้าถึงเครือข่ายของบริษัทคู่แข่ง เพื่อนำข้อมูลมาวางแผนงาน
13. องค์ประกอบของการสื่อสารข้อมูลมีกี่องค์ประกอบ อะไรบ้าง
- 2 องค์ประกอบ คือ ผู้ส่ง และผู้รับ
 - 3 องค์ประกอบ คือ ผู้ส่ง ผู้รับ และ ข้อมูล
 - 4 องค์ประกอบ คือ ผู้ส่ง ผู้รับ ข้อมูล และสื่อส่งข้อมูล
 - 5 องค์ประกอบ คือ ผู้ส่ง ผู้รับ ข้อมูล สื่อส่งข้อมูล และโปรโตคอล
14. ข้อใดไม่ใช่ผู้ส่งข้อมูล
- เครื่องคอมพิวเตอร์
 - โทรศัพท์
 - โทรทัศน์
 - กล้องวิดีโอ
15. ข้อใดเป็นการสื่อสารข้อมูลสองทิศทางพร้อมกัน
- การส่งวิทยุของตำรวจ
 - การสนทนาทางโทรศัพท์
 - การสนทนาทางอินเทอร์เน็ต
 - การสนทนาผ่านโปรแกรม Line
16. บุคคลใดปฏิบัติตนในการใช้สื่อออนไลน์ได้ถูกต้อง
- เลย์ใช้อินเทอร์เน็ตติดต่อสื่อสารกับเพื่อน
 - หลินจินใช้อินเทอร์เน็ตขายสินค้าผิดกฎหมาย
 - ลูคัสใช้อินเทอร์เน็ตล่อลวงบุคคลอื่น
 - ลิลลี่แสดงความเห็นเชิงลบโพสต์ลงเฟซบุ๊กสาธารณะ
17. บุคคลใดที่มีความเสี่ยงและอาจก่อให้เกิดความเสียหายจากการใช้สื่อออนไลน์
- นิตไม่รับแอดจากคนไม่รู้จัก
 - เจนเปิดเผยข้อมูลส่วนตัวกับแม่ค้าออนไลน์
 - นุ่นคิดก่อนแสดงความคิดเห็นในเฟซบุ๊กแฟนเพจ
 - โบว์พิจารณาข่าวสาร หรือสื่อต่างๆ ก่อนปักใจเชื่อ
18. การโพสต์ข้อความว่าร้ายเปิดเผยความลับของผู้อื่นลงใน Social Media การกระทำดังกล่าวมีความผิดหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ไม่ผิด เพราะไม่ได้เป็นการทำร้ายใคร

- ข. ไม่ผิด เพราะถือเป็นสิทธิส่วนบุคคล
- ค. ผิด เพราะเป็นการสร้างหลักฐานที่เป็นเท็จ
- ง. ผิด เพราะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทำร้ายหรือละเมิดสิทธิผู้อื่น

19. การแชร์ข้อมูลข่าวในชีวิตประจำวันบนเฟซบุ๊กส่วนตัว การกระทำดังกล่าวมีความผิดหรือไม่ เพราะเหตุใด

- ก. ไม่ผิด เพราะไม่ได้เป็นการทำร้ายใคร
- ข. ไม่ผิด เพราะถือเป็นสิทธิส่วนบุคคล
- ค. ผิด เพราะเป็นการสร้างหลักฐานที่เป็นเท็จ
- ง. ผิด เพราะเป็นการใช้คอมพิวเตอร์ทำร้ายหรือละเมิดสิทธิผู้อื่น

20. บุคคลในข้อใด ใช้เทคโนโลยีได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

- ก. ปั่นลือกเอาท์ทุกครั้งหลังใช้งานอินเทอร์เน็ต
- ข. โหมบายด์เชื่อมอินเทอร์เน็ตจาก Wi-Fi สาธารณะ
- ค. แก้วโหลดโปรแกรมจากเว็บไซต์ที่น่าเชื่อถือ
- ง. เจนกดเข้าลิงก์ที่ได้รับจากข้อความ SMS

21. การตั้งรหัสผ่าน (Password) ที่ถูกต้องมีวิธีการอย่างไร

- ก. ตั้งรหัสผ่านด้วยวัน เดือน ปีเกิด
- ข. ตั้งรหัสผ่านเป็นตัวเลขเท่านั้น
- ค. ตั้งรหัสผ่านจำนวน 4 - 6 ตัว
- ง. ตั้งรหัสผ่านที่ผสมด้วยตัวเลข ตัวอักษรพิมพ์เล็ก -ใหญ่

