



ผลการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดย

นางสาวจุฑามาศ สุดใสดี



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2564

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2564  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

OUTCOMES LEARNING BY MULTIMEDIA MOTION GRAPHICS  
WITH COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE COMPETITION BETWEEN GROUPS  
WITH GAMES TOWARDS THE ABILITY OF SOLUTIONS  
FOR SECONDARY LEVEL 1 STUDENTS.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Education (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Department of Educational Technology  
Graduate School, Silpakorn University

Academic Year 2021

Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการ  
แก้ปัญหา  
ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

โดย นางสาวจุฑามาศ สุดใสดี  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท  
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา  
รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถน บางท่าไม้

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ สมหญิง เจริญจิตรกรรม)  
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา)  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถน บางท่าไม้)  
ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุรพล บุญลือ)

60257409 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก, ร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม, ความสามารถในการแก้ปัญหา

นางสาว จุฑามาศ สุดใสดี: ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2) เพื่อศึกษาผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 โรงเรียนที่พึงกรวิทยาพัฒนา (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม 2) สื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ 4) แบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับดี
- 2) ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนที่ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมส่วนใหญ่ อยู่ในระดับดีมาก
- 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.54, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = .017)

60257409 : Major (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Keyword : MOTION GRAPHICS MULTIMEDIA, COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUES OF INTERGROUP COMPETITION WITH GAMES, PROBLEM SOLVING ABILITY

MISS CHUTAMAT SUDSAIDEE : OUTCOMES LEARNING BY MULTIMEDIA MOTION GRAPHICS WITH COOPERATIVE LEARNING TECHNIQUE COMPETITION BETWEEN GROUPS WITH GAMES TOWARDS THE ABILITY OF SOLUTIONS FOR SECONDARY LEVEL 1 STUDENTS. THESIS ADVISOR : ASSOCIATE PROFESSOR NAMMON RUANGRIT, Ph.D.

The purposes of this research were 1) To study students' problem-solving abilities after learning with multimedia motion graphics and cooperative learning management techniques for intergroup competition with games. 2) To study the results of group work of students learning using multimedia motion graphics in combination with cooperative learning management techniques of intergroup competition with games. 3) To study the satisfaction of Grade 1 students who learned using motion graphics combined with cooperative learning techniques of intergroup competition with games. The sample is students of mathayomsuksa 1/3 at Dipangkornwittayapat (Taweewattana) Under Royal Patronage School. Academic year 2021, 40 students.

The research instruments were 1) A multimedia learning plan with motion graphics combined with collaborative learning. Techniques for competing between groups with games 2) Multimedia motion graphics Fundamentals of Science, Technology (Computational Science), Mathayomsuksa 1 Chapter 2 on Problem Solving 3) Questionnaire students' ability to solve problems with algorithms 4) group work assessment form Fundamental Science Technology (Computational Science) Level 1 5) Student satisfaction questionnaire affecting learning with motion graphics combined with cooperative learning techniques of intergroup competition with games. Analyze data with ready-made programs.

The results of the research were as follow:

1) The students' problem-solving abilities after learning with multimedia motion graphics combined with cooperative learning and game-based competition techniques were good.

2) The results of the collaboration of students with multimedia, motion graphics combined with cooperative learning, the technique of intergroup competition with most games were at a very good level.

3) Student satisfaction with multimedia learning with motion graphics combined with collaborative learning The technique of competition between groups with games was at the most satisfactory level. (Mean = 4.54, Standard Deviation = .017)

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงด้วยความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาและควบคุมงานวิจัย รองศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนีย์ ธรรมเมธา ผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร. เอกนถน บางทางไม้ ผู้ทรงคุณวุฒิ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ ผู้ทรงคุณวุฒิ ภายนอก รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตกรรม ประธานตรวจสอบวิทยานิพนธ์ และคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่านที่ให้ความรู้ คำปรึกษาและข้อเสนอแนะ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จด้วยดี ผู้วิจัยจึงขอขอพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ นางลัดดา เจียมจูไร นายชูเกียรติ ตันติเวชการวงศ์ นางสาวชัชฎาภา สารผล ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรุฒม์ พลอยสวยงาม อาจารย์เด่นชัย พันธุ์เกตุ นายเลิศพงศ์ ยงกิจเจริญลาภ นางสาวณารีย์อร ภรณ์ธนธร นางอัจฉรา ฐวีชัย และนางสาวชฎาพร สกฤสม ที่ได้กรุณาเป็นที่ปรึกษา แนะนำช่วยเหลือและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องของเครื่องมือในงานวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณนางลัดดา เจียมจูไร ผู้อำนวยการโรงเรียนที่ปิงกรวิทยาพัฒนา (ทิววัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่ให้การสนับสนุนการทำวิจัยตลอดมา และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ตลอดจนทำการทดลอง รวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรทุกท่านที่คอยประสิทธิ์ ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัยตลอดมา

และท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ที่ดูแลและผู้วิจัยเป็นอย่างดี เป็นกำลังใจ อบรมสั่งสอน ให้การสนับสนุน พร้อมทั้งจะช่วยเหลือผู้วิจัยในทุกๆ ด้านเสมอมา

นางสาว จุฑามาศ สุตใสดี

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	9
1.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	9
1.2 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1.....	11
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	20
2.1 ทฤษฎีและแนวคิด.....	20
2.2 กระบวนการเรียนรู้ TGT.....	20



2.3 องค์ประกอบของ TGT.....	22
2.4 การนำเกมมาใช้ในกิจกรรม.....	22
3. มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก.....	23
3.1 ความหมาย.....	23
3.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย.....	23
3.3 ระบบมัลติมีเดีย.....	24
3.4 รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย.....	25
3.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....	27
3.6 การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....	28
3.7 ความหมายของโมชันกราฟิก.....	29
3.8 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก.....	29
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม.....	34
4.1 ทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา.....	34
4.2 การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม.....	35
5. พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม.....	41
5.1 ความหมาย.....	41
5.2 ประเภทของกลุ่ม.....	41
5.3 องค์ประกอบของการทำงานเป็นกลุ่ม.....	42
5.4 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม.....	54
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	55
6.1 งานวิจัยในประเทศ.....	55
6.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	58
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	61
1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง.....	61

2. ระเบียบวิธีวิจัย.....	61
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	63
4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	63
4.2 มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา .....	66
4.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน .....	70
4.4 แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม.....	73
4.5 แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม .....	76
5. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	79
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	82
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	85
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชัน กราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชา วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	85
ตอนที่ 2 การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม .....	88
ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	91
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	94
สรุปผลการวิจัย.....	95
อภิปรายผล.....	96
ข้อเสนอแนะทั่วไป .....	99
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	99

ภาคผนวก.....	100
ภาคผนวก ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	101
ภาคผนวก ข. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ .....	105
ภาคผนวก ค. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	117
ภาคผนวก ง. ภาพประกอบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน .....	176
รายการอ้างอิง .....	181
ประวัติผู้เขียน .....	187



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางสัญลักษณ์พื้นฐานสำหรับการเขียนผังงาน .....	14
ตารางที่ 2 การสังเคราะห์การทำงานเป็นกลุ่ม ที่มา : สุวรรณฯ พงษ์ผ่องพูล (2558 : 50).....	47
ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง Posttest only experimental design .....	62
ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนน .....	73
ตารางที่ 5 ผลความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	86
ตารางที่ 6 การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยประเมินผลจากการทำงานเป็นทีม.....	88
ตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	91
ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม .....	107
ตารางที่ 9 ผลการให้คะแนนประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	109
ตารางที่ 10 ผลการให้คะแนนประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา ด้านคุณภาพสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ .....	109
ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ .....	110

ตารางที่ 12 ทาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder Richardson - 20) วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป ..... 112

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ..... 114

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม..... 114



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	7
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา.....	11
ภาพที่ 3 ตัวอย่างผังงานการคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม.....	15
ภาพที่ 4 ตัวอย่างการเขียนรหัสจำลองและผังงานที่มีการใช้ตัวแปร.....	16
ภาพที่ 5 ตัวอย่างรหัสจำลองและผังงานที่มีการทำงานแบบมีเงื่อนไข.....	17
ภาพที่ 6 ตัวอย่างรหัสจำลองแบบผังงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ.....	18
ภาพที่ 7 ระบบมัลติมีเดีย .....	25
ภาพที่ 8 การนำเสนอแบบเชิงเส้น .....	26
ภาพที่ 9 การนำเสนอแบบอิสระ.....	26
ภาพที่ 10 การนำเสนอแบบวงกลม .....	26
ภาพที่ 11 การนำเสนอแบบฐานข้อมูล .....	27
ภาพที่ 12 ส่วนประกอบพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย.....	28
ภาพที่ 13 ขั้นตอนการทำ Story Board.....	31
ภาพที่ 14 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 1.....	32
ภาพที่ 15 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 2.....	32
ภาพที่ 16 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 3.....	32
ภาพที่ 17 สัญลักษณ์ของผังงาน .....	39
ภาพที่ 18 สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อและทิศทางของผังงาน .....	39
ภาพที่ 19 โครงสร้างแบบเป็นลำดับขั้น .....	40
ภาพที่ 20 โครงสร้างแบบมีตัวเลือก.....	40
ภาพที่ 21 โครงสร้างแบบทำซ้ำ.....	40

ภาพที่ 22 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	65
ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา.....	69
ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน.....	72
ภาพที่ 25 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม.....	75
ภาพที่ 26 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโม ชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม.....	78



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

การศึกษาในปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้อย่างแพร่หลาย รวมถึงมัลติมีเดียกราฟิกเคลื่อนไหวก็เป็นอีกเทคโนโลยีหนึ่งที่ใช้ในการจัดการศึกษา การฝึกอบรม ความบันเทิง ด้านธุรกิจ และการประชาสัมพันธ์ ในแง่มุมของมัลติมีเดียกราฟิกเคลื่อนไหวกับการศึกษานั้น เป้าหมายคือ เน้นฝึกฝนทักษะด้านต่าง ๆ ด้วยตนเอง อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดแก่นักเรียน ตามหลักทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านความจำ ความจำเป็นสมรรถภาพในการจำเรื่องราวต่าง ๆ เหตุการณ์ ภาพ สัญลักษณ์ รายละเอียด สิ่งที่มีความหมายและสิ่งที่ไร้ความหมายและสามารถระลึกหรือถ่ายทอดออกมาได้ (ชาลววิทย์ เทียมบุญประเสริฐ, 2528, p. 163) ความจำเป็นความสามารถในการระลึกนึกออกสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้มีประสบการณ์ ได้รับรู้มาแล้ว ความจำเป็นสามารถพื้นฐานอย่างหนึ่งของมนุษย์ซึ่งจะขาดเสียมิได้ ความคิดทั้งหลายก็มาจากการหาความสัมพันธ์ของความจำนั่นเอง แบบทดสอบวัดความจำจึงใช้วัดความสามารถในการระลึกนึกออกว่าสมองได้สั่งสมอะไรไว้และมีอยู่มากน้อยเพียงใดด้วย (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, p. 161)

กระทรวงศึกษาธิการได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้กำหนดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561) อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป้าหมายในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สามารถสืบค้น ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ และปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ

ปัญหาการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) (สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปทุมวิทยพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ นั้น คือความแตกต่างด้านการเรียนรู้ สภาพแวดล้อม ฐานะทางด้านครอบครัวของนักเรียน เป็นต้น โดยนักเรียนส่วนใหญ่ของโรงเรียนที่ปทุมวิทยพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เป็นสัญชาติไทย และ



นักเรียนบางส่วนเป็นชาวเขาเผ่าลื้อ ซึ่งพื้นฐานการเรียนรู้ของนักเรียนมีความแตกต่างกัน รวมถึงพื้นฐานการใช้เทคโนโลยี และอาจเกี่ยวเนื่องกับสภาพเศรษฐกิจของครอบครัวที่มีฐานะยากจนจึงทำให้นักเรียนขาดความรู้ ความสามารถพื้นฐานด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันที่ก้าวไปอย่างรวดเร็ว รวมถึงการกำหนดหลักสูตรใหม่ที่นักเรียนไม่มีพื้นฐานความรู้ในการใช้ภาษาในการเขียนโปรแกรม ทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) ตามนโยบายของคุณหญิงกัลยา โสภณพนิช รัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงศึกษาธิการ ที่มุ่งเน้นว่าต้องให้เด็กทุกคนเรียนสองภาษา คือ ภาษาไทยและภาษาต่างประเทศและภาษาที่เพิ่มขึ้นมา คือ ภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อเตรียมเด็กไทยสู่ศตวรรษที่ 21 หรือ 5G ที่เทคโนโลยีจะเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ซึ่งการที่นักเรียนจะสามารถเข้าใจการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ได้นั้น นักเรียนต้องมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ (ขั้นตอนวิธี การแยกส่วนประกอบ การหารูปแบบ และแนวคิดเชิงนามธรรม) เพื่อเป็นทักษะในการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ในอนาคต เพราะทั่วโลกให้ความสำคัญกับการสื่อสารกับเครื่อง “ของเล่นของจริง” ทุกคนต้องมีตรรกะในการออกคำสั่งให้กับเครื่อง Robot (หุ่นยนต์) AI ซึ่งต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) ในขั้นตอนของการจัดกระบวนการเรียนการสอน และทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการคิดเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ นักเรียนและครูด้วยการเรียนรู้ในเชิงแสดงความคิดเห็นให้มากขึ้น สร้าง Platform ดิจิทัลเพื่อการเรียนรู้ และใช้ดิจิทัลเป็นเครื่องมือการเรียนรู้, จัดการเรียนการสอนเพื่อฝึกทักษะการคิดแบบมีเหตุผล และเป็นขั้นตอน (Coding) 7) พัฒนาครูให้มีความเชี่ยวชาญในการสอนภาษาอังกฤษ และภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) 8), จัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ (STEM) และภาษาต่างประเทศ (ภาษาที่ 3), เรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างอาชีพ (คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปด้านการศึกษา, 2564) เรียนรู้การใช้ดิจิทัลเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับหาช่องทางในการสร้างอาชีพใช้เทคโนโลยีและดิจิทัลเป็นเครื่องมือในการพัฒนางานทั้งระบบเน้นการเรียนรู้และการบริหารจัดการ (ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ, 2563)

ปัจจุบันเทคโนโลยีก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง และการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์เครื่องมือ วัสดุ และวิธีการไปส่งเสริม ประสิทธิภาพการเรียนรู้ รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมใหม่ ๆ เพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน ส่งผลให้การเรียนการสอนจำเป็นต้องเปลี่ยนไปตามเทคโนโลยีที่ทันสมัยเพื่อเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ และส่งเสริมและเพิ่มประสิทธิภาพให้นักเรียนได้มีโอกาสในการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างความรู้ด้วยตนเอง การจัดกระบวนการเรียนการสอนโดยเน้นการใช้เทคโนโลยีในปัจจุบันสอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น สร้างสรรค์ วางแผน แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครู เป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาอำนวยความสะดวกและแนะนำเพื่อให้นักเรียนต่อยอดต่อไปได้

การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นอีกหนึ่งวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสนุกสนานและท้าทาย ซึ่งนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้เกิดประสบการณ์ เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของนักเรียนอย่างแท้จริง

โมชันกราฟิกเป็นมัลติมีเดียรูปแบบหนึ่ง ที่ส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเห็นความเป็นมาของเนื้อหาอย่างเป็นรูปธรรม มีความสนใจและเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น เนื่องจากมีความทันสมัยและมีสีสันสวยงาม สามารถอธิบายและทำความเข้าใจได้ง่ายเมื่อสื่อสาร ออกไป

ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบโมชันกราฟิก เพื่อช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด อย่างเป็นระบบ สามารถเรียนรู้ง่ายขึ้นจากการเรียนรู้แบบ Active Learning กระบวนการเรียนรู้แบบ กลุ่ม และเน้นให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ฝึกใช้กระบวนการคิดอย่างเต็มที่ สามารถ ทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ด้วยโมชันกราฟิก ส่งเสริมให้นักเรียนสามารถพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ และเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ต่อไป โดยเนื้อหาที่จัดทำได้ออกแบบการนำเสนอเพื่อรองรับกลุ่มนักเรียนที่ต้องการปรับพื้นฐานความรู้โดย ธรรมชาติของเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์จนถึงผลกระทบของเทคโนโลยี มีการนำเสนอ ขั้นตอนการทำงานโดยใช้กระบวนการออกแบบ (Design process) เพื่อให้เกิดทักษะของการวางแผนการ ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนการทำงานเป็นกลุ่ม การใช้ทักษะกระบวนการคิด และสร้างสรรค์ชิ้นงานขึ้น ได้ด้วยตนเอง ซึ่งโมชันกราฟิกสำหรับการเรียนรู้จัดทำขึ้นโดยอ้างอิงจากหนังสือเรียนของสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดยหนังสือเรียนนี้ได้คัดสรร นำความรู้ที่ใหม่เป็นปัจจุบัน และความรู้ที่มีแนวโน้มในอนาคต สามารถเปิดโลกทัศน์ของนักเรียนได้ โดยสามารถเรียนรู้จากการสัมผัสจริง การฝึกทักษะการใช้เครื่องมือพื้นฐานที่เป็นเครื่องมือเฉพาะด้าน อย่างถูกต้องและปลอดภัย โดยโมชันกราฟิกนี้ยังเน้นให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาด เรียนรู้เท่าทันและวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีเหตุผล ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล สำหรับนำมาใช้ ในการดำรงชีวิต แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นขั้นตอน ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา พัฒนาแอปพลิเคชัน โครงการ ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวันและเป็นประโยชน์ต่อสังคม

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. เพื่อศึกษาผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### สมมติฐานการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี
2. ผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน เมื่อเรียนด้วยโมชันกราฟิกแบบมัลติมีเดียร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับดี
3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับมาก

### ขอบเขตของการศึกษา

#### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 400 คน

#### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

#### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

##### 3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

3.1.1 การเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน

3.2.2 ผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม

## 4. เนื้อหา

การวิจัยในครั้งนี้ใช้เนื้อหาจาก หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

4.2 การเขียนรหัสจำลองและผังงาน

4.3 การกำหนดค่าให้ตัวแปร

4.4 ภาษาโปรแกรม

## 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง จำนวน 8 คาบ โดยดำเนินการทดลอง 4 อาทิตย์ อาทิตย์ละ 2 คาบ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก** หมายถึง ภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวให้เกิดความน่าสนใจ และบอกเล่าเรื่องราวข้อมูลต่างๆ โดยมีเสียงดนตรีประกอบ และเสียงบรรยายให้มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น โดยมีเนื้อหาทั้งหมด 4 หน่วยย่อย ได้แก่ 1) ขั้นตอนการแก้ปัญหา 2) การเขียนรหัสจำลองและผังงาน 3) การกำหนดค่าให้ตัวแปร 4) ภาษาโปรแกรม ใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ

2. **ความสามารถในการแก้ปัญหา** หมายถึง คะแนนจากการทดสอบการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนวิธีตามกระบวนการแก้ปัญหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) โดยการเขียนสัญลักษณ์หรือผังงานด้วยภาษาธรรมชาติ และภาษาโปรแกรม ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน จะดำเนินการวัดและประเมินผลหลังการเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**3. ผลการเรียนรู้** หมายถึง ผลการวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจ การวิเคราะห์สถานการณ์และความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจนของนักเรียน หลังด้วยด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

**4. ผลการทำงานกลุ่ม** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมในการทำงานภายในกลุ่มของนักเรียน ครูครูเป็นผู้ประเมินโดยใช้แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม จากเกณฑ์การประเมิน การแสดงและการรับฟังความคิดเห็น การให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่ม การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ ความรับผิดชอบ และขั้นตอนการทำงาน โดยมีทั้งหมด 8 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน รวมนักเรียนทั้งหมด 40 คน

**5. ความพึงพอใจ** หมายถึง ระดับความรู้สึกประทับใจของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เกิดการตอบสนองหลังจากการได้ร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งจะสามารถวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจ

## กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนด้วยโมชันกราฟิก สำหรับการเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
  - 1.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
  - 1.2 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
  - 2.1 ความหมาย
  - 2.2 ทฤษฎีและแนวคิด
  - 2.3 กระบวนการเรียนรู้ TGT
  - 2.4 เทคนิค TGT
  - 2.5 องค์ประกอบ 4 ประการของ TGT
  - 2.6 ประเภทของเกม
  - 2.7 หลักในการนำเกมมาใช้ในกิจกรรม
3. มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก
  - 3.1 ความหมายของมัลติมีเดีย
  - 3.2 ลักษณะของมัลติมีเดีย
  - 3.3 ระบบมัลติมีเดีย
  - 3.4 รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย
  - 3.5 บทบาทของมัลติมีเดีย
  - 3.6 ประโยชน์ของมัลติมีเดียด้านการเรียนการสอน
  - 3.7 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
  - 3.8 การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย
  - 3.9 ความหมายของโมชันกราฟิก
  - 3.10 ขั้นตอนการพัฒนาโมชันกราฟิก

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม
  - 4.1 ความหมายของการแก้ปัญหา
  - 4.2 ทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา
  - 4.3 การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม
5. พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม
  - 5.1 ความหมายของการทำงานเป็นกลุ่ม
  - 5.2 ความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่ม
  - 5.3 แนวคิดเกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่ม
  - 5.4 ประเภทของกลุ่ม
  - 5.5 องค์ประกอบของการทำงานเป็นกลุ่ม
  - 5.6 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

### 1.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561)

#### สาระที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

1. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา



3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

4. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการแก้ไขและ นำเสนอผลการแก้ปัญหา

5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรืออิเล็กทรอนิกส์เพื่อแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

### สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์

- ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่ 2 ส่วนทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยประกอบไปด้วย Input Process และ Output ที่สัมพันธ์กันและมีข้อมูล Feedback เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยีรวมถึงสามารถปรับปรุงได้ตามต้องการ

- เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน

- ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์

- การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้นจากศาสตร์ต่างๆ นำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

- การวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลค่านึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม

- การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี

- การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหา

- การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหาอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้

- การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี

- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน

- การสร้างชิ้นงาน

- เครื่องมือในการสร้างชิ้นงานต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

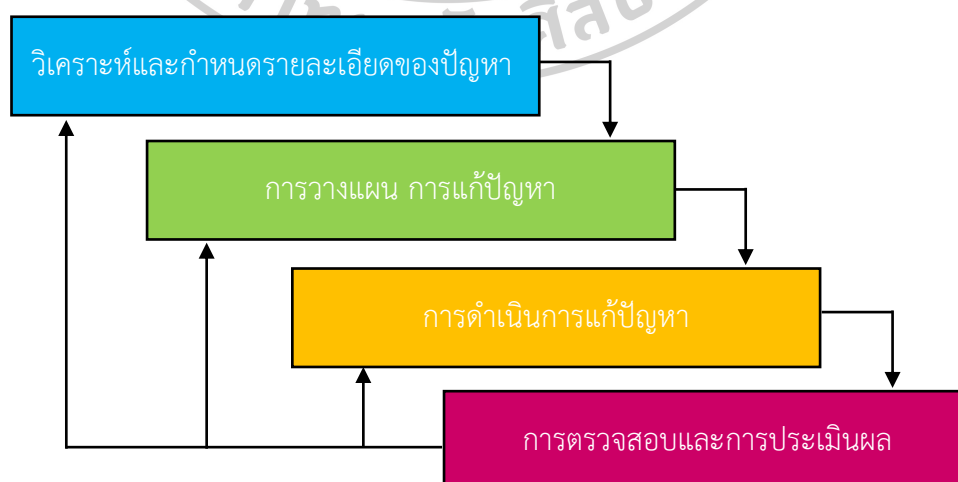
## 1.2 หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในโลกยุคดิจิทัลมีการใช้งานเครื่องมือเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการสื่อสารอยู่ตลอดเวลา โดยมีระบบการทำงานที่ซับซ้อนอยู่เบื้องหลัง เช่น สมาร์ทโฟนในการสื่อสาร การทำธุรกรรมทางการเงินจากเครื่องเอทีเอ็มผู้ใช้งานสามารถฝากถอนหรือโอนเงินได้ ซึ่งภายในมีโปรแกรมควบคุมการทำงานของเครื่องมือที่ชาญฉลาดเหล่านี้ ล้วนอาศัยการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาทั้งสิ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2564b)

การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหานั้นไม่จำเป็นต้องใช้กับสถานการณ์ที่ซับซ้อนเสมอไป การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น นักเรียนอาจเขียนโปรแกรมประมวลผลข้อมูล โดยมีการรวบรวมข้อมูลปริมาณมากจากหลายแหล่งแทนการคำนวณบนกระดาษทด หรือเครื่องคิดเลข สำหรับข้อมูลแต่ละชุด นักเรียนสามารถกรองแนวคิดของตนเอง ออกแบบขั้นตอนวิธี และเขียนโปรแกรมเพื่อช่วยประมวลผลข้อมูลได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2564a)

### ขั้นตอนการแก้ปัญหา

การแก้ปัญหาเป็นกิจกรรมพื้นฐานในการดำรงชีวิตของมนุษย์ และสามารถหาคำตอบได้ทันที ขณะที่บางปัญหาอาจต้องใช้เวลาในการสืบค้นคำตอบ ซึ่งคำตอบที่ได้ต้องสามารถพิสูจน์ว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องน่าเชื่อถือ และสามารถนำไปอ้างอิงได้ การแก้ปัญหของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถ อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว และประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการแก้ปัญหา

**1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา** เป็นการทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียด เงื่อนไข ข้อกำหนด รวมถึงข้อจำกัดต่างๆ ของปัญหา ข้อมูลที่จำเป็นในการแก้ปัญหา ตรวจสอบว่ามีข้อมูลเพียงพอต่อการใช้แก้ปัญหาได้อย่างไร ข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร และจะตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ที่ได้ได้อย่างไร

**2. การวางแผนและการแก้ปัญหา** เป็นกระบวนการตั้งแต่เริ่มต้นจนได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้ของตัวบุคคล โดยอาจนำวิธีที่เคยแก้ปัญหา แล้วนำมาประยุกต์เข้ากับปัญหาที่กำลังแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการแก้ปัญหา วางแผนแก้ปัญหา สำหรับการพัฒนาโปรแกรม อาจเลือกใช้รหัสสาลอง หรือผังงาน โดยวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เรียกว่าขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึม (algorithm) ซึ่งเป็นลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่ชัดเจน

**3. การดำเนินการแก้ปัญหา** เป็นการนำกระบวนการที่ได้วางแผนไว้มาทำ หรือพัฒนาโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา โดยอาจใช้ภาษาโปรแกรมช่วยในการดำเนินการ

**4. การตรวจสอบและประเมินผล** ขั้นตอนนี้จะทำความเข้าใจกับขั้นตอนการดำเนินการแก้ปัญหา โดยการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ หากผลลัพธ์ที่ได้ไม่ถูกต้อง หรือยังมีส่วนที่ต้องแก้ไขปรับปรุงอยู่ต้องย้อนกลับไปทำซ้ำตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

**ตัวอย่าง** การหาค่ามากที่สุดของจำนวนสามจำนวนที่กำหนดให้  
การแก้ปัญหามีขั้นตอนดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

**ข้อมูลเข้า** จำนวนสามจำนวน ได้แก่  $a$ ,  $b$  และ  $c$

**ข้อมูลออกหรือสิ่งที่ต้องการ** ตัวเลขที่มีค่ามากที่สุดของเลขสามจำนวน

**วิธีตรวจสอบความถูกต้อง** ดำเนินการหาตัวเลขที่มากที่สุดด้วยตนเองโดยกำหนดชุดตัวเลขสามจำนวน เช่น 8, 7 และ 12 ในกรณีนี้ตัวเลขที่มีค่ามากที่สุด คือ 12

**ขั้นตอนที่ 2** การวางแผนการแก้ปัญหา

2.1 การเปรียบเทียบ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  เพื่อหาค่ามากกว่าระหว่างสองจำนวน

2.2 นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับ  $c$  เพื่อหาค่ามากกว่า

2.3 ค่ามากที่สุดคือ ผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 2.2

**ขั้นตอนที่ 3** การดำเนินการแก้ปัญหา

ดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนที่วางแผนไว้กับชุดตัวเลขที่กำหนด โดยสมมติ  $a$ ,  $b$  และ  $c$  เป็น 8, 7 และ 12 ตามลำดับ

3.1 เปรียบเทียบเพื่อหาค่าที่มากกว่าระหว่าง 8 และ 7 พบว่า 8 เป็นค่าที่มากกว่า

3.2 เปรียบเทียบเพื่อหาค่ามากกว่าระหว่าง 8 และ 12 พบว่า 12 เป็นค่าที่มากกว่า

3.3 ค่าที่มากที่สุดของ 8, 7 และ 12 คือ 12

#### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและปรับปรุง

เมื่อพิจารณาคำตอบที่ได้คือ 12 กับค่าที่เหลือ ซึ่งได้แก่ 8 และ 7 พบว่า 12 มีค่ามากกว่าค่าที่เหลือทั้งคู่ คำตอบนี้จึงเป็นคำตอบที่ถูกต้องตามข้อกำหนดของสิ่งที่ต้องการ แนวคิดข้างต้นใช้งานได้เนื่องจากว่าหาพิจารณาจำนวนสามจำนวนใดๆ เมื่อ  $a > b$  และ  $b > c$  แล้ว  $a > c$  ด้วย

จากตัวอย่างแม้ว่าเราจะไม่ได้นำค่า 12 มาเปรียบเทียบกับ 7 โดยตรง แต่เราได้นำมาเปรียบเทียบกับ 8 ซึ่ง 8 ถูกตรวจสอบมาก่อนหน้านี้แล้วว่ามากกว่า 7 เพราะฉะนั้น 12 จึงมากกว่า 7 ด้วย

**การเขียนรหัสจำลองและผังงาน** เมื่อเราทำความเข้าใจกับปัญหาและความต้องการแล้ว การคิดอย่างมีเหตุผลเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาคือลำดับต่อมา โดยกระบวนการจะต้องถ่ายทอดความคิดและความเข้าใจไปสู่การนำไปทำได้ การถ่ายทอดความคิดจะต้องมีจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และลำดับก่อนหลังที่ชัดเจน อาจอยู่ในรูปของข้อความที่เรียงกันเป็นลำดับซึ่งเรียกว่ารหัสจำลอง (pseudocode) หรืออยู่ในรูปผังงาน (flowchart) ที่ประกอบไปด้วยสัญลักษณ์ ข้อความ และเส้นเชื่อมโยง ทำให้เห็นคำสั่งที่ต้องทำ ลักษณะการทำงาน และลำดับการทำงาน การถ่ายทอดความคิดเป็นเครื่องมือที่จะช่วยให้สามารถวางแผนการแก้ปัญหา และพัฒนาโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และตรวจสอบได้ โดยเฉพาะปัญหา หรือโปรแกรมที่ซับซ้อน

**รหัสจำลอง** เป็นการใช้อธิบายอธิบายขั้นตอนอย่างชัดเจนในการแก้ปัญหา หรือการทำงานของโปรแกรมซึ่งรูปแบบการเขียนจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์และความถนัดของผู้เขียน โดยอาจเขียนเป็นภาษาพูด ทำให้เขียนง่ายไม่ต้องกังวลรูปแบบ

**ตัวอย่าง** รหัสจำลองการคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม




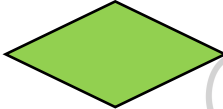
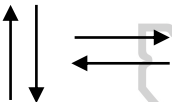
#### เริ่มต้น

1. รับค่าความยาวฐาน
2. รับค่าความสูง
3. คำนวณพื้นที่สามเหลี่ยม จากสูตรพื้นที่  $\Delta$  คือ  $\frac{1}{2} \times$  ความยาวฐาน  $\times$  ความสูง
4. แสดงผลลัพธ์พื้นที่  $\Delta$

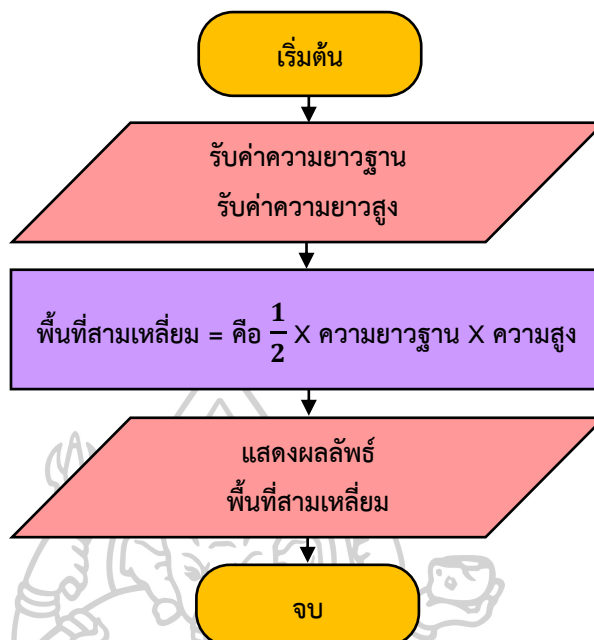
จบ

**ผังงาน** เป็นเครื่องมือหนึ่งที่ใช้ในการวางแผนหรือออกแบบการแก้ปัญหาที่นำไปทำจริงตามหรือเขียนโปรแกรมทำงานได้ง่าย สถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (The American National Standard Institute : ANSI) ได้กำหนดสัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานในการเขียนผังงานไว้ ซึ่งในที่นี้จะแนะนำการใช้งาน 5 สัญลักษณ์พื้นฐาน ดังตารางสัญลักษณ์พื้นฐานสำหรับการเขียนผังงาน

ตารางที่ 1 ตารางสัญลักษณ์พื้นฐานสำหรับการเขียนผังงาน

สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	เริ่มต้นและจบ	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของผังงาน
	การนำข้อมูลเข้า - ออกแบบทั่วไป	จุดที่จะนำเข้าข้อมูลเข้าจากภายนอกหรือ ออกสู่ภายนอก โดยไม่ระบุชนิดอุปกรณ์
	การทำงาน	จุดที่มีการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง
	การตัดสินใจ	จุดที่ต้องเลือกทำอย่างใดอย่างหนึ่ง
	ทิศทาง	ทิศทางขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งจะทำอย่าง ต่อเนื่องกันตามหัวลูกศรชี้

ตัวอย่าง ผังงานการคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม



ภาพที่ 3 ตัวอย่างผังงานการคำนวณหาพื้นที่สามเหลี่ยม

การเขียนรหัสจำลอง หรือผังงานจะมีชื่อข้อมูลที่ยากจนทำให้เกิดความสับสน หรือมีการอ้างถึงชื่อข้อมูลซ้ำกันหลายครั้ง เพื่อให้เขียนได้ง่ายและกระชับสามารถแทนชื่อข้อมูลด้วยตัวแปร (variable) ซึ่งอาจเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษและ ณ ขณะใดขณะหนึ่ง ตัวแปรจะมีค่าได้เพียงค่าเดียวเท่านั้น อย่างไรก็ตามค่าของตัวแปรสามารถเปลี่ยนแปลงได้ ขึ้นอยู่กับการดำเนินการกับตัวแปรนั้น ๆ

**การกำหนดค่าให้ตัวแปร**

การกำหนดค่าอย่างใดอย่างหนึ่งให้กับตัวแปรสามารถทำได้ 3 วิธีคือ

- การรับค่าจากภายนอก
- การกำหนดค่าจากค่าคงที่หรือตัวแปรอื่น
- การกำหนดค่าจากการคำนวณ

สัญลักษณ์ที่นิยมใช้สำหรับกำหนดค่าให้กับตัวแปร คือ ← เพื่อนำค่าทางขวาของ ไป

กำหนดให้ตัวแปรทางด้านซ้ายของ ← เช่น

x	←	2	นำค่า 2 ไปใส่ในตัวแปร x
a	←	b x c	นำผลลัพธ์ของตัวแปร b คูณกับตัวแปร c ไปใส่ในตัวแปร a
a	←	a x b	นำผลลัพธ์ของตัวแปร a คูณกับตัวแปร b ไปใส่ในตัวแปร a
x	←	x + l	นำผลลัพธ์ของตัวแปร x บวกกับตัวแปร l ไปใส่ในตัวแปร x

$y \leftarrow 3$       นำค่า 3 ไปใส่ในตัวแปร  $y$   
 $z \leftarrow x \times y$       นำผลลัพธ์ของตัวแปร  $x$  คูณกับตัวแปร  $y$  ไปใส่ในตัวแปร  $z$

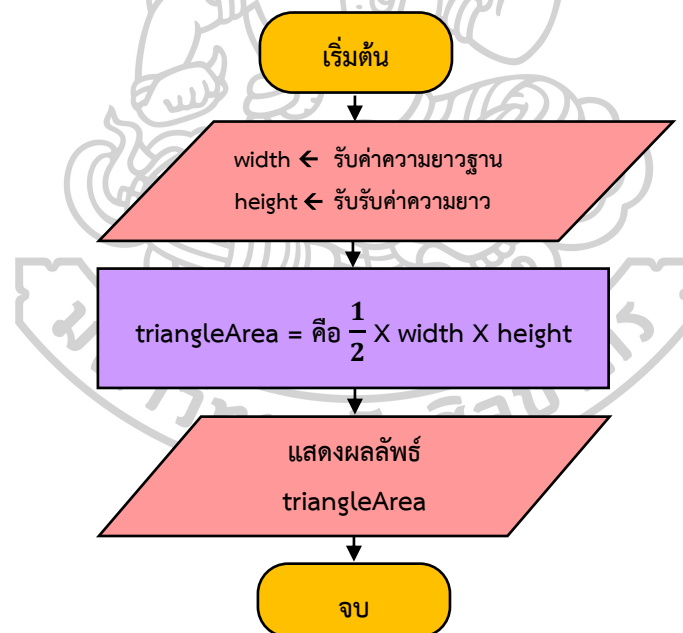
การตั้งชื่อตัวแปรควรตั้งชื่อให้เหมาะสมกับค่าที่เก็บในตัวแปร เช่น ตัวแปร `name` เก็บข้อมูลชื่อ ตัวแปร `age` เก็บข้อมูลอายุ

**ตัวอย่าง** การเขียนรหัสจำลองและผังงานที่มีการใช้ตัวแปร

เริ่มต้น

1.  $width \leftarrow$  รับค่าความยาวฐาน
2.  $height \leftarrow$  รับค่าความสูง
3.  $triangleArea \leftarrow \frac{1}{2} \times width \times height$
4. แสดงผลลัพธ์  $triangleArea$

จบ



ภาพที่ 4 ตัวอย่างการเขียนรหัสจำลองและผังงานที่มีการใช้ตัวแปร

การใช้งานรหัสจำลองหรือผังงานนักเรียนจะสังเกตเห็นว่าการทำงานจะเรียงตามลำดับคำสั่ง เพราะมีการทำงานแบบมีเงื่อนไข และตัวอย่างรหัสจำลองแบบผังงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำต่อไป

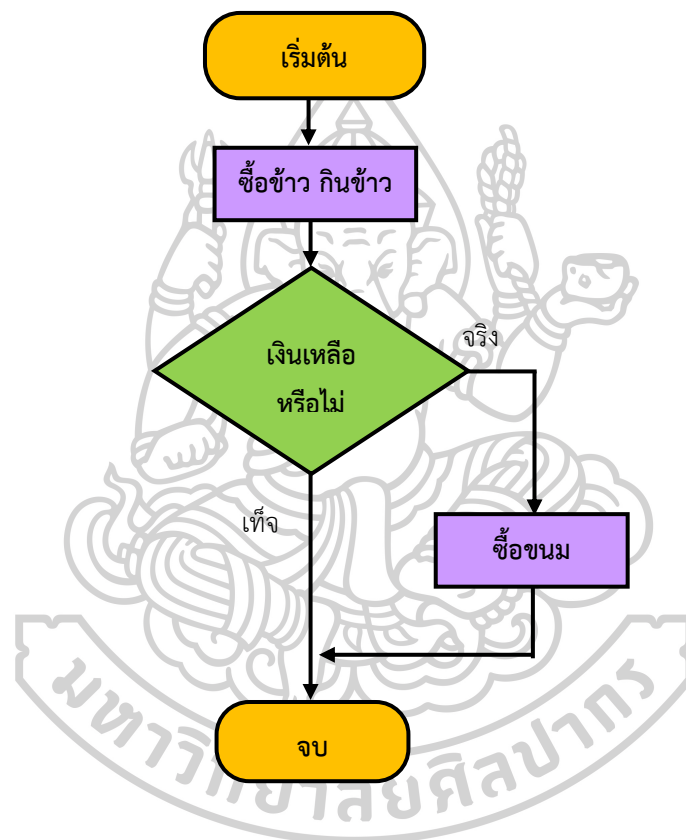
ตัวอย่าง รหัสจำลองและผังงานที่มีการทำงานแบบมีเงื่อนไข

สถานการณ์ หลังรับประทานข้าว ถ้านักเรียนมีเงินเหลือจะซื้อขนม

เริ่มต้น

1. ซื้อข้าวและกินข้าว
2. ถ้า เงินเหลือ ทำ
  - 2.1 ซื้อขนม

จบ



ภาพที่ 5 ตัวอย่างรหัสจำลองและผังงานที่มีการทำงานแบบมีเงื่อนไข



ตัวอย่าง รหัสจำลองแบบผังงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ

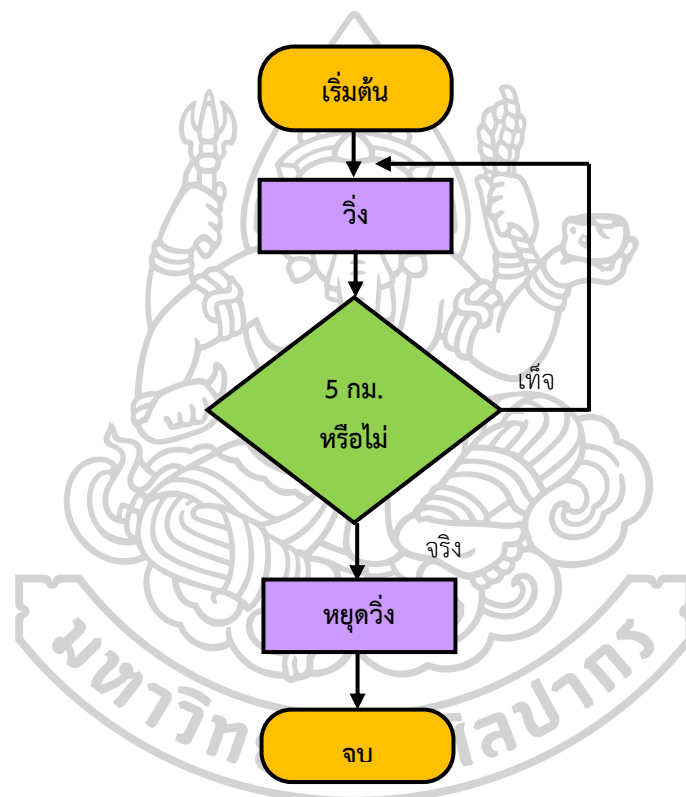
เริ่มต้น

1. วิ่ง
2. ถ้า ระยะทางในการวิ่งครบ 5 กิโลเมตร ทำ
  - 2.1 หยุดวิ่ง

ไม่เช่นนั้น

- 2.2 กลับไปทำข้อ 1

จบ



ภาพที่ 6 ตัวอย่างรหัสจำลองแบบผังงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ

**ภาษาโปรแกรม** การสั่งงานคอมพิวเตอร์ด้วยภาษาเครื่องที่ประกอบด้วยเลข 0 และ 1 ในยุคปัจจุบันที่ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ทำให้การเขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ทำได้รวดเร็ว และมีความผิดพลาดน้อยลง แต่เนื่องจากคอมพิวเตอร์ยังคงต้องทำงานตามคำสั่งภาษาเครื่อง เมื่อเราเขียนโปรแกรมแล้ว จึงต้องมีการแปลให้เป็นภาษาเครื่องก่อน

ตัวแปลภาษาโปรแกรมมี 2 ประเภท คือ

1. Compiler การแปลโปรแกรมทั้งโปรแกรมให้ถูกต้อง จึงได้ผลลัพธ์เป็นโปรแกรมภาษาเครื่องที่นำไปสั่งงานคอมพิวเตอร์ได้ ภาษาที่ต้องแปลด้วยคอมไพเลอร์ เช่น C, C++, Java

2. Interpreter การแปลคำสั่งในโปรแกรมทีละคำสั่งให้เป็นภาษาเครื่องส่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานทันที โดยไม่ต้องรอให้แปลผลเสร็จทั้งโปรแกรม เช่น Python, Logo

เพื่อเป็นมาตรฐานสำหรับแอปพลิเคชันต่างๆ ใช้งานข้อมูลร่วมกันได้ เช่น ภาษาเอชทีเอ็มแอล (Hypertext Markup Language: HTML) ที่ใช้ในการกำหนดรูปแบบการแสดงผลของหน้าเว็บ หรือเอ็กซ์เอ็มแอล (Extensible Markup Language: XML) ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการเก็บข้อมูล

นอกจากภาษาโปรแกรมมาตรฐานที่ใช้ในการทำงานเหล่านี้แล้ว ยังมีการพัฒนาเครื่องมือการโปรแกรมที่ใช้ในรูปแบบกราฟิก เพื่อใช้ในการเริ่มต้นศึกษาแนวคิดการโปรแกรม เช่น Scratch และ Alice โดยเครื่องมือเหล่านี้จะมีบล็อกคำสั่งต่าง ๆ ให้นักเรียนลากวางประกอบกันเป็นโปรแกรม แล้วสั่งให้ทำงานได้ อาจมีการเชื่อมต่อกับเครื่องรับสัญญาณอื่น หรือสั่งให้เครื่องไฟฟ้าอื่นทำตามคำสั่งได้ ส่วนใหญ่แล้วเครื่องมือเหล่านี้จะนิยมใช้เพื่อการเรียนรู้แนวคิดการโปรแกรม

**สรุปท้ายบท** ปัญหาที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวันบางปัญหาสามารถหาคำตอบได้ในทันที ขณะที่บางปัญหาอาจต้องใช้เวลาในการสืบค้นคำตอบ การแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีการในการแก้ปัญหาที่ทำให้ได้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว การทำตามขั้นตอนการแก้ปัญหาจะทำให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ เริ่มจากทำความเข้าใจกับปัญหา โดยวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา พิจารณาว่าสิ่งที่ต้องการคืออะไร ข้อมูลเข้าจะเป็นสิ่งใดบ้าง เคยแก้ปัญหาลักษณะเดียวกันมาก่อนหรือไม่ ข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงพอที่จะหาคำตอบหรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็จำเป็นต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม หลังจากทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วให้วางแผนหรือออกแบบการแก้ปัญหาโดยการอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน ในการหาคำตอบ เครื่องมือในการออกแบบอาจใช้รหัสจำลองหรือผังงาน หลังจากนั้นดำเนินการเขียนโปรแกรมหรือทำตามที่ได้ออกแบบไว้ สุดท้ายตรวจสอบผลลัพธ์ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้ายังไม่ถูกต้องก็ดำเนินการปรับปรุงให้ถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)

กระทรวงศึกษาธิการ หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2564b, pp. 23-41)

## 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

การเรียนรู้แบบกลุ่มแข่งขัน เป็นการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนทำงานร่วมกัน รวมถึงการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน โดยแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ ซึ่งสมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะได้เข้าร่วมแข่งขันในเกม โดยความสำเร็จของกลุ่มจะขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกรายบุคคลเป็นสำคัญ (Slavin Robert E, 1987, pp. 23-26)

### 2.1 ทฤษฎีและแนวคิด

แห่งมหาวิทยาลัยจอร์จทาวน์สหรัฐอเมริกาพัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้ (Slavin Robert E, 1987, pp. 23-26)

1. การเสนอเนื้อหาโดยครูเป็นจะเน้นให้นักเรียนสนใจเนื้อหาบทเรียนใหม่ เพราะจะช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จในการดำเนินการแข่งขัน
2. จัดกลุ่มให้นักเรียนละเพศ ความรู้ ความสามารถ ประกอบไปด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตราส่วน 1:2:1 เพื่อให้แต่ละกลุ่มมีความสามารถทางการเรียนรู้เท่าเทียมกัน
3. เกมเกี่ยวกับเนื้อหาสาระนักเรียนที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มแต่ละกลุ่มจะมาแข่งขัน โดยเกมที่ใช้เป็นเกมทดสอบความรู้ และจัดโต๊ะสำหรับการแข่งขัน ใช้บัตรคำถามหรือเอกสารชนิดเดียวกัน นักเรียนจะสลับกันหยิบบัตรซึ่งในบัตรจะมีคำถามอยู่ ผู้แข่งขันจะต้องตอบคำถามในบัตรของตนให้ได้ก่อน ถ้าตอบคำถามไม่ได้ผู้อื่นจะมีโอกาสตอบได้เช่นกัน
4. การแข่งขันอาจจะจัดขึ้นปลายอาทิตย์หรือท้ายบทเรียน ใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว ผ่านการเตรียมพร้อมจากกลุ่มมาแล้ว การจัดโต๊ะแข่งขันหลายตัวโดยแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของกลุ่มแต่ละกลุ่มมาร่วมแข่งขัน การแข่งขันจะเริ่มดำเนินการพร้อมกัน แข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับการแข่งขันแต่ละโต๊ะไปเปรียบเทียบหาค่าของคะแนนแต้มเพิ่ม
5. การยอมรับการชนะของกลุ่ม ครูจะนำคะแนนแต้มเพิ่มของสมาชิกแต่ละคนมารวมเป็นแต้มของกลุ่มและหาค่าเฉลี่ย กลุ่มที่แต้มสูงสุดจะได้รับการยอมรับและได้รับรางวัล

### 2.2 กระบวนการเรียนรู้ TGT

โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูทบทวนบทเรียนที่เรียนครั้งก่อน ด้วยการซักถามและอธิบาย ตอบข้อสงสัยของนักเรียน

ขั้นที่ 2 แบ่งกลุ่มแบบละเพศ ความรู้ ความสามารถ กลุ่ม 4-5 คน

ขั้นที่ 3 แต่ละกลุ่มศึกษาหัวข้อที่เรียนในวันนี้จากแบบฝึกนักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และทำตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุน เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจและสามารถทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องทุกข้อ กลุ่มจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา

ขั้นที่ 4 แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

4.1 ครูทำหน้าที่เป็นผู้จัดการห้องเรียน เช่น

โต๊ะที่ 1 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถเก่งมาก

โต๊ะที่ 2 และ 3 เป็นโต๊ะแข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง

โต๊ะที่ 4 เป็นโต๊ะที่แข่งขันสำหรับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน

4.2 ครูแจกซองคำถามจำนวน 10 คำถามให้ทุกโต๊ะ (เป็นคำถามเหมือนกัน)

4.3 นักเรียนเปลี่ยนกันหยิบซองคำถามทีละ 1 ซอง (1 คำถาม) แล้ววางลงกลางโต๊ะ

4.4 นักเรียน 3 คนที่เหลือคำนวณหาคำตอบ จากคำถามที่ อ่าน เขียนคำตอบลงในกระดาษคำตอบที่แต่ละคนมีอยู่

4.5 นักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีกติกาการให้คะแนน ดังนี้

4.5.1 ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก จะได้ 2 แต้ม

4.5.2 ผู้ตอบถูกคนต่อไป จะได้คนละ 1 แต้ม

4.5.3 ถ้าตอบผิด ให้ 0 แต้ม

4.6 ทำขั้นตอนที่ 4.3 - 4.5 โดยผลัดกันอ่านคำถามจนกว่าคำถามจะหมด

4.7 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง โดยที่ทุกคนควรได้ตอบคำถามจำนวนเท่าๆ กัน จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดแต้มเพิ่มของแต่ละโต๊ะดังนี้

ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 1 ประจําโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้แต้มเพิ่ม 10 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจําโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้แต้มเพิ่ม 8 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 3 ประจําโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้แต้มเพิ่ม 6 แต้ม

ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจําโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้แต้มเพิ่ม 4 แต้ม

ขั้นที่ 5 ดำเนินขั้นตอนที่ 3 - 5 จนหมดคำถาม

ขั้นที่ 6 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิมรวมแต้มแต้มเพิ่มของทุกคนกลุ่มใดที่มีแต้มแต้มเพิ่มสูงสุดจะให้รางวัลหรือติดไว้ในมุมข่าวของห้อง

### 2.3 องค์ประกอบของ TGT

1. การสอนนำเสนอแนวคิดใหม่ เป็นการจัดในรูปแบบของการอภิปรายกลุ่ม
2. การจัดกลุ่มเป็นการแบ่งกลุ่มละเพศ ความรู้ ความสามารถ และจะต้องช่วยกันและเตรียมความพร้อมให้สมาชิกทุกคน
3. การแข่งขันท้ายคาบเรียน ใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมา และการจัดโต๊ะและมีตัวแทนของกลุ่มเพื่อดำเนินการและให้แต้มเพิ่ม
4. การยอมรับความสำเร็จของกลุ่ม เป็นแต้มของกลุ่มและหาค่าเฉลี่ยกลุ่มที่มีค่าสูงสุด จะได้รับการยอมรับให้เป็นกลุ่มชนะ โดยตั้งชื่อกลุ่มที่ชนะกับรองลงมา ใช้ชื่อลักษณะใดก็ได้หรือให้นักเรียนตั้งชื่อเอง และแจ้งผลการแข่งขันในที่สาธารณะ

### 2.4 การนำเกมมาใช้ในกิจกรรม

ครูควรมีหลักดังนี้

1. เกมที่นำมาสอน
  - ใช้เครื่องมือบ่อย ไม่ต้องเตรียมอะไรมาก
  - ควรเป็นการเล่นที่ส่งเสริมทักษะที่สอน
  - นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม
  - การเล่นควรเหมาะสมกับวัยของเด็ก
2. ครูต้องสนุกสนานกับการเล่นด้วย
3. การเล่นแต่ละครั้งต้องคำนึงถึง
  - การทำตามกฎกติกา
  - การมีน้ำใจนักกีฬา มารยาท และความยุติธรรม
4. ใช้เวลาในการอธิบายน้อยที่สุดแต่เข้าใจ เช่น วิธีเล่นเกม หน้าที่ของแต่ละคน
5. ควรให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งมาแสดงให้เพื่อนๆ ดูก่อนเพื่อความเข้าใจ
6. การเล่นแต่ละครั้งอย่าใช้เวลานานเกินไป ประมาณ 10 – 15 นาที
7. การเล่น ถ้านักเรียนมากเกินไปควรแบ่งกลุ่ม
8. เกมที่เล่นต้องดึงดูดความสนใจ สนุกสนาน และท้าทายความสามารถของผู้เล่น
9. เกมนั้นจะต้องสามารถทำให้การเรียนการสอนไปถึงเป้าหมายที่ต้องการได้

### 3. มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก

#### 3.1 ความหมาย

มัลติมีเดีย (Multimedia) คือหลายแบบเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์ สามารถผสมผสานกันระหว่าง ข้อความ ข้อมูลตัวเลข ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ไว้ด้วยกัน ตลอดจนการนำเอาระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานเข้าด้วยกัน (โรงพยาบาลศรีสังวรสุโขทัย, 2550)

หัตสนัย รียาพันธ์ (2561) กล่าวว่า มัลติมีเดียหมายถึง การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน ทั้งวัสดุ เครื่องมือและวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน การฝึกอบรมโดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามขั้นตอนของเนื้อหา

กิดานันท์ มะลิตอง (2548) กล่าวว่า การนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุ เครื่องมือและวิธีการเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอนการฝึกอบรม โดยการใช้สื่อแต่ละอย่างตามขั้นตอนของเนื้อหา เพื่อการผลิตหรือตรวจทานการทำงานของเครื่องมือต่างๆ ในการนำเสนอข้อมูล ทั้งตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง

Hall (1996) กล่าวว่า คือ โปรแกรมซอฟต์แวร์ที่อาศัยคอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอ โปรแกรมประยุกต์ซึ่งรวมถึงการนำเสนอข้อความสีสรร ภาพกราฟิก (Graphic images) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และภาพยนตร์วิดิทัศน์ (Full motion Video) ส่วนมัลติมีเดีย ปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) จะเป็นโปรแกรมประยุกต์ที่รับการตอบสนอง จากผู้ใช้คีย์บอร์ด (Key board) เมาส์ (Mouse) หรือตัวชี้ (Pointer)

#### 3.2 องค์ประกอบของมัลติมีเดีย

ณัฐกร สงคราม (2554) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของมัลติมีเดียไว้ว่า จะต้องประกอบด้วย สื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ตัวอักษรเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรม มีตัวอักษรให้ผู้เขียนเลือกได้หลายๆ แบบ และสามารถที่จะเลือกสีของตัวอักษรได้ตามต้องการ สามารถกำหนดขนาดของตัวอักษรได้ตามต้องการ การโต้ตอบกับผู้ใช้ก็ยังนิยมใช้ตัวอักษร รวมถึงการใช้ตัวอักษรในการเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ได้

2. ภาพนิ่งเป็นภาพกราฟิกที่ไม่มีการเคลื่อนไหวมีบทบาทสำคัญต่อมัลติมีเดีย เนื่องจากภาพจะให้ผลในเชิงของการเรียนรู้ด้วยการมองเห็นมีภาพเป็นองค์ประกอบเสมอ ภาพนิ่งจึงมีบทบาทมากในการออกแบบมัลติมีเดียที่มีตัวอักษรและภาพนิ่งเป็น GUI ภาพนิ่งสามารถผลิตได้หลายวิธี

3. เสียงจะจัดเก็บอยู่ในรูปของข้อมูลดิจิทัลและสามารถเล่นซ้ำได้จากเครื่องคอมพิวเตอร์พีซี การใช้เสียงในมัลติมีเดียก็เพื่อนำเสนอข้อมูลหรือสร้าง สภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้นเสียงสามารถใช้เสริมตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้เป็นอย่างดี เสียงที่ใช้ร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สามารถบันทึก เป็นข้อมูลแบบดิจิทัลจากไมโครโฟน แผ่นเสียง เทป เสียง และวิทยุ

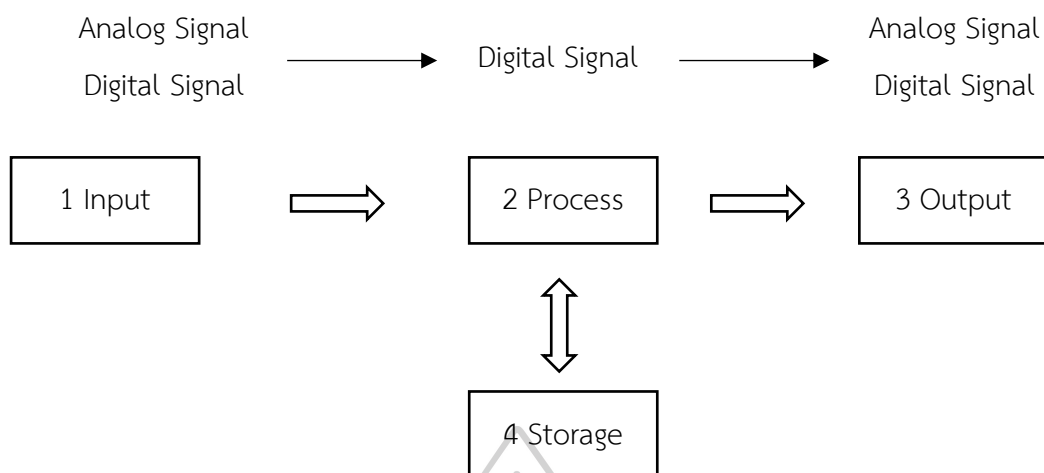
4. ภาพเคลื่อนไหวการเคลื่อนไหวของภาพกราฟิกภาพเคลื่อนไหวจึงมีขอบข่ายตั้งแต่การสร้างภาพด้วยกราฟิกอย่างง่าย พร้อมทั้งการเคลื่อนไหวกราฟิกแสดงการเคลื่อนไหวโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างภาพเคลื่อนไหว

5. ปฏิสัมพันธ์ การที่ผู้ใช้สามารถโต้ตอบสื่อสารกับโปรแกรมมัลติมีเดียได้ ไม่ว่าจะเป็นการเลือกดูข้อมูลที่สนใจ หรือการสั่งงานให้โปรแกรมแสดงผลในรูปแบบที่ต้องการ โดยผู้ใช้สื่อสารผ่านเครื่องมือพื้นฐาน เช่น การคลิกเมาส์ การกดแป้นพิมพ์ หรือเครื่องมือขั้นสูง เช่น การสัมผัสหน้าจอ หรือเสียงผ่านลำโพง ซึ่งองค์ประกอบข้อนี้ นับเป็นคุณลักษณะสำคัญที่มีอยู่เฉพาะในมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์

6. วิดีทัศน์ เกี่ยวกับการนำเอาภาพยนตร์วีดิทัศน์ซึ่งอยู่ในรูปของดิจิทัลรวมเข้าไปกับโปรแกรมประยุกต์ที่เขียนขึ้น โดยทั่วไปของวีดิทัศน์จะนำเสนอด้วยเวลาจริงที่จำนวน 30 ภาพต่อวินาที ในลักษณะนี้จะเรียกว่าวีดิทัศน์ดิจิทัลคุณภาพของวีดิทัศน์ดิจิทัลจะทัดเทียมกับคุณภาพที่เห็นจากจอโทรทัศน์ วีดิทัศน์ดิจิทัลและเสียงนำเสนอได้ทันทีด้วยจอคอมพิวเตอร์ในขณะที่เสียงสามารถเล่นออกไปยังลำโพงภายนอกได้โดยผ่านการดเสียง

### 3.3 ระบบมัลติมีเดีย

ระบบมัลติมีเดีย (Multimedia System) หมายถึง การนำองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียมาผสมผสานกันเพื่อให้สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยอาศัยคอมพิวเตอร์จัดการประกอบส่วนสำคัญ 4 ขั้นตอนดังนี้ (หัส নয় ธิยาพันธ์, 2561)



ภาพที่ 7 ระบบมัลติมีเดีย

3.3.1 Input เป็นการนำเข้าสู่ข้อมูลทั้งหมดในลักษณะของข้อความ เสียง ภาพ เคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ ผ่านทางเครื่องมือต่อพ่วงซึ่งทำหน้าที่นำสัญญาณเข้าแล้วส่งต่อไปยังคอมพิวเตอร์เพื่อดำเนินการกระทำข้อมูลให้เป็นดิจิทัลต่อไป ทั้งสัญญาณประเภทดิจิทัล

3.3.2 Process เป็นการกระทำเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้จากการนำเข้าสู่ซึ่งอยู่ในลักษณะของสัญญาณดิจิทัลทั้งหมด เช่น ข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และภาพวีดิทัศน์ ซึ่งการประมวลผลสื่อมัลติมีเดียจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะสูงกว่าคอมพิวเตอร์ที่ใช้งานโดยทั่วไป เนื่องจากจะต้องใช้ไมโครโพรเซสเซอร์ที่มีความเร็วสูงในการประมวลผล อีกทั้งยังต้องมีหน่วยความจำหลัก (Main Memory) ของเครื่องเพียงพอ ภาพที่นำเสนอจึงจะเกิดความต่อเนื่องและไม่กระตุกที่เรียกว่า Jitter Effect

3.3.3 Output เป็นการนำผลที่ได้จากการประมวลสัญญาณนำเข้าให้สามารถแสดงออกได้ผ่านเครื่องมือปลายทางหรือบันทึกลงในสื่อเก็บข้อมูลชนิดต่างๆ เพื่อนำไปใช้ต่อไปซึ่งเครื่องมือเหล่านี้จะต้องทำการแปลงจากสัญญาณดิจิทัลให้เป็นสัญญาณแอนาล็อกซึ่งเป็นกระบวนการตรงกันข้ามกับการนำเข้า

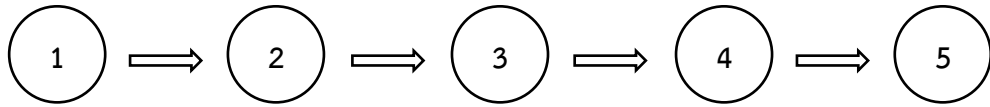
3.3.4 Storage เป็นการนำข้อมูลที่ผ่านกระบวนการทำงานทั้งการนำเข้า การประมวลผล และการแสดงผล ไปเก็บบันทึกลงในเครื่องมือจัดเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถนำกลับมาใช้ได้หรือนำไปใช้งานในสถานที่อื่นๆ ตามความต้องการ โดยเฉพาะถ้าเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการเก็บบันทึกเพื่อนำส่งไปยังนักเรียนให้ศึกษาบทเรียนต่อไป

### 3.4 รูปแบบการนำเสนอมัลติมีเดีย

รูปแบบของมัลติมีเดียสำหรับระบบงานมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมมีการนำเสนอ 5 รูปแบบ ดังนี้ (Alessi Stephen, 2001, p. 109)

#### 3.4.1 แบบเชิงเส้น (Linear Progression)

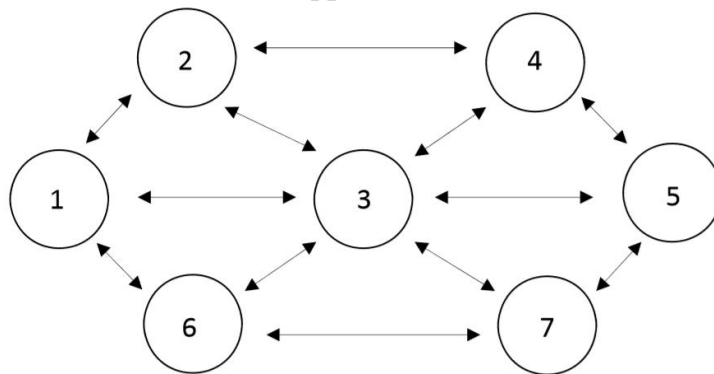




ภาพที่ 8 การนำเสนอแบบเชิงเส้น

เป็นการนำเสนอแต่ละเฟรมจะเรียงลำดับต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนถึงเฟรมสุดท้ายการเข้าถึงระบบนี้จึงเหมือนการนำเสนอไฮเปอร์เท็กซ์ โดยใช้ข้อความเป็นหลักในการดำเนินเรื่อง สามารถเพิ่มเสียง ภาพ วิดีทัศน์ และแอนิเมชันไปได้ เรียกว่า Electronic Stories

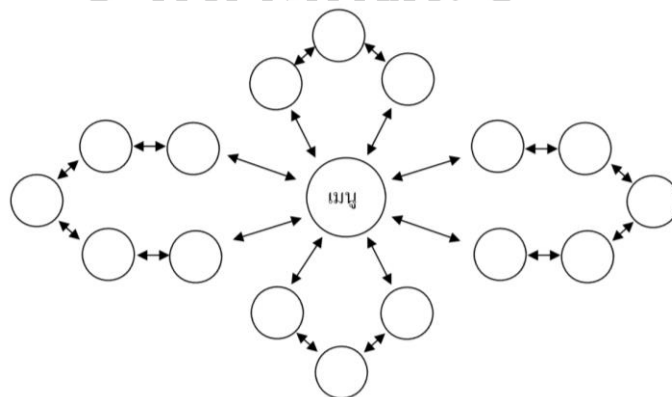
### 3.4.2 แบบอิสระ (Perform Hyper jumping)



ภาพที่ 9 การนำเสนอแบบอิสระ

สามารถข้ามไปมาระหว่างเฟรมใดเฟรมหนึ่งได้อย่างอิสระ ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งรูปแบบนี้จะต้องระมัดระวังไม่ให้เกิดการหลงทาง โดยการนำเสนอรูปแบบอิสระเหมาะสมสำหรับข้อมูลที่สัมพันธ์กัน ผู้ออกแบบจะต้องวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดก่อนที่จะนำเสนอและจะต้องมีแผนการนำเสนอที่ชัดเจน

### 3.4.3. แบบวงกลม (Circular Paths)

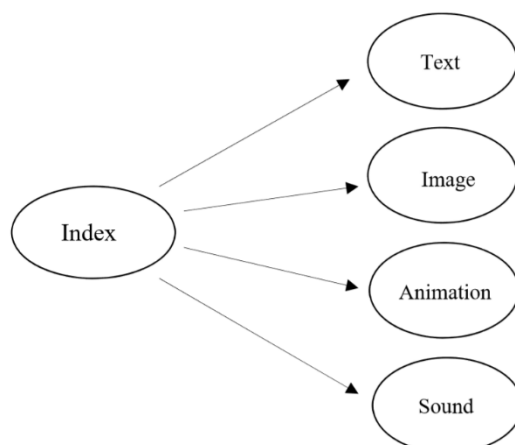


ภาพที่ 10 การนำเสนอแบบวงกลม

ประกอบด้วย การนำเสนอแบบเชิงเส้นชุดเล็กจำนวนหลายชุด เชื่อมต่อกันเป็นชุดใหญ่ เป็นการวนครบรอบโดยจัดไว้เป็นกลุ่มเดียวกันในรายการให้เลือกของโปรแกรม จุดที่รวมเฟรม

การนำเสนอหลายชุดเข้าด้วยกัน เหมาะสำหรับข้อมูลที่สัมพันธ์กันในแต่ละส่วน แต่แบ่งออกเป็นหลายหัวข้อ

#### 3.4.4. แบบฐานข้อมูล (Database)



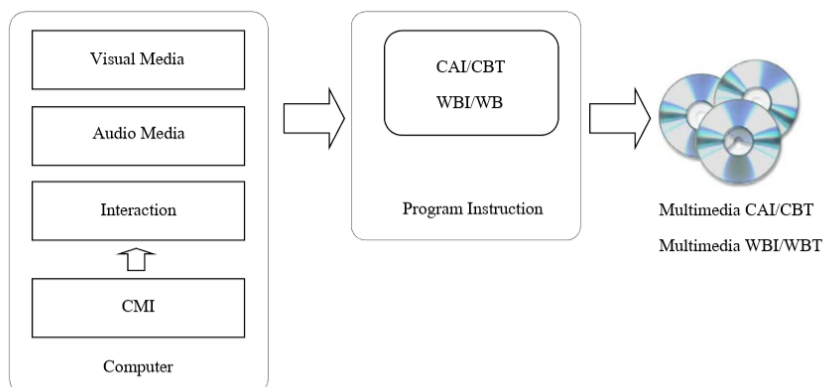
ภาพที่ 11 การนำเสนอแบบฐานข้อมูล

ใช้หลักการจัดการฐานข้อมูลเป็นหลักโดยใช้ดัชนีคำในการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้เชื่อมโยงไปยังข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือเสียงสำหรับการนำเสนอสามารถประยุกต์ใช้กับข้อมูลอื่น การพัฒนาโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้สืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลโดยใช้ดัชนีคำ เรียกว่า Search Engine

3.4.5 แบบผสม (Compound) เป็นการนำเอาจุดเด่นของแต่ละรูปแบบมาผสมผสานกันขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบระบบยึดรูปแบบใดเป็นโครงสร้างหลัก และรูปแบบใดเป็นโครงสร้างรอง เป็นรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย

### 3.5 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

การประยุกต์ใช้กับระบบมัลติมีเดียจึงกลายเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ที่มีบทบาทอย่างสูงต่อกระบวนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงชันกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบดั้งเดิม (Embedded Computer Instruction) ซึ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย จะมีส่วนประกอบพื้นฐานดังนี้ (หัตสนัย วิทยาพันธ์, 2561)



ภาพที่ 12 ส่วนประกอบพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียมาจากภาษาอังกฤษว่า Multimedia Computer Instruction ส่วนประกอบพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

3.7.1 Visual Media หมายถึง สื่อที่อาศัยการมองเห็น ได้แก่ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และวีดิทัศน์

3.7.2 Audio Media หมายถึง สื่อที่อาศัยการได้ยิน ได้แก่ เสียง

3.7.3 Interaction หมายถึง การปฏิสัมพันธ์และการโต้ตอบต่าง ๆ

3.7.4 Computer Managed Instruction หมายถึง ส่วนของการจัดการบทเรียน โดยอาศัยคอมพิวเตอร์

### 3.6 การประยุกต์ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย

บทบาทของบทเรียนมีแนวโน้มการใช้งานที่กว้างมากในอนาคตอันใกล้ นอกจากจะใช้กับการเรียนการสอนและการฝึกอบรมในชั้นเรียนปกติแล้ว ยังสามารถใช้สนับสนุนการจัดการศึกษาหลากหลายรูปแบบ ลำดับแรก คือ การประยุกต์ใช้เป็นแหล่งข้อมูลการเรียนรู้ในลักษณะของสิ่งพิมพ์ที่ไร้กระดาษ ต่อมาได้แก่การประยุกต์ใช้ในการบริการเสมือนจริง เช่น มหาวิทยาลัยเสมือน ห้องสมุดเสมือน พิพิธภัณฑ์เสมือน ในระบบการศึกษาตามอัธยาศัย หรือ Education on Demand System จะยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (หัตสนัย วิทยาพันธ์, 2561)

โครงการจัดการศึกษาที่อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้ในรูปแบบต่างๆ จะเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก เช่น ระบบการเรียนการสอนออนไลน์ ห้องเรียนเสมือน โครงการวิทยาเขตสารสนเทศ และโครงการอื่นๆ ที่ประยุกต์เทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์และมัลติมีเดีย จึงอาจกล่าวได้ว่าการใช้งานของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดียจะมีแนวโน้มความต้องการที่สูงขึ้นในอนาคตอันใกล้นี้ไม่เพียงแต่ WBI/WBT หรือ e-Learning รวมไปถึง m-Learning ที่อาศัยเครือข่ายไร้สายเป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้ไปยังนักเรียนทางคอมพิวเตอร์แบบพกพา

หรือโทรศัพท์มือถือ การศึกษาออนไลน์จะขยายตัวมากขึ้นจะทำให้การติดต่อสื่อสารสะดวกรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเติบโตของเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเอื้อประโยชน์ต่อการศึกษาออนไลน์มากขึ้น บทเรียนคอมพิวเตอร์จะกลายเป็นปัจจัยที่สำคัญในการขับเคลื่อนการศึกษาออนไลน์ให้บรรลุวัตถุประสงค์มากยิ่งขึ้น ทำให้การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้ากับครูในชั้นเรียนลดบทบาทลง เนื่องจากนักเรียนมีทางเลือกมากขึ้นในกระบวนการเรียนรู้

### 3.7 ความหมายของโมชั่นกราฟิก

จรงค์ เทศนา (2560) กล่าวว่า โโมชั่นกราฟิกเกิดมาจากการผสมคำ 2 คำคือ โโมชั่น (Motion) ที่หมายถึง การเคลื่อนไหว และคำว่า Graphic หมายถึง ภาพ ซึ่งภาพในที่นี้เป็นได้หลายอย่างไม่ใช่แค่เพียงภาพถ่าย เท่านั้น แต่ไม่ว่าจะเป็นภาพการ์ตูน รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม เส้น ทุกอย่างล้วนนับเป็นภาพกราฟิกได้หมด เมื่อสองคำนี้มารวมกันเป็นคำว่า โโมชั่นกราฟิกจะแปลแบบง่ายๆ ว่าภาพกราฟิกแบบเคลื่อนไหวนั่นเอง โดยโมชั่นกราฟิกจะเป็นการนำภาพต่างๆ มาใส่ความเคลื่อนไหวให้เกิดความดึงดูดซึ่งจะช่วยสร้างความสนุกสนานให้กับงานภาพและสื่อเรื่องราวข้อมูลต่าง ๆ ให้นำสนใจยิ่งขึ้น

โมชั่นกราฟิกแตกต่างจาก Animation ตรงที่ไม่มีตัวละครเป็นตัวดำเนินเรื่องหรือมีบทพูด และการตัดฉากสลับแบบกับภาพยนตร์ แต่โมชั่นกราฟิกจะใช้แค่การเพิ่มหรือสร้างภาพเคลื่อนไหวให้ภาพกราฟิก และใช้การพากย์เสียงบรรยายประกอบ โโมชั่นกราฟิกจึงนิยมนำมาเล่าเรื่องราวที่มีตัวข้อมูลเยอะ เข้าใจง่าย ให้ออกมาในรูปแบบที่สวยงาม สนุกสนาน น่าติดตาม และเข้าใจได้ง่ายขึ้น

### 3.8 ขั้นตอนการพัฒนาสื่อโมชั่นกราฟิก

การพัฒนาสื่อโมชั่นกราฟิกมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดทิศทางของงานเป็นขั้นตอนที่ต้องใช้ Creative ต้องคิดหาโครงสร้างทิศทางของเนื้อเรื่องที่จะเล่าจะต้องรู้ว่างานมีคอนเซ็ปอย่างไร

2. Mood Board เป็นสิ่งที่นำไปใช้งานจริงรวบรวมไอเดียและแรงบันดาลใจหรืออาจเป็นเว็บไซต์ซึ่งองค์ประกอบในงานออกแบบจะไม่เหมือนกันเพราะฉะนั้นองค์ประกอบใน Mood board ก็จะไม่เหมือนกันจะต้องใส่องค์ประกอบที่จะใช้ในงานออกแบบทั้งหมด เช่น ในการออกแบบจะต้องประกอบด้วย สี ตัวอักษร รูปภาพลงไปให้เรียบร้อยจะทำให้มองเห็นภาพรวมของงานเหมือนการทดลองแนวคิดของงานเปรียบเสมือนการทดลองในงานจริงจะทำให้มองเห็นภาพรวมของงานได้อย่างรวดเร็วที่สุด

3. บท คือ แบบร่างของการสร้างภาพยนตร์หรือการทำภาพเคลื่อนไหวต่างๆ จะมีการบอกเล่าเรื่องราวว่า ใครทำอะไร ที่ไหน อย่างไร และต้องสื่อความหมายออกมาเป็นภาพใช้สื่อความหมายเป็นการเขียนอธิบายเรื่องราว เมื่อได้โครงสร้างเรื่องที่ชัดเจนแล้วจึงนำเหตุการณ์มาแตกขยายเป็นฉาก

ลงรายละเอียด ใส่สถานการณ์ ช่วงเวลา สถานที่ ตัวละคร บทสนทนา บทพูด บทบรรยาย บางครั้งอาจกำหนดมุมกล้อง หรือขนาดภาพให้ชัดเจนเลยก็ได้ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 ส่วนหลักคือ

3.1 Introduction ส่วนบทนำจะต้องเล่าเรื่องให้น่าติดตาม น่าสืบค้นเป็นเนื้อหาส่วนแรกทีออกไปให้คนดูได้รับม เช่น การเล่าถึงปัญหา หรือเนื้อหาหลักของเรื่อง เป็นการเกริ่นนำก่อนเพื่อที่จะเชื่อมต่อเข้ากับส่วนต่อๆ ไปอีกที

3.2 Main Idea เป็นใจความสำคัญของเรื่อง อาจจะเป็นการเล่าเรื่องเนื้อหาส่วนที่สำคัญที่สุด

3.3 Ending หรือฉากจบ คือการสรุปเรื่องราว ปิดฉากของเหตุการณ์ทั้งหมด สรุปเรื่องราวที่เล่ามาตั้งแต่ต้น โดยจะบอกว่าผู้รับชมจะรับรู้อะไรจากการรับชม และมักจะมีประโยชน์เป็น KEYWORD ปิดท้ายสั้นๆ อยู่ประมาณ 1 นาทีครึ่ง ถึง 2 นาที เพื่อความกระชับของเนื้อหาและความเข้าใจง่าย และงานก็จะดูไม่น่าเบื่อ

4. สตอรี่บอร์ด คือ การเขียนภาพนิ่งและข้อความเพื่อกำหนดในการถ่ายทำหรือผลิตภาพเคลื่อนไหว เช่น ภาพยนตร์ โฆษณา การ์ตูน สารคดี เป็นต้น เพื่อกำหนดการเล่าเรื่อง ลำดับเรื่อง จัดมุมกล้อง กำหนดเวลาซึ่งภาพที่วาดไม่จำเป็นจะต้องละเอียดมาก ระบุถึงตำแหน่งของตัวละครที่มีความสัมพันธ์กับฉากและตัวละคร เป็นการสเก็ตซ์ภาพของเฟรม พร้อมคำบรรยายหรือบทสนทนาในเรื่อง อาจมีบทสนทนาหรือไม่มีบทสนทณาก็ได้ และสำหรับการกำหนดเสียงในแต่ละภาพต้องพิจารณาว่าภาพและเสียง เป็นเสียงในแต่ละภาพต้องพิจารณาว่าภาพและเสียงสอดคล้องหรือไม่ ว่าจะเสียงดนตรี เสียงธรรมชาติหรือเสียงอื่นๆ (อุทิศ แจ้งถิ่นป่า, 2556)

#### 4.1 หลักการเขียนสตอรี่บอร์ด

ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ส่วนภาพกับส่วนเสียง ต่อด้วยการเขียนบทบรรยายภาพหรือบทการสนทนา และส่วนสุดท้าย คือ การใส่เสียงซึ่งอาจจะประกอบด้วยเสียงสนทนา เสียงบรรเลง และเสียงประกอบต่าง ๆ สิ่งสำคัญที่อยู่ภายในสตอรี่บอร์ด ประกอบด้วย

- ตัวละครหรือฉาก ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ สิ่งของ สถานที่หรือตัวการ์ตูน และที่สำคัญ คือพวกเขากำลังเคลื่อนไหวอย่างไร

- มุมกล้อง ทั้งในเรื่องของขนาดภาพ มุมภาพและการเคลื่อนกล้อง

- เสียงการพูดกันระหว่างตัวละคร มีเสียงประกอบหรือเสียงดนตรีอย่างไร

#### ข้อดีของการทำ Story Board

1. ช่วยให้เนื้อเรื่องลื่นไหล เพราะได้อ่านทวนตั้งแต่ต้นจนจบก่อนจะลงมือวาดจริง
2. ช่วยให้เนื้อเรื่องไม่ออกทะเล เพราะมีแผนการวาดกำกับไว้หมดแล้ว
3. ช่วยกะปริมาณบทพูดให้พอดีและเหมาะสมกับหน้ากระดาษและบอลูนนั้น ๆ
4. ช่วยให้สามารถวาดจบได้ในจำนวนหน้าที่กำหนด



ภาพที่ 13 ขั้นตอนการทำ Story Board

#### ขั้นตอนการทำ Story Board

#### 1. วางโครงเรื่องหลัก ไม่ว่าจะ เป็น Theme, ตัวละครหลัก, ฉาก ฯลฯ

##### 1.1 แนวเรื่อง

##### 1.2 ฉาก

##### 1.3 เนื้อเรื่องย่อ

##### 1.4 Theme (ข้อคิด/สิ่งที่ต้องการจะสื่อ)

##### 1.5 ตัวละคร สิ่งสำคัญคือกำหนดรูปลักษณ์ของตัวละครแต่ละตัวให้โดดเด่นไม่

คล้ายกันจนเกินไป ควรออกแบบรูปลักษณ์ของตัวละครให้โดดเด่นแตกต่างกัน และมองแล้วสามารถสื่อถึงลักษณะนิสัยของตัวละครได้ทันที

#### 2. ลำดับเหตุการณ์คร่าวๆ

ทุกเหตุการณ์จะเป็นเหตุเป็นผลซึ่งกันและกัน เหตุการณ์ก่อนหน้าจะทำให้เหตุการณ์ต่อมามีน้ำหนักมากขึ้นและต้องหาจุด Climax ของเรื่องให้ได้ จุดนี้จะเป็นจุดที่น่าตื่นเต้นที่สุดก่อนที่จะเฉลยปมทุกอย่างในเรื่อง การสร้างปมให้ผู้อ่านสงสัยก็เป็นจุดสำคัญในการสร้างเรื่อง ปมจะทำให้ผู้อ่านเกิดคำถามในใจและคาดเดาเนื้อเรื่องรวมถึงตอนจบไปต่าง ๆ นานา

#### 3. กำหนดหน้า

#### 4. แต่งบท

เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนลงมือวาดสตอรี่บอร์ด ควรเขียนบทพูดและบทความคิดที่จะใช้เขียนลงในหน้าออกมาโดยละเอียดเพื่อที่จะได้กำหนดขนาดของบอลูนและจัดวางลงบนหน้ากระดาษได้อย่างเหมาะสม

#### 5. ลงมือเขียน Story Board

ภาพที่ 14 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 1



ภาพที่ 15 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 2

ภาพที่ 16 แบบฟอร์มการเขียนสตอรี่บอร์ดแบบที่ 3

5. Animate คือ การใส่การเคลื่อนไหวต่างๆ เข้าสู่งานอาจทำกราฟิกในโปรแกรม Adobe illustrator ก็สามารถนำเข้ามาแยก Layer และส่งไปทำการเคลื่อนไหวได้โดยใช้โปรแกรม Adobe

After Effect ได้ทันที ในขั้นตอนการทำควรมีเสียงไกด์ลาย เพื่อที่จะได้ภาพที่ตรงกับเสียงและไม่ผิดจากคอนเซ็ปต์ที่สร้างไว้ในขั้นตอนแรกทำงานอยู่ 2 รูปแบบคือ

5.1 Straight ahead animation ซึ่งคือการ animate แบบทำทีละเฟรมการเคลื่อนที่เป็นของธรรมชาติ เช่น น้ำ ไฟ ลม ฝน เพราะสิ่งเหล่านี้จะไม่มีกำหนดคีย์เฟรม (key frame) ที่แน่นอน

5.2 pose-to-pose action การทำ animation แบบใช้คีย์เฟรม (key frame) ที่นิยมทำกันอยู่ เพื่อกำหนดท่าทางหลักและตำแหน่งเฟรมที่เกิดขึ้นจากนั้นก็มาจัดการ animate in between ที่อยู่ช่วงระหว่างคีย์เฟรมหลักซึ่งขั้นตอนนี้เป็นงาน computer animation ก็คือช่วงเส้นกราฟที่ไม่มีตำแหน่งคีย์เฟรม และคอมพิวเตอร์คำนวณการเคลื่อนที่ให้อัตโนมัติ โดย animator จะควบคุมผ่านความโค้งของเส้นกราฟ

6. Mix Sound หรือการผสมเสียงและใส่เสียงทุกชนิดที่ต้องการในงาน เช่น เสียงบรรยากาศหรือบทบรรยาย เสียงเอฟเฟกต์เสียงเพลงเข้าไปในงาน สามารถแยกออกเป็นเสียงต่างๆ ได้ 3 รูปแบบดังนี้