22. ข้อใดเป็นปัญหาพฤติกรรมคุกคามหรือการข่มขู่ทางเทคโนโลยี

- ก. นี้อตดาวนโหลดไฟล์งานของบุคคลอื่นมาใส่ลายน้้าของตนเอง
- ข. นิ่วฎุกหลอกลงงให้โอนเงินให้แก๊ง call center
- ค. มุกดาโพสต์ภาพตนเองลงบนอินเทอร์เน็ต
- ง. เมย์นำเงินที่ได้จากการเล่นพนันออนไลน์ไปซื้อกระเป๋า

23. ข้อใดเป็นความรับผิดชอบต่อตนเองเมื่อใช้เทคโนโลยี

- ก. บอกรหัสผ่านอีเมลให้เพื่อนสนิททราบป้องกันการลืม
- ข. ดาวนโหลดโปรแกรมที่ตนเองต้องการลงในคอมพิวเตอร์
- ค. ใช้งานบัญชีผู้ใช้เฉพาะของตนเองเท่านั้น
- ง. เข้าเว็บไซต์ที่ตนเองชื่นชอบ

24. ลิขสิทธิ์ มีความหมายตรงกับข้อใด

- ก. สิทธิแต่เพียงผู้เดียวที่จะทำการใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
 - ข. สิทธิของผู้ใดก็ได้ที่จะทำการใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
 - ค. สิทธิผู้เดียวหรือหลายคนที่จะทำการใดๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
 - ง. สิทธิเกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
25. ข้อใดไม่ถือว่าเป็นลิขสิทธิ์
- ก. โปรแกรมคอมพิวเตอร์
 - ข. รัฐธรรมนูญ และกฎหมาย
 - ค. เสียงประกอบของภาพยนตร์
 - ง. งานประติมากรรม
26. บุคคลในข้อใดไม่มีเจตนาละเมิดลิขสิทธิ์
- ก. นนท์แอบนำกล้องเข้าไปในโรงภาพยนตร์
 - ข. แนนคัดลอกเนื้อหาหนังสือเรียนนำไปขายให้เพื่อน
 - ค. นุ่นขออนุญาตบันทึกเสียงครูเพื่อใช้ฟังติวก่อนสอบ
 - ง. ไนท์คัดลอกรูปโปสเตอร์ศิลปินลงขายในทวิตเตอร์
27. ข้อใดไม่ใช่ข้อดีของการมีกฎหมายลิขสิทธิ์
- ก. ทำให้ราคาของสินค้า หรือผลงานนั้นสูงขึ้น
 - ข. เจ้าของผลงานมีแรงและกำลังใจในการผลิตผลงาน
 - ค. เป็นหลักฐานยืนยันว่าใครคือเจ้าของผลงาน
 - ง. ช่วยให้ผู้คิดค้นเกิดความเป็นธรรม
28. ความหมายของสิทธิบัตร (Patent) ตรงกับข้อใด
- ก. ทรัพย์สินทางปัญญาตามพระราชบัญญัติเครื่องหมายการค้า
 - ข. สิทธิเกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
 - ค. หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือออกแบบผลิตภัณฑ์
 - ง. หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์จะคล้ายกับการประดิษฐ์แต่เป็นความคิดสร้างสรรค์
29. ความหมายของอนุสิทธิบัตร (Petty Patent) ตรงกับข้อใด
- ก. ทรัพย์สินทางปัญญาตามพระราชบัญญัติเครื่องหมายการค้า
 - ข. สิทธิเกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น
 - ค. หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์หรือออกแบบผลิตภัณฑ์
 - ง. หนังสือสำคัญที่รัฐออกให้เพื่อคุ้มครองการประดิษฐ์จะคล้ายกับการประดิษฐ์แต่เป็นความคิดสร้างสรรค์
30. ทรัพย์สินทางปัญญาเปรียบได้กับข้อใด

4												
5												

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่แสดงออก		
	3	2	1
ด้านความสามารถในการทำงาน			
1. การมีส่วนร่วมปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีมทุกคนปฏิบัติงานได้ครบถ้วน	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนทุกคน	สมาชิกในทีมไม่ปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย
2. การยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในทีม	สมาชิกในทีมเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น และมีการลงความเห็นของทีม	สมาชิกในทีมเปิดโอกาสให้เพื่อนได้แสดงความคิดเห็น ไม่มีการลงความเห็นของทีม	สมาชิกในทีมยึดความคิดของตนเองเป็นหลัก
3. การแสดงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีม	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับ	นักเรียนแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับแต่มีความติดขัดเล็กน้อย	นักเรียนไม่สามารถแสดงบทบาทหน้าที่ที่ตนเองได้รับ
ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน			
4. การตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมทุกคนตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมบางคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย	สมาชิกในทีมทุกคนไม่ตั้งใจปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย
5. การปฏิบัติงานเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานครบถ้วนและส่งงานภายในระยะเวลาที่กำหนด	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานครบถ้วนแต่ส่งงานช้ากว่ากำหนดเล็กน้อย	สมาชิกในทีมปฏิบัติงานไม่ครบถ้วนและส่งงานช้ากว่ากำหนด
6. การยอมรับผลของการปฏิบัติงาน	สมาชิกในทีมทุกคนพึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีม 1 คน ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม	สมาชิกในทีม 2 คนขึ้นไป ไม่พึงพอใจกับผลการปฏิบัติงานของทีม
ด้านการมีปฏิสัมพันธ์			
7. การใช้ภาษา สีสันและท่าทางในการสื่อสาร	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร เช่น มองหน้าผู้พูด ไม่ทำสีหน้าไม่พึง	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่เหมาะสมในการสื่อสาร มีกิริยาที่ไม่เหมาะสมบ้างเล็กน้อย	สมาชิกในทีมแสดงกิริยาที่ไม่เหมาะสมจนก่อให้เกิดปัญหาในชั้นเรียน

	พอใจ เป็นต้น		
8. การปฏิบัติงานภายในทีม โดยไม่มีความขัดแย้ง	สมาชิกในทีม ปฏิบัติงานด้วยความราบรื่น	สมาชิกมีความขัดแย้งในการปฏิบัติงานเล็กน้อย	สมาชิกในทีมมีความขัดแย้งจนไม่สามารถปฏิบัติงานได้
9. การยินดีช่วยเหลือ สมาชิกในทีมเมื่อเกิดปัญหา	สมาชิกในทีมช่วยเหลือเมื่อเพื่อนต้องการความช่วยเหลือ	สมาชิกในทีมให้ความช่วยเหลือเพื่อนเป็นบางครั้ง	สมาชิกในทีมสนใจแต่ภาระงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย

เกณฑ์ในการแปลความหมายจากผลของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

22 - 27 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับดี

15 - 21 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับปานกลาง

9 - 14 หมายถึง พฤติกรรมการทำงานเป็นทีมอยู่ในระดับพอใช้

ภาคผนวก จ

ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1) ผลประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2) ผลประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 3) ผลประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการ
ออกแบบ
- 4) ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการ
ออกแบบ
- 5) ผลประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม
- 6) ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
- 7) ความเชื่อมั่นของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบ

ตารางที่ จ.1 ผลประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาการ
คำนวณและการออกแบบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ระบบคอมพิวเตอร์

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ครบถ้วนและครอบคลุม	4	5	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด
2. การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการ จัดการเรียนรู้ มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้							
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ ชัดเจนและสามารถวัดได้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและ สาระสำคัญ	4	5	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้							
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4	5	4	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
6. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสามารถทำให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	4	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
7. กิจกรรมแต่ละขั้นตอนชัดเจนและสามารถ ปฏิบัติได้จริง	5	4	4	4	5	4.40	ระดับมาก
8. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการ ทำงานเป็นทีม	5	4	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เนื้อหาและสื่อที่ใช้							
9. เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับ หน่วยการเรียนรู้	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด
10. สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	4	4	4.40	ระดับมาก
การวัดและประเมินผล							
11. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
12. มีเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลที่ เหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	ระดับมากที่สุด
เฉลี่ย						4.73 (มากที่สุด)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
2. การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4	5	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้							
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดได้	4	5	4	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	5	4	5	4	5	4.60	ระดับมากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้							
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4	5	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด
6. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	5	4	5	4.60	ระดับมากที่สุด
7. กิจกรรมแต่ละขั้นตอนชัดเจนและสามารถปฏิบัติได้จริง	5	4	4	4	5	4.40	ระดับมาก
8. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานเป็นทีม	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เนื้อหาและสื่อที่ใช้							
9. เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	4	5	4	4	5	4.40	ระดับมาก
10. สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	4	4.60	ระดับมากที่สุด
การวัดและประเมินผล							
11. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
12. มีเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลที่เหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	ระดับมากที่สุด
เฉลี่ย						4.70 (มากที่สุด)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้งานเทคโนโลยีอย่างปลอดภัย

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
2. การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้							
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดได้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	4	4	5	4	5	4.40	ระดับมาก
กิจกรรมการเรียนรู้							
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4	5	4	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
6. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	4	4	5	4	5	4.40	ระดับมาก
7. กิจกรรมแต่ละขั้นตอนชัดเจนและสามารถปฏิบัติได้จริง	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด
8. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานเป็นทีม	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เนื้อหาและสื่อที่ใช้							
9. เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
10. สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.60	ระดับมากที่สุด
การวัดและประเมินผล							
11. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
12. มีเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลที่เหมาะสม	5	5	5	5	4	4.80	ระดับมากที่สุด
เฉลี่ย						4.78 (มากที่สุด)	