6.1 Dialog เสียงบรรยาย หรือบทพูด เป็นส่วนที่บอกเล่าเรื่องราวและเนื้อหาของหนัง ส่วนมากจะบันทึกสดในขณะถ่ายทำเพราะจะสื่ออารมณ์ได้ดีกว่าการนำมาพากย์ใหม่ แต่จะเสียค่าใช้จ่ายสูง ผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการอัดและใช้เครื่องบันทึกเสียงคือ Production Mixer โดยมี Boom Man เป็นผู้ช่วยบันทึกมากคุณภาพไม่ดี เช่น มีเสียงรบกวนเยอะ เสียงเบาไป เสียงแตก

6.2 Sound Effect คือ เสียงพิเศษที่ใส่เข้ามาเพื่อเพิ่มอารมณ์ทางเสียงต่อเนื้อหาในซีนนั้น ๆ โดยสามารถแยกออกเป็น 3 ชนิดได้แก่

1) Foley คือการบันทึกเสียงพิเศษ เสียงที่ไม่สามารถบันทึกได้ระหว่างการถ่ายทำ เช่น ทำเสียงเท้าเดินหรือวิ่ง ส่วนมากจะทำขึ้นมาใหม่ และรวมไปถึงเสียงเสื้อผ้าที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของตัวละคร หรือเสียงการหยิบ จับ วางของ เป็นต้น

2) Sound Design คือเสียงบางอย่างที่ไม่ได้เกิดขึ้นในชีวิตจริงแต่ไปเสริมความรู้สึกให้กับภาพได้ เช่น เสียงฮัมต๋าๆ ก็อาจใช้แทนความรู้สึกที่กำลังจะเกิดขึ้น

3) Ambience คือเสียงบรรยากาศในสถานที่ต่างๆ ซึ่งจะมีเสียงแตกต่างกันหรือเสียงสภาพบรรยากาศห้อง (Room Tone) แต่ละห้องก็จะไม่เหมือนกัน

6.3 Music หรือดนตรีประกอบก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่ใช้สร้างอารมณ์ของหนังให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นเน้นอารมณ์มากเกินไป หรือมีเสียงน้อยหรือโหม่งและรกจนเกิดความรู้สึกอึดอัด แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นก็อยู่ที่ดุลยพินิจของคนที่ทำแต่ละคน



#### 4. ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม

ลิตทิตซ์ ชมพูพาทย์ (2553) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการเปลี่ยนด้านลบให้เป็นด้านบวก กล่าวคือ เป็นการใช้สมองในการ คิด เรียนรู้และยังเป็นกระบวนการลดความเบี่ยงเบน (ด้าน -) ของปัญหาให้เป็นวัตถุประสงค์ (ด้าน +) และลด ความเบี่ยงเบน (ด้าน -) ของสาเหตุให้เป็นเป้าหมาย (ด้าน +) โดยประกอบด้วยหลายอย่างต่อเนื่อกัน ผู้แก้ปัญหาต้องพยายามปรับปรุงตัวเอง และสิ่งแวดล้อมให้ผสมกลมกลืนกลับเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสภาวะที่เรา คาดหวังเพื่อให้สามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้

##### 4.1 ทักษะการแก้ปัญหาตามแนวคิดของโพลยา

ตามแนวคิดของโพลยา (George Polya, 1945) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้น นำมาใช้ประโยชน์ได้มากกว่าแก้โจทย์คณิตศาสตร์ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และทักษะการแก้ปัญหา เป็นส่วนหนึ่งของการทำงานมากมาย ตั้งแต่การทำบัญชีและการเขียนชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ไปจนถึงงานนักสืบและงานที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์อย่างเช่น ศิลปะ การแสดง และการเขียน ถึงแม้แต่ละบุคคลจะมีปัญหาแตกต่างกันไป แต่ก็มีวิธีแก้ปัญหาที่นำมาใช้ได้กว้างขวางอย่างวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถพัฒนาทักษะการแก้ไขปัญหา และรับมือกับปัญหาอะไรก็ตามอย่างเป็นระบบด้วยการทำตามหลักกระบวนการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหาเป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรที่ต้องการสืบค้น โดยนักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาหรือเป็นการสำรวจว่าในปัญหามีคำ หรือวลี หรือประโยคย่อยๆ อะไรบ้าง มีความหมายอย่างไร แล้วจำแนกเป็นส่วน ๆ ว่าโจทย์กำหนดอะไรให้ สิ่งที่ต้องการหาคืออะไร ข้อมูลที่กำหนดให้เชื่อมโยงอย่างไรบ้าง เช่น

- 1.1. สิ่งที่ต้องการถามให้มา
- 1.2. สิ่งที่ต้องการให้ทำ
- 1.3. สถานการณ์มีการเชื่อมโยงในการแก้ไว้หรือไม่

ขั้นที่ 2 วางแผนแก้ปัญหา เป็นการสืบค้นความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่า นำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์ กำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหาหรือเป็นขั้นการวิเคราะห์รายละเอียดและหาความเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลที่กำหนดกับสิ่งที่ต้องการหาโดยใช้บทนิยาม สมบัติ และทฤษฎีบทต่างๆ ที่ได้เรียนรู้มาก่อนแล้ว ในการพิจารณา อาจใช้วิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้ได้ข้อสรุปที่สามารถดำเนินการแก้ปัญหาและหาคำตอบได้ เช่น

- การหารูปแบบ
- การเดาและตรวจสอบ

- การทำย้อนกลับ
- การเขียนแผนผังหรือภาพประกอบ
- การสร้างรูปแบบ
- การทำตาราง
- การทำปัญหาให้ง่ายลง
- การเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

ขั้นที่ 3 ดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือทำตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดแล้วลงมือทำงานได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องสืบค้นและทำการแก้ปัญหาจนสามารถแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4 ตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มาเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้องความสมเหตุสมผลของคำตอบและยุทธวิธีแก้ปัญหาที่ใช้ มีคำตอบหรือยุทธวิธีอื่นในการแก้ปัญหานี้หรือไม่

#### 4.2 การถ่ายทอดความคิดในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึม

การวางแผนในการแก้ปัญหาสำหรับการแก้ปัญหาที่ไม่ซับซ้อนมักจะมีคำตอบให้กับปัญหานั้นได้ทันทีเสมือนว่าคำตอบของปัญหาได้ถูกกำหนดไว้แล้วโดยที่ไม่ได้ตระหนักถึงกระบวนการคิดที่แสดงให้เห็นถึงแนวทางการแก้ปัญหา เนื่องจากมนุษย์มีรูปแบบในการแก้ไขปัญหาที่ใช้สัญชาตญาณ ความหยั่งรู้ที่ได้จากการสั่งสมความรู้ การใช้เหตุผล และประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อให้การดำเนินการตามแนวทางในการแก้ปัญหาที่ได้จากการวางแผนในการแก้ปัญหาไปดำเนินการ โดยใช้กระบวนการทางเทคโนโลยีสารสนเทศมาวางแผนเป็นขั้นตอน เป็นระเบียบ และสามารถนำไปทำได้ อาศัยการถ่ายทอดความคิดที่มีการกำหนดจุดเริ่มต้น จุดสิ้นสุด และลำดับก่อนหลังของขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ชัดเจนการถ่ายทอดความคิดอาจอยู่ในรูปของข้อความที่เป็นลำดับซึ่งเรียกว่า รหัสจำลองในรูปของผังงานการถ่ายทอดความคิดเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เราสามารถวางแผนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและตรวจสอบได้ โดยเฉพาะปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน

**อัลกอริทึม (Algorithm)** คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่สามารถอธิบายออกมาเป็นขั้นตอนที่ชัดเจน เมื่อนำเข้าอะไร แล้วจะต้องได้ผลลัพธ์เช่นไร กระบวนการนี้ประกอบด้วย วิธีการเป็นขั้นๆ และมีส่วนที่ต้องทำแบบวนซ้ำอีก จนกระทั่งเสร็จสิ้นการทำงาน Algorithm ไม่ใช่คำตอบแต่เป็นชุดคำสั่งที่ทำให้ได้คำตอบ วิธีการในการอธิบาย Algorithm ได้แก่

1. Natural Language อธิบายแบบใช้ภาษาที่เราสื่อสารกันทั่วไป
2. Pseudo code อธิบายด้วยรหัสจำลองหรือรหัสเทียม
3. Flowchart อธิบายด้วยแผนผัง

การนำขั้นตอนวิธีไปใช้แก้ปัญหาขึ้นเช่นเดียวกัน เพื่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ซึ่งจำเป็นต้องวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน จึงจำเป็นต้องอาศัย Algorithm ด้วย เพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนต่างๆ และสามารถตัดทอนขั้นตอนที่เกินความจำเป็น อีกทั้งยังสามารถปรับปรุง และเพิ่มเติมขั้นตอนใหม่ เข้าไปได้ช่วยลดความสับสนขณะทำงานด้วย

เป็นวิธีการแสดงลำดับขั้นตอนในการทำงานหรือแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น การกำหนดขั้นตอนเพื่อแก้ปัญหาการจัดเรียงเอกสารในแฟ้มข้อมูล หรือการกำหนดอัลกอริทึมในการสืบค้นข้อมูลในแฟ้มข้อมูลทั้งหมด เป็นต้น

อัลกอริทึมที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. มีลำดับขั้นตอนทำงาน ก่อน-หลัง ชัดเจน
2. เข้าใจง่ายและไม่กำกวม
3. สามารถประมวลผลการทำงานด้วยคอมพิวเตอร์ได้
4. การทำงานของอัลกอริทึมจะต้องสิ้นสุด หลังจากดำเนินงานตามระยะเวลาที่

กำหนด

#### องค์ประกอบของการจัดทำอัลกอริทึม

##### 1) การวิเคราะห์ (Analysis)

- พิจารณาสິงที่โจทย์ต้องการ
- พิจารณารูปแบบของผลลัพธ์ที่โจทย์ต้องการ
- พิจารณาข้อมูลนำเข้า
- พิจารณาหาวิธีการ หรือสูตรในการแก้ปัญหาที่ต้องการ
- เลือกโปรแกรมภาษาที่จะใช้เขียนโปรแกรม
- กำหนดตัวแปรต่าง ๆ ที่ใช้แทนข้อมูลในโปรแกรม
- จัดลำดับขั้นตอนการดำเนินการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาของโจทย์

##### 2) การออกแบบ (Design)

- ผังงาน (Flowchart) เป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้สัญลักษณ์รูปภาพแสดงความหมาย หรือกำหนดลำดับการทำงาน ดูเป็นระเบียบชัดเจน เข้าใจง่าย แต่อาจใช้เนื้อที่มาก และยุ่งยาก

- รหัสเทียม (Pseudo Code) เป็นการอธิบายขั้นตอนการประมวลผลโดยใช้วลีภาษาอังกฤษ ใช้คำสั้น ๆ กระทัดรัด ใช้เนื้อที่อธิบายทำงานน้อย แต่อาจเข้าใจยากสำหรับผู้เริ่มเขียนโปรแกรม

##### 3) การเขียนโปรแกรม (Coding/Programming)

- ภาษาเครื่อง เป็นเลขฐานสอง 0 และ 1

- ภาษาแอสเซมบลี เป็นเลขฐานสิบหก
- ภาษาระดับสูง ใช้ภาษาอังกฤษในการเขียน เช่น ปาสคาล ภาษาซี เป็นต้น
- ภาษา GUI การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

4) การทดสอบและแก้ไขข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debugging) เป็นขั้นตอนการตรวจสอบโปรแกรมที่เขียนว่าทำงานถูกต้องตามความต้องการหรือไม่

- ข้อผิดพลาดทางไวยากรณ์ (Syntax Error) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งที่ผิดไวยากรณ์ของภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมนั้น ๆ
- ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะรันโปรแกรม (Run-Time Error) เป็นข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นขณะทำการรันโปรแกรม ส่วนใหญ่เกิดจากการคำนวณตัวเลข

5) การจัดทำเอกสารและบำรุงรักษา (Documentation and Maintenance)

#### คุณสมบัติของอัลกอริทึม

ในการออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาขึ้นอยู่กับปัญหาและต้องออกแบบให้มีความยืดหยุ่นตามปัญหานั้น หลักการเขียนอัลกอริทึมที่ดี ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นกระบวนการที่สร้างขึ้นจากกฎเกณฑ์ เป็นรูปแบบหนึ่งของการแก้ปัญหาและกระบวนการก็คือกลุ่มของขั้นตอนที่อยู่รวมกันเพื่อใช้แก้ปัญหาต่างๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบประโยคภาษามนุษย์ภาษาใดภาษาหนึ่ง รูปแบบสัญลักษณ์ หรือรูปแบบรหัสจำลองก็ได้
2. การเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาต้องไม่คลุมเครือ จะต้องมีระบบ ระเบียบ อ่านแล้วไม่ทำให้เกิดความ สับสนกล่าว คือ จะต้องเป็นสิ่งที่เข้าใจตรงกันและควรหลีกเลี่ยงคำที่ทำให้เกิดความเข้าใจผิดหรือ ไม่ควรใช้คำที่มีหลายความหมาย ให้สั้นกระชับรัด และชัดเจน โดยค่าของการนำข้อมูลเข้าในแต่ละขั้นตอนจะต้องนำไปประมวลผลเพื่อส่งผลทำให้เกิดค่าของผลลัพธ์ที่เหมือนกัน
3. ต้องมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน เป็นการประมวลผลชุดคำสั่งต่างๆ ที่กำหนดด้วยกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหาของอัลกอริทึมจะต้องประมวลผลเป็นลำดับตามขั้นตอนต่อเนื่องโดยการเริ่มต้นทำงานแต่ละขั้นตอนมีการรับและส่งข้อมูลต่อเนื่องกันไปจนสิ้นสุดการทำงาน ถ้าขั้นตอนไม่ติดจะทำให้งานประมวลผลผิดพลาดได้
4. กระบวนการต้องให้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดในปัญหา เป็นวิธีการต้องให้ผลลัพธ์ตามที่กำหนดในปัญหากกล่าว คือ กลุ่มของขั้นตอนต่างๆ ที่กำหนดไว้จะต้องใช้งานทั่วไปได้สำหรับทุกๆ กรณี และจะต้องมีผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามที่กำหนดในปัญหานั้นๆ
5. อัลกอริทึมต้องมีจุดสุดท้ายของการทำงาน คือ การอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน และต้องมีจุดสุดท้ายของการทำงาน เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่สามารถประมวลผลไปเรื่อยๆ

(infinite) โดยต้องมีจุดสุดท้ายของการทำงาน เช่น การบวกเลขจำนวนเต็มครั้งละหนึ่งค่าไปเรื่อยๆ ดังนั้นจึงเป็นขั้นตอนการทำงานที่ไม่มีจุดสิ้นสุด

### ประโยชน์ของอัลกอริทึม (Algorithm)

วิธีดำเนินงานเพราะทุกอย่างจะถูกจัดเรียงเป็นขั้นตอนมีวิธีการและทางเลือกไว้เมื่อนำมาใช้ จะทำให้การทำงานสำเร็จอย่างรวดเร็วทำให้ปัญหาลดลงหรือสามารถสืบค้นต้นเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากกระบวนการถูกแยกแยะเหตุ ขั้นตอน และความสัมพันธ์ออกมาให้เห็นอย่างชัดเจน

การถ่ายทอดความคิดในรูปของผังงานมักถูกใช้ในขั้นตอนการวางแผนในการแก้ปัญหาสำหรับการดำเนินการแก้ปัญหา ด้วยวิธีการเขียนโปรแกรมเพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ดังนั้นสถาบันมาตรฐานแห่งชาติอเมริกา (The American Standard Institute: ANSI) ได้กำหนดให้สัญลักษณ์ที่เป็นมาตรฐานในการเขียนผังงานไว้

### การเขียนรหัสจำลองและผังงาน

การเขียนรหัสจำลอง (Pseudo Code) คือ การเขียนการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน ใช้รูปแบบที่เป็นภาษาพูดด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษ

โครงสร้างของรหัสจำลองเริ่มต้นด้วยข้อความ Begin แล้วอธิบายขั้นตอนการทำงานโดยใช้คำสั่งต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงกับภาษาคอมพิวเตอร์ในการเขียนโปรแกรม เช่น

คำสั่ง read หมายถึง การอ่านค่าหรือรับค่าข้อมูลตัวแปรตามที่กำหนดไว้

คำสั่ง print หมายถึง การแสดงผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณและพิมพ์

ข้อความ End เมื่อจบการทำงาน

การเขียนรหัสจำลองจะต้องมีการวางแผนสำหรับการอ้างอิงถึงข้อมูลที่จะต้องนำไปใช้ภายในโปรแกรมด้วยการสร้างตัวแปร โดยใช้เครื่องหมายเท่ากับ (=) แทนการกำหนดค่าตัวแปร

### การเขียนผังงาน (Flowchart)

คือ แผนภาพที่มีการใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่แสดงถึงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมหรือระบบทีละขั้นตอน รวมไปถึงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่แรกจนได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ มี 2 ประเภท คือ ผังงานระบบ และผังงานโปรแกรม

วิธีการเขียนผังงานที่ดี

- ใช้สัญลักษณ์ตามที่กำหนดไว้
- ใช้ลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลจากบนลงล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
- คำอธิบายในภาพควรสั้นกะทัดรัด และเข้าใจง่าย
- ทุกแผนภาพต้องมีลูกศรแสดงทิศทางเข้า - ออก
- ไม่ควรโยงเส้นเชื่อมผังงานที่อยู่ไกลมาก ๆ ควรใช้สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อแทน
- ผังงานควรมีการทดสอบความถูกต้องของการทำงานก่อนนำไปเขียนโปรแกรม

ผังงานระบบ (System Flowchart) เน้นแสดงเฉพาะสื่อที่ทำหน้าที่นำข้อมูลเข้าและออก โดยจะไม่แสดงถึงรายละเอียดวิธีการประมวลผล ซึ่งจะนำไปแสดงไว้ในส่วนของผังงานโปรแกรมแทน

ผังงานโปรแกรม (Program Flowchart) ประกอบไปด้วยการใช้สัญลักษณ์มาตรฐานต่าง ๆ ที่เรียกว่า สัญลักษณ์ ANSI (American National Standards Institute) ในการสร้างผังงาน

การใช้สัญลักษณ์ ใช้สัญลักษณ์ที่เป็นรูปภาพแทนคำสั่งการทำงานโดยจะไม่ใช้คำอธิบาย ลักษณะการทำงาน มีลูกศรแสดงทิศทางการไหลของข้อมูลตั้งแต่เริ่มต้นไปสิ้นสุดโปรแกรม

สัญลักษณ์	ความหมาย
	เริ่มต้น/สิ้นสุด
	รับข้อมูลเข้า/แสดงผล
	รับข้อมูลเข้าจากมนุษย์
	แสดงผลลัพธ์บนกระดานด้วย เครื่องพิมพ์
	การประมวลผล

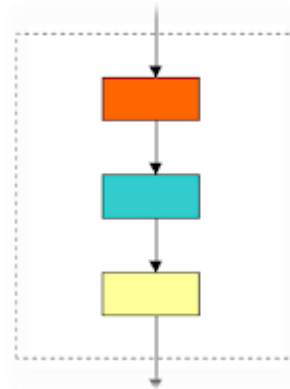
ภาพที่ 17 สัญลักษณ์ของผังงาน

สัญลักษณ์	ความหมาย
	จุดต่อเนื่องภายในหน้า เดียวกันของผังงาน
	จุดต่อเนื่องที่อยู่คนละหน้า ของผังงานเดียวกัน
	ลูกศรแสดงลำดับการทำงาน

ภาพที่ 18 สัญลักษณ์จุดเชื่อมต่อและทิศทางของผังงาน

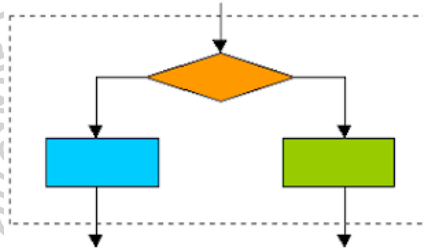
โครงสร้างการเขียนผังงาน เป็นรูปแบบพื้นฐานของการเขียนผังงาน เนื่องจากเขียนได้ง่าย และนำไปใช้งานมากที่สุด

1. โครงสร้างแบบเป็นลำดับขั้น (Sequence Structure) โครงสร้างลักษณะนี้เป็นโครงสร้างพื้นฐานของผังงาน และเป็นลักษณะขั้นตอนการทำงานที่พบมากที่สุด คือทำงานทีละขั้นตอนลำดับ



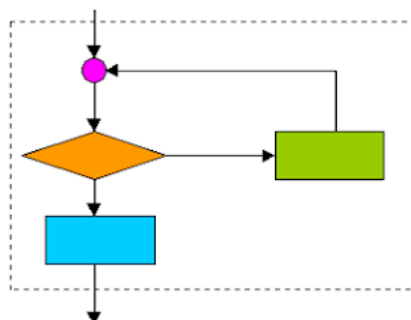
ภาพที่ 19 โครงสร้างแบบเป็นลำดับขั้น

2. โครงสร้างแบบมีตัวเลือก (Selection Structure) โครงสร้างการทำงานแบบมีการเลือก มีรูปแบบที่ซับซ้อนกว่าโครงสร้างแบบเป็นลำดับ คือ การเลือกแบบมีทางออก 2 ทาง ในการเลือกแบบมีทางออก 2 ทางนี้ จะมีทางออกจากสัญลักษณ์การตัดสินใจเพียง 2 ทาง คือ ใช่หรือไม่ใช่ เท่านั้น (แต่ระบบการเขียนผังงานระบบอนุญาตให้มีทางออกจากการตัดสินใจได้มากกว่า 2 ทาง)



ภาพที่ 20 โครงสร้างแบบมีตัวเลือก

3. โครงสร้างแบบทำซ้ำ (Iteration Structure) โครงสร้างการทำงานแบบทำซ้ำจะทำงานแบบเดียวกันซ้ำไปเรื่อยๆ ในขณะที่ยังเป็นไปตามเงื่อนไขหรือเงื่อนไขเป็นจริง จนกระทั่งเงื่อนไขเป็นเท็จจึงทำงานอื่นต่อไป



ภาพที่ 21 โครงสร้างแบบทำซ้ำ

ผังงานโปรแกรมสามารถนำมาใช้เขียนโปรแกรม โดยในการเขียนโปรแกรมสามารถเลือกใช้ภาษาได้หลายภาษา ไม่ว่าจะเป็นภาษาแอสเซมบลี ภาษาเบสิก ภาษาซี ภาษาปาสคาล ภาษาโคบอล ภาษาฟอร์แทรน หรือภาษาอื่น ๆ ซึ่งแต่ละภาษาก็มีรูปแบบไวยากรณ์ของภาษาที่ใช้แตกต่างกันออกไป แต่โดยทั่วไปแล้วจะมีรูปแบบหรือโครงสร้างของคำสั่งที่คล้ายกัน โดยทั่วไปทุกคำสั่งจะมีคำสั่งพื้นฐานต่อไปนี้

## 5. พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่ม

### 5.1 ความหมาย

นักวิชาการได้ให้ความหมายของการทำงานเป็นกลุ่มไว้ ดังนี้

ทิตนา แชมมณี (2550, p. 16) ได้กล่าวว่า การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง คนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่มีสัมพันธ์ค่อนข้างจะใกล้ชิดกันมาร่วมดำเนินการทั้งหลายให้บรรลุเป้าหมายในทิศทางเดียวกัน สนับสนุนช่วยเหลือเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน

วราภรณ์ ตระกูลสถิตย์ (2550, p. 11) ได้กล่าว การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนขึ้นไปมาร่วมกันทำโดยมีวัตถุประสงค์เดียวกัน สนับสนุนช่วยเหลือใช้ทักษะประสบการณ์ ร่วมกันทำงานอย่างเต็มความสามารถและมีการประสานงานอย่างดี เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และพัฒนาองค์การให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดของกลุ่ม

เรณู เชื้อสะอาด (2552, p. 10) ได้กล่าวว่า การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การที่บุคคลตั้งแต่สองคนรวมตัวกันเพื่อทำงานอย่างหนึ่งอย่างใดหรือหลายอย่างร่วมกัน โดยมีเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ในทิศทางเดียวกันและทุกคนในกลุ่มมีบทบาทในการช่วยดำเนินงานของกลุ่มมีการติดต่อสื่อสารและประสานงานเพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมาย

สรุปได้ว่า การทำงานเป็นกลุ่ม หมายถึง การที่กลุ่มบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่มีสัมพันธ์ค่อนข้างจะใกล้ชิด มีการติดต่อสื่อสารกันระหว่างสมาชิกร่วมดำเนินการสนับสนุนช่วยเหลือใช้ทักษะประสบการณ์ร่วมกันทำงานอย่างเต็มความสามารถ เพื่อแก้ไขปัญหาและพัฒนาองค์การให้บรรลุเป้าหมายในทิศทางเดียวกันอย่างมีประสิทธิภาพ และผู้ร่วมกลุ่มมีความพอใจในการทำงานสูงสุด

### 5.2 ประเภทของกลุ่ม

Robbin Stephen (1996, pp. 348-351) จำแนกประเภทของกลุ่มไว้ 3 ประเภท คือ

1. กลุ่มแก้ไขปัญหา (Problem-solving teams) เป็นกลุ่มที่ประกอบด้วยสมาชิกจำนวน 5-12 คนจากแผนกงานเดียวกัน ซึ่งพบปะกันอาทิตย์ละ 2-3 ชั่วโมง เพื่ออภิปรายร่วมกันหาวิธีการหรือหนทางที่จะปรับปรุงคุณภาพ ประสิทธิภาพ และสภาพแวดล้อมในการทำงาน



2. กลุ่มบริหารตนเอง (Self-managed work teams) ในขณะที่กลุ่มแก้ไขปัญหาเป็นการระดมความคิดจากคนในแผนกเดียวกัน ถึงแม้ว่าจะเป็นแนวทางที่ถูกต้องที่ควรกระทำ แต่วิธีการเช่นนี้สมาชิกไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการตัดสินใจ

3. กลุ่มที่ต่างหน้าที่กัน (Cross-functional team) หมายถึง กลุ่มงานที่ประกอบด้วยพนักงานที่อยู่ในสายการบังคับบัญชาเดียวกัน แต่มาจากแผนกงานต่างกันมาร่วมมือกันทำงานเพื่อทำให้งานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้

#### 4. การทำงานเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ

การสร้างกลุ่มงานที่มีประสิทธิภาพ มีกระบวนการที่สำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การรับรู้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 การวางแผนทำการ

ขั้นตอนที่ 4 การดำเนินงาน

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลลัพธ์จากการดำเนินงาน

5.1 วัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นแนวทางการทำงาน ที่ต้องการทำให้องค์กรบรรลุผลสำเร็จที่คาดหวังไว้ในการดำเนินงานให้เป็นไปตามภารกิจ

5.2 การเผชิญหน้าเพื่อแก้ปัญหา เป็นสิ่งสำคัญที่มีประสิทธิภาพสมาชิกจะต้องการแสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผย ตรงไปตรงมา แก้ปัญหาอย่างเต็มที่และจริงจัง เพื่อให้สามารถอยู่ ร่วมกันและทำงานร่วมกันเป็นอย่างดี

5.3 การสนับสนุนสมาชิกในกลุ่มจะต้องไว้วางใจ ซึ่งกันและกัน โดยแต่ละคนมีเสรีภาพแสดงความคิดเห็นอย่างตรงไปตรงมา

5.4 ความร่วมมือผู้นำกลุ่มหรือทีมจะต้องทำงานอย่างหนักในอันที่จะทำให้เกิดความร่วมมือ

5.5 กระบวนการทำงานที่มีประสิทธิภาพนั้นทุกคนควรจะต้องคิดถึงงาน หรือคิดถึงผลงานเป็นอันดับแรก ต่อมาควรวางแผนว่าทำอย่างไรงานจึงจะออกมาดีได้ดังที่เราต้องการ

#### 5.3 องค์ประกอบของการทำงานเป็นกลุ่ม

มัลลิกา วิชุกรองครัต (2553 p. 16) กล่าวถึง 3 องค์ประกอบย่อย ๆ มีรายละเอียด ดังนี้

1. ด้านการวางแผนดำเนินงานของกลุ่ม มีเป้าหมายและขั้นตอนชัดเจนประสานงานกันเป็นกลุ่มแยกลักษณะและขนาดของกลุ่มออกมาจากกลุ่ม มีแผนการติดตามแผนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2. ด้านสมาชิกกลุ่มมีความตั้งใจจริงที่จะทำงานมีความรู้หรือไฝหาความรู้ตระหนักในการทำงานระบบเป็นกลุ่มร่วมกับผู้อื่น

3. ด้านผู้นำกลุ่ม มีความรู้ในการวางแผน การทำงานและติดตามผล มีเทคนิคในการเผชิญต่อการขัดแย้งในกลุ่ม เทคนิคการเสริมแรงและสร้างพลังใจและแสวงหาวิธีการที่เหมาะสม

วรารภรณ์ ตระกูลสฤณี (2549 : 9) ได้กล่าวไว้ดังนี้ คือ มีเป้าหมายร่วมกัน ยอมรับนับถือร่วมมือ พร้อมใจกันทำงาน การแบ่งงานกันทำตามความสามารถ รับผิดชอบต่องานที่เข้าใจกัน และผูกพันต่อกัน

Alessi Stephen (2001, p. 64) กล่าวไว้ดังนี้คือ

1. การจัดรูปแบบงาน (Work Design) มีลักษณะของการจัดรูปแบบต้องมีเสรีภาพในการทำงาน ใช้ทักษะความรู้ ผลผลิตความชัดเจนส่งผลต่อคนส่วนใหญ่

2. การจัดองค์ประกอบ (Composition) เป็นการจัดกลุ่มงานว่าเป็นอย่างไร ประกอบด้วยลักษณะของสมาชิก การกำหนดบทบาทที่หลากหลาย ขนาด ความยืดหยุ่นของกลุ่มงาน

3. การจัดบริบท (Context) มีองค์ประกอบ ได้แก่ ทรัพยากรที่เพียงพอ ภาวะผู้นำที่ดี มีระบบการประเมินผล และค่าตอบแทนที่ดี

4. กระบวนการ (Process) สำคัญต่อประสิทธิภาพของกลุ่ม ได้แก่ ความผูกพัน วัตถุประสงค์ร่วมกันเฉพาะกลุ่ม มีความเชื่อมั่น ลดความขัดแย้ง และการเอาเปรียบของสมาชิกบางคน

WoodCock Mike (1989, pp. 75-116) ได้ให้เสนอแนวคิดคุณลักษณะกลุ่มที่ดีมีองค์ประกอบคือ

1. บทบาทที่สมดุล (Balanced Roles) คือ การผสมผสานความแตกต่างของบุคคลและวิธีการที่หลากหลายให้เหมาะสม ต้องอาศัยความกลมกลืนและบทบาทสมดุลของสมาชิก ซึ่งคล้ายพ่อครัวจะเลือกชนิดของเครื่องปรุงอาหาร จะต้องมั่นใจในคุณภาพและปริมาณอาหาร ผู้บริหารที่จะสร้างกลุ่มงานจะต้องหาจุดสมดุลสูงสุดของทักษะและความสามารถของสมาชิกโดยการวิเคราะห์จากบทบาทที่จำเป็นในกลุ่ม

2. ผู้นำ (Leader) คือ การตั้งกลุ่มงาน ตั้งวัตถุประสงค์ วางแผนควบคุม เรียกประชุม และมอบหมาย โครงสร้างการทำงาน พยายามนำสิ่งที่ดีที่สุดของสมาชิกมาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด

3. ผู้ท้าทาย (Challenger) จะต้องสร้างบทบาทให้มีงานยอมรับในสิ่งที่กำลังกระทำ ต้องพิสูจน์ให้ได้ว่าความคิดเหล่านั้นเป็นไปได้ ถ้ากลุ่มงานไม่มีผู้ท้าทายก็เหมือนกลุ่มงานขาดแรงกระตุ้น

4. ผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ในการสร้างกลุ่มงานจึงจำเป็นต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญมากมายหลายสาขาให้คำแนะนำเฉพาะเรื่อง เฉพาะอย่างให้การทำงานบรรลุจุดหมาย

5. เอกอัครราชทูต (Ambassador) บุคคลประเภทนี้ต้องมีบุคลิกภาพที่เป็นมิตร เป็นนักประชาสัมพันธ์ เป็นนักการขายและเสมือนผู้สร้างสะพานเพื่อเชื่อมต่อไปยังบุคคลที่เราต้องการ รู้จักเพื่อนำประโยชน์มาให้เป็นกลุ่มงาน

6. ผู้พิพากษา ผู้สืบค้นความจริงมีเหตุมีผล พินิจพิจารณาอย่างใคร่ครวญ ตรวจสอบความสมดุลและสืบค้นความยุติธรรม

7. นักนวัตกรรม ผู้ใช้จินตนาการสร้างสรรค์ คอยเสนอความคิดใหม่ๆ อยู่เสมอ สามารถทำให้เป็นจริงได้ โดยนำความคิดไปทดลองทำคิดค้นยุทธวิธีที่เหมาะสม ในขณะเดียวกันก็ขจัดปัญหาและอุปสรรคที่จะเกิดขึ้นด้วย

8. นักการทูต หรือ นักเจรจา ทำหน้าที่แก้ปัญหาทางการเจรจาต่อรองภายในกลุ่มงาน โดยต้องสร้างพันธมิตร สร้างความมั่นใจว่าปัญหาต่าง ๆ ที่ถูกแก้ไขต้องเป็นที่ยอมรับ เป็นผู้ก่อให้เกิดความประนีประนอม โดยใช้ศิลปะของความเป็นไปได้อย่างสูง จึงต้องอาศัยนักเจรจา เพื่อนำกลุ่มงานฝ่าอันตรายออกไปให้ได้

9. ผู้คล้อยตาม ผู้ให้ความช่วยเหลือในทุกๆ ทาง พวงนี้จะคอยช่วยเหลือประสานงาน และช่วยให้บุคลากรได้รับความสุขทางใจ โดยการหาสิ่งที่ดีของพวกที่ขัดแย้งในกลุ่มงาน มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อกลุ่มงาน

10. ผู้ผลักดันผลผลิต ผู้คอยทำให้กลุ่มงานแน่ใจว่างานกำลังมุ่งตรงไปยังเป้าหมาย ทำให้ต้องใช้ทักษะความผูกพันกับงานสูงมากและกระตุ้นให้ทุกคนมั่นใจในผลงานที่รวมกันทำ จึงไม่ค่อยโอ้อ่อนผ่อนปรนเท่าใดนัก

11. ผู้ควบคุมคุณภาพ ผู้คอยตรวจสอบ “การมุ่งไปสู่ผลผลิต” เป็นบุคคลที่คอยกระตุ้นให้ผลผลิตมีมาตรฐานสูง จึงจัดเป็นพวกหวังดีในกลุ่มงานเน้นคุณภาพในทุกเรื่อง

12. ผู้สนับสนุน ผู้สร้างขวัญกำลังใจในกลุ่มงาน คุณลักษณะเช่นนี้เป็นการมุ่งความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในกลุ่มงานเป็นพวกที่พยายามสร้างมนุษยสัมพันธ์ให้กลุ่มงานเกิดความสุขและความพอใจในโลกของการทำงาน โดยใช้วิธีสืบเสาะหาต้นเหตุปัญหา คอยให้ความสนับสนุนและส่งเสริมหรือคอยช่วยเหลือในการพัฒนางาน

13. ผู้ทบทวน ผู้คอยสังเกตการณ์ว่าการทำงานเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ คุณลักษณะของผู้ทบทวนคือ ผู้ดูแลการทำงานว่าจะดีหรือไม่อย่างไรในอนาคต โดยการมองย้อนกลับไปดูอดีต

Romig DA (1996, p. 156) ได้นำข้อสรุปมาจากงานวิจัยการทำงานเป็นกลุ่มมากกว่า 200 เรื่อง นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบโครงสร้างที่ทำให้องค์การประสบความสำเร็จ 10 ด้าน ดังนี้

1. การสร้างสรรค์ของกลุ่ม (Team Creativity) พัฒนามาจากความคิดที่หลากหลายของสมาชิกและการระดมสมองเพื่อแก้ไขปัญหา 4 ขั้นตอน ได้แก่ การนำปัญหามาพูดคุยกันภายใน

กลุ่ม ให้สมาชิกกลุ่มร่วมเสนอความคิดเห็น สร้างทัศนคติที่ดีต่อกันในระหว่าง และนำความคิดที่ดีที่สุดไปทำตามแผน

2. การติดต่อสื่อสารภายในกลุ่ม (Team Communication) การสื่อสารที่ดีจะนำไปสู่การทำที่ถูกต้อง โดยเฉพาะการสื่อสารแบบสองทาง และมีปฏิสัมพันธ์อย่างไม่เป็นทางการมากกว่าอย่างเป็นทางการ รวมถึงการรับฟังสมาชิกกลุ่ม สิ่งเหล่านี้จะต้องมีการฝึกทักษะทั้งทางด้านการสื่อสาร การฟัง การเข้าใจอย่างถูกต้อง และมีการตรวจสอบความเข้าใจตรงกันของสมาชิก

3. การประชุมกลุ่ม (Team Meeting) สมาชิกทุกคนต้องมีส่วนร่วมในการประชุมวางแผนและการตัดสินใจ

4. การจัดการความขัดแย้ง (Conflict Management) โดยส่งเสริมการติดต่อสื่อสารและความคิดที่สร้างสรรค์ของกลุ่ม ขจัดความรู้สึกทางลบและการต่อต้านการเปลี่ยนแปลงการทำงาน โดยทำให้สมาชิกมีความเป็นมิตรต่อกัน สร้างบรรยากาศที่ดีในการประชุม ลดการใช้อารมณ์ และความเข้มของเสียง รับรู้ในเป้าหมายเดียวกันและแก้ไขปัญหาร่วมกัน

5. ค่านิยม วิสัยทัศน์ และพันธกิจของกลุ่ม (Team Values, Vision and Mission) โดยกลุ่มต้องมีการกำหนดแนวทางร่วมกันในเรื่องดังกล่าว ซึ่งเป็นความเชื่อหรือพฤติกรรมของสมาชิกตามที่คาดหวังของสมาชิกทั้งหมดเกี่ยวกับพันธกิจ กฎระเบียบ ปทัสถาน และเป้าหมาย โดยทำงานตามที่กำหนดไว้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

6. การกำหนดเป้าหมายของกลุ่ม (Team Goal Setting) โดยการพูดคุย หาข้อตกลงร่วมกันของสมาชิกกลุ่มแต่ละคนเพื่อนำไปสู่พันธกิจ ซึ่งเป็นการช่วยให้กลุ่มมีการพัฒนาและปรับปรุงการทำให้ใช้เวลาลดลง

7. บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบและกลุ่มองค์การ (Role and Responsibility and Team Organization) โดยสมาชิกกลุ่มทุกคนต้องเข้าใจ บางครั้งความขัดแย้งของสมาชิกกลุ่มทำให้เกิดความเครียด ส่วนใหญ่เกิดจากสาเหตุที่ไม่เข้าใจบทบาทของตนเอง

8. การแก้ไขปัญหาของกลุ่ม (Team Problem Solving) มีการประชุมสมาชิกกลุ่มเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นโดยการระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุ ระดมสมองเพื่อแก้ไขปัญหา เลือกวิธีการแก้ไขปัญหา โดยต้องกำหนดเป้าหมายและพัฒนาวิธีการทำให้เหมาะสม

9. การตัดสินใจของกลุ่ม (Team Decision Making) ต้องอาศัยทักษะ ความรู้การมีส่วนร่วม และตัดสินใจแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความรวดเร็วและขั้นตอนเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

10. การปรับปรุงกระบวนการทำงาน (Work Process Improvement) เป็นการฝึกรวมเช่น ลดระยะเวลา ผลผลิต ราคา และคุณภาพเพื่อให้ผู้ใช้บริการพึงพอใจ ซึ่งมีปัจจัยและองค์ประกอบที่สำคัญหลายอย่างที่ทำให้กลุ่มงานสามารถทำงานร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลดีกว่าการทำงานเพียงคนเดียว ความสนใจที่จะทำงานร่วมกัน และพร้อมที่จะเผชิญปัญหาร่วมกัน

สุวรรณา พงษ์ผ่องพูล (2558, p. 50) ได้นำแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานเป็นกลุ่มที่มีประสิทธิภาพที่มีนักวิชาการหลายท่านได้เสนอไว้ ทั้งส่วนที่แตกต่างและสอดคล้องกันดังตารางต่อไปนี้ ตารางที่ 2 การสังเคราะห์การทำงานเป็น

สุวรรณา พงษ์ผ่องพูล (2558) ได้นำแนวคิดของนักวิชาการด้านการศึกษามากสังเคราะห์เพื่อ ดูการทำงานเป็นกลุ่มด้านต่าง ๆ โดยประเด็นที่คล้ายคลึงกันหรือสามารถจัดเป็นกลุ่มเดียวกันได้ เพื่อให้มีความครอบคลุมมากขึ้น จึงได้การทำงานเป็นกลุ่ม จำนวน 5 ด้าน ดังนี้



ตารางที่ 2 การสังเคราะห์การทำงานเป็นกลุ่ม ที่มา : สุวรรณ พงษ์พองฟู (2558 : 50)

องค์ประกอบของ การทำงานเป็นกลุ่ม	เรณู เชื้อสะอาด (2552)	พิมพ์ลัด ถ้วยอิม (2553)	ลัดพงษ์ โภชาแสง (2553)	อรุณวดี รุ่งรัมย์ (2553)	สุภาวดี แก้วสำราญ (2553)	อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553)	ชยพล บัณฑิตศาสตร์ (2554)	พจนารถ เจริญจิตร (2554)	Parker (1990)	Woodcock (1994)	รวม
1.การไว้วางใจซึ่งกันและ กัน/ความไว้น้ำใจ	✓		✓	✓		✓	✓	✓		✓	7
2.การรับฟังความคิดเห็น	✓										2
3.การแก้ไขความขัดแย้ง	✓										1
4.การตัดสินใจโดยฉันทามติ	✓										2
5.เป้าหมายของกลุ่ม/ เป้าหมายเดียวกัน		✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓	7
6.บทบาทของการเป็น สมาชิก/ความเป็น สมาชิก		✓							✓		2
7.การยอมรับกฎและ บรรทัดฐานของกลุ่ม		✓									1
8.การสื่อสารในกลุ่ม/ การสื่อสารอย่างเปิดเผย		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	8
9.การปฏิสัมพันธ์			✓	✓			✓			✓	5
10.การมีส่วนร่วมใน การแก้ปัญหาและ ตัดสินใจ			✓	✓	✓		✓			✓	6
11.การยอมรับนับถือ			✓	✓		✓	✓	✓	✓		6
12.ความเข้าใจบทบาท หน้าที่ ความรับผิดชอบ					✓						1
13.ภาวะการเป็นผู้นำ					✓						2
14.การสื่อสารและ ความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม					✓						1
15.ด้านความมีมนุษย						✓		✓	✓		2