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ทรรศนทางปัญญา

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
ภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้							
1. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วนและครอบคลุม	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
2. การเรียงลำดับองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด
จุดประสงค์การเรียนรู้							
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุพฤติกรรมที่ชัดเจนและสามารถวัดได้	5	5	5	4	5	4.80	ระดับมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาและสาระสำคัญ	4	4	5	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
กิจกรรมการเรียนรู้							
5. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4	4	5	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
6. ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ได้	5	4	4	4	5	4.40	ระดับมาก
7. กิจกรรมแต่ละขั้นตอนชัดเจนและสามารถปฏิบัติได้จริง	5	5	4	4	5	4.60	ระดับมากที่สุด
8. กิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการทำงานเป็นทีม	4	5	5	4	5	4.60	ระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย	แปลผล
	1	2	3	4	5		
เนื้อหาและสื่อที่ใช้							
9. เนื้อหามีความเหมาะสมและสอดคล้องกับ หน่วยการเรียนรู้	4	4	5	5	5	4.60	ระดับมากที่สุด
10. สื่อการสอนมีความเหมาะสมและช่วยให้ ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	ระดับมากที่สุด
การวัดและประเมินผล							
11. กำหนดวิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	ระดับมากที่สุด
12. มีเครื่องมือและเกณฑ์การประเมินผลที่ เหมาะสม	5	4	5	5	4	4.60	ระดับมากที่สุด
เฉลี่ย						4.70 (มากที่สุด)	

ตารางที่ จ.2 ผลประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ประเด็นการประเมิน	คำถาม	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5		
<ul style="list-style-type: none"> • สามารถระบุปัญหา • แสวงหาและออกแบบวิธีแก้ปัญหา • วางแผนแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ • นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา • ประเมินวิธีการแก้ปัญหา 	1. ถ้านักเรียนประสบเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะแก้ปัญหานี้อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	2. ถ้านักเรียนเป็นเด็กชายนะโมนักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	3. ถ้านักเรียนเป็นเด็กหญิงอิงฟ้า นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	4. ถ้านักเรียนประสบเหตุการณ์ดังกล่าว นักเรียนจะแก้ปัญหานี้ได้อย่างไร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ผลรวม							1.00	ใช้ได้

ตารางที่ จ.3 ผลประเมินความสอดคล้องของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณและการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แบบทดสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC
	1	2	3	4	5		
1	1	1	1	1	1	5	1
2	1	1	1	1	1	5	1
3	1	1	1	1	1	5	1
4	1	1	1	1	1	5	1
5	0	1	1	1	1	4	0.8
6	1	1	0	0	0	2	0.4
7	1	1	1	1	1	5	1
8	0	1	0	1	0	2	0.4
9	1	1	0	1	0	3	0.6
10	1	1	1	1	1	5	1
11	1	1	1	1	1	5	1
12	1	1	1	1	1	5	1
13	0	1	0	1	1	3	0.6
14	1	1	1	1	1	5	1
15	0	1	0	0	1	2	0.4
16	1	1	1	1	1	5	1
17	1	1	1	1	1	5	1
18	1	1	1	1	1	5	1
19	1	1	1	1	1	5	1
20	1	1	1	1	1	5	1
22	1	1	1	1	1	5	1
23	1	1	1	0	-1	2	0.4
24	1	1	1	1	1	5	1
25	1	1	1	1	1	5	1
26	1	1	1	1	1	5	1
27	1	1	1	1	1	5	1
28	1	1	1	1	1	5	1

29	1	1	1	1	1	5	1
30	1	1	1	1	1	5	1
31	1	1	1	1	1	5	1
32	1	1	1	1	1	5	1
33	1	1	1	1	1	5	1
34	1	1	1	1	1	5	1
35	1	1	1	1	1	5	1
36	1	1	1	1	1	5	1
37	1	1	1	1	1	5	1
38	1	1	1	1	1	5	1
39	0	1	0	1	1	3	0.6
40	1	1	1	1	1	5	1

ตารางที่ จ.4 ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ และการออกแบบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	0.58	0.32	ใช้ได้
2	0.50	0.36	ใช้ได้
3	0.55	0.52	ใช้ได้
4	0.40	0.33	ใช้ได้
5	0.43	0.36	ใช้ได้
6	0.38	0.38	ใช้ได้
7	0.43	0.54	ใช้ได้
8	0.60	0.57	ใช้ได้
9	0.38	0.33	ใช้ได้
10	0.50	0.36	ใช้ได้
11	0.40	0.33	ใช้ได้
12	0.65	0.59	ใช้ได้
13	0.50	0.55	ใช้ได้
14	0.55	0.35	ใช้ได้
15	0.40	0.31	ใช้ได้

16	0.53	0.57	ใช้ได้
17	0.58	0.33	ใช้ได้
18	0.58	0.42	ใช้ได้
19	0.40	0.38	ใช้ได้
20	0.43	0.36	ใช้ได้
22	0.58	0.46	ใช้ได้
23	0.75	0.43	ใช้ได้
24	0.43	0.39	ใช้ได้
25	0.68	0.45	ใช้ได้
26	0.68	0.49	ใช้ได้
27	0.35	0.35	ใช้ได้
28	0.33	0.45	ใช้ได้
29	0.65	0.60	ใช้ได้
30	0.55	0.56	ใช้ได้
31	0.38	0.38	ใช้ได้
32	0.53	0.57	ใช้ได้
33	0.48	0.61	ใช้ได้
34	0.48	0.44	ใช้ได้
35	0.48	0.35	ใช้ได้
36	0.40	0.41	ใช้ได้
37	0.53	0.32	ใช้ได้
38	0.38	0.35	ใช้ได้
39	0.45	0.32	ใช้ได้
40	0.45	0.36	ใช้ได้
ค่าความเชื่อมั่น		0.91	ใช้ได้

ข้อที่ตัดทิ้ง ได้แก่ ข้อที่ 6, 8, 9, 13, 15, 23, 33, 37, 38, 39 จำนวน 10 ข้อ

ตารางที่ จ.5 ผลประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

ประเด็นพิจารณา	ผู้เชี่ยวชาญ					IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5		
1. ระดับพฤติกรรมที่แสดงออกโดยให้คะแนน 3 ระดับมีความเหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. รายการประเมินทั้ง 3 ด้าน (ด้านความสามารถในการทำงาน ด้านความรับผิดชอบในการทำงาน และด้านการมีปฏิสัมพันธ์) สามารถประเมินได้ครอบคลุมพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความสามารถในการทำงานสามารถนำไปประเมินได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. เกณฑ์ในรายการประเมินด้านความรับผิดชอบในการทำงานสามารถนำไปประเมินได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. เกณฑ์ในรายการประเมินด้านการมีปฏิสัมพันธ์สามารถประเมินนำไปประเมินได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. เกณฑ์ในการแปลความหมายมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางที่ จ.6 ความเชื่อมั่นของแบบวัดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ค่าความเชื่อมั่น	แปลผล
0.84	ใช้ได้

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ จ.7 ความเชื่อมั่นของแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม

ค่าความเชื่อมั่น	แปลผล
------------------	-------

0.91		ใช้ได้
------	--	--------

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาคผนวก ฉ

ตารางแสดงคะแนนของนักเรียน

ตารางที่ ฉ.1 คะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้
ปัญหาเป็นฐาน

ลำดับที่	คะแนน (80)		การเปลี่ยนแปลง	ลำดับที่	คะแนน (80)		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	35	67	+32	16	28	59	+31
2	23	58	+35	17	43	69	+26
3	20	62	+42	18	49	72	+23
4	34	73	+39	19	34	69	+35
5	29	61	+32	20	40	70	+30
6	29	64	+35	21	33	63	+30
7	22	58	+36	22	36	70	+34
8	22	51	+29	23	34	65	+31
9	31	61	+30	24	47	74	+27
10	50	74	+24	25	40	69	+29
11	38	68	+30	26	29	65	+36
12	39	67	+28	27	44	67	+23
13	24	53	+32	28	40	67	+27
14	36	65	+35	29	30	63	+33
15	35	58	+42	30	43	69	+26
คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน				34.57			
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				8.10			
คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน				65.03			
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				5.83			