องค์ประกอบของ การทำงานเป็นกลุ่ม	เรณู เชื้อสะอาด (2552)	พิมพ์ลีส ถ้ายิม (2553)	ลัดพงษ์ โภษาแสง (2553)	อรุณดี รันรัมย์ (2553)	สุภาวดี แก้วสำราญ (2553)	อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553)	ชยพล บัณฑิตศาสตร์ (2554)	พจนารถ เจริญจิตร์ (2554)	Parker (1990)	Woodcock (1994)	รวม
สัมพันธ์											
16.ด้านการมีส่วนร่วมใน การทำงาน						✓		✓	✓		2
17.เป็นอันหนึ่งอัน เดียวกันของเป้าหมาย								✓			1

### 1. ด้านการไว้วางใจซึ่งกันและกัน

เรณู เชื้อสะอาด (2552, pp. 25-27) กล่าวว่า การไว้วางใจเป็นสิ่งสำคัญในการสร้างความสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ถ้ากลุ่มงานใดมีความไว้วางใจระหว่างสมาชิกต่ำ การกระทำที่ไม่เหมาะสมจะปรากฏชัดเจน เช่น ความซื่อสัตย์ การหลบเลี่ยง และความไม่อดกลั้นในทางกลับกันหากสมาชิกไว้วางใจซึ่งกันและกันมากเท่าใด จะยิ่งทำให้กลุ่มงานสามารถร่วมมือกันทำงานได้มากขึ้นตามไปด้วย กล่าวคือประสิทธิผลของกลุ่มงานเกิดจากสมาชิกทุกคนแบ่งปันทรัพยากรให้กัน ให้ความช่วยเหลือช่วยกันทำงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ พฤติกรรมเหล่านี้จะเกิดขึ้นเมื่อกลุ่มงานมีความไว้วางใจกัน

แนวทางการสร้างความไว้วางใจด้วยการสร้างมนุษยสัมพันธ์ และบทบาทหน้าที่งานของกลุ่มดังนี้

1. การสร้างมนุษยสัมพันธ์ สัมพันธภาพที่ดีย่อมนำมาซึ่งบรรยากาศที่อบอุ่น จึงมุ่งที่ตัวบุคคลเป็นสำคัญ ผู้บริหารจะต้องทราบว่าเป็นร่วมงานมีความประสงค์หรือความพอใจในเรื่องใดและพยายามสร้างโอกาสดำเนินการเพื่อตอบสนอง ตลอดจนกลุ่มงานเพื่อให้สมาชิกในองค์การพึงพอใจและนำไปสู่การมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

2. การกำหนดความรับผิดชอบหรือหน้าที่ให้สมาชิกรับรู้และเข้าใจตรงกัน

3. การประสานงาน การประสานงานเป็นสิ่งสำคัญต่อการช่วยให้งานบรรลุเป้าหมายอย่างรวดเร็ว สร้างความเข้าใจ ความไว้วางใจที่ตระหว่างหมู่คณะก่อให้เกิดความสามัคคี ลดปัญหาข้อขัดแย้งต่าง ๆ ห้องกันการทำงานซ้ำซ้อน ตลอดจนช่วยให้สมาชิกเข้าใจในงานของตนเองและหน่วยงานอื่น

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553, p. 26) กล่าวว่า เป็นการที่สมาชิกให้ความรู้สึกไว้วางใจ ให้ความรัก ความเมตตา นะยมชมชอบ ยกย่องนับถือซึ่งกันและกันจนเกิดเป็นความไว้นือเชื่อใจกันด้วยความเต็มใจ โดยปราศจากการบีบบังคับซึ่งมีความสำคัญสำหรับการขจัดความหวาดระแวงที่จะทำให้เกิดความเครียด ความทุกข์และจะก่อให้เกิดการมีความไว้วางใจต่อกันซึ่งจะเป็นพื้นฐาน เช่น ความเชื่อมั่นและการใช้เกียรติต่อบุคคลและเพื่อนร่วมงาน และการยอมรับฟังคำชี้แนะด้วยความเต็มใจ

พจนารถ เขียมจิตร (2554, p. 25) กล่าวว่า เป็นการที่สมาชิกรู้สึกไว้วางใจต่อกัน ให้ความรัก ความปรารถนาให้ผู้อื่นเป็นสุข นิยมชมชอบ ยกย่องนับถือซึ่งกันและกันจนเกิดเป็นความไว้นือเชื่อใจกันด้วยความเต็มใจโดยปราศจากการบีบบังคับ ซึ่งมีความสำคัญในด้านการขจัดความหวาดระแวงที่จะทำให้เกิดความเครียด ความทุกข์ และจะก่อให้เกิดการมีความไว้วางใจต่อกันซึ่งจะเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน

อรุณวดี รื่นรมย์ (2553, p. 41) กล่าวว่า เป็นความไว้วางใจเป็นลักษณะของการทำงานที่สมาชิกจริงใจในการแสดงความรู้สึก ให้การสนับสนุนซึ่งกัน มีความเชื่อมั่นในตนเองและกลุ่มงาน มีความเป็นมิตรและไม่มุ่งร้ายต่อกัน ถ้าบุคลากรมีความไว้นือเชื่อใจทำให้เกิดการสนับสนุนกันเพื่อทำงานให้บรรลุวัตถุประสงค์ขององค์การ แต่ทุกคนในองค์การจะมีความร่วมมือร่วมใจอย่างจริงใจ

ดิลก ถือกกล้า (2553, p. 32) กล่าวว่า เป็นเป็นการเห็นวราภฐานของผู้นำที่จะสร้างแรงบันดาลใจให้กับผู้อื่นนั้นคือ การที่ตัวผู้นำเองจะต้องสร้างความคิดในเชิงบวกของตนเองอย่างต่อเนื่อง จากนั้นจึงขยายถึงความสัมพันธ์ โดยจะต้องสร้างให้เกิดความไว้วางใจจากบุคคลผู้เกี่ยวข้องเพราะความไว้วางใจจะนำไปสู่เรื่องอื่น ๆ ที่จะตามมา ความไว้วางใจเปรียบเหมือน “กาวที่มองไม่เห็น” ที่เชื่อมโยงระหว่างผู้นำกับบุคคลอื่น เป็นองค์ประกอบพื้นฐานของทุก ๆ องค์กร ความไว้วางใจไม่สามารถซื้อหา ร้องขอ หรือบังคับได้ แต่ต้องเกิดจากการถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ได้รับการยอมรับ

สุวรรณา พงษ์ผ่องพูล (2558, p. 55) กล่าวว่า เป็นการสร้างความไว้วางใจในกลุ่มงานโดยการสร้างมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความจริงใจให้การสนับสนุนซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือกัน สมาชิกเกิดความพึงพอใจ ไว้วางใจในการทำงานร่วมกัน กำหนดบทบาทหน้าที่ให้สมาชิกได้รู้และเข้าใจตรงกัน ให้ความรัก ความเมตตา มีความเชื่อมั่นในตนเองและกลุ่มงาน ซึ่งในปัจจุบันลักษณะการดำเนินงานมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว การที่จะนำองค์กรให้ผ่านช่วงของการเปลี่ยนแปลงได้นั้น ทั้งตัวผู้นำและผู้ตามจะต้องให้การไว้วางใจกัน

## 2. ด้านการติดต่อสื่อสาร

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553, p. 26) กล่าวว่า เป็นการนำข้อเท็จจริง ความคิดเห็น อารมณ์ ความรู้สึกและสิ่งต่าง ๆ จากผู้ส่งไปยังผู้รับให้เกิดความเข้าใจโดยสามารถโต้ตอบ ตรวจสอบข้อสงสัยได้อย่างเปิดเผยทำให้เกิดความพึงพอใจต่อกันและสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างสำเร็จบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น



1. รับทราบข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจนและทั่วถึง
2. เปิดเผยข้อมูลอย่างตรงไปตรงมาไม่มีปกปิด
3. เปิดโอกาสให้มีการโต้เถียง
4. แสดงความคิดเห็นที่แตกต่างได้อย่างเปิดเผย
5. การตรวจสอบข้อมูลเมื่อเกิดความสงสัย

พิมพ์ลัทส ถ้วยอิม (2553, p. 43) กล่าวว่า เป็นการสื่อสารที่ดีสมาชิกในกลุ่มจะต้องสื่อสารแบบเปิดเผยระหว่างสมาชิก และระหว่างหัวหน้ากลุ่มกับสมาชิก ซึ่งการสื่อสารที่ดี นอกจากจะทำให้ทุกคนแลกเปลี่ยนข้อมูลและข่าวสารได้อย่างทั่วถึงแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้สัมพันธภาพในกลุ่มให้มีมากยิ่งขึ้นและหาไม่มีการสื่อสารเกิดขึ้น ความเป็นกลุ่มก็จะสลายไปในที่สุด

Parker G. M. (1990, p. 85) กล่าวว่า เป็นการสื่อสารที่เปิดเผย (Open Communication) มีลักษณะที่สมาชิกภายในกลุ่มสนับสนุนการสื่อสารที่เปิดเผย โดยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันอย่างจริงจัง มีความพร้อมช่วยเหลือผู้อื่น ได้รับความอึดอัดใจของเพื่อร่วมกลุ่ม และตอบสนองในทางบวก ฟังพาวอาศัยกัน สร้างความผูกพันและมีความรับผิดชอบ

Romig DA (1996, p. 157) กล่าวว่า เป็นการติดต่อสื่อสารภายในกลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มต้องมีการสื่อสารที่ไร้พรมแดนบุคคล โดยเฉพาะการสื่อสารแบบสองทาง
2. กลุ่มต้องมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างสมาชิกกลุ่มอย่างไม่เป็นทางการมากกว่าอย่างเป็นทางการ
3. สมาชิกกลุ่มต้องมีการรับฟังความคิดเห็นของกันและกัน
4. ต้องมีการฝึกทักษะทั้งทางด้านการฟัง การเข้าใจ
5. มีการตรวจสอบความเข้าใจตรงกันระหว่างสมาชิกกลุ่ม

สุภาวดี แก้วสำราญ (2553, p. 44) กล่าวว่า เป็นการสื่อความหมายที่ทำให้เกิดความร่วมมือประสานสัมพันธ์ที่ดี โดยมีตัวบ่งชี้ประกอบด้วย

1. สมาชิกในกลุ่มได้สื่อสารกันอย่างอิสระเกี่ยวกับเรื่องในกลุ่มงานและสภาพแวดล้อมภายนอก ทำให้สมาชิกรู้สึกมีค่า มีความหมายต่อกลุ่มหรือส่วนงาน
2. ความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในกลุ่มจะต้องส่งเสริมในทางบวกอย่ามีสภาพแตกแยก เข้าใจกันไปในทิศทางเดียวกัน
3. สมาชิกต้องมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกันคือ รู้จักตระหนักถึงความต้องการและการรับรู้ของเพื่อนในกลุ่ม ปรับค่านิยมเข้าหากันได้อย่างกลมเกลียว เชื่อใจกันและเข้าใจพฤติกรรมของบุคคลอื่น
4. มีการรับฟังความคิดเห็นด้วยความจริงใจและไว้ใจกัน
5. สร้างสิ่งยึดเหนี่ยวร่วมกันเพื่อให้เกิดความผูกพัน เช่น สัญลักษณ์ของกลุ่มงาน

6. มีการกำหนดผลประโยชน์ตอบแทนแก่สมาชิกของกลุ่มให้เป็นธรรมและทั่วถึงโดยเน้นผลประโยชน์ร่วมกัน

7. ให้เกียรติและให้อภัยซึ่งกันและกัน

สุนันทา เลานันท์ (2551, p. 76) กล่าวว่า เป็นการสื่อสารเป็นเครือข่ายที่เชื่อมโยงคนในกลุ่มเข้าด้วยกันถ้าไม่มีการสื่อสาร ความเป็นกลุ่มจะเกิดขึ้นไม่ได้ หรือแม้แต่ว่าเมื่อกลุ่มอยู่แล้ว ถ้าไม่มีการติดต่อสื่อสารกลุ่มก็จะสลายไปในที่สุด เพราะสมาชิกจะไม่ทราบว่ากลุ่มมีเป้าหมายอะไรที่ต้องทำให้สำเร็จ สมาชิกในกลุ่มต้องทำอะไรบ้าง จึงจะทำให้กลุ่มหรือองค์การบรรลุเป้าหมายเหล่านั้น

พจนารถ เจียมจิตร (2554, p. 25) กล่าวว่า เป็นการติดต่อสื่อสารเป็นสิ่งที่สำคัญของมนุษย์ เพราะเป็นกระบวนการที่ถ่ายทอดแลกเปลี่ยนแสดงความเข้าใจ ความคิดของบุคคลในการบริหารงาน ผู้นำที่ดีจะต้องสามารถสื่อสารกับบุคคลภายในองค์กร เพื่อทราบความคิดเห็นความรู้สึกของผู้อื่นและถ่ายทอดแผนงานของตนเองให้กับอีกฝ่ายหนึ่งรับทราบ

สุวรรณา พงษ์ผ่องพูล (2558, p. 57) กล่าวว่า เป็นการติดต่อสื่อสารหมายถึง การส่งและการรับสารระหว่างสมาชิกที่บรรยากาศที่จริงใจต่อกัน เป็นการส่งผ่านและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของทุกคนได้อย่างทั่วถึง สามารถโต้ตอบ ตรวจสอบข้อสงสัยได้อย่างเปิดเผย เข้าใจตรงกัน และส่งเสริมให้สัมพันธ์ภาพในกลุ่มมีมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

### 3. ด้านเป้าหมายของกลุ่ม

สุเมธ แสงนิมิต (2544, p. 74) กล่าวว่า เป้าหมายของงานเป็นเรื่องสำคัญ สมาชิกจะต้องรับทราบเป้าหมายที่ชัดเจนว่างานที่จะทำให้บรรลุผลนั้นคืองานอะไร และการจะทำงานให้บรรลุเป้าดังกล่าวนี้ สมาชิกแต่ละคนทำหน้าที่อะไร ที่ไหน อย่างไร กับใครและทำไมต้องทำเช่นนั้น เรียกว่าเป็นการเข้าใจในเป้าหมายอย่างแจ่มชัดตรงกับทุกคน

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2550) กล่าวว่า ในกลุ่มที่ประสงค์ความสำเร็จนั้นจะต้องมีทั้งวัตถุประสงค์ของกลุ่มกับเป้าหมายให้สอดคล้องไปด้วยกันเสมอ ซึ่งช่วยให้สมาชิกมีความผูกพันต่อกันเป็นเพราะ

1. มีวัตถุประสงค์ที่มีความหมายร่วมกันจะช่วยกำหนดแนวทางและแรงดลใจให้สมาชิกในกลุ่ม โดยสมาชิกในกลุ่มจะนำเอาวัตถุประสงค์ที่มีความหมายนั้นมาเป็นตัวกำหนดทิศทาง การรวมพลังและการผูกพันในเกิดขึ้น

2. กำหนดเป้าหมายต่าง ๆ ให้เป็นส่วนหนึ่งของวัตถุประสงค์หลักได้ง่ายขึ้น

3. ทำให้เกิดการผนึกกำลังช่วยกันให้งานสำเร็จ ทั้งนี้เพราะวัตถุประสงค์ และเป้าหมายย่อยของงานที่กลุ่มรับผิดชอบเป็นความสัมพันธ์ที่ต้องพึ่งพาอาศัยกัน

ลักพงษ์ โภษาแสง (2553, p. 26) กล่าวว่า เป็นการมีเป้าหมายเดียวกัน สมาชิกทุกคนเข้าใจวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ชัดเจน โดยมีส่วนร่วมในการกำหนดและให้ความสำคัญกับเป้าหมายของส่วนรวมของกลุ่มที่เฉพาะเจาะจง

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553, p. 27) กล่าวว่า เป็นการมีเป้าหมายเดียวกัน หมายถึงการที่กลุ่มงานนั้นมีจุดหมายเครื่องมือบอกความสำเร็จจุดเดียวกัน การทำงานร่วมกันทุกคนต้องยึดมั่นในเป้าหมายของการทำงานและตระหนักถึงคุณค่าเป้าหมายของกลุ่มร่วมกันทุ่มเทกำลังความสามารถอย่างเต็มที่เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย ทั้งนี้การกำหนดเป้าหมายหรือทิศทางการทำงานอาจกระทำโดยการเข้าใจชัดเจนจนตรงกันและส่งเสริมความต้องการของส่วนรวมได้ เช่น

1. การยอมรับวัตถุประสงค์การทำงานที่ร่วมกันกำหนดขึ้น
2. เห็นความสำคัญกับเป้าหมายร่วมของกลุ่มมากกว่าส่วนตัว
3. การเข้าใจทิศทางวิธีการทำงานแนวทางเดียวกัน
4. การมีความรู้ทักษะใดการที่ได้รับ
5. การเชื่อมั่นและพอใจในผลที่จะเกิดขึ้น

สุนันทา เลहनันท์ (2551, p. 114) ได้กล่าวถึงการกำหนดวัตถุประสงค์ และเป้าหมายของกลุ่มสมาชิกจะต้องกำหนดวิสัยทัศน์ร่วมกัน เป็นการอธิบายภาพอนาคตขององค์การซึ่งผู้บริหารและกลุ่มงานต้องการ จึงจะสามารถกำหนดแนวทางทำที่เหมาะสม และทำประโยชน์สูงสุดให้กับองค์การในสภาพแวดล้อมที่คาดการณ์ วิสัยทัศน์จะเป็นการคาดคะเนว่าจะเป็นอย่างใดในอนาคตสมาชิกมีบทบาทในการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ชัดเจนร่วมกันโดย

1. เร่งรัดให้สมาชิกกำหนดวิสัยทัศน์พันธกิจ เตรียมวัตถุประสงค์และเป้าหมาย
2. มีการทำตารางเวลาทำภารกิจใหญ่ๆ
3. สมาชิกทุกคนร่วมกำหนดวัตถุประสงค์ของกลุ่มจงใจและผลักดันให้กลุ่มทำงานมุ่งสู่วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

กานต์นภา แสงเทพ (2555, p. 46) การกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของกลุ่มคือ มีความชัดเจนของทิศทางการทำงาน เข้าใจถูกต้องตรงกันและได้มีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานขึ้นด้วยความเต็มใจ

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2550, p. 57) เป้าหมายของกลุ่ม หมายถึง การที่สมาชิกของกลุ่มรับทราบและเข้าใจวัตถุประสงค์เป้าหมายของงานที่ถูกต้องชัดเจนร่วมกัน เป้าหมายเป็นเครื่องมือใช้บอกทิศทางการทำงานเพื่อความสำเร็จ และสมาชิกมีส่วนร่วมในการกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของงานขึ้นด้วยความเต็มใจ

#### 4. ด้านการยอมรับนับถือ

อรุณวดี รื่นรมย์ (2553, p. 42) การยอมรับนับถือคือ สมาชิกรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกันมีความสนใจและให้เกียรติกันยอมรับนับถือซึ่งกันและกันในทุกเรื่อง ให้ความเคารพในบทบาทและหน้าที่ มีความรักและสามัคคีกัน

ลัดพงษ์ โกษาแสง (2553, p. 29) การยอมรับนับถือเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งเนื่องจากเมื่อบุคคลมีการยอมรับนับถือซึ่งกันและกันแล้วจะส่งผลให้เกิดการยอมรับและ เชื่อถือในความสามารถของกันและกัน

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553, p. 27) การยอมรับนับถือ หมายถึง การให้เกียรติและยอมรับฟังกันเคารพในสิทธิอันพึงมีพึงได้ของตนเองและผู้อื่น ยอมรับในความแตกต่างของเพื่อนกันใช้จุดเด่นของกันและกันมาทำงานร่วมกันอย่างเต็มใจ ทำให้ผลของงานนั้นมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

1. ยอมรับความสามารถของเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างจริงจัง
2. การเคารพในบทบาทหน้าที่ซึ่งกันและกัน
3. การยอมรับข้อขัดแย้งของแต่ละบุคคลด้วยความเสมอภาค
4. การชื่นชมในจุดเด่นของเพื่อนร่วมงานด้วยความจริงใจ
5. การเปลี่ยนกันเป็นผู้นำและผู้ตาม

พจนารถ เจริญจิตร (2554, p. 29) การยอมรับนับถือ หมายถึง การให้เกียรติและยอมรับฟังกัน มีความสำคัญกล่าวคือ ทุกคนมีทักษะ ความรู้ที่ไม่เท่ากัน ถ้าทุกคนให้เกียรติกันในความรู้อันของแต่ละคน ยอมรับฟังกัน ใช้จุดเด่นของกันและกันมาทำงานร่วมกันอย่างเต็มใจจะทำให้ผลของงานนั้นมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

ลิเคิร์ท Likert (1961) อ้างอิงใน สุนันทา เลาพันธ์ (2551, p. 44) ได้ให้ทัศนะไว้ว่ากลุ่มที่มีประสิทธิภาพสูงจะมีการยอมรับซึ่งกันในทุกเรื่อง เช่น วิธีการทำงาน ปัญหาขององค์การผู้ให้และผู้รับข้อเสนอแนะ มีความเคารพซึ่งกันและกัน หัวหน้ากลุ่มและสมาชิกต่างเชื่อมั่นในความสำเร็จความสามารถของกันและกัน

สุวรรณ พงษ์ผ่องพูล (2558, p. 58) การยอมรับนับถือ หมายถึง การรับฟังเหตุผลซึ่งกันและกัน มีความสนใจและให้เกียรติกันให้ความเคารพในการทำงาน ยอมรับนับถือซึ่งกันและกันในเรื่องความแตกต่าง และความสามารถของเพื่อนร่วมกลุ่ม พร้อมทำงานร่วมกันด้วยความจริงใจ

#### 5. ด้านการมีปฏิสัมพันธ์

อรุณวดี รื่นรมย์ (2553, p. 36) การมีปฏิสัมพันธ์ คือ การทำงานแบบเป็นกันเองมีบรรยากาศที่ดี สนับสนุนเกื้อกูลกัน มีความกระตือรือร้นที่จะช่วยเหลือกัน มีความห่วงใยเอื้ออาทรต่อกัน

ลักพงษ์ โภษาแสง (2553, p. 23) การมีปฏิสัมพันธ์ เป็นการแสดงความรู้สึกระหว่างบุคคลที่มีต่อกันในลักษณะของความเข้าใจซึ่งกัน มีน้ำใจต่อกัน ให้ความช่วยเหลือต่อ สนับสนุนเกื้อกูลกัน มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน

สุนันทา เลานันท์ (2551, p. 138) กล่าวถึง ทักษะในการติดต่อสร้างสัมพันธ์กับผู้อื่นทั้งในกลุ่มงานและระหว่างกลุ่มงาน เรียนกว่า ทักษะในการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มมีผลต่อการระบวงการและศักยภาพการทำงาน

อำนาจ มีสมทรัพย์ (2553, p. 27) ความมีมนุษยสัมพันธ์ หมายถึง การใช้ความเป็นศาสตร์และศิลป์ เพื่อการรวมตัวเข้าหากันของคนและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีเพื่อให้ได้มาซึ่งความรักใคร่ความนับถือ ความจงรักภักดีและความร่วมมือ อาจกล่าวได้ว่าความสำคัญของมนุษยสัมพันธ์จะช่วยให้การบริหารงานเกิดความผูกพันระหว่างคนกับคนและคนกับงาน มนุษย์สัมพันธ์จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานมากยิ่งขึ้น

1. ความมือที่ทำงานให้บรรลุเป้าหมาย
2. การพบปะสังสรรค์กันอยู่เสมอ
3. ความพร้อมจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันด้วยความเต็มใจ
4. ไม่รู้สึกโดดเดี่ยวเมื่อเกิดปัญหาขึ้น
5. ร่วมกันทำงานด้วยความเต็มใจ

สุวรรณา พงษ์ผ่องพูล (2558, p. 59) การมีปฏิสัมพันธ์ หมายถึง การทำงานที่เป็นกันเอง มีบรรยากาศการทำงานที่สนับสนุนเกื้อกูลกัน มีความกระตือรือร้นที่จะช่วยเหลือกัน มีความห่วงใยเอื้ออาทรต่อกัน แสดงความรู้สึกระหว่างสมาชิกในทางที่ดี มีความสัมพันธ์อันดีต่อกัน สามารถช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกันทำให้เกิดผลต่อการทำงาน

#### 5.4 ประโยชน์ของการทำงานเป็นกลุ่ม

5.6.1 ช่วยให้การงานเป็นระบบที่ดี มีการแบ่งงานตามหน้าที่และความรับผิดชอบ ทำให้งานบรรลุตามเป้าหมายของกลุ่มได้

5.6.2 ช่วยให้เกิดมนุษยสัมพันธ์ที่ดีอันเนื่องมาจากการรู้เขา รู้เรา เอาใจเขามาใส่ใจเรา ทำให้ทุกคนเข้าใจตนเอง ยอมรับและปรับตัวเองเพื่อให้การทำงานของกลุ่มและกลุ่มงานดำเนินไปด้วยดี

5.6.3 ช่วยให้เกิดการประสานสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน สร้างความรู้สึกสามัคคีให้กับสมาชิกในกลุ่มเพื่อร่วมคิด ร่วมทำให้งานสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม

5.6.4 ช่วยเสริมสร้างมาตรฐานในการทำงาน โดยอาศัยพลังความคิดของสมาชิกหรือกลุ่มงานในการสร้างสรรค์งานให้มีมาตรฐานและคุณภาพดีมากขึ้น

5.6.5 เสริมสร้างความมั่นคงในอาชีพ เนื่องจากการทำงานเป็นกลุ่มหรือเป็นกลุ่มจะก่อให้เกิดความเป็นปึกแผ่นของสมาชิก ทำให้เกิดการยอมรับนับถือ มีอำนาจต่อรองในเรื่องอาชีพ เช่น กลุ่มสหภาพแรงงาน กลุ่มสหกรณ์ กลุ่มเกษตรกร กลุ่มแม่บ้าน

การทำงานในระบบกลุ่มหรือการทำงานเป็นกลุ่มจะเกิดประโยชน์สูงสุด เมื่อสมาชิกทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ได้พูดคุย ปรีกษา แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันอย่างสม่ำเสมอมีความเอื้ออาทรต่อกันและมีบรรยากาศของกลุ่มที่อบอุ่นและเป็นมิตร

## 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 งานวิจัยในประเทศ

**สุกัญญา จันทรแดง (2556)** ศึกษาผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อน - หลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ 2) ศึกษาระดับความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล (รัตนโกสินทร์ 200ปี) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 31 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ มีพฤติกรรมในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก 3) ความคิดของนักเรียนเห็นต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมืออยู่ในระดับดีมาก

**เจนจิรา แสนไชย (2557)** ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะที่แตกต่างกัน 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และแบบกลุ่มเกมแข่งขัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 จำนวน 38 คน และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/9 จำนวน 30 คน โรงเรียนปากคาดพิทยาคม อำเภอปากคาด จังหวัดบึงกาฬ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบ

ร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแบบกลุ่มเกมแข่งขันมีความเหมาะสมมากที่สุด คือ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 และ 4.69 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.12/80.59 และ 82.08/81.75 ตามลำดับ 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์และแบบกลุ่มเกมแข่งขัน พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนมี คะแนนเฉลี่ยความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และ 4.74 ตามลำดับ

**มัลลิกา มานันท์ (2558)** ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ภาษาอังกฤษ เรื่อง วัฒนธรรมประเทศตะวันตกที่จัดการเรียนรู้แบบ TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศูนย์อำนวยการเครือข่ายกุสุมาลย์ 2 โดยมีวัตถุประสงค์ การวิจัย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาอังกฤษ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนวิชาภาษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศูนย์อำนวยการ เครือข่ายกุสุมาลย์ 2 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ของ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนนาเพียงสว่างวิทยานุกูล ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน TGT ใช้เวลาในการ ทดลอง 12 ชั่วโมง กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ระยะเวลา 12 ชั่วโมง ดำเนินการทดลองตามแผนการวิจัยทั้งหมด ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาเพียงสว่างวิทยานุกูล 2 กลุ่ม คือ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขัน TGT กับการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

**เวชยันต์ ปันธรรม (2560)** ได้ศึกษาการผลิตสื่อโมชันกราฟิกระบบเสียงรอบทิศทาง 7.1 ชาแนล โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของโมชันกราฟิกฯ ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ก่อน - หลังการใช้สื่อโมชัน กราฟิกฯ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อโมชันกราฟิกฯ วิธีดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ สร้างสื่อโมชันกราฟิกฯ แบบฝึกหัด แบบทดสอบความรู้ แบบประเมินคุณภาพสื่อ แบบประเมินความ พึงพอใจ จากสื่อโมชันกราฟิกฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาแผนกเทคนิคคอมพิวเตอร์ ระดับ ปวช. วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี จำนวน 30 คน ใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า ด้านประสิทธิภาพของสื่อ ก่อนการชมสื่อมีค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการทดสอบ 4.63 คะแนน และหลังจากรับชมสื่อมีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบ 12.20 คะแนน และคะแนนจาก การทำแบบฝึกหัดระหว่างรับชมสื่อมีคะแนนเฉลี่ย 12.53 คะแนน การหาประสิทธิภาพสื่อพบว่า สื่อโม

ชันกราฟิกฯ มีประสิทธิภาพที่ 83.55/81.33 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 และนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดย t-test dependent พบว่าค่า t ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01,  $t = 2.75$  ดังนั้นค่า t จากการคำนวณสูงกว่าค่า t จากตาราง จึงสรุปได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลังรับชมสื่อ สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบก่อนรับชมสื่อจริงจึงมีความน่าเชื่อถือได้ 99% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ทางด้านความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.43$ , S.D. = 0.60) และของนักศึกษาอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.27$ , S.D. = 0.74)

**สมโชค เนียนโรตง และคณะ (2560)** ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็ก ช่วงอายุ 6 - 12 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกฯ กรณีศึกษา โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) 2) เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกฯ กรณีศึกษาโรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) 3) เพื่อสอบถามความพึงพอใจของเด็กวัยเรียน ช่วงอายุ 6 - 12 ปี ในโรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) ที่ได้ชมสื่อโมชันกราฟิกเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็กช่วงอายุ 6 - 12 ปี กรณีศึกษา โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานระหว่างการวิจัยในเชิงคุณภาพและวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย โดยการวิจัยเชิงคุณภาพใช้เครื่องมือในการสอบถามต่อผู้มีส่วนเกี่ยวข้องดังนี้ คือ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านการออกแบบพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านการสอน บุคลากรครูโรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านทางด้านสาธารณสุขในพื้นที่ และการวิจัยเชิงปริมาณผู้วิจัยใช้ แบบสอบถามโดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนที่มีช่วงอายุระหว่าง 6 - 12 ปี โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) จำนวน 92 คน ผลการวิจัยพบว่า สื่อโมชันกราฟิก ด้านการออกแบบ และด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิกในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.68$ , S.D. = 0.62) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่ได้รับความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านการจัดองค์ประกอบศิลป์ อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.15$ , S.D. = 0.60) รองลงมาคือ ด้านการใช้เสียงประกอบ ( $\bar{X} = 3.78$ , S.D. = 0.649) ด้านการออกแบบโมชันกราฟิก ( $\bar{X} = 3.70$ , S.D. = 0.52) และด้านเนื้อเรื่อง ( $\bar{X} = 3.69$ , S.D. = 0.50) ตามลำดับ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 6 โรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน ราษฎร์ราษฎร์บำรุง) จำนวน 92 คน พบว่า ระดับความพึงพอใจที่มีต่อสื่อโมชันกราฟิกป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็ก ช่วงอายุ 6 - 12 ปี ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = 0.56) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านองค์ประกอบศิลป์ มีระดับความพึงพอใจสูงกว่าด้านอื่น ๆ จัดอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.47) รองลงมาคือ ด้านการออกแบบโมชันกราฟิก ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.54) ด้านการใช้เสียงประกอบ ( $\bar{X} = 4.541$ , S.D. = 0.56) และด้านเนื้อเรื่อง ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.64) ตามลำดับ



**เพียงฤทัย หนูสวัสดิ์ และณัฐนิชา พิสิษฐ์คุณานนท์ (2562)** ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกและประเภทสื่อให้ความรู้ โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกประเภทสื่อให้ความรู้ ซึ่งแบบเป็น 3 หัวข้อได้แก่ มลพิษทางอากาศ ฝุ่นวาระแห่งชาติ และบทบาทหน้าที่ความรู้เกี่ยวกับสว. โดยลักษณะการนำเสนอข้อมูลจะใช้ภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวเพื่อทำให้สื่อมีความน่าสนใจและเข้าใจง่าย สามารถรับชมสื่อได้ผ่านช่อง NBT และ YouTube 2) เพื่อประเมินคุณภาพของสื่อโมชันกราฟิกประเภทสื่อให้ความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจงจากกลุ่มผลิตสื่อ spot และ VTR สถานีโทรทัศน์ NBT และผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตที่ได้รับชมสื่อผ่าน YouTube จำนวน 395 คน โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ ผลการวิจัยพบว่า สื่อโมชันกราฟิกประเภทสื่อให้ความรู้ มีคุณภาพของสื่อในภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65

**อรุณี ยันตรปรกรณ์ ปณิธาน มหุวรรณ ปภาวดี คำเทพ รัตติยากร รักเสนาะ รัตวรรณ ทาราชทัยและอภิญญา นวะะศรี (2562)** ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ผลกระทบของการใช้โทรศัพท์มือถือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราชฤกษ์นิคม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี (Research and Development) โดยมีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์และปัญหาของการใช้สื่อรูปแบบเดิมๆ 2) เพื่อพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ผลกระทบของการใช้โทรศัพท์มือถือ 3) เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการชมสื่อโมฯ และ 4) ประเมินความพึงพอใจต่อการชมสื่อโมชันกราฟิกฯ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 66 คน และครู จำนวน 6 คน โรงเรียนราชฤกษ์นิคม จังหวัดนนทบุรีผลการวิจัยพบว่าสื่อโมชันกราฟิกฯ คะแนนหลังการชมสื่อสูงกว่าก่อนการชมสื่อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.75$ , S.D. = 0.10) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาของสื่อและด้านการใช้ภาษาอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเทคนิคและการผลิตและด้านประโยชน์ของสื่อและการนำไปทำอยู่ในระดับมากที่สุด

## 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**Hassan (2016)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อสนับสนุนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์: การเปรียบเทียบระหว่างอินโฟกราฟิกแบบคงที่และเคลื่อนไหว ผลการศึกษาพบว่าอินโฟกราฟิกแบบเคลื่อนไหวช่วยกระตุ้นความสนใจของนักเรียน และเป็นสื่อที่มีคุณภาพเหมาะสมสำหรับสื่อสารและการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน (Phases of The Moon) มากกว่าอินโฟกราฟิกแบบคงที่ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น มีประสิทธิภาพและเหมาะสมสำหรับนักเรียนและยังส่งผลต่อการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

**ZHANG Zhen (2016)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้มัลติมีเดียในการสอนภาษาอังกฤษ ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียส่งผลให้การเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้นได้

**Hasan Basri Kansizoglu (2017)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการจัดการเรียนด้วยกราฟิกที่มีต่อการเรียนการสอนภาษาท้องถิ่น ผลการศึกษาพบว่า การออกแบบกราฟิกสำหรับการเรียนการสอนมีประสพผลสำเร็จและประสิทธิภาพอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบกับเรียนการสอนแบบปกติ

**Luiza de Sousa Barry Richter and Carisma Nel (2017)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้สื่อมัลติมีเดียที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาสังคมศาสตร์ในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เมื่อจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานร่วมกับมัลติมีเดียในรายวิชาสังคมศาสตร์ จะช่วยลดความกดดันของครุครู ส่งผลให้สภาพแวดล้อมและการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

**Mariana Shevchenko (2017)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับ มัลติมีเดียเป็นเครื่องมือช่วยสอนที่มหาวิทยาลัยเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า การเรียนด้วยมัลติมีเดียส่งผลให้นักเรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้สูงกว่า การเรียนแบบปกติ 33%

**Sri Lestari Rahayu (2018)** ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ตัวละครโดยใช้สื่อประสมประเภท เกมการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เกมการศึกษาเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้น

**M. Syaom Barliana and Arifah A.Riyanto (2018)** ผลการใช้มัลติมีเดียพื้นฐานบนโมชันกราฟิกในการเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้แนวคิด และทักษะการออกแบบแฟชั่นในรูปแบบดิจิทัล ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยโมชันกราฟิกมีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนรู้แบบเดิม

จากการศึกษางานวิจัยผู้วิจัย สรุปได้ว่า มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และยังได้รับความสนใจจากนักเรียนหรือบุคคลทั่วไปเนื่องจากมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกเป็นสื่อมัลติมีเดียสมัยใหม่ที่ช่วยให้การสื่อสารเนื้อหา รายละเอียดให้เข้าใจได้ง่ายขึ้นด้วยภาพ และเสียงบรรยาย หรือการเคลื่อนไหวของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก นักเรียนยังสามารถเรียนได้ตามความถนัด ตามความสามารถของตนเองโดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลาในการเรียนรู้ และมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อมูลให้ทันสมัยได้ตลอดเวลา ซึ่งมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกเป็นสื่อมัลติมีเดียอีกหนึ่งประเภทที่ผู้วิจัยเห็นว่าช่วยส่งเสริมและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และเมื่อนำมาจัดการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมด้วยแล้วนั้น จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนได้มากขึ้น ทั้งด้านการเรียนรู้และการใช้ชีวิต เพราะระหว่างกลุ่มด้วยเกม นักเรียนจะได้ใช้

ทักษะการแก้ปัญหาตลอดการเรียนรู้และการดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่ม ส่งผลให้การ  
เรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น



### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 1 รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) เรื่อง การแก้ปัญหา ซึ่งมีรูปแบบรายละเอียดขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง
2. ระเบียบวิธีวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

##### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 400 คน

##### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ด้วยวิธีการสุ่ม อย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

#### 2. ระเบียบวิธีวิจัย

เป็นการวิจัยแบบทดลอง 1 กลุ่ม ที่มีการวัดผลหลังทดลอง (Posttest only experimental design) มีรูปแบบการทดลองดังนี้

$$R_{ex} \times O_2$$

R	หมายถึง	การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
ex	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
X	หมายถึง	การให้ Treatment
O <sub>2</sub>	หมายถึง	การวัดผลหลังทดลอง

แบบวิจัยเชิงทดลองนี้เป็นการทดลอง 1 กลุ่ม มีการวัดผลหลังทดลอง (O<sub>2</sub>) จะเป็น True experiment (บุญมี พันธุ์ไทย, 2542, pp. 91-92)

ตารางที่ 3 แบบแผนการทดลอง Posttest only experimental design

กลุ่มตัวอย่าง	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
R <sub>ex</sub>	X	O <sub>2</sub>

เมื่อ	X	คือ	การเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
	O <sub>2</sub>	คือ	การทดสอบหลังเรียน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
- 3.2 มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา
- 3.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน
- 3.4 แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม
- 3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

#### 4. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

4.1.1 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา สารระการการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง และศึกษาทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

4.1.2 กำหนดวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามโครงสร้างหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา สารระการการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) โดยกำหนดวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 อธิบายและซักถาม

ขั้นตอนที่ 2 แบ่งกลุ่มแบบละความสามารถ

ขั้นตอนที่ 3 นักเรียนศึกษาหัวข้อและแบ่งหน้าที่

ขั้นตอนที่ 4 แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ขั้นตอนที่ 5 ดำเนินการขั้นตอนที่ 3 – 5 ซ้ำ จนกว่าจะหมดคำถาม

ขั้นตอนที่ 6 รวบรวมคะแนนเพื่อประเมินผล

4.1.4 นำแผนการฯไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านประเมินเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านแล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

4.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไข และหาค่าดัชนีความสอดคล้องเรียบร้อยแล้ว ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่ใช้ร่วมกับโมชันกราฟิก รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย





ภาพที่ 22 แผนภาพแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม



## 4.2 มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา

4.2.1 ศึกษาการผลิตสื่อมัลติมีเดียรูปแบบโมชันกราฟิก เพื่อนำมาพัฒนาเป็นสื่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา และศึกษาเนื้อหาและวิเคราะห์รายละเอียดรายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อออกแบบโมชันกราฟิก

4.2.2 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4.2.3 นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์ ของรายวิชามาดำเนินการออกแบบรูปแบบของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก (เขียน Storyboard) แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.2.4 สร้างมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก โดยการนำภาพถ่าย ภาพการ์ตูน รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม เส้น มาเป็นภาพกราฟิกที่มีการเคลื่อนไหวประกอบด้วย เสียงบรรยาย และเสียงดนตรี ให้เกิดความน่าสนใจ ซึ่งจะช่วยสร้างความสนุกสนานให้กับงานกราฟิก ที่เป็นภาพนิ่ง และบอกเล่าเรื่องราวข้อมูลต่างๆ ได้ดี มีชีวิตชีวายิ่งขึ้น โดยวิเคราะห์เนื้อหาการสร้างมัลติมีเดียโมชันกราฟิกตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหา กำหนดหน่วยย่อย 4 หน่วยได้แก่ 1) ขั้นตอนการแก้ปัญหา 2) การเขียนรหัสคำสั่งและผังงาน 3) การกำหนดค่าให้ตัวแปร 4) ภาษาโปรแกรม

4.2.5 นำมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกที่สร้างขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.2.6 นำมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก โดยใช้แบบประเมินคุณภาพมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ซึ่งมีลักษณะของการประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) และวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินคุณภาพ สรุปประเด็น และปรับแก้มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน โดยกำหนดค่าความคิดเห็นแต่ละระดับ และแปลความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพเหมาะสมน้อยที่สุด

ทั้งนี้ มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกจะต้องผ่านเกณฑ์คุณภาพเหมาะสมในระดับมากที่สุด คือต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 ผลการประเมินมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกจากผู้เชี่ยวชาญพบว่าคะแนนเฉลี่ยผลการประเมินมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้านเนื้อหา มีคุณภาพเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = .192) ด้านการออกแบบมีคุณภาพเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = .345)

จากการประเมินคุณภาพของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปได้ว่า มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีคุณภาพความเหมาะสมระดับมากที่สุด และมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญคือ ควรลดความเร็วในการนำเสนอเนื้อหา โดยผู้วิจัยได้นำประเด็นข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกมีความเหมาะสมกับการเรียนการสอน

4.2.7 นำมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกไปทดลองกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยขั้นตอนต่อไปนี้