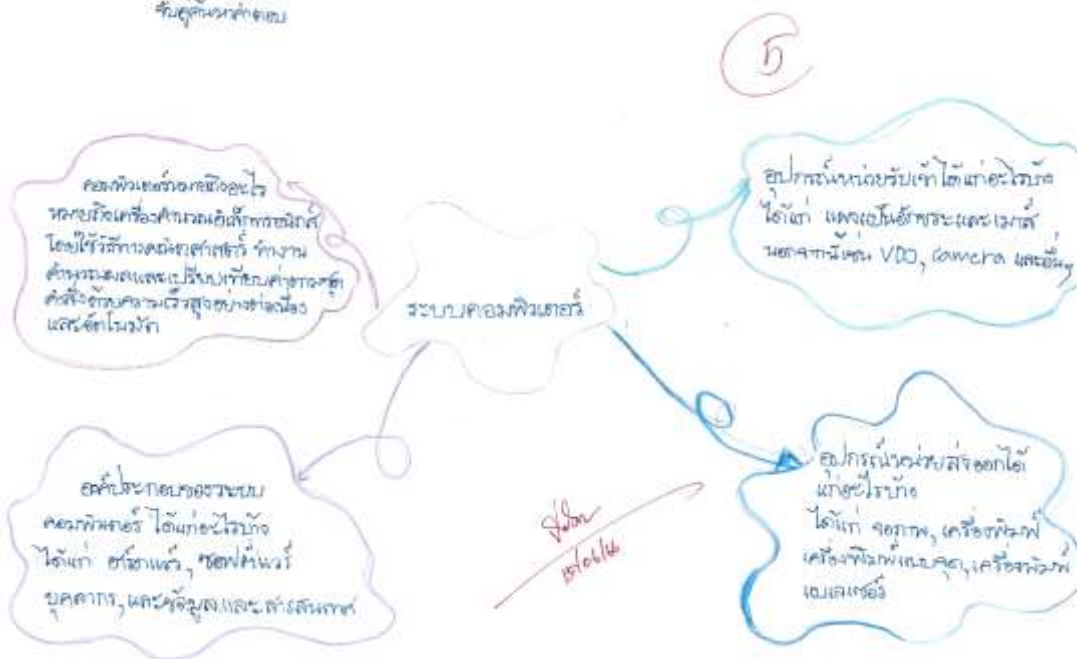
ตารางที่ ฉ.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลำดับที่	คะแนน (30)		การเปลี่ยนแปลง	ลำดับที่	คะแนน (30)		การเปลี่ยนแปลง
	ก่อนเรียน	หลังเรียน			ก่อนเรียน	หลังเรียน	
1	19	28	+9	16	10	24	+14
2	8	27	+19	17	20	29	+9
3	18	24	+6	18	22	28	+6
4	15	24	+9	19	13	19	+6
5	16	26	+10	20	9	26	+17
6	16	20	+4	21	11	24	+13
7	11	17	+6	22	17	25	+8
8	13	20	+7	23	14	27	+13
9	10	29	+19	24	22	26	+4
10	25	27	+2	25	17	27	+10
11	13	26	+13	26	15	28	+13
12	21	24	+3	27	16	27	+11
13	8	26	+18	28	12	21	+9
14	11	23	+12	29	16	21	+5
15	16	28	+12	30	16	27	+11
คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน				15.06			
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				4.36			
คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน				24.93			
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				3.15			

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างผลงานและภาพบรรยากาศการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการประกอบ



ใบงาน
เรื่อง เทคโนโลยีการสื่อสาร

คำชี้แจง: จงวิเคราะห์สถานการณ์ต่อไปนี้จากเทคโนโลยีการสื่อสารและตอบคำถามให้ถูกต้อง

สถานการณ์ที่ 1

เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลในภาคที่มีเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงกันทั่วโลก ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทั้งด้าน
บวกและด้านลบ ในชีวิตประจำวันนับว่าอุปกรณ์ที่ใช้เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลชนิดนี้คือ VR มีประโยชน์และ
ข้อเสียอย่างไร

เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูล (ภาพ)	การเปลี่ยนแปลง	
	ด้านบวก (ด้านบวก)	ด้านลบ (ด้านลบ)
	ใช้ดูภาพยนตร์ VR ได้ เล่นเกมส์ VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้	อาจเกิดโรค VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR
	พื่อเล่นเกมส์ ชมคอนเสิร์ต เล่นเกม VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้	อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR
	ชมคอนเสิร์ต VR ได้ เล่นเกม VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้ ดูคอนเสิร์ต VR ได้	อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR อาจเกิดอาการเมา VR

สถานการณ์ที่ 2

เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลอย่าง VR นั้นยังให้ข้อดีแก่คนใน สามารถฝึกปฏิบัติได้หลายครั้ง เช่น
จัดเป็นเครื่องมือสำหรับการฝึกบินคนต่อ มิฉะนั้นคนที่ใช้เทคโนโลยีนี้ในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร



- เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อคนในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร
VR
- เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อคนในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร
VR
- พิจารณาเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อคนในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร
VR
- เทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อคนในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร
VR
- พิจารณาประโยชน์ของเทคโนโลยีการสื่อสารข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อคนในสถานการณ์ที่ 1 จะอย่างไร
VR

22/05/66

แบบวัดพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้สร้าง เจนิวิระศักดิ์ อารักษ์ที่เกษมสโร หรือระบุปัญหา สถานการณ์ แนวทางหรือ
วิธีแก้ปัญหาให้ถูกต้องสมบูรณ์

สถานการณ์ที่ 1
๓. หลังจากปฏิบัติการลดมลพิษแล้วในโรงเรียนแห่งหนึ่ง มีวัดบริเวณทุ่งหนึ่ง
ต้องการใช้ลานจอดรถเพื่อใช้ในการพัฒนาโครงการทำรายงานวิทยาศาสตร์
ปรากฏว่า เมื่อเปิดสำรวจเรื่องลานจอดรถไว้แล้ว มั่งรถของวัดละก็ไม่ทำงาน
โดยไม่ทราบสาเหตุ
คำถาม
ถ้ามีนักเรียนประเภทผู้คิดค้นแล้ว นักเรียนจะแก้ปัญหาเรื่องนี้ว่า

1.1 ปัญหาของสถานการณ์ที่ 1 คืออะไร
เปิดถนนให้รถผ่าน แล้ววัด 7.30. เปิดโดยไปหาคนมาช่วย

1.2 สาเหตุของปัญหาคืออะไร ให้วิธีแก้ปัญหาที่คิดว่าดีที่สุดจนกว่าจะไปไกล
ที่สุด
มั่งรถไม่ยอมจอด สาเหตุคือรถจอดแล้วรถขับ
มาจอดแล้ว

สถานการณ์ที่ 2
เว็บไซต์ของโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร ได้มีผู้ชมชมที่ดูกันว่า
ทำไมได้ศึกษาระดับมัธยม 14 ปี นอกเหนือเพราะออกมามีใบใช้ซึ่งมอบนำเงินจาก
บัญชีของโรงเรียนมาใช้โดยมีผู้ชมชม ก่อนที่จะโดนตัดไปใช้กับบุคคลที่ติดต่อกัน
เพื่อลดต้นทุนเว็บไซต์ของโรงเรียน เมื่อศึกษาระดับมัธยมในจำนวนหนึ่งไปส่ง
เว็บไซต์นั้นแล้ว พบว่าเว็บไซต์ของโรงเรียนนั้นได้ปิดลงหลังจากที่โดนเงินสนับสนุน
ภายในเว็บไซต์ดังกล่าวจะโดนลบออกไป 12,500 บาท
คำถาม
ถ้ามีนักเรียนเป็นฝ่ายชนะ นักเรียนจะแก้ปัญหาเรื่องนี้ว่า

2.1 ปัญหาของสถานการณ์ที่ 2 คืออะไร
148. อีเมล 6 ล้าน 4 แสน 4 หมื่น 7 พัน 1,250 บาท

2.2 สาเหตุของปัญหาคืออะไร ให้วิธีแก้ปัญหาที่คิดว่าดีที่สุดจนกว่าจะไปไกล
ที่สุด
น่าจะอ. ของเว็บไซต์ เพราะจะหาเงิน
เข้าเงิน จาก อีเมล 4 แสน บาท ของสถาน
ที่โรงเรียน อยู่ใกล้กับร้านค้า ถ้าเอาเงินจากนั้น
ไปซื้อ
เว็บไซต์นี้ 4 แสน 6 หมื่น 4 พัน 1,250 บาท

19/20

1.3 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับสาเหตุ และ
ระบุผลที่จะเกิดขึ้น

สร้างเว็บไซต์ 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท
1.2.500 บาท

1.4 แนวทางการแก้ปัญหาคือ 1.3 วิธีใดดีที่สุด เพราะเหตุใด

1.3.1 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
1.3.2 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
1.3.3 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
1.3.4 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด

1.5 แนวทางการแก้ปัญหาคือ 1.4 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์
จริงได้หรือไม่ อย่างไร

1.5.1 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
1.5.2 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
1.5.3 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
1.5.4 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร

19/20

2.1 นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับสาเหตุ และ
ระบุผลที่จะเกิดขึ้น

ส่งเรื่อง อธิการบดีของโรงเรียน หรือ อธิการบดีของโรงเรียน
ที่ ก. ก. 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท 1.2.500 บาท
1.2.500 บาท

2.2 แนวทางการแก้ปัญหาคือ 2.1 วิธีใดดีที่สุด เพราะเหตุใด

2.2.1 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
2.2.2 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
2.2.3 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด
2.2.4 วิธีที่ดีที่สุด เพราะเหตุใด

2.3 แนวทางการแก้ปัญหาคือ 2.2 สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์
จริงได้หรือไม่ อย่างไร

2.3.1 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
2.3.2 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
2.3.3 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร
2.3.4 สามารถนำไปใช้ได้หรือไม่ อย่างไร