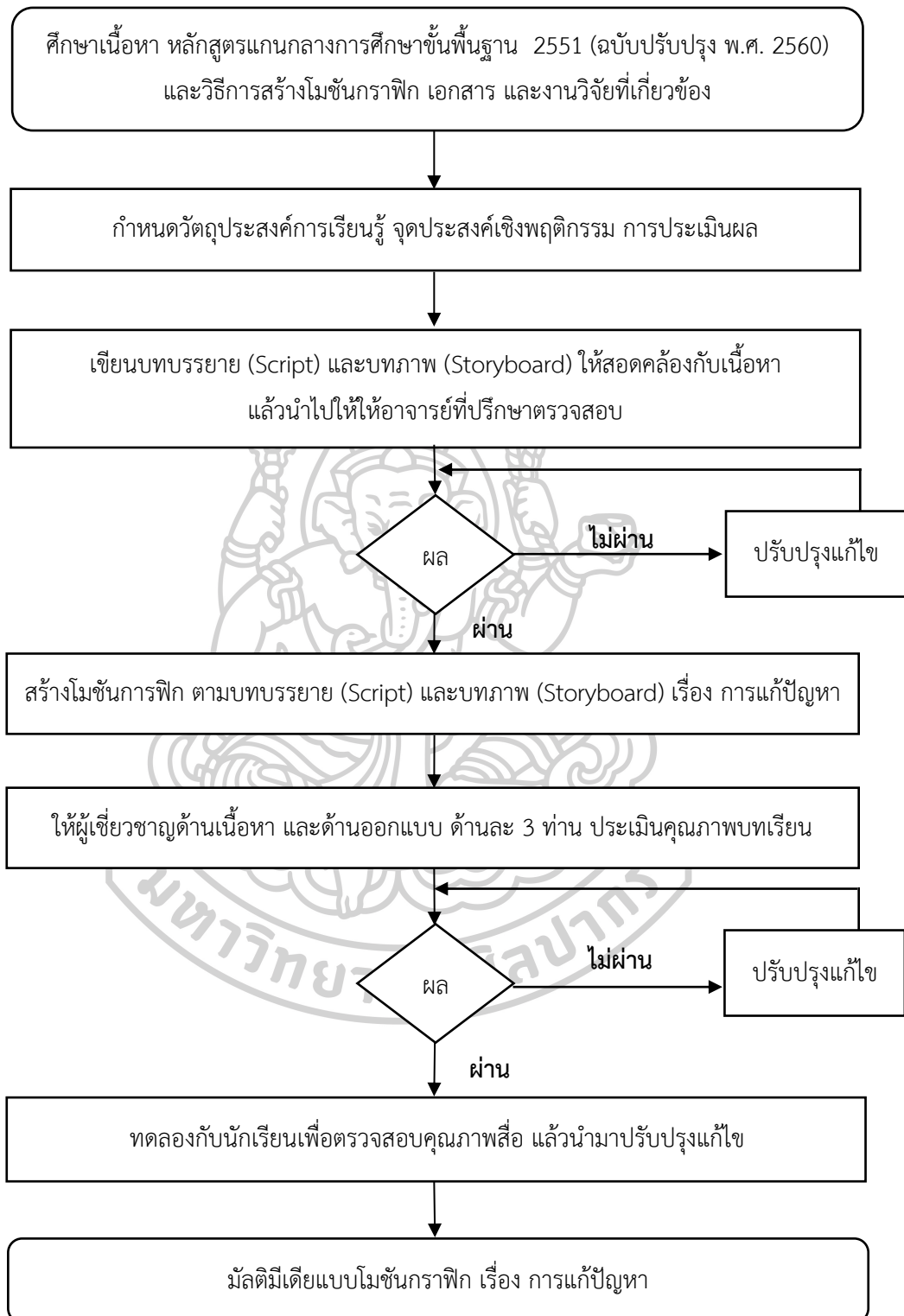
ขั้นตอนที่ 1 ทดลองรายบุคคล จำนวน 3 คน ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปิงกรวิทยาพัฒนา (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่เคยเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) คัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ โดยแนะนำบทเรียนและให้นักเรียนเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหา ประกอบไปด้วย หน่วยย่อย 4 หน่วย เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยย่อยแล้วให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นคำนวณหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ตามเกณฑ์ (80/80) จากการทดลองรายบุคคลพบว่า การเรียนมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ )

เท่ากับ 81.67/81.67 พบส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่างดังนี้ คำชี้แจงในแบบทดสอบระหว่างเรียนอธิบายได้ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงเพิ่มเติมคำชี้แจงในแบบทดสอบระหว่างเรียนให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปึงกรวิทยาพัฒนา (ทวิวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่เคยเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย คัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ โดยแนะนำบทเรียนและให้นักเรียนเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหา ประกอบไปด้วยหน่วยย่อย 4 หน่วย เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยย่อยแล้วให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นคำนวณหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแบบ โมชันกราฟิก ตามเกณฑ์ (80/80) จากการทดลองรายบุคคลพบว่า การเรียนมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.11/81.85 ซึ่งพบส่วนที่ต้องปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ เสียงพากย์ไม่ชัดเจน ผู้วิจัยได้แก้ไขเสียงพากย์ให้ชัดเจนขึ้นเพื่อประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกที่ใช้ในการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปึงกรวิทยาพัฒนา (ทวิวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ ที่เคยเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย คัดเลือกนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูง กลาง และต่ำ โดยแนะนำบทเรียนและให้นักเรียนเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหา ประกอบไปด้วยหน่วยย่อย 4 หน่วย เมื่อเรียนจบในแต่ละหน่วยย่อยแล้วให้ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และสัมภาษณ์ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่าง จากนั้นคำนวณหาประสิทธิภาพของมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ตามเกณฑ์ (80/80) จากการทดลองรายบุคคลพบว่า การเรียนมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ/ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 83.08/83.72 ซึ่งไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มจากกลุ่มตัวอย่าง

4.2.9 นำมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย



ภาพที่ 23 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา

### 4.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน ด้วยขั้นตอนวิธีตามกระบวนการทางวิทยาการคำนวณ มีวิธีดำเนินการดังนี้

4.3.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบตามสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ข้อ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

4.3.2 กำหนดรายละเอียดของเนื้อหาการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการอธิบายเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน ซึ่งประกอบด้วยประเด็นการประเมิน ดังนี้

4.3.2.1 การวิเคราะห์ และการกำหนดรายละเอียดของปัญหา

4.3.2.2 การวางแผนการแก้ปัญหา

4.3.2.3 การแก้ปัญหตามขั้นตอน

4.3.2.4 การตรวจสอบการแก้ปัญหา

4.3.3 สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนด้วยการอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหอย่างชัดเจน ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดรายละเอียดของเนื้อหาไว้ โดยสร้างแบบทดสอบ จำนวน 60 ข้อ ซึ่งใช้จริง จำนวน 30 ข้อ เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้อง 1 ข้อ ข้อที่ตอบถูกให้ค่าคะแนน 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดให้ค่าคะแนน 0 คะแนน

4.3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้พิจารณาความถูกต้อง และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งเป็นครุครุรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของเนื้อหา ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาแล้ว นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบวัดความสามารถฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบวัดความสามารถฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบวัดความสามารถฯ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.33 - 1.00

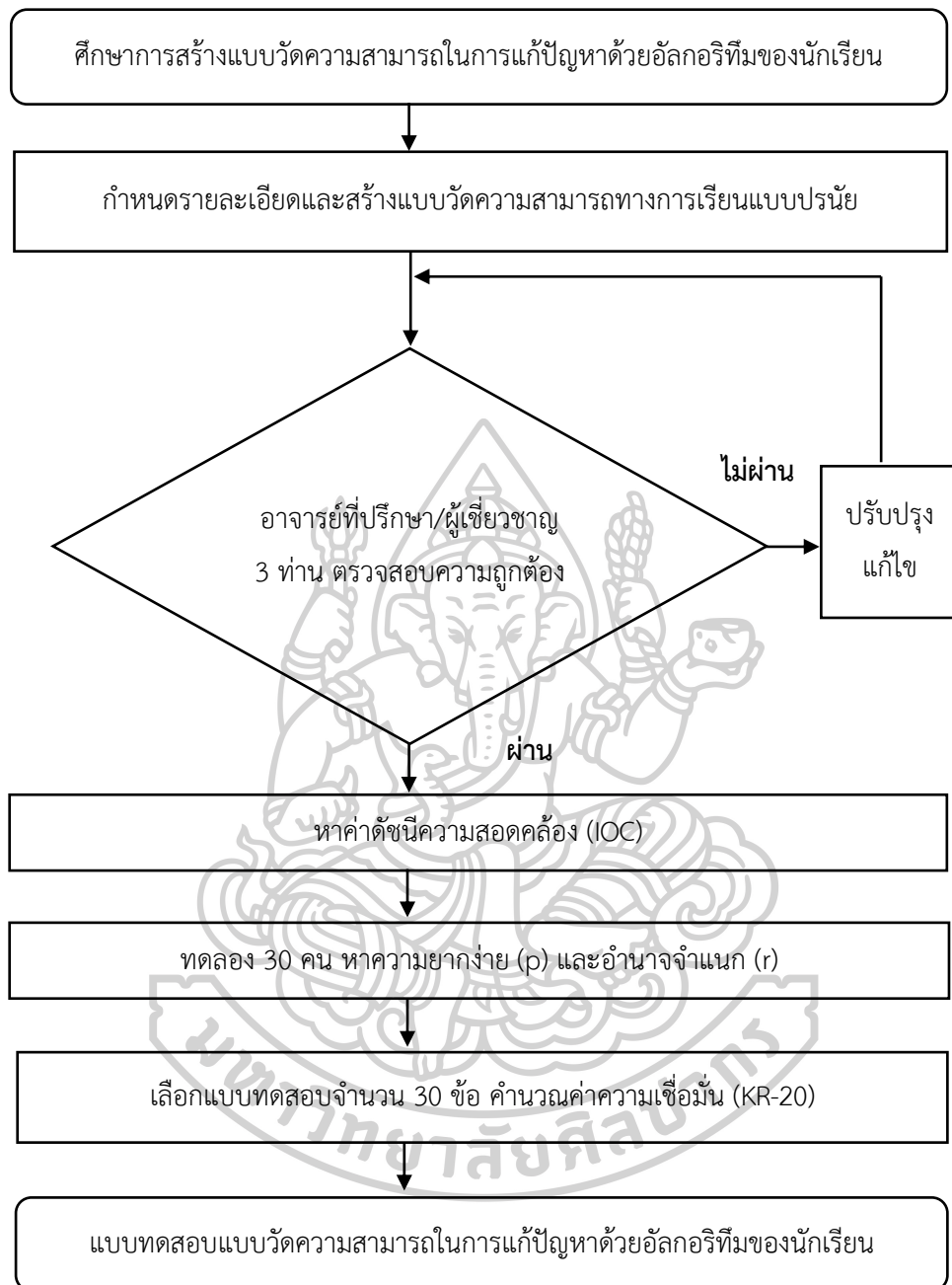
4.3.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นนักเรียนที่เคยเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหา แล้วในปีการศึกษา 2563 จากนั้นนำผลการทดลองใช้มาดำเนินการตรวจให้คะแนน เพื่อนำไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.3.7 นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน แล้วทำการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบแต่ละข้อ คัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ คือมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกที่มีค่า 0.20 ขึ้นไป

4.3.8 นำแบบทดสอบที่ได้ทำการคัดเลือกไปหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson พบว่ามีค่าเท่ากับ 0.5248

4.3.9 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน ที่ผ่านการคำนวณหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย





ภาพที่ 24 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

#### 4.4 แบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม

4.4.1 ศึกษาเอกสาร เกี่ยวกับแนวคิดและวิธีการสร้างแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน

4.4.2 กำหนดรายละเอียดของแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียน

4.4.3 สร้างแบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Scoring Rubric) โดยมีประเด็นการประเมินดังนี้

4.4.3.1 การแสดงและการรับฟังความคิดเห็น

4.4.3.2 การให้ความร่วมมือในกลุ่ม

4.4.3.3 การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

4.4.3.4 ความรับผิดชอบ

4.4.3.5 ขั้นตอนการทำงาน

ตารางที่ 4 เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
1. การแสดงและการรับฟังความคิดเห็น	แสดงความ คิดเห็นตรง วัตถุประสงค์ และรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น	แสดงความ คิดเห็นและรับ ฟังความคิดเห็น ของผู้อื่น	แสดงความ คิดเห็นแต่ไม่ รับฟังความ คิดเห็นของ ผู้อื่น	ไม่แสดงความ คิดเห็นและไม่ รับฟังความ คิดเห็น
2. การให้ความร่วมมือในกลุ่ม	ให้ความร่วมมือ ทุกและ กระตือรือร้นใน การทำงานกลุ่ม	ให้ความร่วมมือ และ กระตือรือร้นใน การทำงานกลุ่ม	ให้ความร่วมมือ ในการทำงาน กลุ่มตามที่ ได้รับ มอบหมาย	ไม่ให้ความ ร่วมมือในการ ทำงานกลุ่ม
3. การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	มอบหมายงาน หรือแบ่งหน้าที่ได้ ตรง ความสามารถ ของสมาชิกทุก	มอบหมายงาน หรือแบ่งงาน ตาม ความสามารถ ของสมาชิกแต่	สมาชิกในกลุ่ม ได้รับ มอบหมายงาน หรือหน้าที่ ความ	ไม่มีการ มอบหมายงาน หรือแบ่งหน้าที่ ความ รับผิดชอบ



รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)	0 (ปรับปรุง)
	คนในกลุ่ม	ละคนในกลุ่ม	รับผิดชอบไม่ตรงตามความสามารถ	
4. ความรับผิดชอบ	สมาชิกทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมาย ถูกต้องสมบูรณ์ และเสร็จทันเวลา	สมาชิกส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันเวลา	สมาชิกบางคนไม่รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้งานเสร็จไม่ทันเวลา	สมาชิกไม่มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ให้งานไม่บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นตอนการทำงาน	มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มทำงาน จนกระทั่งเห็นผลงานเสร็จสมบูรณ์	มีการกำหนดการทำงานค่อนข้างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นการทำงาน จนกระทั่งเห็นผลงานสมบูรณ์	มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานแต่ความสำเร็จของผลงานยังไม่ค่อยสมบูรณ์	การกำหนดขั้นตอนการทำงานไม่ชัดเจนทำให้ผลงานไม่สมบูรณ์

#### ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม 12-15 คะแนน อยู่ในระดับ ดีมาก

คะแนนรวม 9-11 คะแนน อยู่ในระดับ ดี

คะแนนรวม 6-8 คะแนน อยู่ในระดับ พอใช้

คะแนนรวม 0-5 คะแนน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

4.4.4 นำแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อพิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไข

4.4.5 นำแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำ

ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป ซึ่งมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

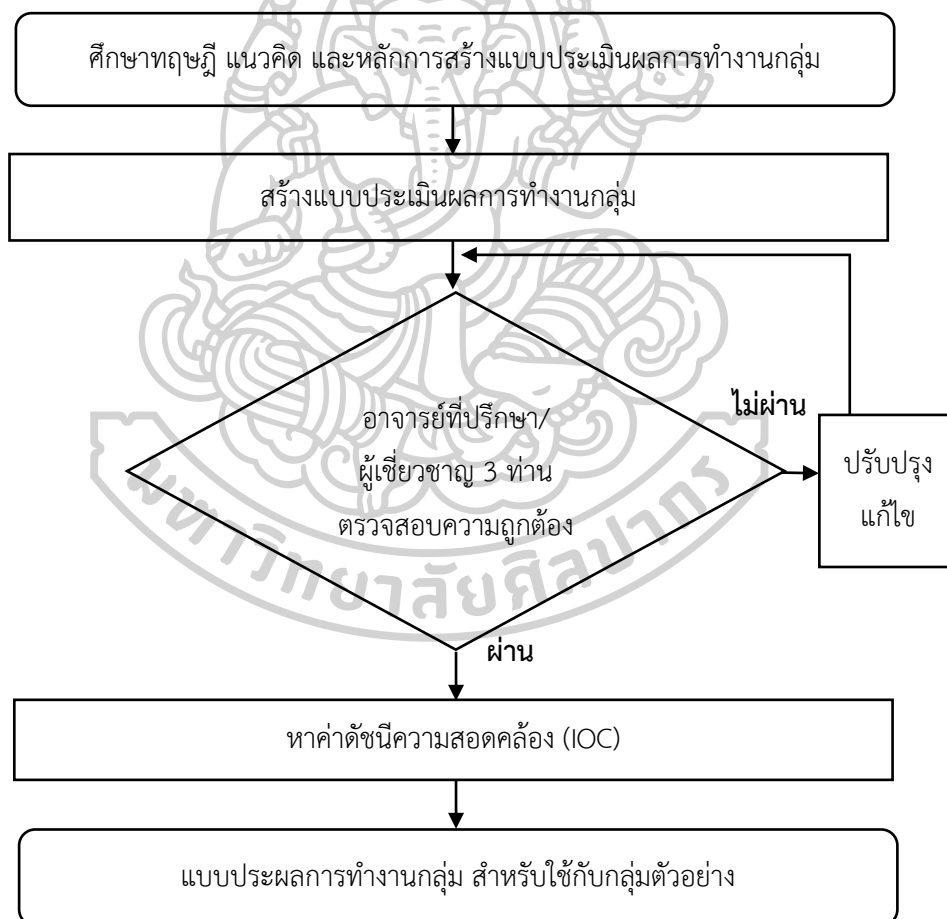
+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบประเมินฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบประเมินฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบประเมินฯ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

4.4.6 นำแบบประเมินผลการทำงานกลุ่มสำหรับการประเมินการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย



ภาพที่ 25 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลการทำงานกลุ่ม

#### 4.5 แบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

แบบสอบถามความพึงพอใจเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เรื่อง การแก้ปัญหา รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

4.5.1 ศึกษาทฤษฎีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

4.5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ประเมินความพึงพอใจ 5 ระดับ โดยกำหนดระดับความพึงพอใจแต่ละช่วงคะแนนและความหมาย ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้ TGT ระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลค่าเฉลี่ยของคะแนน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

4.5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วนำมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ .05 ขึ้นไป โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

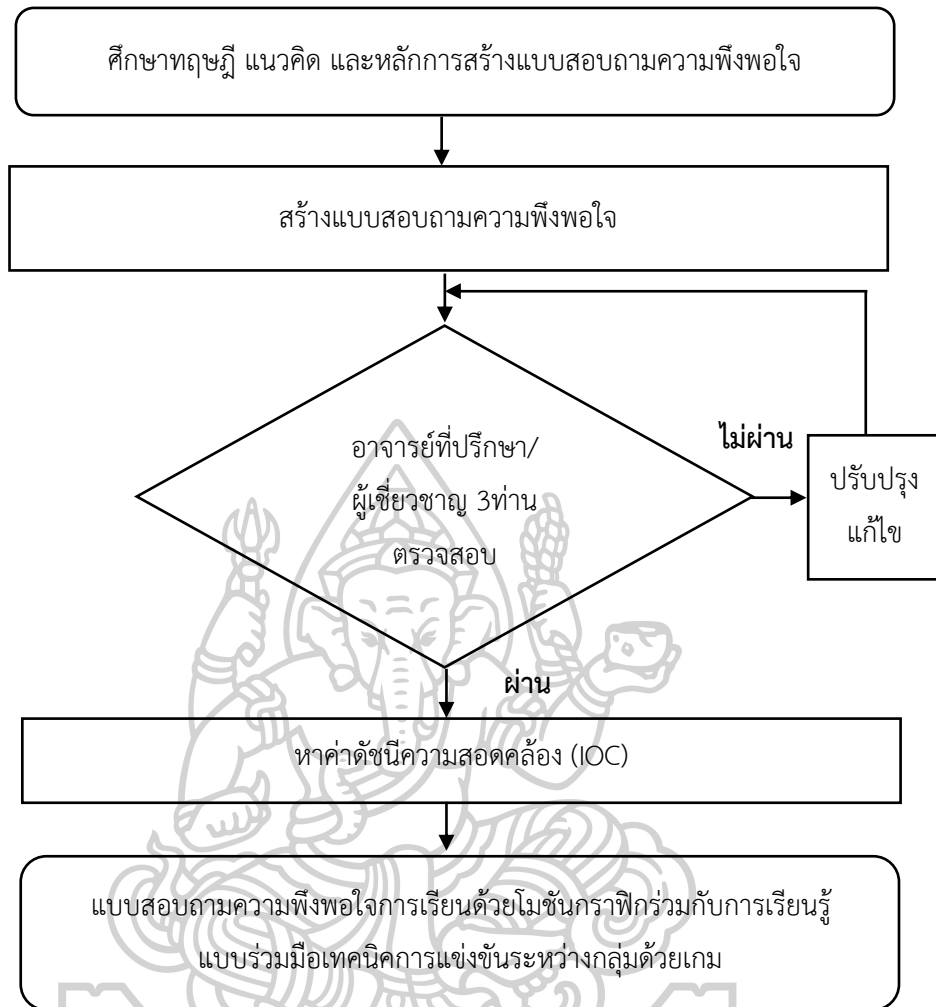
+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบสอบถามฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบสอบถามฯ สอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบสอบถามฯ ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน แล้วได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00

4.5.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย



ภาพที่ 26 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

## 5. วิธีการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล การวิจัยนั้น อยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 โรงเรียนที่ป็นกร วิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ มีการเรียนรู้ทั้งรูปแบบออนไลน์ และออนไลน์ โดยการ เรียนรู้รูปแบบออนไลน์ นักเรียน 1 ห้องเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ห้อง คือ ห้อง A และห้อง B จากกลุ่ม ตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 จำนวน 40 คน จะถูกแบ่งออกเป็นห้องเรียนละ 20 คน และนักเรียนจะพบครูครูในชั้นเรียนอาทิตย์ละ 1 คาบ ส่วนการจัดเรียนการสอนรูปแบบออนไลน์ นักเรียนจะพบครูครูอาทิตย์ละ 1 คาบ ทั้งหมด 40 คน ผ่านช่องทางการเรียนออนไลน์ที่ครูครูได้แจ้ง ให้นักเรียนทราบในแต่ละอาทิตย์ รวมการเรียนการสอนอาทิตย์ละ 2 คาบ โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

5.1 สร้างช่องทางการเรียนรูปแบบออนไลน์ ได้แก่ Facebook Group, Google Classroom, Google Meet และ Line Meeting สำหรับการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ เนื่องในสถานการณ์ การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

5.2 ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 กลุ่ม A ในห้องเรียนซึ่งเป็นการเรียนรู้รูปแบบ ออนไลน์ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ และแนะนำการเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รูปแบบการเรียนแบบออนไลน์ และออนไลน์ รวมถึงระหว่างเรียนทั้ง 2 รูปแบบและการทดสอบเก็บคะแนนหลังเรียน

5.3 แบ่งกลุ่มของนักเรียนห้อง A คละกัน กลุ่มละ 4-5 คน จำนวน 4 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน

5.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่องการแก้ปัญหา โดยใช้คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตส่วนตัว

5.5 เมื่อนักเรียนเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนงานกลุ่มด้วย การเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยมีขั้นตอนการจัด ดังนี้

5.5.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มี ความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและพร้อมเข้าสู่สนามแข่งขัน

5.5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและให้สมาชิกกลุ่มทดลองตอบคำถาม

5.5.3 สมาชิกกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

5.5.4 ผู้วิจัยจัดให้มีการแข่งขัน โดยใช้คำถามตามเนื้อหาในบทเรียน เรื่อง การ แก้ปัญหา

5.5.5 จัดการแข่งขันเป็นโต๊ะ โดยแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม เข้าร่วม แข่งขัน

5.5.6 ทุกโต๊ะแข่งขันจะเริ่มดำเนินการแข่งขันพร้อมกัน โดยกำหนดเวลาในการแข่งขัน

5.5.7 เมื่อการแข่งขันจบลง ให้แต่ละโต๊ะจัดลำดับผลการแข่งขัน และหาค่าคะแนนแต่้มน้เพิ่ม

5.5.8 ผู้เข้าร่วมแข่งขันกับไปเข้ากลุ่มเดิมของตนเองพร้อมด้วยนำคะแนนแต่้มน้เพิ่มกลับไปด้วย

5.5.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคะแนนแต่้มน้เพิ่มของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและเป็นกลุ่มที่ชนะ

5.6 ผู้วิจัยประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนห้อง A ระหว่างการแข่งขัน

5.7 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนห้อง A ที่เรียนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

5.8 ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 กลุ่ม B ในห้องเรียนซึ่งเป็นการเรียนรู้รูปแบบออนไลน์ โดยชี้แจงวัตถุประสงค์ และแนะนำการเรียนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รูปแบบการเรียนแบบออนไลน์และออนไลน์ รวมถึงระหว่างเรียนทั้ง 2 รูปแบบและการทดสอบเก็บคะแนนหลังเรียน

5.9 แบ่งกลุ่มของนักเรียนห้อง B คละกัน กลุ่มละ 4-5 คน จำนวน 4 กลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน นักเรียนที่เรียนปานกลาง 2-3 คน และนักเรียนที่เรียนอ่อน 1 คน

5.10 นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้คอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ตส่วนตัว

5.11 เมื่อนักเรียนเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำกลุ่มด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยมีขั้นตอนการจัด ดังนี้

5.11.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและพร้อมเข้าสู่สนามแข่งขัน

5.11.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและให้สมาชิกกลุ่มทดลองตอบคำถาม

5.11.3 สมาชิกกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในเนื้อหาบางส่วนที่ยังไม่เข้าใจ

5.11.4 ผู้วิจัยจัดให้มีการแข่งขัน โดยใช้คำถามตามเนื้อหาในบทเรียน เรื่อง การแก้ปัญหา

5.11.5 จัดการแข่งขันเป็นโต๊ะ โดยแต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของแต่ละกลุ่ม เข้าร่วมแข่งขัน

5.11.6 ทุกโต๊ะแข่งขันจะเริ่มดำเนินการแข่งขันพร้อมกัน โดยกำหนดเวลาในการแข่งขัน

5.11.7 เมื่อการแข่งขันจบลง ให้แต่ละโต๊ะจัดลำดับผลการแข่งขัน และหาค่าคะแนนเพิ่มเติม

5.11.8 ผู้เข้าร่วมแข่งขันกับไปเข้ากลุ่มเดิมของตนเองพร้อมด้วยนำคะแนนเพิ่มเติมกลับไปด้วย

5.11.9 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคะแนนเพิ่มเติมของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับและเป็นกลุ่มที่ชนะ

5.12 ผู้วิจัยประเมินผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนห้อง B ระหว่างการแข่งขัน

5.13 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนห้อง B ที่เรียนการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

5.14 เก็บรวบรวมข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง แล้วนำผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียน ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าคะแนนผลจากการทำแบบทดสอบ ดังนี้

คะแนนรวม	25-30	คะแนน ผลการเรียนรู้ในระดับดีมาก
คะแนนรวม	19-24	คะแนน ผลการเรียนรู้ในระดับดี
คะแนนรวม	13-18	คะแนน ผลการเรียนรู้ในระดับปานกลาง
คะแนนรวม	7-12	คะแนน ผลการเรียนรู้ในระดับพอใช้
คะแนนรวม	0-6	คะแนน ผลการเรียนรู้ในระดับปรับปรุง



## 6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ในทุกข้อคำถามนั้น มีค่าเท่ากับ 1.00 หากข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 จะคัดเลือกไว้ ส่วนข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 จะนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. หาประสิทธิภาพของโมชันกราฟิก ใช้เกณฑ์  $E_1/E_2$  โดยใช้สูตรการคำนวณ ดังนี้

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

โดย  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดการสอนคิดเป็นร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและหรือระหว่างการเรียน

$\sum X$  แทน คะแนนจากการทำแบบฝึกหัดและหรือระหว่างการเรียน  
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดและหรือระหว่างการเรียน  
 N แทน จำนวนนักเรียน

$$E_2 = \frac{(\sum F/N) \times 100}{A}$$

โดยที่  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการเรียนการสอน) คิดเป็นอัตราส่วนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือประกอบหลังเรียน

$\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและหรือการประกอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียนและหรือหลังเรียน  
 N แทน จำนวนนักเรียน

3. ค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ โดยใช้สูตรดังนี้

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ	$p$	แทน	ค่าความยากง่าย
	$R$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบถูก
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบทั้งหมด

4. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Index :  $r$ ) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{H-L}{N_H \text{ หรือ } N_L} \quad \text{หรือ} \quad \frac{H-L}{N/2}$$

เมื่อ	$r$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	$H$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มเก่งที่ตอบถูก
	$L$	แทน	จำนวนคนในกลุ่มอ่อนที่ตอบถูก
	$N_H$ หรือ $N_L$	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่งหรือกลุ่มอ่อน

5. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ	$r_{tt}$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$k$	แทน	จำนวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ
	$p$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้น
	$q$	แทน	สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในข้อนั้น (1 - p)
	$s^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

6. หาค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

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

โดยที่	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละคน
	$N$	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

7. หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณโดยใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \frac{\sqrt{N\sum X^2 - (\sum X)^2}}{N^2}$$

โดยที่	S. D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนคะแนนทั้งหมด



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการทดลองแบบ 1 กลุ่ม ที่มีการวัดผลหลังการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ตามลำดับต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาการทำงานร่วมกันของกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

**ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒนา (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เป็นการประเมินหลังเรียนโดยให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์พฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ข้อ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาคะแนนเต็ม 30 คะแนน จำนวน 30 ข้อ รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	ผลคะแนนหลังเรียน
1	30	19
2	30	21
3	30	23
4	30	21
5	30	17
6	30	19
7	30	25
8	30	18
9	30	15
10	30	18
11	30	24
12	30	19
13	30	22
14	30	20
15	30	24
16	30	17
17	30	19
18	30	19
19	30	26
20	30	21
21	30	18
22	30	21
23	30	17

นักเรียนคนที่	คะแนนเต็ม	ผลคะแนนหลังเรียน
24	30	17
25	30	25
26	30	16
27	30	21
28	30	23
29	30	15
30	30	22
31	30	21
32	30	23
33	30	21
34	30	21
35	30	24
36	30	19
37	30	18
38	30	16
39	30	24
40	30	21
<b>รวม</b>		<b>810</b>
<b>คะแนนรวมเฉลี่ย</b>		<b>20.25</b>

จากตารางที่ 5 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วย มัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับดี โดยคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 20.25 จากคะแนนทั้งหมดรวม 30 คะแนน หมายความว่า หลังจากที่เรียน ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วย เกม นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี

## ตอนที่ 2 การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยประเมินผลจากการทำงานเป็นทีม ประเมินโดยครูผู้สอน ให้สำหรับประเมินหลังเรียนให้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริก (Rubrics) โดยมีเกณฑ์การประเมิน จำนวน 5 ด้าน คือ 1) การแสดงความคิดเห็น และการรับฟังความคิดเห็น 2) การให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่ม 3) การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ 4) ความรับผิดชอบ 5) ขั้นตอนการทำงานมีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเต็มรายด้าน 15 คะแนน จำนวน 5 ข้อๆ ละ 3 คะแนน รายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยประเมินผลจากการทำงานเป็นทีม

นักเรียนคนที่	รายการประเมิน					รวม	ระดับ
	ข้อที่ 1 การแสดง และ การรับ ฟัง ความ คิดเห็น	ข้อที่ 2 การให้ ความ ร่วมมือใน กิจกรรม กลุ่ม	ข้อที่ 3 การมอบหมาย งานหรือแบ่ง หน้าที่ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 4 ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 5 ขั้นตอน การ ทำงาน		
1	3	3	2	3	2	13	ดีมาก
2	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
3	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
4	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
5	3	3	2	3	2	13	ดีมาก
6	3	3	3	2	2	13	ดีมาก
7	3	3	3	2	2	13	ดีมาก
8	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
9	2	3	2	2	2	11	ดี
10	2	3	3	3	2	13	ดีมาก

นักเรียน คนที่	รายการประเมิน					รวม	ระดับ
	ข้อที่ 1 การ แสดง และ การรับ ฟัง ความ คิดเห็น	ข้อที่ 2 การให้ ความ ร่วมมือใน กิจกรรม กลุ่ม	ข้อที่ 3 การมอบหมาย งานหรือแบ่ง หน้าที่ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 4 ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 5 ขั้นตอน การ ทำงาน		
11	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
12	2	3	2	3	2	12	ดีมาก
13	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
14	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
15	2	3	2	2	2	11	ดี
16	2	3	2	3	2	12	ดีมาก
17	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
18	3	3	3	2	2	13	ดีมาก
19	3	3	2	3	2	13	ดีมาก
20	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
21	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
22	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
23	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
24	3	3	2	3	2	13	ดีมาก
25	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
26	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
27	2	3	2	3	2	12	ดีมาก
28	2	3	2	2	2	11	ดี
29	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
30	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
31	2	3	2	3	2	12	ดีมาก
32	3	3	3	2	2	13	ดีมาก



นักเรียน คนที่	รายการประเมิน					รวม	ระดับ
	ข้อที่ 1 การ แสดง และ การรับ ฟัง ความ คิดเห็น	ข้อที่ 2 การให้ ความ ร่วมมือใน กิจกรรม กลุ่ม	ข้อที่ 3 การมอบหมาย งานหรือแบ่ง หน้าที่ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 4 ความ รับผิดชอบ	ข้อที่ 5 ขั้นตอน การ ทำงาน		
33	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
34	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
35	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
36	3	3	3	2	2	13	ดีมาก
37	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
38	2	3	3	2	2	12	ดีมาก
39	3	3	3	3	2	14	ดีมาก
40	2	3	3	3	2	13	ดีมาก
<b>รวม</b>						<b>510</b>	
<b>เฉลี่ย</b>						<b>12.75</b>	<b>ดี</b>

จากตารางที่ 6 พบว่า ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม คะแนนรวม 14 คะแนน จำนวน 7 คน คะแนนรวม 13 คะแนน จำนวน 19 คน คะแนนรวม 12 คะแนน จำนวน 11 คน และคะแนนรวม 11 คะแนน จำนวน 3 คน และคะแนนรวมเฉลี่ยคือ 12.75 หมายความว่า ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมอยู่ในระดับดีมาก

ตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังที่แสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ	ลำดับที่
<b>ด้านเนื้อหา</b>				
1. เนื้อหาสอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.53	0.679	มากที่สุด	2
2. เนื้อหามีความทันสมัย	4.55	0.552	มากที่สุด	1
3. อธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อน	4.48	0.679	มาก	3
<b>รวมด้านเนื้อหา</b>	<b>4.52</b>	<b>0.073</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก</b>				
1. รูปแบบของโมชันกราฟิกมีความสวยงาม น่าสนใจ				
2. ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	4.45	0.714	มาก	3
3. ภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา	4.53	0.716	มากที่สุด	2
4. ภาษาที่ใช้ เข้าใจง่าย	4.55	0.639	มากที่สุด	1
5. การใช้เสียงประกอบโมชันกราฟิกน่าสนใจ	4.55	0.677	มากที่สุด	1
6. เวลาในการนำเสนอโมชันกราฟิกไม่นานเกินไป	4.43	0.747	มาก	4
<b>รวมด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก</b>	<b>4.51</b>	<b>0.045</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>ด้านกิจกรรม</b>				
1. กิจกรรมน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้	4.60	0.632	มากที่สุด	2
2. ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความสามัคคี	4.58	0.636	มากที่สุด	3
	4.63	0.628	มากที่สุด	1

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ	ลำดับที่
3. ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงออก และกล้าแสดง ความคิดเห็น	4.60	0.591	มากที่สุด	2
4. ทำให้เกิดการเรียนรู้	4.55	0.677	มากที่สุด	4
5. สามารถใช้กลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ระหว่างเรียน	4.63	0.540	มากที่สุด	1
6. ทำให้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.58	0.636	มากที่สุด	3
7. ทำให้ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน				
<b>รวมด้านกิจกรรม</b>	<b>4.59</b>	<b>0.043</b>	<b>มากที่สุด</b>	
<b>นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยโมชัน กราฟฟิกร่วมกับ การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม</b>	<b>4.54</b>	<b>0.017</b>	<b>มากที่สุด</b>	

จากตารางที่ 7 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจรวมกันทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D. = .017) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด โดยเรียงลำดับได้ดังนี้ ด้านกิจกรรม ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = .043) รองลงมาคือ ด้านเนื้อหา ( $\bar{X} = 4.52$ , S.D. = .073) และด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = .045) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหมด โดยด้านกิจกรรมที่มีระดับความความพึงพอใจมากที่สุด คือ ทำให้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D. = .540) ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็น ( $\bar{X} = 4.63$ , S.D. = .628) รองลงมา คือ ทำให้เกิดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = .591) กิจกรรมน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ( $\bar{X} = 4.60$ , S.D. = .632) ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความสามัคคี ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = .636) ทำให้ได้พัฒนาความสามารถในการการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = .636) และสามารถใช้กลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ระหว่างเรียน ( $\bar{X} = 4.55$ , S.D. = .677) ตามลำดับ

ด้านเนื้อหา ที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ เนื้อหาที่มีความทันสมัย ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = .552) รองลงมาคือ เนื้อหาสอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ( $\bar{X}$  = 4.53, S.D. = .679) และอธิบาย เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อน ( $\bar{X}$  = 4.48, S.D. = .679) ตามลำดับ

ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก ที่มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = .639) ภาษาที่ใช้ เข้าใจง่าย ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = .639) การใช้เสียงประกอบโมชันกราฟิกน่าสนใจ ( $\bar{X}$  = 4.55, S.D. = .677) รองลงมา คือ ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน ( $\bar{X}$  = 4.53, S.D. = .716) รูปแบบของโมชันกราฟิกมีความสวยงาม น่าสนใจ ( $\bar{X}$  = 4.45, S.D. = .714) และเวลาในการนำเสนอโมชันกราฟิกไม่นานเกินไป ( $\bar{X}$  = 4.43, S.D. = .747) ตามลำดับ



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ จังหวัดกรุงเทพมหานคร เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบแผนการทดลอง (Posttest only experimental design)

#### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. เพื่อศึกษาผลการทำงานกลุ่มของนักเรียนที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

#### ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 10 ห้องเรียน รวม 400 คน

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ เขตทวีวัฒนา กรุงเทพฯ จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 40 คน ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/3 ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. สื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ
4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ หลังเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ ฯ พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนอยู่ในระดับดี โดยคะแนนหลังเรียนเฉลี่ย 20.25 จากคะแนนทั้งหมดรวม 30 คะแนน หมายความว่า หลังจากที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี
2. การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม โดยส่วนใหญ่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณาจากจำนวนนักเรียน ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม คะแนนรวม 14 คะแนน จำนวน 7 คน คะแนนรวม 13 คะแนน จำนวน 19 คน คะแนนรวม 12 คะแนน จำนวน 11 คน และคะแนนรวม 11 คะแนน จำนวน 3 คน และคะแนนรวมเฉลี่ยคือ 12.75 หมายความว่า ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม อยู่ในระดับดีมาก
3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์

เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ความพึงพอใจรวมกันทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D. = .017)

## อภิปรายผล

การวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยทำการอภิปรายผลจากข้อค้นพบการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ หลังเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ความสามารถในการแก้ปัญหา โดยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ หลังเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหา โดยจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม หลังจากการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับดีมาก นั้นหมายความว่า หลังจากการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งสมาชิกจะมีความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน โดยนักเรียนแต่ละคนจะมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และความสำเร็จของกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันความรู้ และเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น โดยการใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้รวมกลุ่ม เพื่อทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน สมาชิกในแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน คือ ความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ มารวมกลุ่มกันในอัตรา 1:2:1 ซึ่งสมาชิกของทีมจะได้แข่งขันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลสำคัญ (Slavin, 1987: 23-26) ซึ่งสอดคล้องกับ ประโยชน์ที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาได้ดี และช่วยส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหา และการให้เหตุผล แนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งช่วย

ให้เกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่ม รวมทั้งการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมทักษะทางสังคมและทักษะการสื่อสาร (Baroody 1993: 2-102) มัลติมีเดียโมชันกราฟิกที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีองค์ประกอบของข้อความหรือตัวอักษร รูปภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหว ความสวยงามสร้างความสนใจ เสียงบรรยายที่เข้าใจง่าย เสียงดนตรีที่เหมาะสม แปลงเป็นรูปแบบวิดีโอที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ซึ่งการเรียนด้วยโมชันกราฟิกนั้น เป็นการฝึกทักษะการรับองค์ความรู้ที่จำเป็น โดยข้อมูลต่างๆ หากแปลงเป็นรูปภาพแล้วคิดโยงเป็นเรื่องราว จะช่วยให้จดจำได้ง่ายขึ้น การเรียนด้วยโมชันกราฟิกเป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดีและรวดเร็วขึ้น สอดคล้องกับชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ (2528 : 163) กล่าวว่า สมรรถภาพในการจำเรื่องราวต่างๆ เหตุการณ์ ภาพ สัญลักษณ์ รายละเอียด สิ่งที่มีความหมาย สิ่งที่เราทำความเข้าใจและสามารถระลึกหรือถ่ายทอดออกมาได้

2. ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

การศึกษาผลการทำงานร่วมกันของนักเรียน ที่เรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ประเมินโดยครูผู้สอน พบว่า ผลการทำงานร่วมกันของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือนั้นเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ที่แตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งการแนะนำ เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความรู้และความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจให้แก่กัน นักเรียนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่าเพื่อให้คะแนนของกลุ่มดีขึ้น ซึ่งในความรับผิดชอบสมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบหน้าที่ของตนเองเท่านั้น แต่ทุกคนต้องร่วมรับผิดชอบหน้าที่และการเรียนรู้ของเพื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด โดยส่วนใหญ่ นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล แสดงทัศนคติที่ดี ร่วมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มเป็นอย่างดี สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่มอย่างเต็มศักยภาพ สมาชิกทุกคนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้สำเร็จทันเวลา นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการประชุมวางแผนงานที่ได้รับมอบหมายในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ โดยแบ่งหน้าที่ตรงตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคน หลังจากมีการประชุมวางแผนของนักเรียนแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานเนื่องจากการดำเนินงานหรือกิจกรรมที่ได้รับมอบหมายนั้น เนื่องจากแต่ละกิจกรรมมีผลต่อคะแนนของกลุ่มทำให้สมาชิกกระตือรือร้นในการทำงานเพื่อให้ผลงานบรรลุตามวัตถุประสงค์ มีการประชุม วางแผนการดำเนินงานก่อนการปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง และดำเนินงานตามขั้นตอนการทำงานได้อย่างดีและถูกต้อง ครบถ้วน ตรงตามวัตถุประสงค์ สอดคล้องกับ วัฒนาพร กระจับทุกซ์ (2542 : 38) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย



สมาชิกที่มีความรู้แตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งกันเป็นกำลังใจให้กันและกัน และสอดคล้องกับ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson. 1994 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี 2555) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 5 ประการ คือ การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างนักเรียน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย กระบวนการกลุ่ม

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนการเรียนรู้ได้ตามความสนใจของตนเอง ทั้งยังฝึกทักษะการรับองค์ความรู้ที่จำเป็น สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับชีวิตประจำวันรวมถึงรายวิชาอื่นๆ นักเรียนสามารถย้อนกลับมาทบทวนเนื้อหาได้ใหม่ตั้งแต่ต้นจนจบจนกว่าจะเกิดความเข้าใจในบทเรียน ซึ่งการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกเป็นอีกหนึ่งเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนจดจำเนื้อหาได้ดี และรวดเร็วขึ้น และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นสิ่งสร้างความสนใจ สร้างความสนุกสนาน กระตือรือร้นในการเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนน่าสนใจ มีความเพลิดเพลิน และพัฒนากระบวนการทำงานร่วมกันของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เป็นการเรียนแบบกลุ่มย่อย นักเรียนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่าเพื่อให้บรรลุเป้าหมายเดียวกัน นักเรียนจึงมีความกระตือรือร้นในการเรียนทำให้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนในครั้งนี้ สอดคล้องกับ สารสิน เล็กเจริญ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนปกติ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TGT ได้มีการพัฒนาผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้กระบวนการกลุ่ม ให้นักเรียนศึกษาบทเรียนร่วมกัน และมีการแข่งขันเกมวิชาการ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมนั้น สามารถพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ระหว่างบทเรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบอิสระโดยการร่วมแรงร่วมใจ แนะนำ เสนอแนะ แลกเปลี่ยนองค์ความรู้ระหว่างกัน ซึ่งสามารถนำรูปแบบการจัดการเรียนการสอนนี้ไปใช้ในเนื้อหาอื่นเพื่อพัฒนาผล การเรียนรู้ของนักเรียนให้สูงขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การพัฒนารูปแบบการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนแสดงออกอย่างสร้างสรรค์ด้วยตนเอง ทันต่อการเปลี่ยนแปลงในสถานการณ์ปัจจุบันและอนาคต เช่น การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียผสมผสานกับ เกมที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์
2. จากผลความพึงพอใจของนักเรียน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมในระดับมากที่สุด จึงควรพัฒนาและหาประสิทธิภาพสื่อประเภทมัลติมีเดียในรูปแบบอื่นๆ เช่น สื่อมัลติมีเดียผสมผสานกับเกมออนไลน์ เพื่อนำมาฝึกและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี และทักษะ การแก้ปัญหาของนักเรียนอย่างสร้างสรรค์



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก.  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

1. นางลัดดา เจียมจู่ไร  
ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
2. นายชูเกียรติ ตันติเวชการวงศ์  
ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
3. นางสาวชัชฎาภา สารผล  
ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ  
โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการประเมินสื่อโมชันกราฟิกรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
ด้านเนื้อหา

1. นางลัดดา เจียมจู่ไร  
ผู้อำนวยการเชี่ยวชาญ โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
2. นายชูเกียรติ ตันติเวชการวงศ์  
ครูชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
3. นางสาวชัชฎาภา สารผล  
ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ  
โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์ (ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ

### ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรุฒม์ พลอยสวยงาม  
ประธานสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
2. อาจารย์เด่นชัย พันธุ์เกตุ  
อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
3. นายเลิศพงษ์ ยงกิจเจริญลาภ  
ครูชำนาญการ โรงเรียนสุวรรณพลับพลาพิทยาคม

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบ  
ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี  
(วิทยาการคำนวณ)

1. นางสาวณารีย์อร ภรณ์ธนธร  
นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน กระทรวงศึกษาธิการ
2. นางอัจฉรา ฐวัชชัย  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์(ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
3. นางสาวชฎาพร สกุศลสม  
ครูชำนาญการ โรงเรียนศิลาจารย์พัฒน์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน  
การทำงานกลุ่ม

1. นางสาวณารีย์อร ภรณ์ธนธร  
นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน กระทรวงศึกษาธิการ
2. นางอัจฉรา ฐวัชชัย  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์(ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ
3. นางสาวชฎาพร สกุศลสม  
ครูชำนาญการ โรงเรียนศิลาจารย์พัฒน์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน  
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบ  
ร่วมมือ เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

1. นางสาวณารีย์อร ภรณ์จันทร์

นักวิชาการศึกษาปฏิบัติการ สำนักเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอน กระทรวงศึกษาธิการ

2. นางอัจฉรา ฐวีชัย

ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนที่ปังกรวิทยาพัฒน์(ทวีวัฒนา) ในพระราชูปถัมภ์ฯ

3. นางสาวชฎาพร สกุศลสม

ครูชำนาญการ โรงเรียนศิลาจารพิพัฒน์







## การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

1.1 ตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยหาดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการ  
เรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่ม  
ด้วยเกม

2. สื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา

2.1 วิเคราะห์การประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐาน  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ

3.1 ตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยหาดัชนีความสอดคล้องของแบบวัด  
ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ

3.2 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบปรนัย

3.3 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบปรนัย

3.4 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบปรนัย

4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

4.1 ตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยหาดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินการ  
ทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการ  
เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

5.1 ตรวจสอบหาความเที่ยงตรง โดยหาดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความ  
พึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการ  
แข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### 1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปดผล
	1	2	3		
<b>1. ด้านเป้าหมายการเรียนรู้</b>					
1.1 สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2 มีการระบุสาระที่... /มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 เขียนเป็นข้อความที่ชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2 สอดคล้อง และครอบคลุมตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4 ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5 สามารถวัดผลและประเมินผลได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>3. ด้านสาระสำคัญ/แนวคิดหลัก</b>					
3.1 มีความถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>4. ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
4.1 ถูกต้อง และชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.3 เหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.4 เหมาะสมกับเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.5 มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>5. ด้านหลักฐานการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.2 เหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.3 ภาระงาน/ชิ้นงานเหมาะสมกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
5.4 จำนวนภาระงาน/ชิ้นงาน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>6. ด้านการวัดผลประเมินผล</b>					
6.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.3 วิธีวัดผลประเมินผล เครื่องมือวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.4 แบบวัดผลประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.5 เกณฑ์การวัดผลประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะตามหลักสูตร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>7. ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b>					
7.1 สอดคล้องกับสื่อการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7.2 สอดคล้องกับจุดเน้นของกลุ่มสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7.3 มีความเหมาะสมกับระดับ และวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>8. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
8.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8.2 ลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8.3 มีความยาก ง่าย เหมาะสมกับเวลา และระดับชั้นเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8.4 มีการจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติและสร้างองค์ความรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>9. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>					
9.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9.4 มีความหลากหลายหลาย สอดคล้องกับวัย และความสามารถของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9.5 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

2. สื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา

ตารางที่ 9 ผลการให้คะแนนประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา ด้านเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	.577	มากที่สุด
2. การเรียงลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม	4.33	.577	มากที่สุด
3. โครงสร้างเนื้อหาชัดเจน มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อง	4.67	.577	มากที่สุด
4. เนื้อหามีความทันสมัย	4.33	.577	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหา	4.67	.577	มากที่สุด
6. ภาษาที่ใช้ถูกต้อง เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	4.67	.577	มากที่สุด
7. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.00	.000	มากที่สุด
8. ความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของเนื้อหา	4.67	.577	มากที่สุด
9. ภาพประกอบสื่อสารความหมายได้ตรงกับเนื้อหา	4.67	5.77	มากที่สุด
<b>รวมด้านเนื้อหา</b>	4.52	.192	มากที่สุด

ตารางที่ 10 ผลการให้คะแนนประเมินคุณภาพของสื่อมัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา ด้านคุณภาพสื่อ โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>ด้านการออกแบบ</b>			
1. ความเหมาะสมของการใช้สีพื้นหลัง	4.33	.577	มากที่สุด
2. ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	5.00	.000	มากที่สุด
3. ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	5.00	.000	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	4.33	.577	มากที่สุด
5. ความเหมาะสมขององค์ประกอบสื่อ	4.67	.577	มากที่สุด
6. ความเหมาะสมของเสียงดนตรีประกอบ	5.00	.000	มากที่สุด
7. ความเหมาะสมและความชัดเจนของเสียงพากย์	4.00	1.000	มากที่สุด

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
7. การออกแบบโมชันกราฟิกมีความสวยงาม มีความคิดสร้างสรรค์	4.33	.577	มากที่สุด
8. รูปแบบของโมชันกราฟิกมีความน่าสนใจ ไม่ซับซ้อน และเข้าใจง่าย	5.00	.000	มากที่สุด
9. ภาพประกอบมีความละเอียด สามารถมองเห็นได้ชัดเจน	4.67	.577	มากที่สุด
10. เวลาในการนำเสนอโมชันกราฟิกมีความเหมาะสม	4.33	.577	มากที่สุด
<b>รวมด้านการออกแบบ</b>	4.61	.345	มากที่สุด

### 3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ

ตารางที่ 11 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	ข้อที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
			1	2	3		
ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์	1	ความรู้/ความจำ/ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	2	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	3	การวิเคราะห์	-1	+1	+1	0.33	นำไปใช้ได้
	4	การวิเคราะห์	-1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	5	การวิเคราะห์	-1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	6	นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	7	ความรู้/ความจำ/ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	8	ความเข้าใจ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	9	ความเข้าใจ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	10	ความเข้าใจ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	11	ความเข้าใจ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	12	ความรู้/ความจำ/ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	13	ความเข้าใจ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	14	ความรู้/ความจำ	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
	15	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	16	ความเข้าใจ/นำไปใช้	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
	17	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	18	ความรู้/ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
			1	2	3		
	19	ความรู้/ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	20	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	21	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	22	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	23	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
ออกแบบ และเขียน โปรแกรม อย่างง่าย เพื่อ แก้ปัญหา ทาง คณิตศาสตร์หรือ วิทยาศาสตร์	24	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	25	ความรู้/ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	26	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	27	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	28	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	29	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	30	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	31	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	32	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	33	การสังเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	34	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	35	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	36	การสังเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	37	ความรู้/ความจำ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	38	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	39	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	40	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	41	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	42	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	43	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	0	+1	+1	0.67	นำไปใช้ได้
44	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
45	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
46	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
47	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
48	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
49	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	
50	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้	

จุดประสงค์ เชิง พฤติกรรม	ข้อที่	ประเภท	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
			1	2	3		
	51	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	52	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	53	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	54	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	55	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	56	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	57	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	58	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	59	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
	60	ความรู้/ความจำ/นำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 12 หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 (Kuder Richardson - 20) วิเคราะห์โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.67	0.41	31	0.70	0.30
2	0.87	0.01	32	0.50	0.14
3	0.60	0.12	33	0.50	-0.11
4	0.90	-0.26	34	0.90	0.48
5	0.67	0.09	35	0.20	0.24
6	0.47	-0.04	36	0.57	-0.09
7	0.93	0.38	37	0.87	0.38
8	0.80	-0.26	38	0.57	-0.12
9	0.40	0.06	39	0.87	0.31
10	0.90	-0.01	40	0.77	0.40
11	0.63	0.23	41	0.83	0.08
12	0.93	0.15	42	0.60	0.35
13	0.70	0.19	43	0.47	-0.03
14	0.47	0.27	44	0.13	0.21

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
15	0.77	0.17	45	0.43	-0.02
16	0.90	-0.03	46	0.23	-0.06
17	0.93	0.29	47	0.43	0.17
18	0.93	0.15	48	0.57	0.22
19	0.43	-0.08	49	0.73	0.23
20	0.53	0.04	50	0.40	0.11
21	0.70	0.39	51	0.30	0.01
22	0.90	-0.12	52	0.73	0.38
23	0.87	-0.16	53	0.63	0.06
24	0.40	0.17	54	0.87	-0.16
25	0.90	-0.01	55	0.53	0.10
26	0.93	-0.17	56	0.63	0.18
27	0.77	-0.07	57	0.80	0.39
28	0.90	0.16	58	0.07	0.01
29	0.57	0.43	59	0.63	0.00
30	0.53	-0.36	60	0.10	-0.31

ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ ต้องมีค่าความยากระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกที่ค่าระหว่าง .20 ขึ้นไป จากนั้นทำการคัดเลือกข้อที่อยู่ในเกณฑ์จำนวน 30 ข้อ โดยคัดเลือกให้ครอบคลุมกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จึงได้ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือก แต่เนื่องจากข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีจำนวน 39 ข้อ ผู้วิจัยจึงได้เลือกตัดข้อสอบที่มีค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกน้อยทิ้ง ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ เท่านั้น โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ผลการวิเคราะห์แบบวัดความสามารถ จำนวน 60 ข้อ สามารถสรุปได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ยความยากง่าย เท่ากับ 0.64

ค่าเฉลี่ยจำแนก เท่ากับ 0.10

ค่าความเชื่อมั่น ที่คำนวณโดยสูตร  $KR - 20$  เท่ากับ 0.5248



#### 4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
1. การแสดงและการรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. การให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความรับผิดชอบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ขั้นตอนการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

#### 5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจของ นักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่าง กลุ่มด้วยเกม

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาสอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. เนื้อหาที่มีความทันสมัย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. อธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก</b>					
1. รูปแบบของโมชันกราฟิกมีความสวยงาม น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ภาษาที่ใช้ เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การใช้เสียงประกอบโมชันกราฟิกน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. เวลาในการนำเสนอโมชันกราฟิกไม่นานเกินไป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านกิจกรรม</b>	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	1	2	3		
1. กิจกรรมน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
2. ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความสามัคคี	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ทำให้เกิดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. สามารถใช้กลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ระหว่างเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. ทำให้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. ทำให้ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟฟิก ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่าง กลุ่มด้วยเกม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้







ภาคผนวก ค.  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม
2. มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ
4. แบบประเมินการทำงานกลุ่ม รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการ  
เรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม



## แผนจัดการเรียนรู้ที่ 1

การจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ขั้นตอนการแก้ปัญหา

เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐานการเรียนรู้** ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

**มาตรฐานตัวชี้วัด** ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

### 2. สาระการเรียนรู้

การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 อธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหา

3.2 วิเคราะห์และทำความเข้าใจกับปัญหา

### 4. ทักษะและกระบวนการ (ที่เป็นจุดเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21)

ทักษะการแก้ปัญหา

### 5. ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี ซึ่งจะสอดคล้องกับส่วน “ทบทวนความรู้เดิม/สำรวจความรู้ก่อน”

เขียนอธิบายขั้นตอนการเดินทางมาโรงเรียนให้เพื่อนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้

### 6. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหามาจากการทำงานหรือชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีในการแก้ปัญหามีประสิทธิภาพที่จะให้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว ขั้นตอนในการแก้ปัญหที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบและประเมินผล

ในการวางแผนการแก้ปัญหาให้เข้าใจง่ายขึ้น ต้องถ่ายทอดความคิดไปสู่การปฏิบัติเป็นขั้นตอน โดยอาจใช้รหัสจำลองหรือผังงาน

## 7. สื่อและอุปกรณ์

- 7.1 โมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา (ขั้นตอนการแก้ปัญหา)
- 7.2 ซองคำถาม (แบบทดสอบ) 10 ข้อ จำนวน 8 ซอง สำหรับการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- 7.3 แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ปัญหานานาประการ 1
- 7.4 แบบประเมินการแก้ปัญหา
- 7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียน
- 7.6 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

### 8.1 ขั้นเตรียมผู้เรียน

8.1.1 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนทราบ

### 8.2 ขั้นเสนอเนื้อหาสาระ

8.2.1 ครูทบทวนบทเรียนเรื่อง การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา ในบทที่ 1 ด้วยการซักถามและอธิบาย ตอบข้อสงสัยของนักเรียน

8.2.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถาม ถาม-ตอบกับนักเรียน พร้อมทั้งอธิบายคำตอบ ทั้งที่ตอบถูกและตอบผิดให้นักเรียนเข้าใจ

8.2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า การถ่ายทอดรายละเอียดของปัญหาและการแก้ปัญหา โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ “ด่านผ่านทางของลุงสมบัติ”

“ลุงสมบัติต้องการหารายได้เสริมโดยการตัดถนนส่วนบุคคลที่อนุญาตให้ผู้ขับขี่ยานพาหนะผ่านไปได้ แต่ต้องจ่ายค่าผ่านทาง โดยเริ่มต้นที่คันละ 10 บาท บวกด้วยค่าธรรมเนียมที่คิดตามจำนวนล้อของยานพาหนะล้อละ 5 บาท ส่วนคนเดินเท้าสามารถสัญจรผ่านไปได้โดยไม่ต้องเสียค่าผ่านทาง” โดยอธิบายสถานการณ์ที่ประกอบด้วยรายละเอียดน้อยที่สุด และยังมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการนำไปคำนวณว่าลุงสมบัติสามารถเก็บค่าผ่านทางได้เป็นจำนวนทั้งสิ้นกี่บาท

8.2.4 ครูยกตัวอย่าง สิ่งที่โจทย์ต้องการทราบจากสถานการณ์คือ ค่าผ่านทางทั้งหมดที่ลุงสมบัติจะเก็บได้ ซึ่งคำนวณได้จากจำนวนยานพาหนะและจำนวนล้อของยานพาหนะ ส่วนรายละเอียดอื่นๆ เช่น สี ขนาด รูปทรง จำนวนคนที่เดินผ่านทาง สามารถละทิ้งได้เนื่องจากไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการคำนวณ

สถานการณ์ข้างต้นจึงสามารถพิจารณาให้เหลือเพียงรายละเอียดที่จำเป็นได้ดังนี้

- ยานพาหนะ 1 ล้อ จำนวน 2 คัน
- ยานพาหนะ 2 ล้อ จำนวน 3 คัน
- ยานพาหนะ 3 ล้อ จำนวน 1 คัน
- ยานพาหนะ 4 ล้อ จำนวน 3 คัน
- ค่ายานพาหนะผ่านทางเริ่มต้น คันละ 10 บาท
- ค่ายานพาหนะผ่านทางเพิ่มเติม ล้อละ 5 บาท

นักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่เพียงพอต่อการถ่ายทอดให้กับผู้ที่รับผิดชอบในการนำข้อมูลไปคำนวณเป็นค่าผ่านทางทั้งหมดที่ลงทุนบัติสามารถรวบรวมได้ และคำนวณค่าผ่านทางทั้งหมด

### 8.3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม

8.3.1 ครูจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แบบคละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Home Team) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง 2 คน ความสามารถปานกลาง 3 คน และความสามารถอ่อน 3 คน

8.3.2 มอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาเรื่อง การแก้ปัญหา (ขั้นตอนการแก้ปัญหา) ในรูปแบบโมชันกราฟิก โดยครูและนักเรียนตกลงร่วมกันในการประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลงานกลุ่ม ทบทวนการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือให้คำแนะนำซึ่งกันและกัน ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และให้คำแนะนำหากมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยนักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุน

8.3.3 เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหาแล้ว ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### 8.4 ชั้นการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

8.4.1 ครูจัดโต๊ะการแข่งขันในห้องเรียน ดังนี้



โต๊ะที่ 1



โต๊ะที่ 2



โต๊ะที่ 3



โต๊ะที่ 4



โต๊ะที่ 5



โต๊ะที่ 6



โต๊ะที่ 7



โต๊ะที่ 8



#### 8.4.2 ครูชี้แจงการแข่งขันโดยจัดทีมการแข่งขัน ดังนี้

โต๊ะที่ 1 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 2 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 3 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 4 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 5 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 3	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 6 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 7 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 8 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 3	ของแต่ละกลุ่ม

8.4.3 ให้ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน ครูแจกซองคำถามจำนวน 10 คำถาม (เป็นคำถามเหมือนกัน) และกระดาษคำตอบให้ทุกโต๊ะ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละโต๊ะ หยิบแบบสอบถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ ภายในเวลา 15 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจคำตอบ และให้คะแนน โดยนักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก	จะได้	2 คะแนน
ผู้ตอบถูกคนต่อไป	จะได้คนละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิด	ให้	0 คะแนน

8.4.4 ดำเนินกิจกรรมขั้นตอนที่ 8.4.3 จนหมดคำถาม โดยผลัดกันอ่านคำถาม

8.4.5 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดโบนัสของแต่ละโต๊ะดังนี้

โบนัส	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 10 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 9 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 3 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 8 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 4 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 7 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 5 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 6 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 6 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 5 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 7 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 4 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 3 แต้ม

8.4.6 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มนักเรียนทุกคน

8.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดขั้นตอนการแก้ปัญหา นำไปสู่การแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

8.4.8 Home Team ร่วมกันทำแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ปัญหานานาประการ 1

### 9. การวัดผลและประเมินผล

- 9.1 ตรวจสอบคำตอบจากแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ปัญหานานาประการ 1
- 9.2 ประเมินการแก้ปัญหาโดยการตรวจแบบทดสอบ
- 9.3 ผลการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)
- 9.4 ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

### 10. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

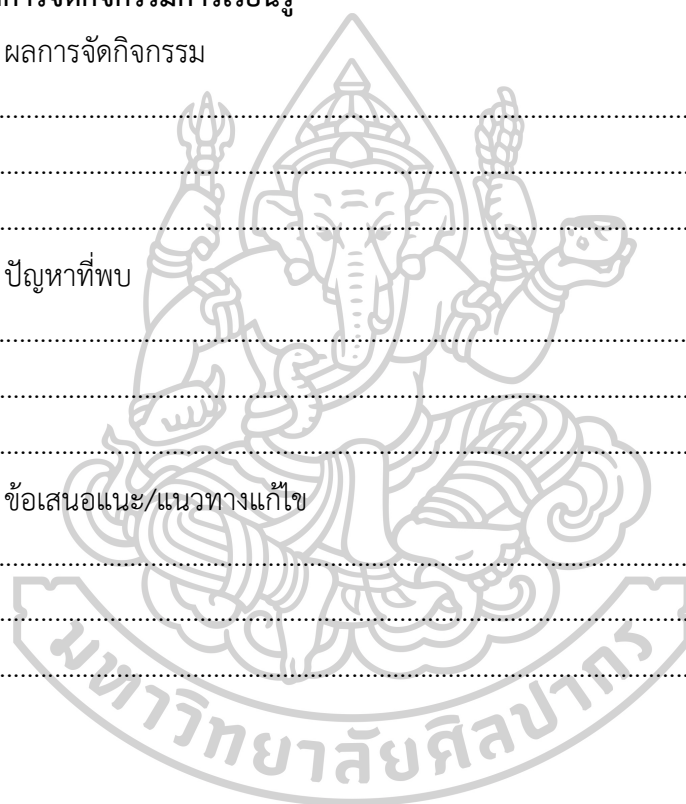
.....

10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....



## แผนจัดการเรียนรู้ที่ 2

การจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การเขียนรหัสล้าลองและผังงาน

เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐานการเรียนรู้** ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

**มาตรฐานตัวชี้วัด** ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

### 2. สาระการเรียนรู้

การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 วางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้รหัสล้าลองและผังงาน

### 4. ทักษะและกระบวนการ (ที่เป็นจุดเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21)

ทักษะการแก้ปัญหา

### 5. ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี ซึ่งจะสอดคล้องกับส่วน “ทบทวนความรู้เดิม/สำรวจความรู้ก่อน”

เขียนอธิบายขั้นตอนการเดินทางมาโรงเรียนให้เพื่อนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้

### 6. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาจากการทำงานหรือชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่จะให้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบและประเมินผล

ในการวางแผนการแก้ปัญหาให้เข้าใจง่ายขึ้น ต้องถ่ายทอดความคิดไปสู่การปฏิบัติเป็นขั้นตอน โดยอาจใช้รหัสจำลองหรือผังงาน

## 7. สื่อและอุปกรณ์

- 7.1 โมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา (การเขียนรหัสจำลองและผังงาน)
- 7.2 ซองคำถาม (แบบทดสอบ) 10 ข้อ จำนวน 8 ซอง สำหรับการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- 7.3 แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดความคิด
- 7.4 แบบประเมินการแก้ปัญหา
- 7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียน
- 7.6 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

### 8.1 ชั้นเตรียมผู้เรียน

8.1.1 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนทราบ

### 8.2 ชั้นเสนอเนื้อหาสาระ

8.2.1 ครูทบทวนบทเรียนเรื่อง ขั้นตอนการแก้ปัญหา ด้วยการซักถามและอธิบายตอบข้อสงสัยของนักเรียน

8.2.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถาม ถาม-ตอบกับนักเรียน พร้อมทั้งอธิบายคำตอบ ทั้งที่ตอบถูกและตอบผิดให้นักเรียนเข้าใจ

8.2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป ขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยยกตัวอย่างสถานการณ์ “บ่อเลี้ยงปลาของคุณนายสมศรี”

“คุณนายสมศรีต้องการสร้างบ่อเลี้ยงปลาบนพื้นที่ว่างรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าด้านหลังบ้าน พื้นที่ดังกล่าวมีขนาด  $15 \times 8$  ตารางเมตร ปัจจุบันมีหญ้าคาขึ้นรกสูงประมาณ 10 เซนติเมตร จึงจำเป็นต้องจ้างคนงานมาตัดหญ้าให้เรียบร้อย ซึ่งคิดค่าแรงตามพื้นที่ตารางเมตรละ 10 บาท บ่อน้ำที่ต้องการสร้างเป็นรูปวงกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 เมตร มีความลึก 1 เมตร ไปด้วยกระเบื้องลายหินอ่อนทั้งพื้นสระและผนังด้านในของสระ กระเบื้องที่นำมาปูมีขนาดแผ่นละ  $3 \times 3$  เซนติเมตร เมื่อสร้างบ่อเสร็จแล้วจะเติมน้ำจนเต็มและซื้อลูกปลาสีเหลือง สีแดง และสีเขียว มาเลี้ยงไว้อย่างละ 5 ตัว ซึ่งที่ตลาดนัดมีขาย ตัวละ 40 บาท”

8.2.4 ครูยกตัวอย่าง สิ่งที่ต้องพิจารณาการทราบจากสถานการณ์คือ คุณนายสมศรี ต้องการทราบ

- หากต้องตัดหญ้าเต็มพื้นที่ จะต้องจ่ายค่าแรงให้ช่างตัดหญ้าทั้งสิ้นกี่บาท

○ ต้องซื้อกระเบื้องปูพื้นที่และผนังบ่อเลี้ยงปลาทั้งสี่กำแพง

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูล และนำข้อมูลไปคำนวณหาค่าแรงที่ต้องจ่ายให้ช่างตัดหญ้า และจำนวนกระเบื้องที่ต้องปูในพื้นที่บ่อเลี้ยงปลา

### 8.3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม

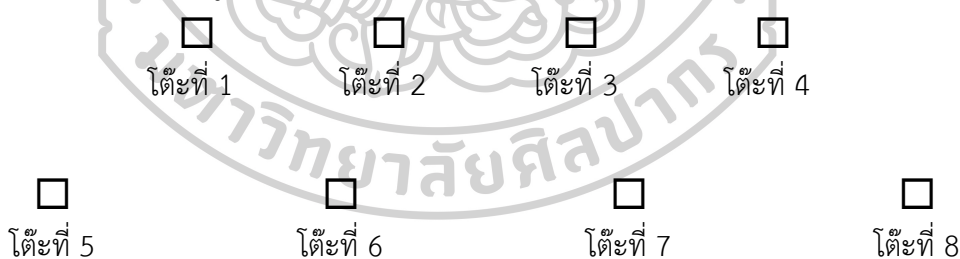
8.3.1 ครูจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แบบคละความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Home Team) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง 2 คน ความสามารถปานกลาง 3 คน และความสามารถอ่อน 3 คน (กลุ่มเดิม)

8.3.2 มอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาเรื่อง การแก้ปัญหา (การเขียนรหัส ล่าลองและผังงาน) ในรูปแบบโมชันกราฟิก โดยครูและนักเรียนตกลงร่วมกันในการประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลงานกลุ่ม ทบทวนการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือให้คำแนะนำซึ่งกันและกัน ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และให้คำแนะนำหากมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยนักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุน

8.3.3 เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหาแล้ว ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

### 8.4 ชั้นการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

8.4.1 ครูจัดโต๊ะการแข่งขันในห้องเรียน ดังนี้



8.4.2 ครูชี้แจงการแข่งขันโดยจัดทีมการแข่งขัน ดังนี้

โต๊ะที่ 1	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 2	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 3	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 4	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 5	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 3	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 6	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 7	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม

โต๊ะที่ 8 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 3 ของแต่ละกลุ่ม

8.4.3 ให้ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน ครูแจกของคำถามจำนวน 10 คำถาม (เป็นคำถามเหมือนกัน) และกระดาษคำตอบให้ทุกโต๊ะ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละโต๊ะ หยิบแบบสอบถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ ภายในเวลา 15 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจคำตอบ และให้คะแนน โดยนักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก	จะได้	2 คะแนน
ผู้ตอบถูกคนต่อไป	จะได้คนละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิด	ให้	0 คะแนน

8.4.4 ดำเนินกิจกรรมขั้นตอนที่ 8.4.3 จนหมดคำถาม โดยผลัดกันอ่านคำถาม

8.4.5 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนด โบนัสของแต่ละโต๊ะดังนี้

โบนัส	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 10 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 9 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 3 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 8 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 4 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 7 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 5 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 6 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 6 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 5 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 7 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 4 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 3 แต้ม

8.4.6 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน

8.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวความคิดการถ่ายทอดความคิดโดยการเขียนรหัส ล้างและฝังงาน

8.4.8 Home Team ร่วมกันทำแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การถ่ายทอดความคิด

## 9. การวัดผลและประเมินผล

- 9.1 ตรวจคำตอบจากแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ถ่ายทอดความคิด
- 9.2 ประเมินการแก้ปัญหาโดยการตรวจแบบทดสอบ
- 9.3 ผลการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)
- 9.4 ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

10. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....  
.....  
.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....  
.....  
.....

10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....  
.....  
.....



### แผนจัดการเรียนรู้ที่ 3

การจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง การกำหนดค่าให้ตัวแปร

เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

##### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐานการเรียนรู้** ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

**มาตรฐานตัวชี้วัด** ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

#### 2. สาระการเรียนรู้

การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 กำหนดค่าให้ตัวแปร

#### 4. ทักษะและกระบวนการ (ที่เป็นจุดเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21)

ทักษะการแก้ปัญหา

#### 5. ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี ซึ่งจะสอดคล้องกับส่วน “ทบทวนความรู้เดิม/สำรวจความรู้ก่อน”

เขียนอธิบายขั้นตอนการเดินทางมาโรงเรียนให้เพื่อนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้

#### 6. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาจากการทำงานหรือชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่จะให้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบและประเมินผล



ในการวางแผนการแก้ปัญหาให้เข้าใจง่ายขึ้น ต้องถ่ายทอดความคิดไปสู่การปฏิบัติเป็นขั้นตอน โดยอาจใช้รหัสจำลองหรือผังงาน

## 7. สื่อและอุปกรณ์

- 7.1 โมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา (การกำหนดค่าให้ตัวแปร)
- 7.2 ซองคำถาม (แบบทดสอบ) 10 ข้อ จำนวน 8 ซอง สำหรับการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- 7.3 แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ตัวแปร
- 7.4 แบบประเมินการแก้ปัญหา
- 7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียน
- 7.6 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

### 8.1 ชั้นเตรียมผู้เรียน

8.1.1 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนทราบ

### 8.2 ชั้นเสนอเนื้อหาสาระ

8.2.1 ครูทบทวนบทเรียนเรื่อง การเขียนรหัสจำลองและผังงาน ด้วยการซักถามและอธิบาย ตอบข้อสงสัยของนักเรียน

8.2.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถาม ถาม-ตอบกับนักเรียน พร้อมทั้งอธิบายคำตอบ ทั้งที่ตอบถูกและตอบผิดให้นักเรียนเข้าใจ

8.2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปว่า การเขียนรหัสจำลองและผังงาน โดยอภิปรายตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

8.2.4 ครูยกตัวอย่าง สถานการณ์ต่อไปนี ตามขั้นตอนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน  
สถานการณ์ที่ 1 การทำความสะอาดพัดลมเพดานในห้องเรียน ที่พัดลมเพดานอยู่  
เกินเอื้อมถึงได้

สถานการณ์ที่ 2 การแปลงอุณหภูมิองศาเซลเซียสเป็นองศาฟาเรนไฮต์

สถานการณ์ที่ 3 การหาค่าจำนวนน้อยที่สุดจากจำนวนเต็ม 3 จำนวน

สถานการณ์ที่ 4 การหาปริมาตรของน้ำในตู้ปลาทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

### 8.3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม

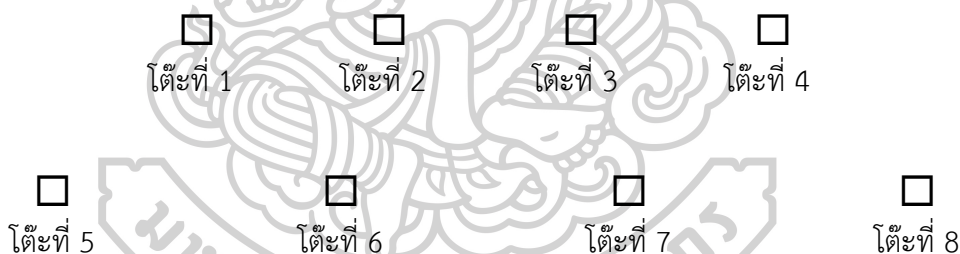
8.3.1 ครูจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แบบคณะกรรมการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Home Team) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง 2 คน ความสามารถปานกลาง 3 คน และความสามารถอ่อน 3 คน (กลุ่มเดิม)

8.3.2 มอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาเรื่อง การแก้ปัญหา (การกำหนดค่าตัวแปร) ในรูปแบบโมชันกราฟิก โดยครูและนักเรียนตกลงร่วมกันในการประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลงานกลุ่ม ทบทวนการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือให้คำแนะนำซึ่งกันและกัน ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และให้คำแนะนำหากมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยนักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุน

8.3.3 เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหาแล้ว ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

#### 8.4 ชั้นการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

8.4.1 ครูจัดโต๊ะการแข่งขันในห้องเรียน ดังนี้



8.4.2 ครูชี้แจงการแข่งขันโดยจัดทีมการแข่งขัน ดังนี้

- โต๊ะที่ 1 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 2 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 3 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 4 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 5 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 3 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 6 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 1 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 7 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่ม
- โต๊ะที่ 8 เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 3 ของแต่ละกลุ่ม

8.4.3 ให้ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน ครูแจกของคำถามจำนวน 10 คำถาม (เป็นคำถามเหมือนกัน) และกระดาษคำตอบให้ทุกโต๊ะ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละโต๊ะ

หยิบแบบสอบถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ ภายในเวลา 15 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจคำตอบ และให้คะแนน โดยนักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก	จะได้	2 คะแนน
ผู้ตอบถูกคนต่อไป	จะได้คนละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิด	ให้	0 คะแนน

8.4.4 ดำเนินกิจกรรมขั้นตอนที่ 8.4.3 จนหมดคำถาม โดยผลัดกันอ่านคำถาม

8.4.5 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนดโบนัสของแต่ละโต๊ะดังนี้

โบนัส	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 10 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 9 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 3 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 8 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 4 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 7 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 5 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 6 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 6 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 5 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 7 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 4 แต้ม
	ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ	จะได้โบนัส 3 แต้ม

8.4.6 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน

8.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดในการกำหนดค่าให้กับตัวแปร

8.4.8 Home Team ร่วมกันทำแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ตัวแปร

## 9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 ตรวจคำตอบจากแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ตัวแปร

9.2 ประเมินการแก้ปัญหาโดยการตรวจแบบทดสอบ

9.3 ผลการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

9.4 ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

10. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....



## แผนจัดการเรียนรู้ที่ 4

การจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เรื่อง ภาษาโปรแกรม (ไพทอน)

เวลาเรียน 2 คาบ/สัปดาห์

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

**มาตรฐานการเรียนรู้** ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

**มาตรฐานตัวชี้วัด** ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

### 2. สาระการเรียนรู้

การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ภาษาไพทอน

### 4. ทักษะและกระบวนการ (ที่เป็นจุดเน้นทักษะในศตวรรษที่ 21)

ทักษะการแก้ปัญหา

### 5. ความรู้เดิมที่นักเรียนต้องมี ซึ่งจะสอดคล้องกับส่วน “ทบทวนความรู้เดิม/สำรวจความรู้ก่อน”

เขียนอธิบายขั้นตอนการเดินทางมาโรงเรียนให้เพื่อนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติตามได้

### 6. สาระสำคัญ

การแก้ปัญหาจากการทำงานหรือชีวิตประจำวันของแต่ละบุคคลมีขั้นตอนและใช้เวลาที่แตกต่างกัน ความรู้และประสบการณ์จะส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามทุกคนต่างต้องการหาวิธีในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพที่จะให้คำตอบที่ถูกต้องในเวลารวดเร็ว ขั้นตอนในการแก้ปัญหาที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ

1. การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
2. การวางแผนการแก้ปัญหา
3. การดำเนินการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบและประเมินผล

ในการวางแผนการแก้ปัญหาให้เข้าใจง่ายขึ้น ต้องถ่ายทอดความคิดไปสู่การปฏิบัติเป็นขั้นตอน โดยอาจใช้รหัสคำลองหรือผังงาน

## 7. สื่อและอุปกรณ์

- 7.1 โมชันกราฟิก เรื่อง การแก้ปัญหา (ภาษาโปรแกรม)
- 7.2 ซองคำถาม (แบบทดสอบ) 10 ข้อ จำนวน 8 ซอง สำหรับการแข่งขันระหว่างกลุ่ม
- 7.3 แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีตัวแปรและตัวดำเนินการ
- 7.4 แบบประเมินการแก้ปัญหา
- 7.5 แบบสังเกตพฤติกรรมความร่วมมือในชั้นเรียน
- 7.6 แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

### 8.1 ชั้นเตรียมผู้เรียน

8.1.1 ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียนและวัตถุประสงค์ในการทำงานกลุ่มในการทำงานร่วมกัน การแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็น การให้กำลังใจเพื่อน การช่วยเหลือกันในการทำงานกลุ่ม ให้นักเรียนทุกคนทราบ

### 8.2 ชั้นเสนอเนื้อหาสาระ

8.2.1 ครูทบทวนบทเรียนเรื่อง การกำหนดค่าตัวแปร ด้วยการซักถามและอธิบายตอบข้อสงสัยของนักเรียน

8.2.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยใช้คำถาม ถาม-ตอบกับนักเรียน พร้อมทั้งอธิบายคำตอบ ทั้งที่ตอบถูกและตอบผิดให้นักเรียนเข้าใจ

8.2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุป เรื่องตัวแปร และชนิดข้อมูลพื้นฐาน

### 8.3 ชั้นกิจกรรมกลุ่ม

8.3.1 ครูจัดกลุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มย่อย แบบคณะกรรมการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Home Team) จำนวน 5 กลุ่ม กลุ่มละ 8 คน แต่ละกลุ่มมีนักเรียนที่มีความสามารถเก่ง 2 คน ความสามารถปานกลาง 3 คน และความสามารถอ่อน 3 คน (กลุ่มเดิม)

8.3.2 มอบหมายให้แต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาเรื่อง การแก้ปัญหา (ภาษาโปรแกรม) ในรูปแบบโมชันกราฟิก โดยครูและนักเรียนตกลงร่วมกันในการประเมินผลการเรียนรู้ การประเมินผลงานกลุ่ม ทบทวนการปฏิบัติตนในการทำงานกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มช่วยเหลือให้คำแนะนำซึ่งกันและกัน ร่วมกันอภิปรายปัญหาจนแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความเข้าใจเนื้อหาอย่างชัดเจน ครูคอยติดตามดูแลการปฏิบัติงานกลุ่ม และให้คำแนะนำหากมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยนักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่และปฏิบัติตามกติกาของ Cooperative Learning เช่น เป็นผู้จัดบันทึก ผู้คำนวณ ผู้สนับสนุน

8.3.3 เมื่อสมาชิกทุกคนเข้าใจเนื้อหาแล้ว ทีมจะเริ่มทำการแข่งขันตอบปัญหา  
แข่งขันทักษะระหว่างกลุ่มด้วยเกม

#### 8.4 ชั้นการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

8.4.1 ครูจัดโต๊ะการแข่งขันในห้องเรียน ดังนี้



8.4.2 ครูชี้แจงการแข่งขันโดยจัดทีมการแข่งขัน ดังนี้

โต๊ะที่ 1	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 2	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถเก่งคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 3	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 4	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 5	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคนที่ 3	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 6	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 1	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 7	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 2	ของแต่ละกลุ่ม
โต๊ะที่ 8	เป็นการแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนคนที่ 3	ของแต่ละกลุ่ม

8.4.3 ให้ผู้เข้าแข่งขันนั่งประจำโต๊ะแข่งขัน ครูแจกของคำถามจำนวน 10 คำถาม (เป็นคำถามเหมือนกัน) และกระดาษคำตอบให้ทุกโต๊ะ ให้ตัวแทนนักเรียนในแต่ละโต๊ะ หยิบแบบสอบถาม อ่านคำถามให้ผู้เข้าแข่งขันฟังและเขียนคำตอบ ภายในเวลา 15 นาที ให้ผู้เข้าแข่งขันตรวจคำตอบ และให้คะแนน โดยนักเรียนคนที่ทำหน้าที่อ่านคำถามจะเป็นคนให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ผู้ตอบถูกเป็นคนแรก	จะได้	2 คะแนน
ผู้ตอบถูกคนต่อไป	จะได้คนละ	1 คะแนน
ถ้าตอบผิด	ให้	0 คะแนน

8.4.4 ดำเนินกิจกรรมขั้นตอนที่ 8.4.3 จนหมดคำถาม โดยผลัดกันอ่านคำถาม

8.4.5 นักเรียนทุกคนรวมคะแนนของตัวเอง จัดลำดับของคะแนนที่ได้ ซึ่งกำหนด  
โบนัสของแต่ละโต๊ะดังนี้

โบนัส ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 1 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 10 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 2 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 9 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนรองที่ 3 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 8 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 4 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 7 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 5 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 6 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 6 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 5 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุด 7 ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 4 แต้ม  
 ผู้ที่ได้คะแนนน้อยที่สุด ประจำโต๊ะแต่ละโต๊ะ จะได้โบนัส 3 แต้ม

8.4.6 นักเรียนกลับมากลุ่มเดิม (Home Team) รวมแต้มโบนัสของทุกคน และรวมคะแนนของทีมจากการแข่งขันที่ผ่านมาทุกสัปดาห์ ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลและติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

8.4.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปแนวความคิดการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน ที่มีตัวแปรและตัวดำเนินการ นำไปสู่การพัฒนาการเขียนโปรแกรม

8.4.8 Home Team ร่วมกันทำแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีตัวแปรและตัวดำเนินการ

8.4.9 รวมแต้มโบนัสของทุกคนจากทุกสัปดาห์ ทีมใดที่มีแต้มโบนัสสูงสุด จะให้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในมุมข่าวของห้อง

## 9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 ตรวจสอบคำตอบจากแบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีตัวแปรและตัวดำเนินการ

9.2 ประเมินการแก้ปัญหาโดยการตรวจแบบทดสอบ

9.3 ผลการแข่งขันเกมวิชาการ (TGT)

9.4 ประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม



10. บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดกิจกรรม

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่พบ

.....

.....

.....

10.3 ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

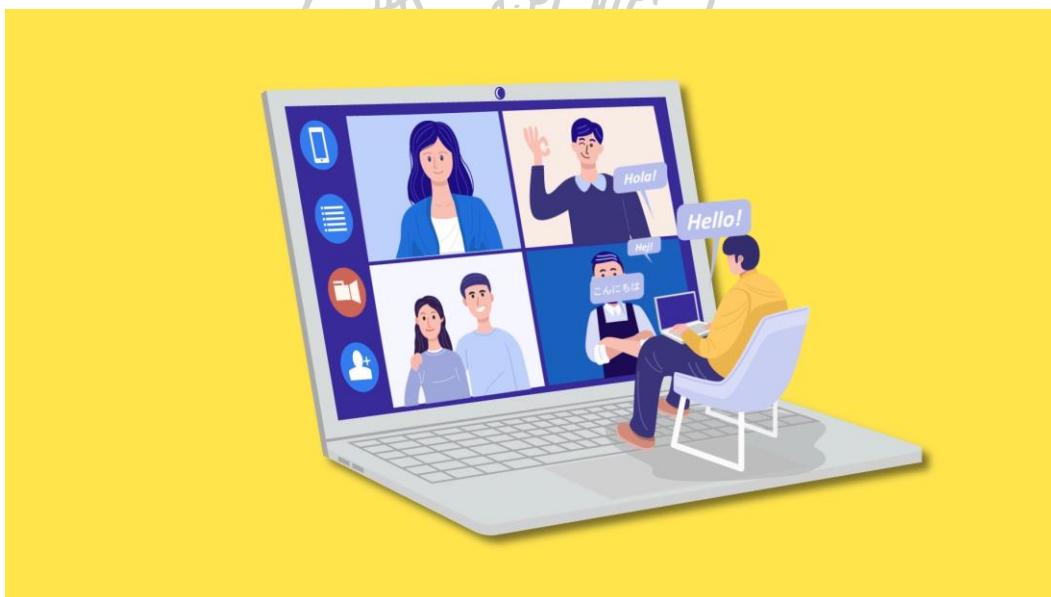
.....

.....

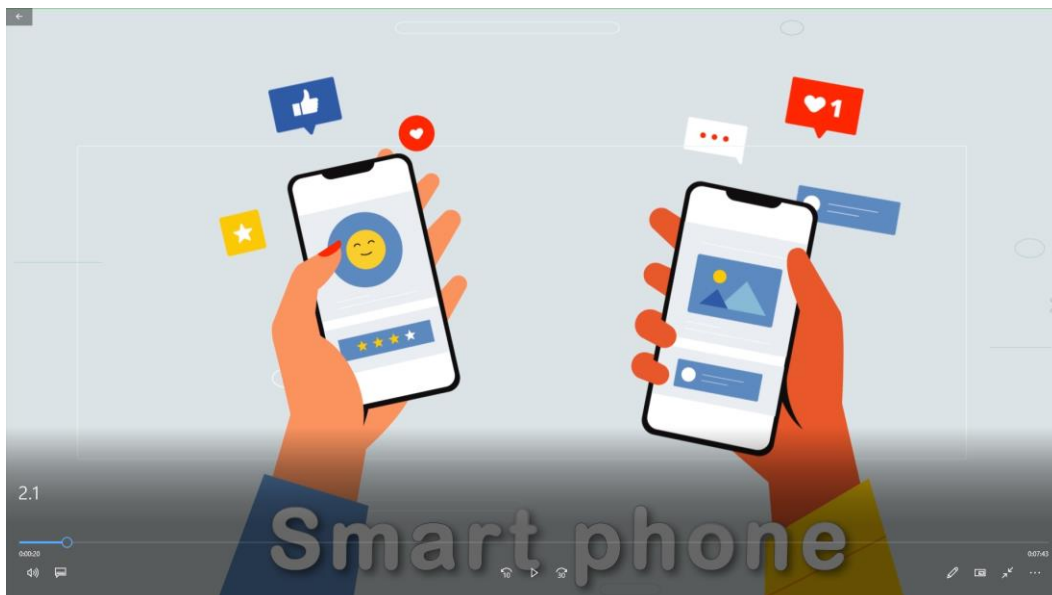
.....



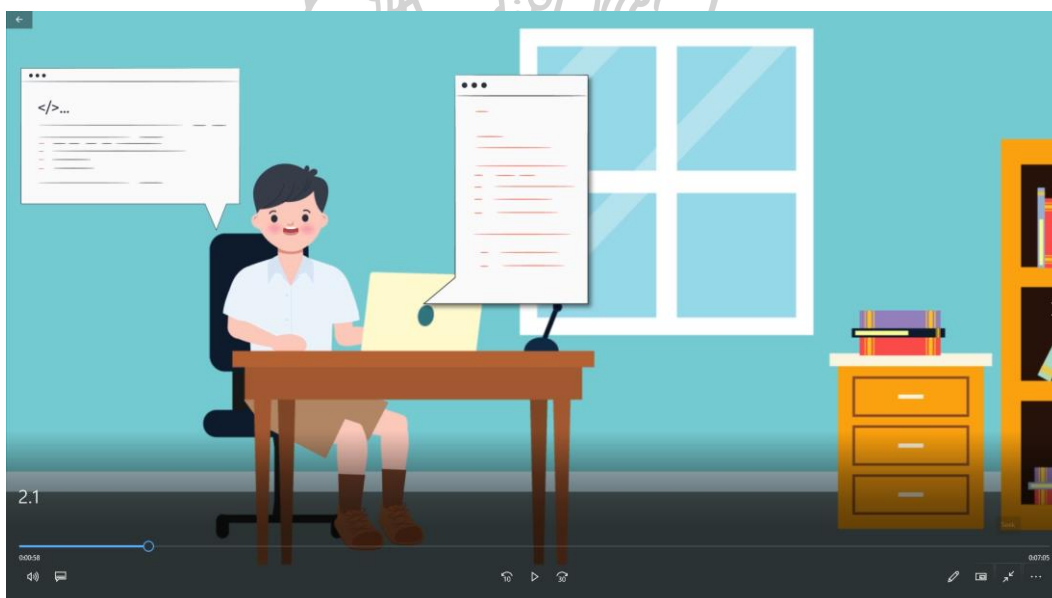
มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



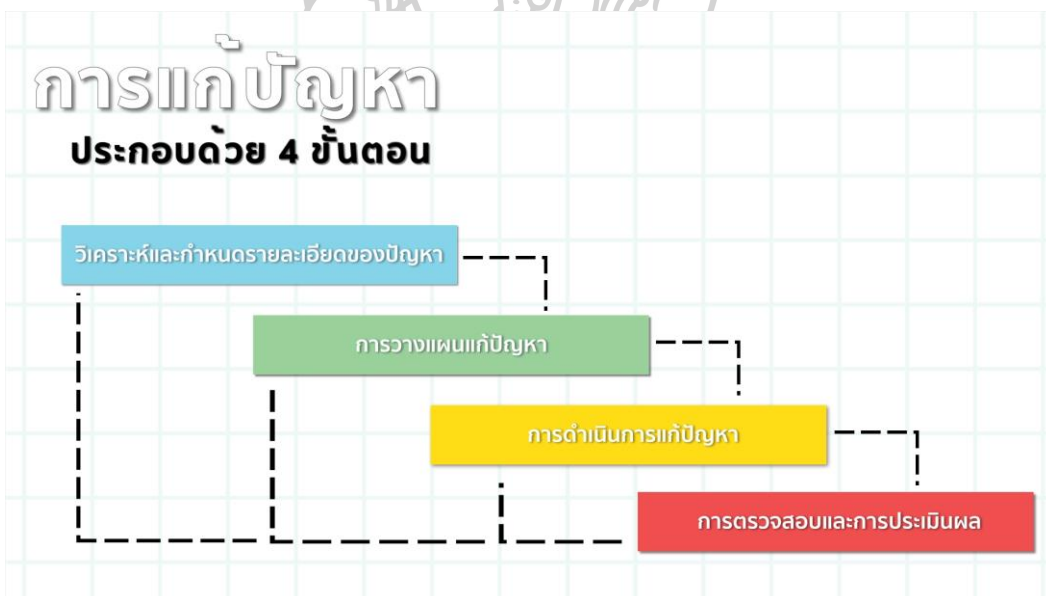
มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



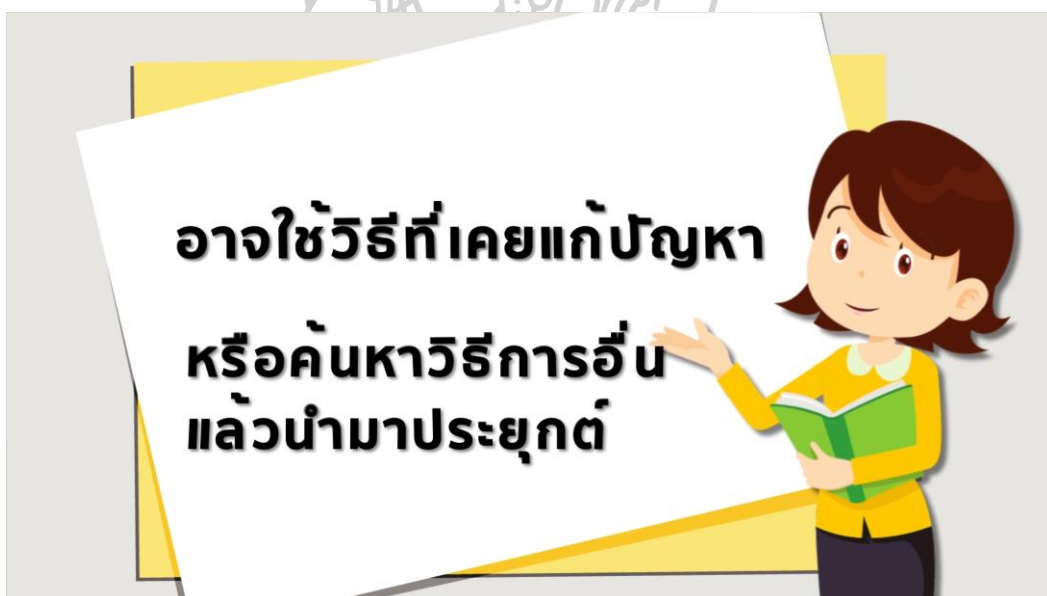
มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



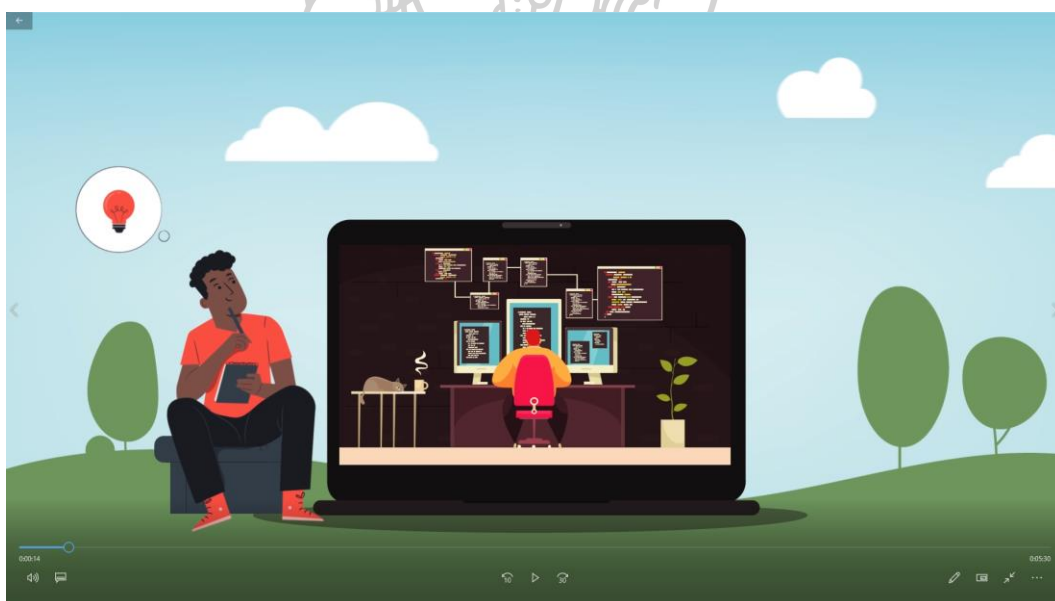
มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



```

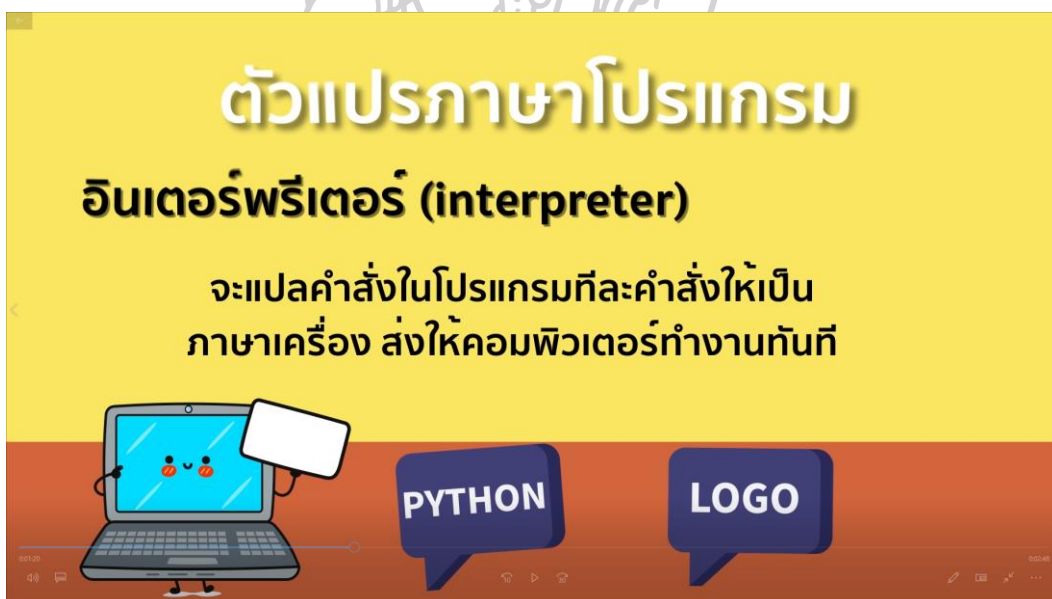
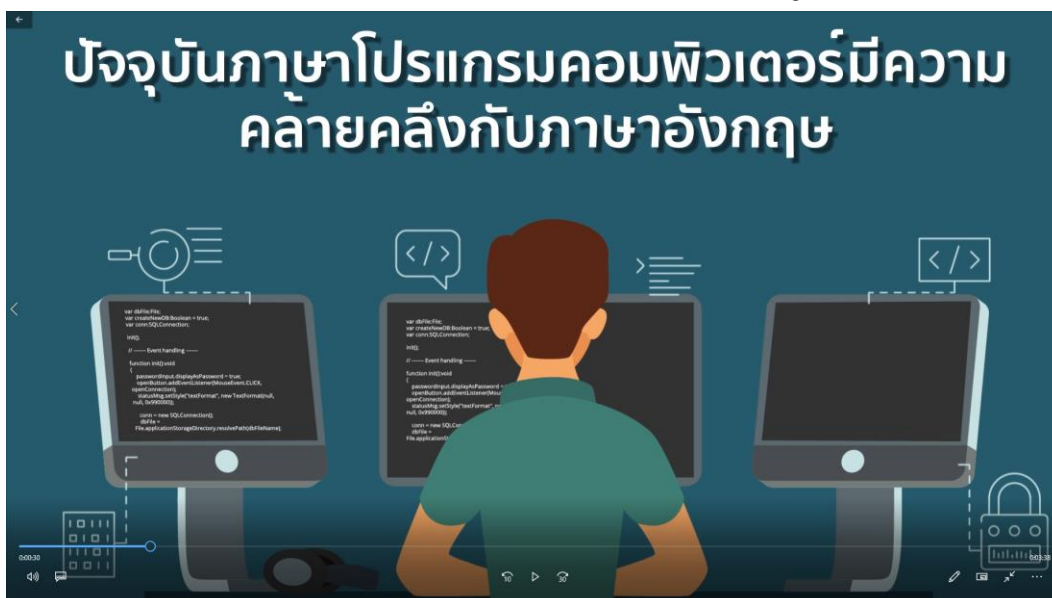
BEGIN
  SET Mon = 100
  Mon = Mon - 25
  Mon = Mon - 30
  DISPLAY Mon
END
  
```

รูปแบบการเขียนจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์

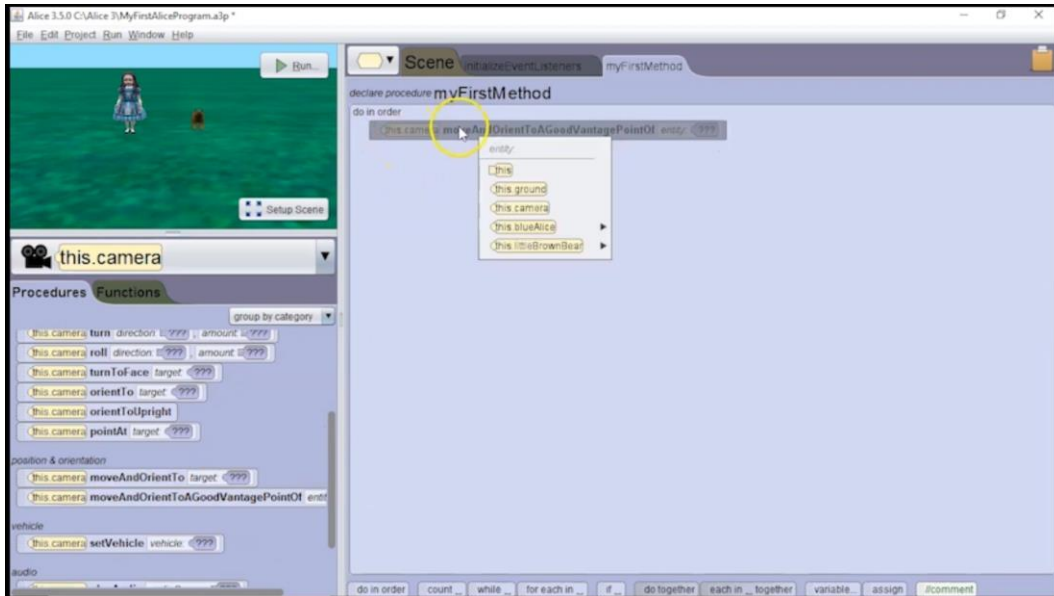
สัญลักษณ์	ชื่อเรียก	ความหมาย
	เริ่มต้นและจบ	จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของผังงาน
	การนำข้อมูลเข้า - ออก แบบทั่วไป	จุดที่จะนำเข้าข้อมูลจากภายนอกหรือออกสู่ภายนอก โดยไม่ระบุชนิดอุปกรณ์
	การปฏิบัติงาน	จุดที่มีการปฏิบัติงานอย่างไรอย่างหนึ่ง
	การตัดสินใจ	จุดที่ต้องเลือกปฏิบัติอย่างไรอย่างหนึ่ง
	ทิศทาง	ทิศทางขั้นตอนการดำเนินงาน ซึ่งจะปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามหัวลูกศร



มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



มัลติมีเดียโมชันกราฟิก รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 บทที่ 2 เรื่อง การแก้ปัญหา



## แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยอัลกอริทึมของนักเรียนแบบเลือกตอบ

แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (ปรนัย) จำนวน 60 ข้อ

**ตัวชี้วัด** 1. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์

\*\*\*\*\*

1. ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง

1. วิเคราะห์ → ดำเนินการ → ตรวจสอบ → วางแผน
2. วิเคราะห์ → วางแผน → ดำเนินการ → ตรวจสอบ
3. วางแผน → วิเคราะห์ → ตรวจสอบ → ดำเนินการ
4. วางแผน → วิเคราะห์ → ตรวจสอบ → ดำเนินการ

**พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามข้อ 2-5**

หากนักเรียนไม่ได้นำสมุดการบ้านมาส่ง นักเรียนมีวิธีแก้ปัญหอย่างไร

2. ข้อใดคือขั้นตอนวิเคราะห์ปัญหา

1. นักเรียนลืมสมุดการบ้าน
2. นักเรียนจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน
3. นักเรียนลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน
4. นักเรียนทำการบ้านเสร็จ

3. ข้อใดคือขั้นวางแผน

1. นักเรียนลืมสมุดการบ้าน
2. นักเรียนจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน
3. นักเรียนลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน
4. นักเรียนทำการบ้านเสร็จ

4. ข้อใดคือขั้นดำเนินการ

1. นักเรียนลืมสมุดการบ้าน
2. นักเรียนจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน
3. นักเรียนลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน
4. นักเรียนทำการบ้านเสร็จ

5. ข้อใดคือขั้นตรวจสอบ

1. นักเรียนลืมสมุดการบ้าน
2. นักเรียนจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน
3. นักเรียนลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน
4. นักเรียนทำการบ้านเสร็จ

6. ข้อใดคือปัจจัยหลักที่ทำให้การวางแผนในการแก้ปัญหา ของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน

1. ทักษะและประสบการณ์
2. ความสามารถ
3. ความคิด
4. จินตนาการ

7. "ภาษาที่เข้าใจง่าย มีการใช้คำสั้งเป็นภาษาอังกฤษ มีลักษณะใกล้เคียงกับภาษาของมนุษย์มาก" จากข้อความนี้หมายถึงภาษาระดับใด

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| 1. ภาษาระดับต่ำ | 2. ภาษาระดับกลาง |
| 3. ภาษาระดับสูง | 4. ภาษาพื้นฐาน   |

8. "การเขียนใช้ภาพสัญลักษณ์เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานของอัลกอริทึม" จากข้อความนี้หมายถึงข้อใด

- |                                       |                                    |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1. การเขียนอัลกอริทึมด้วยภาษาธรรมชาติ | 2. การเขียนอัลกอริทึมด้วยรหัสจำลอง |
| 3. การเขียนอัลกอริทึมด้วยผังงาน       | 4. การเขียนอัลกอริทึมด้วยภาษา      |

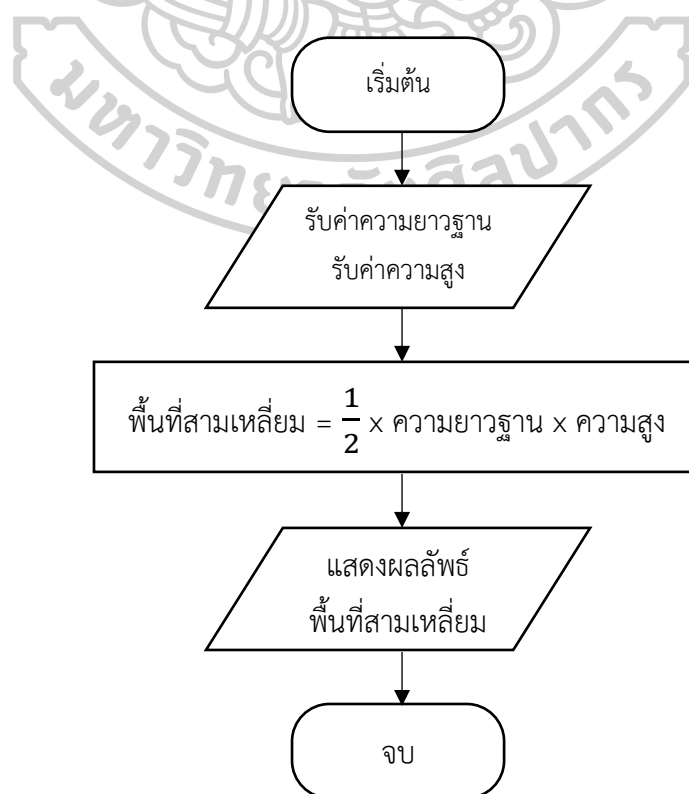
โปรแกรม

9. อัลกอริทึมรูปแบบใดเป็นวิธีที่นิยมเขียนมากที่สุด และเข้าใจง่ายที่สุด

- |                           |                          |
|---------------------------|--------------------------|
| 1. อัลกอริทึมภาษาธรรมชาติ | 2. อัลกอริทึมรหัสจำลอง   |
| 3. อัลกอริทึมผังงาน       | 4. อัลกอริทึมภาษาโปรแกรม |

10. "ลูกค้าต้องการเขียนผังงาน เพื่อแสดงการทำงานของโปรแกรมการรับรางวัล ของเพื่อนในท้องถิ่น ค่ะแนบสอบ เช่น ถ้าเพื่อนได้คะแนนเต็ม 20 คะแนนจะได้ชุดเครื่องเขียนชุดใหญ่ แต่ถ้าเพื่อนได้คะแนน 15 คะแนนจะได้ชุดดินสอ เป็นต้น" จากข้อความนี้ เหมาะสมกับการเขียนผังงานรูปแบบใด

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. ผังงานแบบเรียงลำดับ | 2. ผังงานแบบเลือกกระทำหรือเงื่อนไข |
| 3. ผังงานแบบทำซ้ำ      | 4. ผังงานแบบธรรมชาติ               |



11. จากรูปแบบคือการเขียนผังงานแบบใด

- 1. ผังงานแบบเรียงลำดับ
- 2. ผังงานแบบเงื่อนไข
- 3. ผังงานแบบทำซ้ำ
- 4. ข้อใดไม่ถูกต้อง

12. ข้อใดกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์

- 1. input > process > output
- 2. input > output > process
- 3. output > input > process
- 4. process > output > input

13. ข้อใดคือสัญลักษณ์การแสดงผลทางหน้าจอ



14. จากรูป คือสัญลักษณ์ชนิดใด

- 1. ทางเลือกเงื่อนไข
- 2. เริ่มต้น/สิ้นสุด
- 3. รับข้อมูล
- 4. ประมวลผลข้อมูล

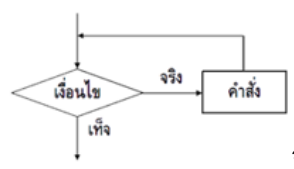
15. จากรูป คือสัญลักษณ์ชนิดใด

- 1. ทางเลือกเงื่อนไข
- 2. เริ่มต้น/สิ้นสุด
- 3. รับข้อมูล
- 4. ประมวลผลข้อมูล

16. เด็กชายธาดา กำลังทำการบ้านเขียนผังงานส่งคุณครูในวันพรุ่งนี้ แต่เขาเกิดปัญหาในการทำการบ้านว่า ต้องใช้สัญลักษณ์ชนิดใด ในการรับข้อมูล โดยไม่ระบุอุปกรณ์ // ข้อใดคือสัญลักษณ์ในการรับข้อมูล



17. จากภาพคือลักษณะโครงสร้างใด



- 1. โครงสร้างแบบลำดับ
- 2. โครงสร้างแบบทางเลือก
- 3. โครงสร้างแบบเงื่อนไข
- 4. โครงสร้างแบบทำซ้ำ

18. กระบวนการแก้ปัญหาจะต้องเริ่มจากขั้นตอนใดเป็นขั้นตอนแรก

1. ดำเนินการแก้ไข
  2. วางแผนการแก้ปัญหา
  3. ตรวจสอบและปรับปรุง
  4. วิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา
- เรียงลำดับ

19. การเขียน Flowchart มีความหมายตรงกับข้อใด

1. การเลือกเครื่องมือและออกแบบขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา
2. การดำเนินการแก้ปัญหาโดยคำพูด
3. การแสดงการทำงานของคอมพิวเตอร์
4. การใช้รูปภาพหรือสัญลักษณ์ ที่ใช้เขียนแทนคำอธิบาย

20. หากต้องการกำหนดตัวแปร n ให้เป็นชนิด integer ที่มีค่าเท่ากับ 5 จะต้องประกาศตัวแปรอย่างไร

1. var n = 5
2. int n = 5
3. n = 5
4. variable n = 5

21. ตัวดำเนินการในข้อใดหมายถึง ยกกำลัง

1. //
2. \*\*
3. %
4. %%

คำสั่งต่อไปนี้ (ตอบคำถามข้อที่ 46-47)

```
totalPrice = int(input("ค่าอาหารทั้งหมด"))
number = int(input("จำนวนผู้รับประทานอาหาร"))
avg = totalPrice/number
print("จ่ายค่าอาหารคนละ", avg, "บาท")
```

22. ข้อใดคือตัวแปรที่เป็นผลลัพธ์

1. totalPrice
2. Number
3. Avg
4. print

23. ถ้าค่าอาหารทั้งหมด : 1289, จำนวนผู้รับประทานอาหาร : 15, จะต้องจ่ายค่าอาหารคนละเท่าไร

1. 85.344 บาท
2. 85.5555 บาท
3. 85.67892 บาท
4. 85.93333333333334 บาท

24. ตอบคำถามจากคำสั่งต่อไปนี้

```
x = int(input("Enter a number: "))
if x < 50 :
    print("Too small")
if x > 50 :
    print("Too large")
if x == 50 :
    print("Perfect")
```

ถ้า Enter a number: 32 ผลลัพธ์ที่ได้คืออะไร

1. 50                      2. Too small                      3. Too large                      4. Perfect

25. ข้อใดคือ Keyword ในภาษาไพทอน

1. x                      2. Name                      3. elif                      4. you

26. ข้อใดคือคำสั่งเงื่อนไข

1. or                      2. In                      3. Is                      4. If

```
c = 16
d = 15
print(c-d)
```

27. ผลลัพธ์คือ ข้อใด

1. 1                      2. -1                      3. 15                      4. 16

28. + - \* / เป็นตัวดำเนินการแบบใด ในภาษา Python

1. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ                      2. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์  
3. ตัวดำเนินการทางตรรกะ                      4. ตัวดำเนินการในการกำหนดค่า

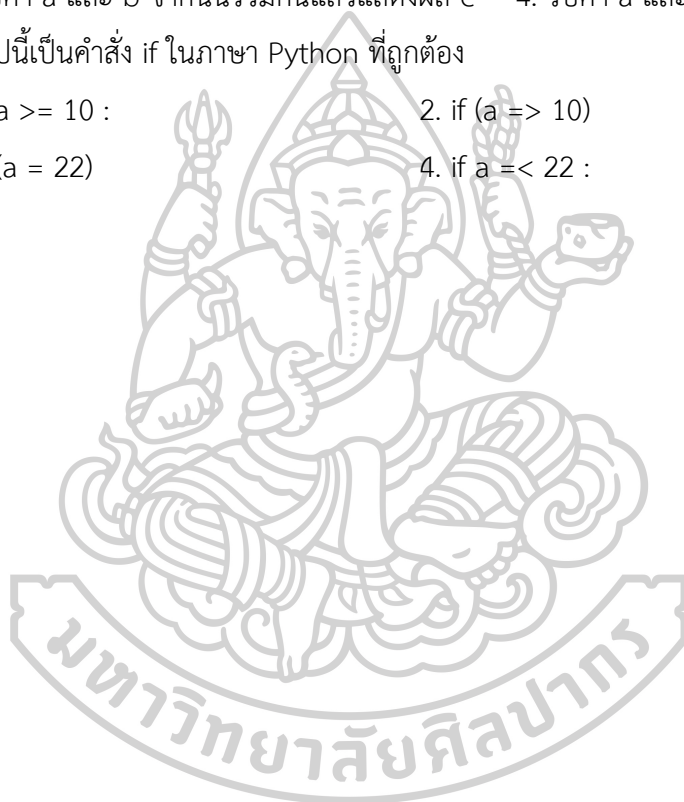
29. จงบอกผลลัพธ์ที่ได้ของคำสั่งต่อไปนี้

```
a=int(input())  
b=int(input())  
c=a+b  
print(c)
```

1. ไม่สามารถ รันได้
2. รับค่าแต่ไม่แสดงผลลัพธ์ใดๆ
3. รับค่า a และ b จากนั้นรวมกันแล้วแสดงผล c
4. รับค่า a และ b แต่ไม่แสดงผล c

30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำสั่ง if ในภาษา Python ที่ถูกต้อง

1. if a >= 10 :
2. if (a => 10)
3. if (a = 22)
4. if a =< 22 :







## เกณฑ์การให้คะแนน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	3(ดีมาก)	2(ดี)	1(พอใช้)	0(ปรับปรุง)
1. การแสดงและการรับฟังความคิดเห็น	แสดงความคิดเห็นตรงวัตถุประสงค์และรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	แสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	แสดงความคิดเห็นแต่ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ไม่แสดงความคิดเห็นและไม่รับฟังความคิดเห็น
2. การให้ความร่วมมือในกิจกรรมกลุ่ม	ให้ความร่วมมือทุกกิจกรรมและกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม	ให้ความร่วมมือและกระตือรือร้นในการทำงานกลุ่ม	ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่มตามที่ได้รับมอบหมาย	ไม่ให้ความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม
3. การมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ	มอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ได้ตรงความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม	มอบหมายงานหรือแบ่งงานตามความสามารถของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม	สมาชิกในกลุ่มได้รับมอบหมายงานหรือหน้าที่ความรับผิดชอบไม่ตรงตามความสามารถ	ไม่มีการมอบหมายงานหรือแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ
4. ความรับผิดชอบ	สมาชิกทุกคนทำงานที่ได้รับมอบหมายถูกต้องสมบูรณ์และเสร็จทันเวลา	สมาชิกส่วนใหญ่ทำงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จทันเวลา	สมาชิกบางคนไม่รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้งานเสร็จไม่ทันเวลา	สมาชิกไม่มีความรับผิดชอบ ไม่ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ทำให้งานไม่บรรลุเป้าหมาย
5. ขั้นตอนการทำงาน	มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจนตั้งแต่เริ่มทำงานจนกระทั่งเห็นผลงานเสร็จสมบูรณ์	มีการกำหนดการทำงานค่อนข้างชัดเจนตั้งแต่เริ่มต้นการทำงานจนกระทั่งเห็นผลงานสมบูรณ์	มีการกำหนดขั้นตอนการทำงานแต่ความสำเร็จของผลงานยังไม่ค่อยสมบูรณ์	การกำหนดขั้นตอนการทำงานไม่ชัดเจนทำให้ผลงานไม่สมบูรณ์

## ระดับคุณภาพ

คะแนนรวม	12-15	คะแนน อยู่ในระดับ ดีมาก
คะแนนรวม	9-11	คะแนน อยู่ในระดับ ดี
คะแนนรวม	6-8	คะแนน อยู่ในระดับ พอใช้
คะแนนรวม	3-5	คะแนน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

### 1) แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ปัญหานานาประการ

สมาชิกในกลุ่ม .....

- |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 1. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 2. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 3. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 4. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 7. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 8. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วดำเนินการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอน โดยเติมคำ และเขียนอธิบายในช่องว่าง

**สถานการณ์ที่ 1** “ปีหน้านักเรียนต้องการไปแข่งตอบปัญหาวันเด็ก ซึ่งผู้ที่จะมีสิทธิ์เข้าแข่งขัน ต้องมีคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ปีที่ผ่านมา และปีนี้รวมกันไม่น้อยกว่า 3 ซึ่งปีที่ผ่านมานักเรียนได้คะแนน 3.5 นักเรียนจะตรวจสอบอย่างไรว่า สามารถเข้าร่วมแข่งขันได้”

#### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

- 1) ข้อมูลเข้า คือ .....
- 2) ข้อมูลออก คือ ผลการตรวจสอบสิทธิ์ในการเข้าร่วมแข่งขัน
- 3) วิธีตรวจสอบความถูกต้อง เช่น

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ปีนี้ คือ 4 ข้อมูลออก คือ มีสิทธิ์เข้าร่วมแข่งขัน

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ปีนี้ คือ .... ข้อมูลออก คือ .....

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ปีนี้ คือ .... ข้อมูลออก คือ .....

คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ปีนี้ คือ .... ข้อมูลออก คือ .....

**ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา** โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อ ก-จ แล้วนำมาเรียงลำดับตามขั้นตอนที่ใช้ในการหาคำตอบ

- ก. รับค่าคะแนนคณิตศาสตร์ปีนี้
- ข. กำหนดคะแนนคณิตศาสตร์ปีที่ผ่านมา
- ค. คำนวณผลการตรวจสอบสิทธิ์ โดยนำคะแนนคณิตศาสตร์ปีนี้ + 3.5 แล้วหาร 2
- ง. คำนวณผลการตรวจสอบสิทธิ์ โดยนำคะแนนคณิตศาสตร์ปีนี้ + 2 หารคะแนนคณิตศาสตร์ปีที่ผ่านมา

จ. คำนวณผลการตรวจสอบสิทธิ์ โดยนำคะแนนคณิตศาสตร์ปีนี้ + คะแนนคณิตศาสตร์ปีที่ผ่านมา

คำตอบ คือ .....

### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

ให้นำข้อมูลที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 1 มาดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 ว่าได้ผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ

### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

ให้นักเรียนร่วมกันสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มอื่น ในขั้นตอนที่ 3 ว่าได้ผลลัพธ์ตามที่ดำเนินการไว้ในขั้นตอนที่ 1 หรือไม่ หากกำหนดข้อมูลเข้าไม่ตรงกัน ให้นักเรียนคำนวณผลลัพธ์ใหม่ เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ หากพบว่าไม่ถูกต้องให้ย้อนกลับไปพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้แต่ละกลุ่มปรับแก้

**สถานการณ์ที่ 2** “พ่อค้าขายขนมที่ตลาด โดยขนมตาล ราคา 2 บาท ขนมสอดไส้ ราคา 3 บาท และขนมกล้วย ราคา 4 บาท ช่วยพ่อค้าคิดราคาขนม เมื่อมีผู้ซื้อแต่ละครั้ง”

#### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

- 1) ข้อมูลเข้า คือ จำนวนชิ้นในการซื้อขนมแต่ละอย่าง
- 2) ข้อมูลออก คือ .....
- 3) วิธีตรวจสอบความถูกต้อง เช่น

จำนวนสั่งซื้อขนมตาล 4 ชิ้น ขนมสอดไส้ 3 ชิ้น และขนมกล้วย 4 ชิ้น  
ราคารวม คือ 33 บาท

จำนวนสั่งซื้อขนมตาล 2 ชิ้น ขนมสอดไส้ 2 ชิ้น และขนมกล้วย 2 ชิ้น  
ราคารวม คือ 16 บาท

จำนวนสั่งซื้อขนมตาล .... ชิ้น ขนมสอดไส้ .... ชิ้น และขนมกล้วย .... ชิ้น  
ราคารวม คือ ..... บาท

จำนวนสั่งซื้อขนมตาล .... ชิ้น ขนมสอดไส้ .... ชิ้น และขนมกล้วย .... ชิ้น  
ราคารวม คือ ..... บาท

**ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา** โดยให้นักเรียนเลือกคำตอบข้อ ก-ง แล้วนำมาเรียงลำดับตามขั้นตอนที่ใช้ในการหาคำตอบ

- ก. กำหนดราคาขนมตาล 2 บาท ขนมสอดไส้ 3 บาท และขนมกล้วย 4 บาท
- ข. คำนวณราคาขนมสอดไส้ โดยนำจำนวนชิ้นของขนมสอดไส้  $\times$  ราคาขนมสอดไส้
- ค. รับจำนวนชิ้นของขนมตาล ขนมสอดไส้ และขนมกล้วย
- ง. คำนวณราคาขนมทั้งหมด โดยนำราคา ขนมตาล+ขนมสอดไส้+ขนมกล้วย

จ. คำนวณราคาขนมกล้วย โดยนำจำนวนชิ้นของขนมกล้วย  $\times$  ราคาขนมกล้วย

ฉ. แสดงราคาขนมทั้งหมด

ช. คำนวณราคาขนมตาล โดยนำจำนวนชิ้นของขนมตาล  $\times$  ราคาขนมตาล

คำตอบ คือ .....

### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

ให้นำข้อมูลที่เตรียมไว้ในขั้นตอนที่ 1 มาดำเนินการตามขั้นตอนที่ 2 ว่าได้ผลลัพธ์ตรงกันหรือไม่

ผลลัพธ์ที่ได้ คือ

### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

ให้นักเรียนร่วมกันสังเกตการณ์ทำงานของกลุ่มอื่น ในขั้นตอนที่ 3 ว่าได้ผลลัพธ์ตามที่ดำเนินการไว้ในขั้นตอนที่ 1 หรือไม่ หากกำหนดข้อมูลเข้าไม่ตรงกัน ให้นักเรียนคำนวณผลลัพธ์ใหม่ เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้ หากพบว่าไม่ถูกต้องให้ย้อนกลับไปพิจารณาตั้งแต่ขั้นตอนที่ 1 ว่าถูกต้องหรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องให้แต่ละกลุ่มปรับแก้

**สถานการณ์ที่ 3** “นักเรียนต้องการคำนวณปริมาณการให้ยาพาราเซตามอล แก่ผู้ป่วยที่มีน้ำหนัก 35 กิโลกรัม ปริมาณยาพาราเซตามอลที่เหมาะสมของแต่ละคนนั้นแตกต่างกัน โดยอาจพิจารณาจากรูปร่าง น้ำหนัก และอายุของผู้ที่ทานยาด้วย โดยปริมาณของยาพาราเซตามอลแต่ละครั้งคือ 10-15 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ได้ดังนี้

- ผู้ที่มีน้ำหนัก 34-50 กิโลกรัม ให้ทานยาพาราเซตามอลเพียง 1 เม็ด ไม่เกิน 5-6 ครั้งต่อวัน
- ผู้ที่มีน้ำหนัก 50-75 กิโลกรัม ให้ทานยาพาราเซตามอลเพียง 1½ เม็ด ไม่เกิน 4-5 ครั้งต่อวัน
- ผู้ที่มีน้ำหนัก 75 กิโลกรัม ให้ทานยาพาราเซตามอลเพียง 2 เม็ด ไม่เกิน 3-4 ครั้งต่อวัน

โดยทุกคนสามารถทานยาพาราเซตามอลได้ทุก 4-6 ชั่วโมง คนที่มีน้ำหนัก 50 กิโลกรัม จะทาน 1 เม็ดหรือ 1½ เม็ด ก็ได้ ส่วนคนที่มีน้ำหนัก 75 กิโลกรัม จะทาน 1½ เม็ด หรือ 2 เม็ดก็ได้”

### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

1) ข้อมูลเข้า คือ

2) ข้อมูลออก คือ .....

3) วิธีตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

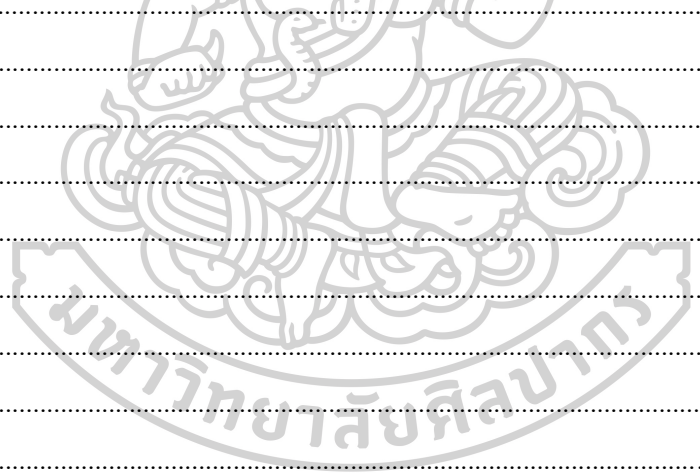
.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

.....

.....

.....

.....

.....

#### สถานการณ์ที่ 4 “การหาผลรวมน้ำหนักของเพื่อนในห้องทุกคน”

##### ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา

1) ข้อมูลเข้า คือ

.....

2) ข้อมูลออก คือ .....

3) วิธีตรวจสอบความถูกต้อง

.....

##### ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

##### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

##### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยศิลปากร

## 2) แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง ถ่ายทอดความคิด

สมาชิกในกลุ่ม .....

- |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 1. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 2. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 3. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 4. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 7. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 8. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |

### ด้านที่ 1 เรียงรหัสจำลอง

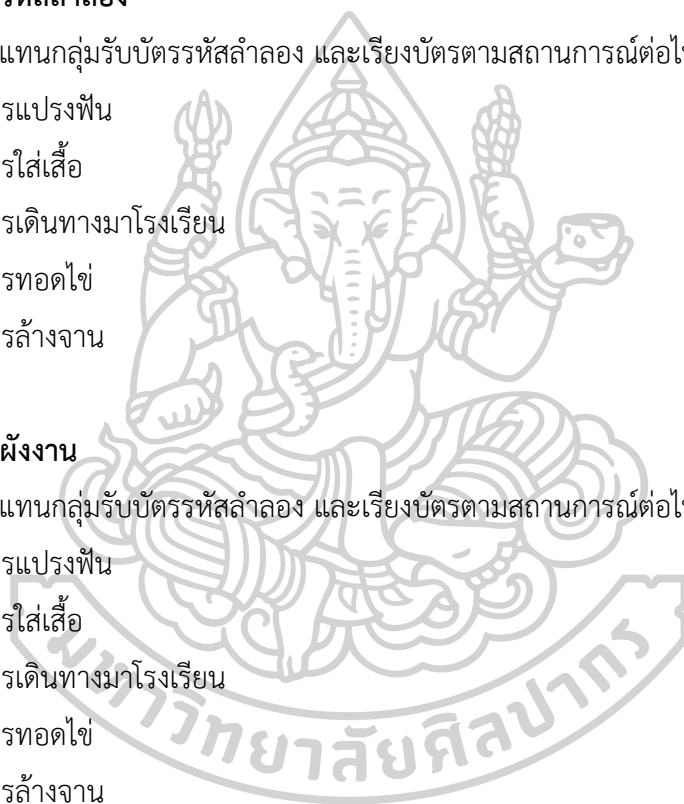
ส่งตัวแทนกลุ่มรับบัตรรหัสจำลอง และเรียงบัตรตามสถานการณ์ต่อไปนี้

- 1) การแปร่งฟัน
- 2) การใส่เสื้อ
- 3) การเดินทางมาโรงเรียน
- 4) การทอดไข่
- 5) การล้างจาน

### ด้านที่ 2 เรียงผังงาน

ส่งตัวแทนกลุ่มรับบัตรรหัสจำลอง และเรียงบัตรตามสถานการณ์ต่อไปนี้

- 1) การแปร่งฟัน
- 2) การใส่เสื้อ
- 3) การเดินทางมาโรงเรียน
- 4) การทอดไข่
- 5) การล้างจาน





### ด้านที่ 3 เขียนรหัสจำลอง

เขียนรหัสจำลองของกิจกรรมต่อไปนี้

- 1) นักเรียนยื่นรอข้ามถนนตรงทางม้าลายที่มีสัญญาณไฟจราจร



- 2) ใช้ขันตักน้ำจนเต็มตุ้ปลา โดยจะต้องตักน้ำ 20 ชั้นจึงจะเต็มตุ้ปลา



3) การต้มไข่มวงมะตูม ทำได้โดยนำไข่มวงน้ำและตั้งไฟ หลังจากนั้นรอน้ำเดือดแล้วต้มต่ออีก 7 นาที จึงจะได้ไข่มวงมะตูม



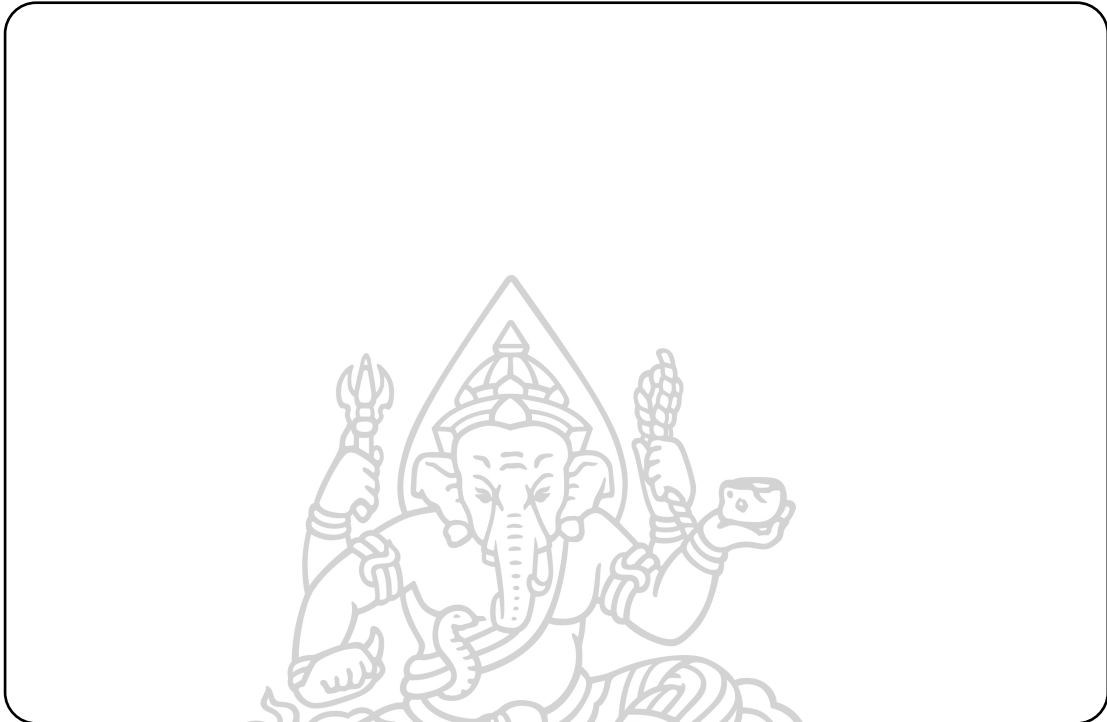
4) ช่วงนี้ฝนตกเป็นประจำทุกวัน ก่อนออกจากบ้านหากต้องพำมือครีม ให้นักเรียนหยิบร่วมใส่กระเป๋าไปด้วย



#### ด้านที่ 4 เขียนผังงาน

เขียนผังงานของกิจกรรมต่อไปนี้

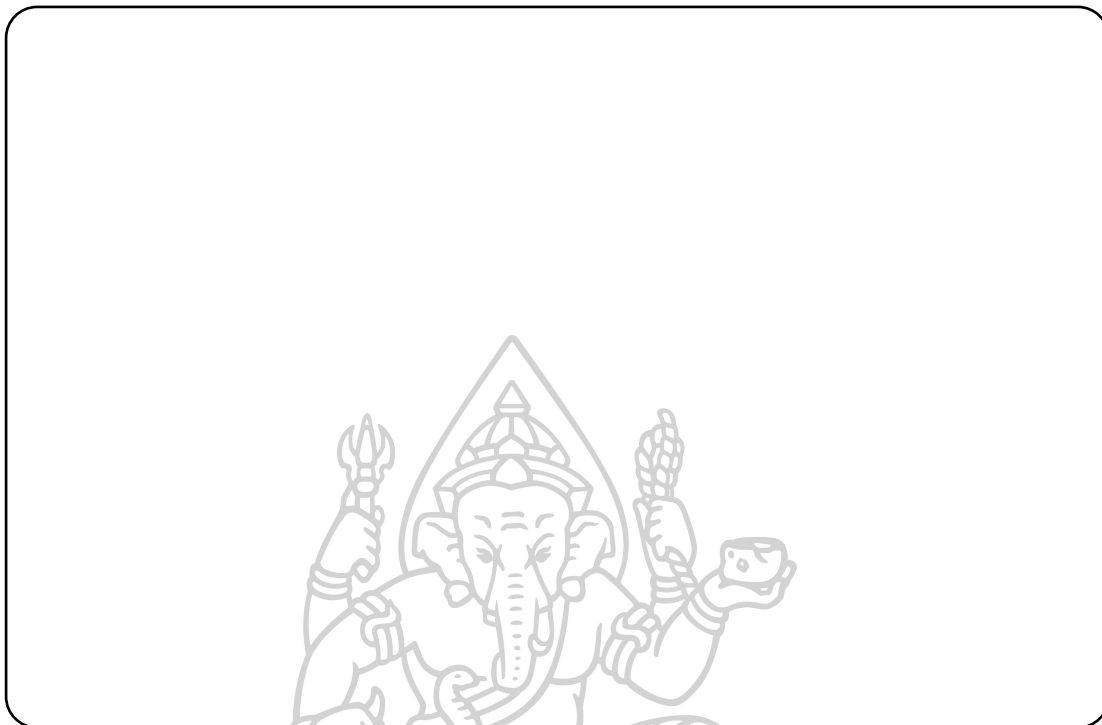
- 1) นักเรียนยื่นรอข้ามถนนตรงทางม้าลายที่มีสัญญาณไฟจราจร



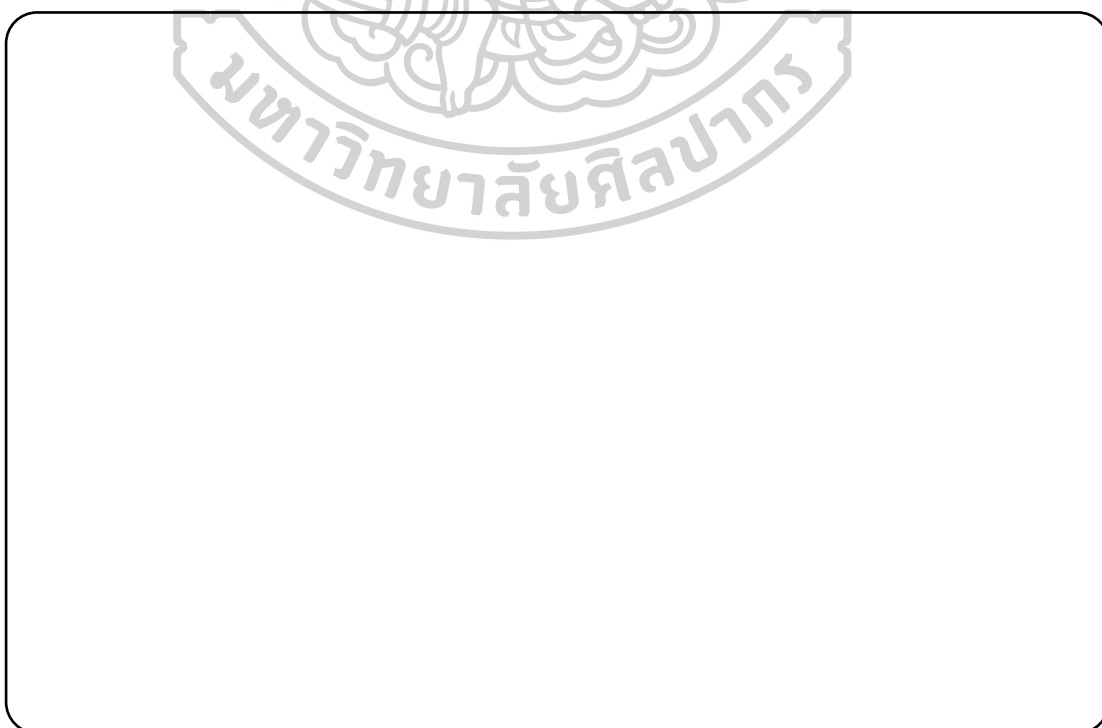
- 2) ใช้ขันตักน้ำจนเต็มตู้ปลา โดยจะต้องตักน้ำ 20 ชั้นจึงจะเต็มตู้ปลา



3) การต้มไข่มวงมะตูม ทำได้โดยนำไข่มวงน้ำและตั้งไฟ หลังจากนั้นรอน้ำเดือดแล้วต้มต่ออีก 7 นาที จึงจะได้ไข่มวงมะตูม



4) ช่วงนี้ฝนตกเป็นประจำทุกวัน ก่อนออกจากบ้านหากต้องพ้ามือดครีมนำนักเรียนหยิบร่วมใส่กระเป๋าไปด้วย





2. พิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วเขียนภาษาไพทอนรับข้อมูลและแสดงผล เมื่อได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องแล้ว ให้เขียนโปรแกรมลงในตาราง

ตัวอย่างการแสดงผล ##น้ำมันดีเซล ราคาลิตรละ 25.49##

สถานการณ์	โปรแกรม
ต้องการแสดงชื่อชนิดน้ำมัน พร้อมราคาขาย (หน่วยเป็นบาท) โดยรับข้อมูลชื่อชนิดน้ำมันเชื้อเพลิง และราคาน้ำมัน เป็นเลขทศนิยม	

3. พิจารณาคำสั่งต่อไปนี้แล้วเขียนผลลัพธ์ที่ได้


3.1

คำสั่ง	width = 10 length = 15 perimeter = 2*width+2*length print("เส้นรอบรูปสี่เหลี่ยมขนาด", width, "x", length, "เท่ากับ", perimeter)
ผลลัพธ์	

3.2

คำสั่ง	weigh_mg = 550 weigh_kg = (1/1000)*weigh_mg/1000 print("น้ำหนัก", weigh_mg, "มิลลิกรัม คิดเป็น", weigh_kg, "กิโลกรัม")
ผลลัพธ์	

## 3.3

คำสั่ง	<pre>dozen = 3 orange = dozen*12 children = 5 gain = orange//children remain = orange%children print("ส้มจำนวน", dozen, "โหล แบ่งให้เด็ก", children, "คน") print("จะได้รับคนละ", gain, "ผล เหลือ", remain, "ผล")</pre>
ผลลัพธ์	

#### 4) แบบทดสอบกิจกรรม เรื่อง การเขียนโปรแกรมที่มีตัวแปรและตัวดำเนินการ

สมาชิกในกลุ่ม .....

- |                    |             |                    |             |
|--------------------|-------------|--------------------|-------------|
| 1. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 2. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 3. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 4. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 5. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |
| 7. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... | 8. ชื่อ-สกุล ..... | เลขที่..... |

1. ให้นักเรียนศึกษาขั้นตอนการแก้ปัญหาทั้ง 4 ขั้นตอนจากสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ โปรแกรมรับข้อมูล รหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน คะแนนเก็บ คะแนนกลางภาค และคะแนนปลายภาค เพื่อคำนวณหาคะแนนรวม แล้วแสดงผลรหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน และคะแนนรวม

ตัวอย่างผลลัพธ์

**ข้อมูลเข้า**

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนเก็บ : 50

คะแนนกลางภาค : 16

คะแนนปลายภาค : 16

**ข้อมูลออก**

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนรวม : 82.0

**ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์กำหนดรายละเอียดของปัญหา**

- 1) ข้อมูลเข้า คือ ข้อความ 2 ข้อความ จำนวน 3 จำนวน
- 2) ข้อมูลออก คือ รหัสนักเรียน ชื่อนักเรียน และคะแนนรวม
- 3) วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง

**ข้อมูลเข้า**

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนเก็บ : 50

คะแนนกลางภาค : 20

คะแนนปลายภาค : 16



### ข้อมูลออก

รหัสนักเรียน : 35000

ชื่อ : สมชาย

คะแนนรวม : 86.0

### ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา

- รับค่า code, name, score, midterm, final
- คำนวณคะแนนรวม  $total \leftarrow score + midterm + final$
- แสดงข้อมูล code, name, total

### ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา โดยการเขียนโปรแกรมดังนี้

```
code = input("รหัสนักเรียน : ")
name = input("ชื่อ : ")
score = float(input("คะแนนเก็บ : "))
midterm = float(input("คะแนนสอบกลางภาค : "))
final = float(input("คะแนนสอบปลายภาค : "))
total = score+midterm+final
print("รหัสนักเรียน : ", code)
print("ชื่อ : ", name)
print("คะแนนรวม : ", total)
```

### ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

ตรวจสอบผลลัพธ์ว่ามีความถูกต้องหรือไม่ โดยใส่ข้อมูลทดสอบที่เตรียมไว้ ถ้าผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ย้อนไปตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้อง

2. วิเคราะห์สถานการณ์และเขียนโปรแกรมตามขั้นตอนที่ 1 โดยใช้สถานการณ์ต่อไปนี้  
**สถานการณ์** นักเรียนกลุ่มหนึ่งมีสมาชิก 5 คน ต้องการทราบค่าน้ำหนักเฉลี่ยของสมาชิกในกลุ่ม  
 ตัวอย่างผลลัพธ์

**ข้อมูลเข้า**

50

48

53

44

46

**ข้อมูลออก**

น้ำหนักเฉลี่ย เท่ากับ 48.2 กิโลกรัม

**ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา**

1) ข้อมูลเข้า คือ

.....

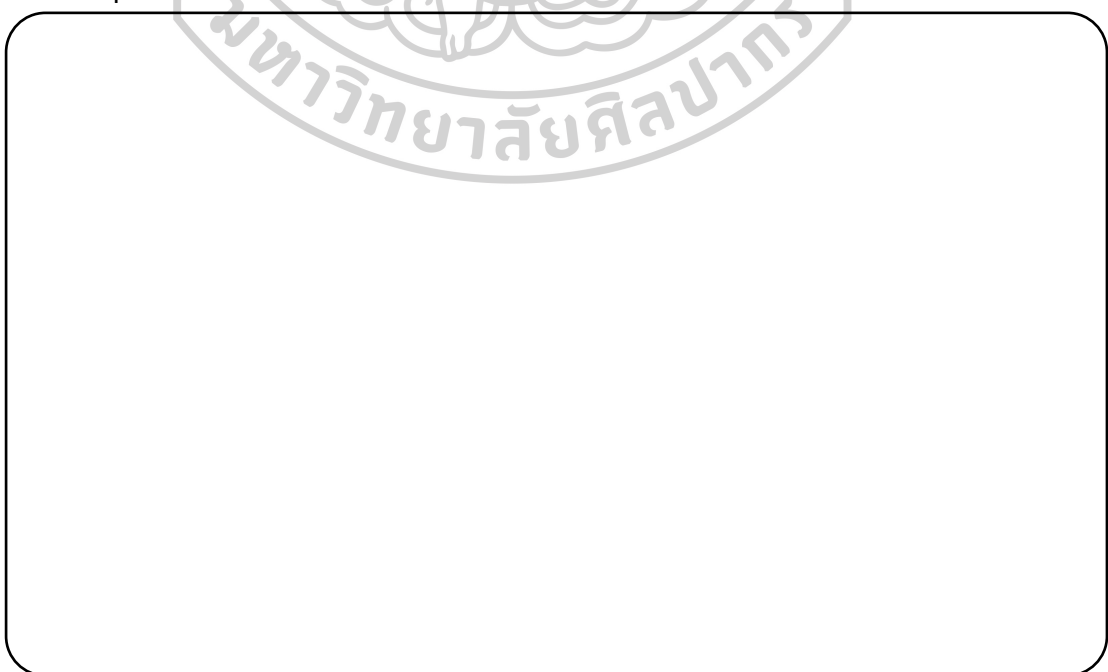
2) ข้อมูลออก คือ

.....

3) วิธีการตรวจสอบความถูกต้อง (สมมติข้อมูลทดสอบ และแสดงผลลัพธ์ที่ได้

จำนวน 2 ชุด)

**ชุดที่ 1**



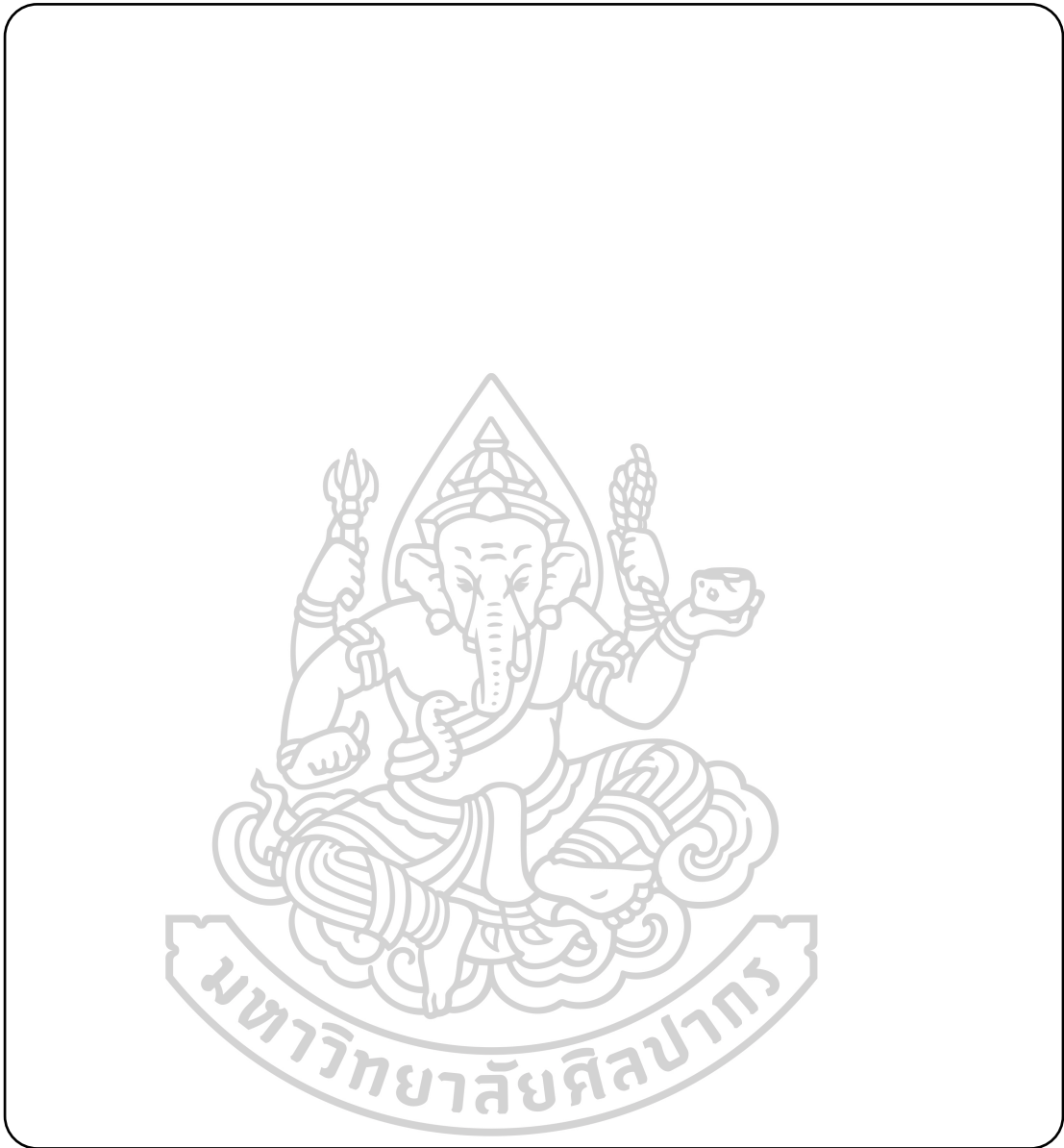
ชุดที่ 2



ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนการแก้ปัญหา



ขั้นตอนที่ 3 การดำเนินการแก้ปัญหา โดยการเขียนโปรแกรมดังนี้



ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบและประเมินผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่มีผลต่อการเรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง**

1. แบบสอบถามความพึงพอใจมีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนด้วยโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1

2. การตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน โดยกำหนดไว้ 5 ระดับดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความพึงใจมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความพึงใจมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความพึงใจปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความพึงใจน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความพึงใจน้อยที่สุด

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาสอดคล้อง ตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้					
2. เนื้อหามีความทันสมัย					
3. อธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ไม่ซับซ้อน					
<b>ด้านการออกแบบสื่อโมชันกราฟิก</b>					
1. รูปแบบของโมชันกราฟิกมีความสวยงาม น่าสนใจ					
2. ขนาดและสี ตัวอักษร อ่านง่าย ชัดเจน					
3. ภาพประกอบมีความสวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา					
4. ภาษาที่ใช้ เข้าใจง่าย					
5. การใช้เสียงประกอบโมชันกราฟิกน่าสนใจ					
6. เวลาในการนำเสนอโมชันกราฟิกไม่นานเกินไป					

/ด้านกิจกรรม.....

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านกิจกรรม</b>					
1. กิจกรรมน่าสนใจ กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้					
2. ช่วยให้เกิดทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และมีความสามัคคี					
3. ช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงออก และกล้าแสดงความคิดเห็น					
4. ทำให้เกิดการเรียนรู้					
5. สามารถใช้กลุ่มเป็นแหล่งเรียนรู้ระหว่างเรียน					
6. ทำให้มีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม					
7. ทำให้ได้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน					
<b>นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยโมชันกราฟฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม</b>					

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....



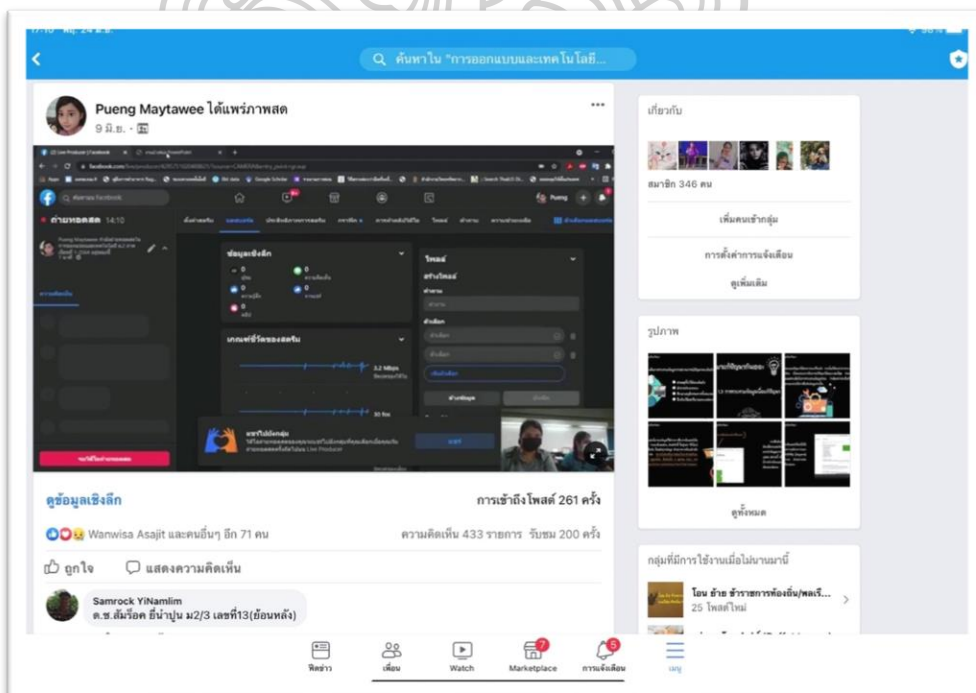
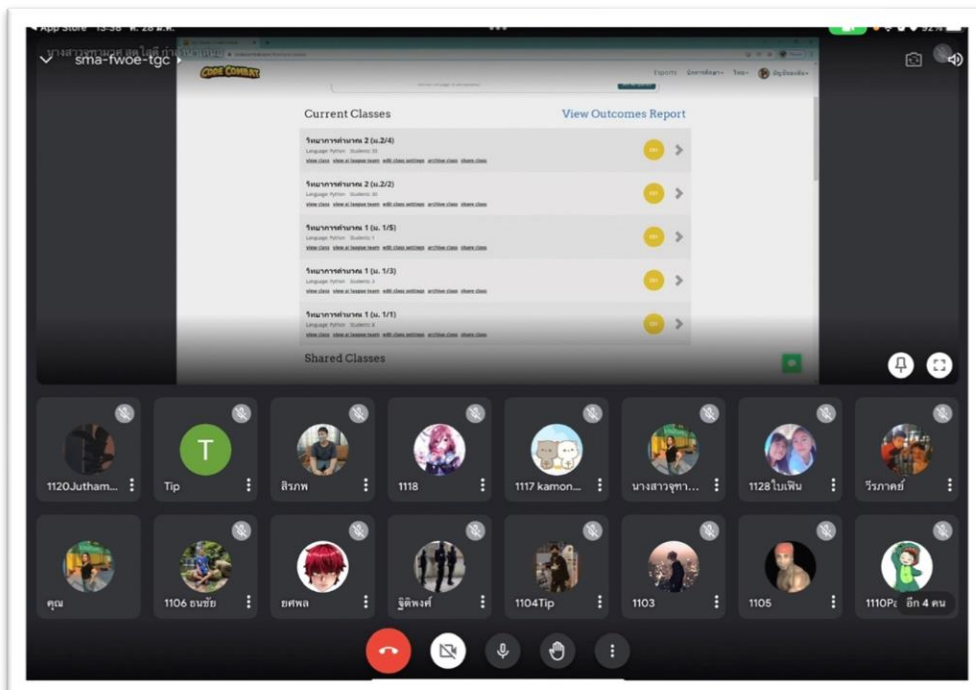


ภาคผนวก ง.

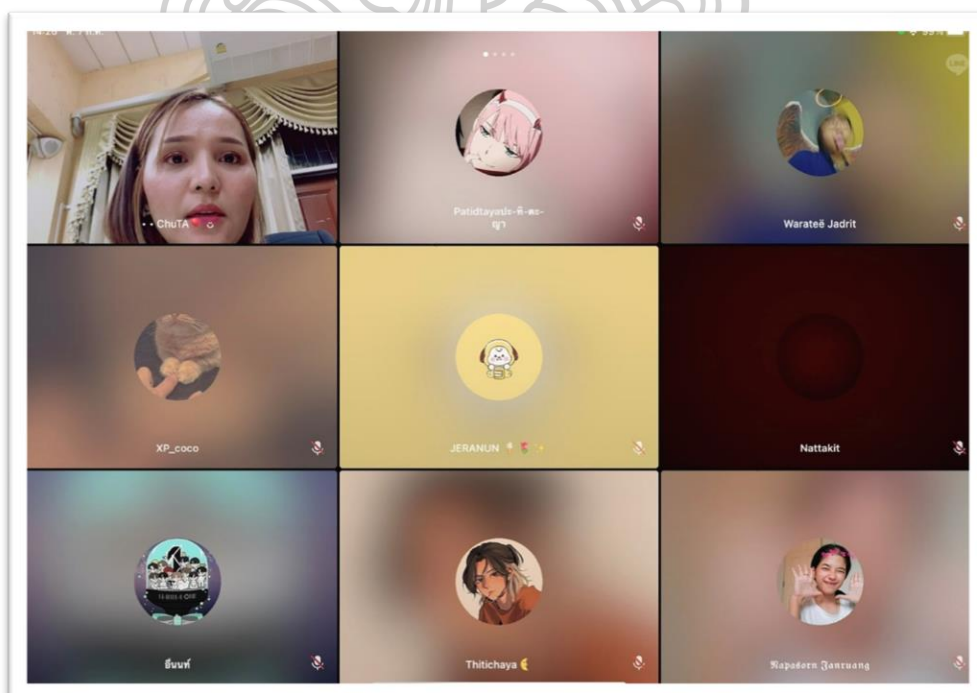
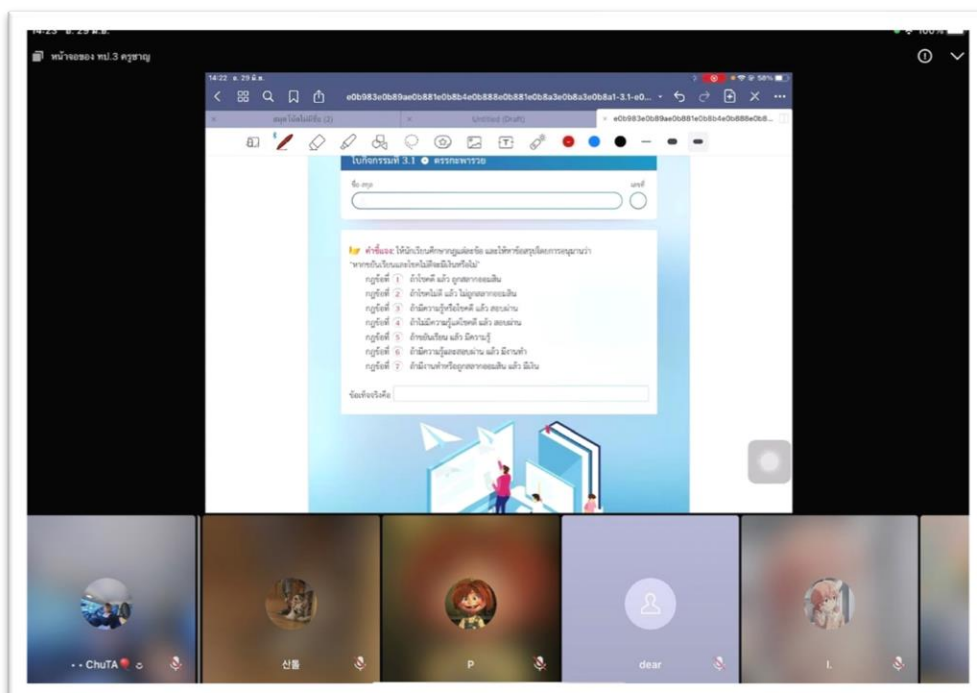
ภาพประกอบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน



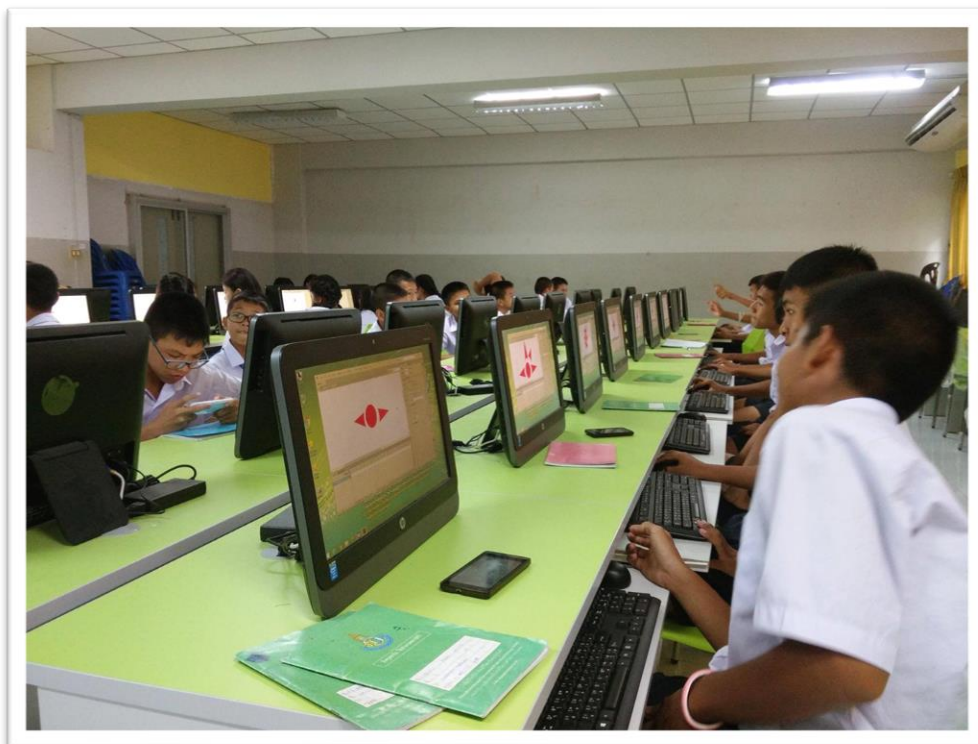
ภาพประกอบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ภาพประกอบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1



ภาพประกอบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน  
ด้วยมัลติมีเดียแบบโมชันกราฟิกร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1





## รายการอ้างอิง

- Alessi Stephen. (2001). *Multimedia for learning : methods and development*. Boston: Allyn and Bacon.
- George Polya. (1945). Polya's Problem Solving Techniques. Retrieved from <https://math.berkeley.edu/~gmelvin/polya.pdf>
- Hall. (1996). *Utilizing Multimedia Toolbook 3.0*. New York: Boys & Fraser Publishing company, A Division of International Thomson Publishing.
- Hasan Basri Kansizoglu. (2017). *The Effect of Graphic Organizers on Language Teaching and Learning Areas: A Meta-Analysis Study*. Turkey: Education & Science.
- Hassan, H. G. (2016). *Designing Infographics to support teaching complex science subject: A comparison between static and animated Infographics*. Iowa State University: Iowa State University Capstones.
- Luiza de Sousa Barry Richter and Carisma Nel. (2017). *The effect of multimedia use on the teaching and learning of Social Sciences at tertiary level: a case study*. Faculty of Education Sciences North-West University Potchefstroom Campus,
- M. Syaom Barliana and Arifah A.Riyanto. (2018). *The Effectiveness of Using Interactive Multimedia Based on Motion Graphic in Concept Mastering Enhancement and Fashion Designing Skill in Digital Format*. Indonesia University of Education, Bandung, Indonesia,
- Mariana Shevchenko. (2017). Multimedia as an ESP Teaching Aid at Technical Universities. Retrieved from <https://www.neliti.com/publications/311849/multimedia-as-an-esp-teaching-aid-at-technical-universities>
- Parker G. M. (1990). *Team Players and Team Work: The New Competitive Business Strategy*. San Francisco: Calif. : Jossey – Bass.
- Robbin Stephen. (1996). *Essential of Organizational Behavior* (8th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Romig DA. (1996). *Breakthrough teamwork. Outstanding result using structured teamwork*. Chicago: Irwin.

Slavin Robert E. (1987). Cooperatives learning and cooperatives schools. *Education Leadership*, 23-26.

Sri Lestari Rahayu. (2018). *Educational Games as A learning media of Character Education by Using Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*. Indonesia: Universitas Potensi Utama.

WoodCock Mike. (1989). *Team development manual*. Worcester: Billing and Sons.

ZHANG Zhen. (2016). *The Use of Multimedia in English Teaching*. University of Adelaide,

เจนจิรา แสนไชย. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือบนกระดานอัจฉริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยนเรศวร,

เพียงฤทัย หนูสวัสดิ์ และณัฐนิชา พิสิษฐ์คุณานนท์. (2562). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกและประเภทสื่อให้ความรู้. (สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และสารสนเทศ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์,

เรณู เชื้อสะอาด. (2552). การทำงานเป็นกลุ่มด้านวิชาการของพนักงานครูในโรงเรียนสังกัดเทศบาลนครเชียงใหม่. (การค้นคว้าอิสระปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,

เวชยันต์ ปันธรรม. (2560). การผลิตสื่อโมชันกราฟิกระบบเสียงรอบทิศทาง 7.1 ชาแนล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,

โรงพยาบาลศรีสังวรสุโขทัย. (2550). มัลติมีเดียคืออะไร. Retrieved from

<https://www.srisangworn.go.th/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=1119>

กานต์นภา แสงเทพ. (2555). ศึกษาสภาพการทำงานเป็นกลุ่มของสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยนเรศวร,

กิดานันท์ มะลิทอง. (2548). เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

คณะกรรมการอิสระเพื่อการปฏิรูปด้านการศึกษา. (2564). แผนการปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. Retrieved from

<https://lamphuncity.go.th/wp-content/uploads/2020/05/แผนปฏิรูปประเทศด้านการศึกษา.pdf>

จงรัก เทศนา. (2560). อินโฟกราฟิกส์. Retrieved from

[http://www.krujongrak.com/infographics/infographics\\_information.pdf](http://www.krujongrak.com/infographics/infographics_information.pdf)

ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2528). การวัดความถนัด. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสารมิตร.

ณัฐกร สงคราม. (2554). การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ (/ ed.). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดิลก ถือกกล้า. (2553). *HR on stage* : หลากหลายปัญหาทาง HR ภาคทำทุกอย่างคลี่คลายได้.

กรุงเทพฯ: บริษัท การจัดการธุรกิจ.

ทศนา แคมมณี. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญมี พันธุ์ไทย. (2542). การวิจัยในชั้นเรียน (2 ed.). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ. (2563). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ 2563. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

พจนารถ เจียมจิตร. (2554). พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของผู้บริหารที่ส่งผลต่อการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 1.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี,

พิมพ์ลักษณ์ ถ้วยอิม. (2553). การทำงานเป็นกลุ่มของพนักงานองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นในเขตอำเภอตาคลี จังหวัดนครสวรรค์. (วิทยานิพนธ์ธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการทั่วไป), มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี,

มัลลิกา มานันท์. (2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษ เรื่องวัฒนธรรมประเทศตะวันตกที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ศูนย์อำนวยการเครือข่ายกุสุมาลัย 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,

มัลลิกา วิชชุกรองครัด. (2553). การศึกษาการทำงานเป็นกลุ่มของพนักงานครูเทศบาล สังกัดเทศบาลเมืองชลบุรี. (วิทยานิพนธ์ กศ.ม.), มหาวิทยาลัยบูรพา,

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

ลักพงษ์ โกษาแสง. (2553). การทำงานเป็นกลุ่มของข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษาในโรงเรียน ระดับประถมศึกษา อำเภอสอยดาว สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจันทบุรี เขต 2.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยบูรพา,

วรารณณ์ ตระกูลสถิตย์. (2550). การทำงานเป็นกลุ่ม : . กรุงเทพฯ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2564a). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐาน

วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2564b). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

สมโชค เนียนไธสง และคณะ. (2560). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิกเพื่อป้องกันการเกิดภาวะโรคอ้วนในเด็ก ช่วงอายุ 6 - 12 ปี กรณีศึกษาโรงเรียนวัดดอนเสลา (ปาน พูน รัฐราชบุรุษบำรุง). (คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม,

สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561).

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560). Retrieved from

<http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75>.กระทรวงศึกษาธิการ

สิทธิชัย ชมพูปาทย์. (2553). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์โดยใช้การวิจัยทำการเชิงวิพากษ์. (ดุชนิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2550). ภาวะความเป็นผู้นำ. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เบอร์เน็ท.

สุเมธ แสงนิมมवल. (2544). ทำอย่างไรจะเป็นนักบริหารชั้นยอด. กรุงเทพฯ: บุ๊คแบงก์.

สุกัญญา จันท์แดง. (2556). ผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร,

สุนันทา เลานันท์. (2551). การสร้างกลุ่มงาน. กรุงเทพฯ: แชนดเมตสติเกอร์แอนด์ตีไซน์.

สุภาวดี แก้วสาราญ. (2553). การพัฒนาการทำงานเป็นกลุ่มของบุคลากรกองการศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม องค์การบริหารส่วนจังหวัดขอนแก่น. (การค้นคว้าอิสระปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,

สุวรรณมา พงษ์ผ่องพูล. (2558). การทำงานเป็นกลุ่มที่ส่งผลต่อการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษา

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,



- หุ้สนัย รียาพันธ์. (2561). สื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรมออนไลน์. Retrieved from <https://www.stou.ac.th/offices/Oce/pr/pr281155/pr%20117561.pdf>
- อรุณวดี รื่นรมย์. (2553). การทำงานเป็นกลุ่มของข้าราชการครูในโรงเรียนระยองวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยบูรพา,
- อรุณี ยันตรปรกรณ์ ปณิธาน มหุวรรณ ปภาวดี คำเทพ รัตติยากร รักเสนาะ รัตวรรณ ทาราชทัยและ อภิญญา นวะะศรี. (2562). การพัฒนาสื่อโมชันกราฟิก เรื่อง ผลกระทบของการใช้โทรศัพท์มือถือ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราษฎร์นิยม อำเภอไทรน้อย จังหวัดนนทบุรี (*Research and Development*). (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี,
- อำนวยการของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพระนครศรีอยุธยา เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบริหารการศึกษา), มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา,
- อุทิศ แจ้งถิ่นป่า. (2556). *Story Broad*: โรงเรียนหนองฉางวิทยา.





## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวจุฑามาศ สุดใสดี
วัน เดือน ปี เกิด	27 ตุลาคม 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดสุรินทร์
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2555 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี วิชาเอกคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา พ.ศ. 2560 ศึกษาต่อระดับปริญญาศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	156 หมู่ 5 ตำบลโชคนาสาม อำเภอปราสาท จังหวัดสุรินทร์ 32140