สถานการณ์ที่ 3
 เด็กหญิงชิงฟ้า อายุ 12 ปี มีพฤติกรรมชอบแกล้งคนอื่นเป็นประจำโดยเฉลี่ย 5-6 ชั่วโมงต่อวัน นอกจากแกล้งคนอื่นแล้วเธอยังมีการติดต่อกับคนที่แกล้งคนอื่นและพูดคุยเป็นการส่วนตัววันละหลายครั้งจากนั้นก็แกล้งคนอื่นอีกต่อไปจนทำให้เด็กหญิงคนอื่นที่ไม่ได้แกล้งคนอื่นรู้สึกเสียใจ และถึงขั้นลาออกจากโรงเรียนไป
 เธอมีเพื่อนสนิทที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำ โดยเธอยังจะขโมยของเพื่อนไป แกล้งเพื่อนอีกที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำของเธอจนทำให้เธอรู้สึกเสียใจ และเลิกคบเพื่อนสนิทที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำของเธอ
 เธอได้เข้าเรียนในโรงเรียนมัธยมต้น และมีการบังคับให้เด็กหญิงชิงฟ้าไปเรียนพิเศษที่โรงเรียนมัธยมต้นที่โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดอื่น

3.1 ปัญหาของสถานการณ์ที่ 3 คืออะไร
 เด็กหญิงชิงฟ้าแกล้งคนอื่นเป็นประจำ และยังมีเพื่อนที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำด้วย ทำให้เธอรู้สึกเสียใจ และเลิกคบเพื่อนสนิทที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำของเธอ จนทำให้เธอรู้สึกเสียใจ และเลิกคบเพื่อนสนิทที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำของเธอ

3.2 สาเหตุของปัญหาคืออะไร ให้เขียนสาเหตุและแนวทางแก้ไข
 1. ไม่มีการปรึกษาหารือ
 2. ไม่มีการปรึกษาหารือ

19/20
 3.3 มีสาเหตุมาจากอะไรหรือมีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหา และ
 แนวทางแก้ไข
 1. ไม่ควรแกล้งคนอื่น
 2. ไม่ควรแกล้งคนอื่น
 3. ไม่ควรแกล้งคนอื่น

3.4 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 3.3 มีใครเกี่ยวข้องหรือมีใครมีส่วนเกี่ยวข้อง
 3.5 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 3.3 มีใครเกี่ยวข้องหรือมีใครมีส่วนเกี่ยวข้อง

3.6 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 3.4 สาเหตุของปัญหาคืออะไร
 3.7 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 3.4 สาเหตุของปัญหาคืออะไร

สถานการณ์ที่ 4
 นายสมชาย ใจดี อายุ 35 ปี เป็นคนใจดี ชอบช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำ โดยเฉลี่ย 1-2 ชั่วโมงต่อวัน นอกจากช่วยเหลือคนอื่นแล้วเธอยังมีการติดต่อกับคนที่ช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำโดยเฉลี่ย 1-2 ชั่วโมงต่อวัน ทำให้เด็กหญิงคนอื่นที่ไม่ได้ช่วยเหลือคนอื่นรู้สึกเสียใจ และถึงขั้นลาออกจากโรงเรียนไป
 เธอมีเพื่อนสนิทที่ช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำ โดยเธอยังจะขโมยของเพื่อนไป แกล้งเพื่อนอีกที่แกล้งคนอื่นเป็นประจำของเธอจนทำให้เธอรู้สึกเสียใจ และเลิกคบเพื่อนสนิทที่ช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำของเธอ
 เธอได้เข้าเรียนในโรงเรียนมัธยมต้น และมีการบังคับให้เด็กหญิงชิงฟ้าไปเรียนพิเศษที่โรงเรียนมัธยมต้นที่โรงเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดอื่น

4.1 ปัญหาของสถานการณ์ที่ 4 คืออะไร
 นายสมชาย ใจดีช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำ และยังมีเพื่อนที่ช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำด้วย ทำให้เธอรู้สึกเสียใจ และเลิกคบเพื่อนสนิทที่ช่วยเหลือคนอื่นเป็นประจำของเธอ

4.2 สาเหตุของปัญหาคืออะไร ให้เขียนสาเหตุและแนวทางแก้ไข
 1. ไม่มีการปรึกษาหารือ
 2. ไม่มีการปรึกษาหารือ
 3. ไม่มีการปรึกษาหารือ

19/20
 4.3 มีสาเหตุมาจากอะไรหรือมีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการเกิดปัญหา และ
 แนวทางแก้ไข
 1. ไม่ควรแกล้งคนอื่น
 2. ไม่ควรแกล้งคนอื่น
 3. ไม่ควรแกล้งคนอื่น

4.4 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 4.3 มีใครเกี่ยวข้องหรือมีใครมีส่วนเกี่ยวข้อง
 4.5 แนวทางแก้ไขมีอะไรบ้างในข้อ 4.3 มีใครเกี่ยวข้องหรือมีใครมีส่วนเกี่ยวข้อง

30 ต.ค. 2564



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล

นางสาวปิยธิดา อินทร์ษาทรัพย์

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2564

ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (คอ.บ)

สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี