



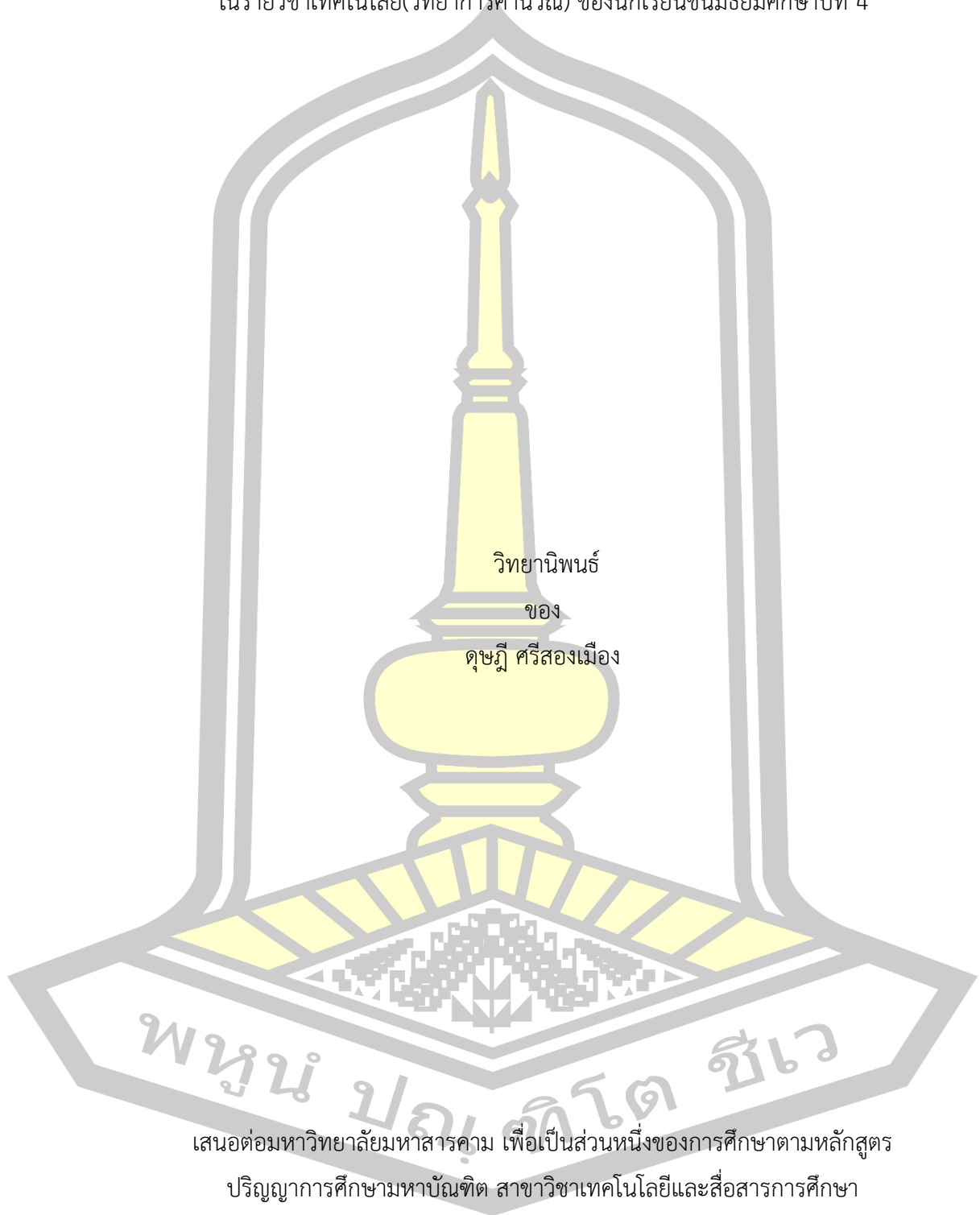
การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิทยานิพนธ์
ของ
ดุษฎี ศรีสองเมือง

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มิถุนายน 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



พูน ปลูกโต ชเว

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

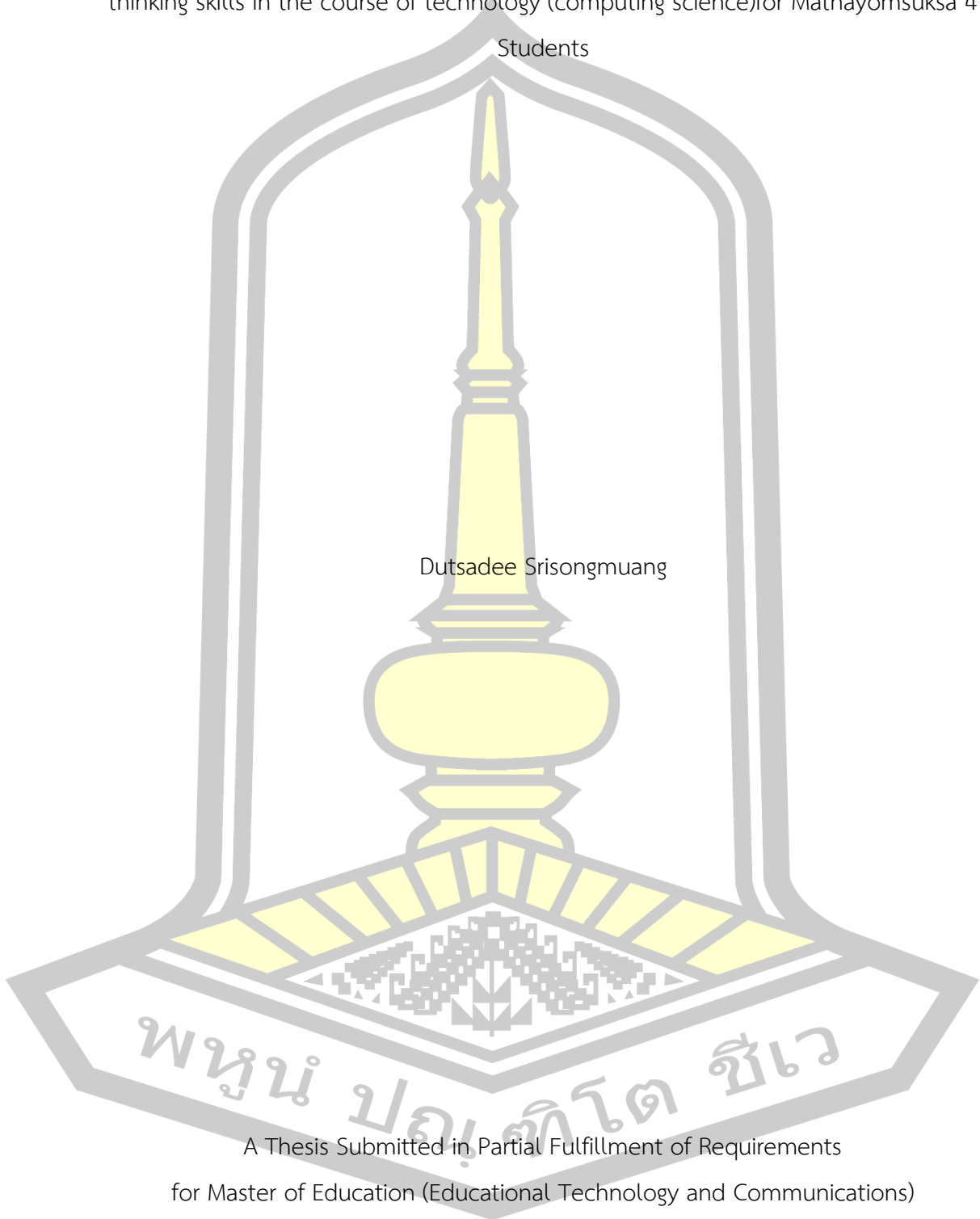
มิถุนายน 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of blended learning management and Gamification to computational thinking skills in the course of technology (computing science)for Mathayomsuksa 4

Students

Dutsadee Srisongmuang



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Educational Technology and Communications)

June 2023

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนายดุซงฎิ ศรีสองเมือง
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. อนิรุทธ์ สติมัน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ดร. เหมมิญช์ ธนปัทม์มีมณี)

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(รศ. ดร. ฐาปนี สีเฉลียว)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทาลัย
มหาสารคาม

.....
(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแพง)

.....
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

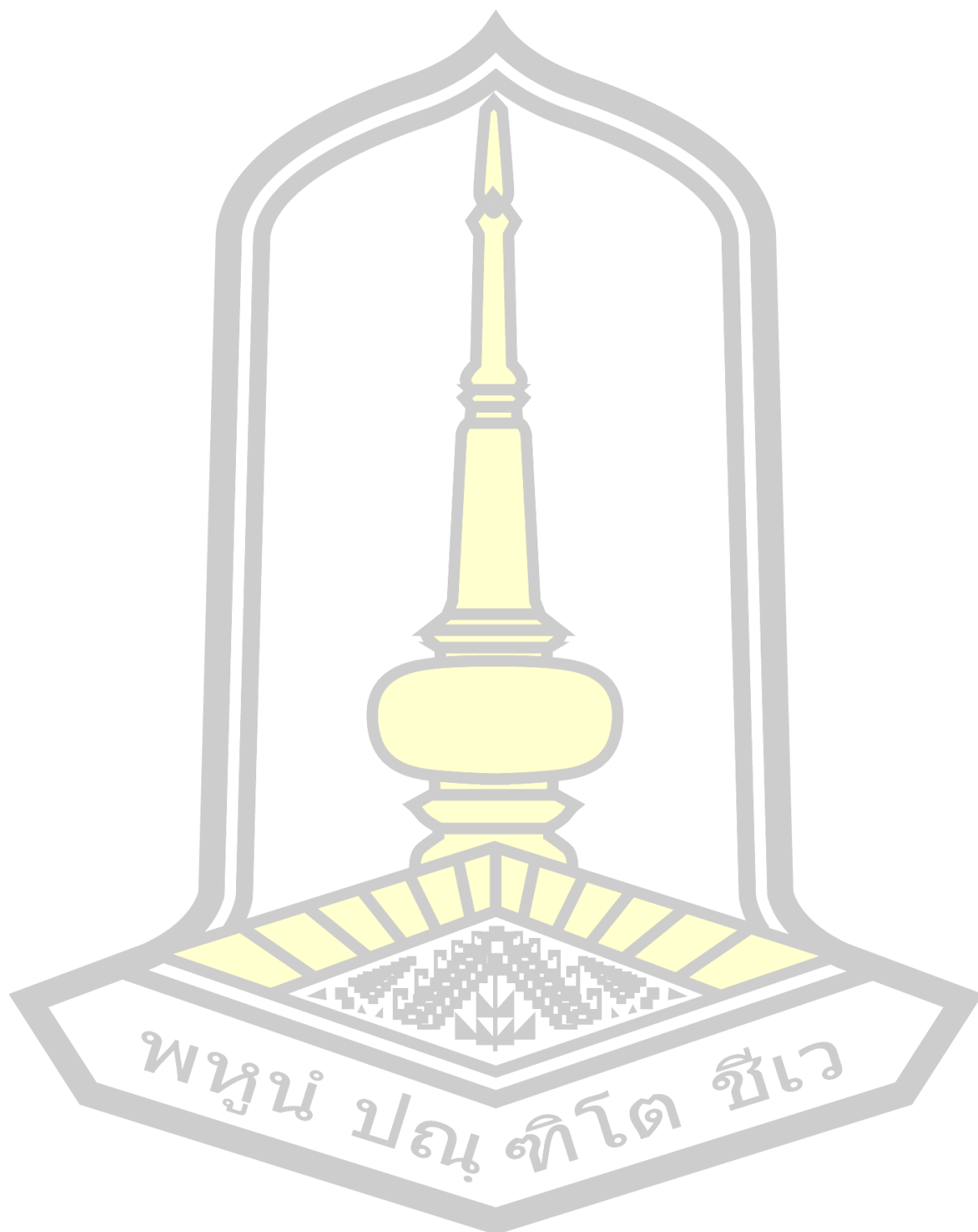
ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4		
ผู้วิจัย	ดุษฎี ศรีสองเมือง		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ดร. เหมมิญช์ ธนปัทมิมณี		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2566

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด 3) ศึกษาความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น 2) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3)แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ และสถิติที่ใช้ ในการวิจัยได้แก่ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สูตรการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้(E_1/E_2) และสถิติทดสอบทีแบบ One sample t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด เชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ (E_1/E_2) เท่ากับ 91.04/88.92 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการวัดทักษะ การคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมพีเคชั่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาวรวม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับ ความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน, เกมพีเคชั่น, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ



TITLE	Development of blended learning management and Gamification to computational thinking skills in the course of technology (computing science)for Mathayomsuksa 4 Students		
AUTHOR	Dutsadee Srisongmuang		
ADVISORS	Hemmin Thanapatmeemamee , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Educational Technology and Communications
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2023

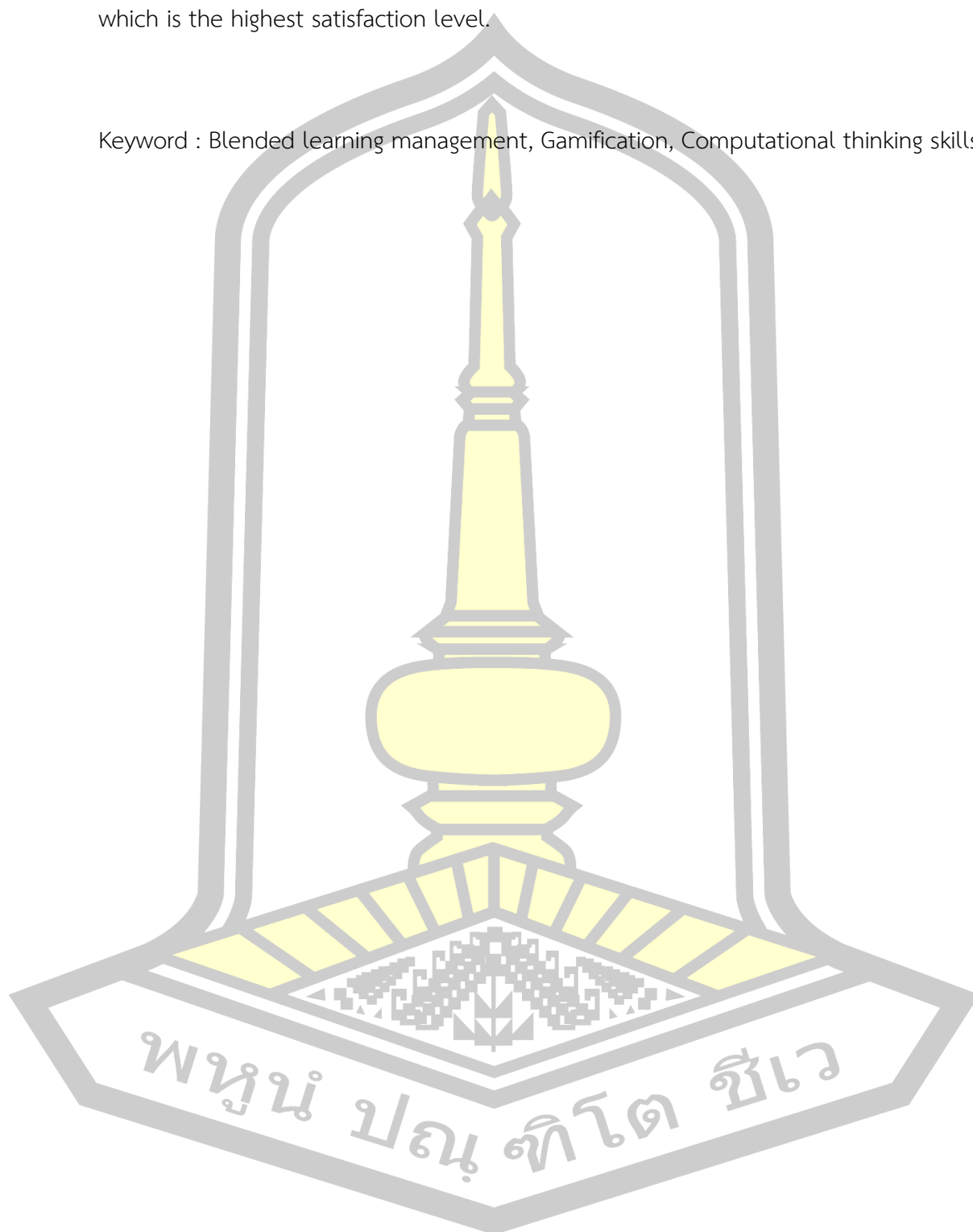
ABSTRACT

The objectives of this research are 1) to develop a blended learning management and Gamification to promote computational thinking skills in the course of technology (computational science) for Mathayomsuksa 4 students to be effective according to the 90/90 criteria. 2) Comparison of the computational thinking skills of students learning by blended learning and gameification, against the 70% threshold of the total score. 3) Study the satisfaction of Mathayomsuksa 4 students towards blended learning and gamification. The research tools include : 1) Blended learning plan with gamification, 2) Academic Achievement Test,3) Computational thinking skill test. The satisfaction questionnaire And the statistics used in the research were percentage, mean, standard deviation. Formula for determining the effectiveness of learning activities (E_1/E_2) and one sample t-test.

The results of the research showed that 1) blended learning management and Gamification to promote computational thinking skills in the course of technology (computational science) for Mathayomsuksa 4 students had an efficiency (E_1/E_2) of 91.04/88.92 and met the specified criteria of 90/90. 2) Comparison of scores from skill measurement Computational thinking after learning activities found that students had higher computational thinking scores 70% of the total score is statistically significant at .05 . 3) Satisfaction with blended learning arrangements and

gamification among Mathayomsuksa 4 students as a whole. It has an average of 4.59, which is the highest satisfaction level.

Keyword : Blended learning management, Gamification, Computational thinking skills



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วย ความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก อาจารย์ ดร.เหมมณี ฐนปัทม์มีมติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ฐาปนี สีเฉลียว กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิสอบวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่ต้นตลอดมา จนสำเร็จเรียบร้อย จึงขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทิพวรรณ พิลลา อาจารย์ศรีสุดา สิ่งชุม อาจารย์ ดร.ฉันทชัย จันทะเสน ศึกษาพิเศษกว่าที่ร้อยโท ดร.สุเขต ศรีบุญเรือง และศึกษานิเทศก์ดาวใจ ศรีสองเมือง ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญและเป็นผู้ให้คำแนะนำในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจนสามารถเก็บข้อมูลการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษาทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ไปจนถึงผู้บริหาร อาจารย์นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) และขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา รหัส 60 ทุกคนที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจมาโดยตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ภรรยาและลูก ขอขอบคุณญาติพี่น้องทุกท่านที่ให้ความรัก ความห่วงใย ให้กำลังใจสนับสนุนด้วยดีเสมอมา และขอขอบคุณทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ให้เสร็จอย่างสมบูรณ์ คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบรรพการีและบูรพาจารย์ทุกท่าน ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตและความก้าวหน้าในการเรียนและหน้าที่การงาน

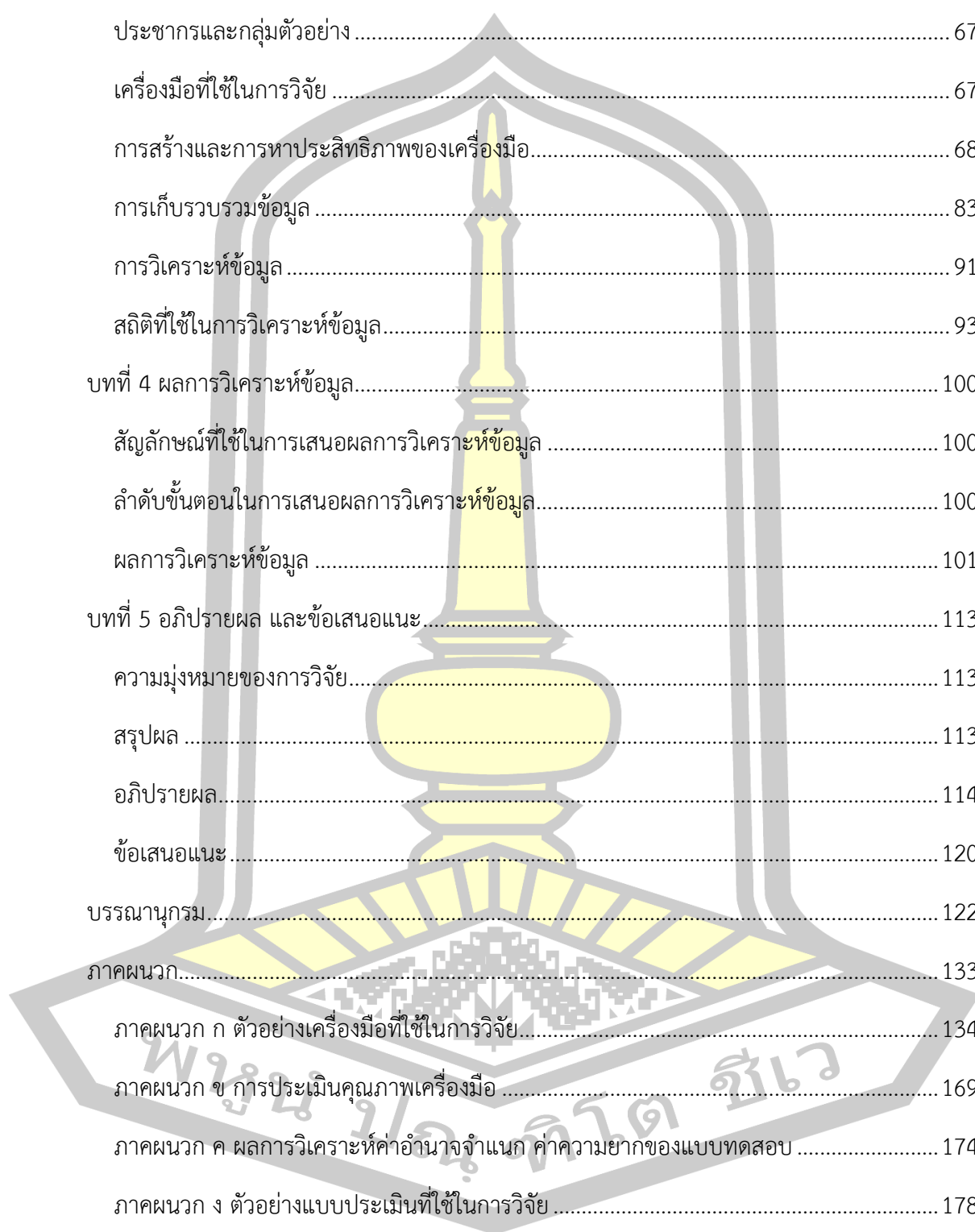
ดุษฎี ศรีสองเมือง

พนุณ ปณุ ทิโต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฌ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน.....	11
การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน.....	27
แนวคิดของเกมพีเคชั้น.....	40
แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	45
ความพึงพอใจ.....	57
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	62

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	67
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	67
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	67
การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ.....	68
การเก็บรวบรวมข้อมูล	83
การวิเคราะห์ข้อมูล	91
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	100
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	100
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	101
บทที่ 5 อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	113
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	113
สรุปผล	113
อภิปรายผล.....	114
ข้อเสนอแนะ	120
บรรณานุกรม.....	122
ภาคผนวก.....	133
ภาคผนวก ก ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	134
ภาคผนวก ข การประเมินคุณภาพเครื่องมือ	169
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยากของแบบทดสอบ	174
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินที่ใช้ในการวิจัย	178
ประวัติผู้เขียน	189



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4.....	13
ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริคของแบบทดสอบเลขฐานสอง	25
ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญและผลการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	71
ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	76
ตารางที่ 5 องค์ประกอบการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ.....	78
ตารางที่ 6 ตารางกำหนดประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแบบทดสอบแต่ละ สถานการณ์ปัญหา.....	79
ตารางที่ 7 แบบแผนการวิจัยแบบการทดลองกลุ่มเดียว และวัดผลเฉพาะหลังการทดลอง การจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น	84
ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)ของ นักเรียน.....	92
ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในคิดเชิงคำนวณของนักเรียน.....	92
ตารางที่ 10 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนที่ทำงานที่ได้รับมอบหมาย ระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	102
ตารางที่ 11 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้สถิติ (One Sample t-test)	108
ตารางที่ 12 คะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนน เต็มและเปรียบเทียบร้อยละกับระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ	108
ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	111

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	9
ภาพที่ 2 ตัวอย่างคำถามจากแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของ Brackmann.....	23
ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ.....	24
ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ.....	26
ภาพที่ 5 กิจกรรมการบวกตัวเลขในตารางให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 15.....	87
ภาพที่ 6 เฉลยกิจกรรมการบวกตัวเลขในตารางให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 15.....	87
ภาพที่ 7 การ์ด Lucky point.....	88
ภาพที่ 8 กฎของการ์ด Lucky point.....	88
ภาพที่ 9 การคิดเชิงคำนวณเข้าไปด้วยคณิตศาสตร์ ผ่านโจทย์ด้วยกระบวนการเกม 24.....	89
ภาพที่ 10 นักเรียนเข้าเรียนด้วยตนเองผ่านเมนูการมอบหมายงานด้วย Microsoft teams.....	90



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กำหนดนโยบายในการปฏิรูปการศึกษาของชาติไว้จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ การปฏิรูปผู้สอนและบุคลากร การปฏิรูปสถานศึกษา การปฏิรูปการบริหารและการปฏิรูปหลักสูตร กระบวน การเรียนการสอน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและเสริมสร้างคนไทยให้เป็นคนดี ให้มีปัญญา ให้มีความสุข มีศักยภาพ พร้อมทั้งแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในโลกเป็นไปตามเจตนารมณ์ของรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2550 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ที่กำหนดไว้ ซึ่งมาตรการการปฏิรูปการศึกษาที่สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ดังในหมวด 4 มาตรา 22 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียน ทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนatanเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ฉะนั้นครูผู้สอนหรือผู้จัดการศึกษาจะต้องเปลี่ยนแปลงบทบาทจากการเป็นผู้ชี้แนะ ผู้ถ่ายทอดความรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือ ส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนในการแสวงหาความรู้จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องแก่ผู้เรียนเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้สร้างสรรค์ความรู้ให้กับตนเองได้ และมาตรา 23 ได้กล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาไว้ว่าการจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้คู่คุณธรรม มีกระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา และมาตรา 24 กล่าวว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ กระทรวงศึกษาธิการ (2542)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดนโยบายการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนในทุกมิติโดยมีเป้าหมาย เพื่อให้ผู้เรียนมีความรักในสถาบันหลักของชาติ ยึดมั่นการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีทัศนคติที่ถูกต้องต่อบ้านเมือง เป็นพลเมืองดีของชาติและเป็นพลเมืองของโลกที่ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีความเป็นเลิศทางวิชาการ มีทักษะวิชาชีพ และมีทักษะชีวิตที่เหมาะสมสอดคล้องกับสังคมปัจจุบัน โดยการพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information Technologies : ICT) นำ Digital Technology มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคลตามสมรรถนะ ความ

ต้องการและความถนัด สร้างสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียน มีความรู้ ความเข้าใจมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำ ความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิด สร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงานสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียง และมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ 2551)

ปัจจุบันการเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสำหรับการดำเนินชีวิตในยุค เศรษฐกิจดิจิทัลจำเป็นต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงหรือพัฒนานวัตกรรม และใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้ เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) ได้ตระหนักถึง ความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 รวมถึง สร้างความรู้ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมี ความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการก้าวไปสู่ ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่งและยั่งยืน จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการ สื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไป ประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ด้วย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาแอปพลิเคชัน หรือโครงการ ด้านคอมพิวเตอร์ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัวและรู้เท่าทันต่อการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560)

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) จัดการศึกษาตามหลักสูตร สถานศึกษา พุทธศักราช 2560(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) โดยยึดมาตรฐานการศึกษาของชาติ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นแกนกลางในการจัดการศึกษา และดำเนินการจัดการการศึกษาให้

สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งมีสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านปัญญา พัฒนาระบบการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ การตัดสินใจและการแก้ปัญหาโดยการให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง เข้าใจธรรมชาติและชีวิต รู้จักและเข้าใจตนเอง เห็นคุณค่าของตนและผู้อื่น ซึ่งเน้นจัดการเรียนรู้ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญโดยคำนึงถึงความแตกต่างด้านศักยภาพผู้เรียน และยึดหลักการที่ว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และส่งเสริมความสามารถของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ ดังวิสัยทัศน์ “เป็นสถาบันการศึกษาขั้นพื้นฐานต้นแบบของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เต็มตามศักยภาพ ผู้เรียนมีทักษะการแสวงหาคำความรู้ ทักษะการคิด และทักษะการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข” และได้ดำเนินนโยบายการพัฒนาโรงเรียนตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ทั้ง 4 ด้าน ดังได้ยกมาแล้วข้างต้น(โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม), 2561) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นที่สาระเทคโนโลยีที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนการสอนรายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เป็นวิชาพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 สาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิชา วิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนดังนี้ 1) เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ 2) เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา 3) เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม 4) เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) หลักสูตรวิทยาการคำนวณเน้นพัฒนา “กระบวนการคิด” ของนักเรียนโดยเน้นเกี่ยวกับตรรกะ การแปลความโจทย์ การอธิบายและการสื่อสารด้วยการบรรยาย มีโค้ดดิ้งเป็นส่วนประกอบหนึ่งของหลักสูตรสำหรับประเทศไทยการเรียนรู้โค้ดดิ้งในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยประกอบด้วยองค์ความรู้ 3 ด้าน คือ วิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และทักษะการรู้ดิจิทัล โดยองค์ความรู้ด้าน วิทยาการคอมพิวเตอร์ จะมีเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์หรือโค้ดดิ้ง และทักษะการคิดเชิงคำนวณ หรือ Computational Thinking ซึ่งเป็นทักษะการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับแนวทางการแก้ปัญหาด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยทักษะนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การจับประเด็น หรือสาระสำคัญของปัญหาการแบ่งงานออกเป็นงานย่อย ๆ ซึ่งการเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานเหล่านี้เป็นกระบวนการเดียวกับการที่

โปรแกรมเมอร์วิเคราะห์ปัญหา แยกส่วนประกอบย่อยของปัญหา และเขียนลำดับของโปรแกรมตั้งนั้น เพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี และพฤติกรรมการใช้งานของเยาวชน จึงต้องมีการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนให้ทันต่อยุคสมัย สถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับประสบการณ์ในการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละกลุ่มให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาหรือบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา การสอนโค้ดดิ้งเป็นการสร้างทักษะในการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ส่งเสริมการใช้ตรรกะในการแก้ปัญหา สร้างคนให้เกิดกระบวนการคิด และทันต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการเตรียมพลเมืองในยุคเศรษฐกิจดิจิทัลที่กำลังมาถึง จีระพร สังขเวทย์ (2562, น. 34-35)

จากการศึกษารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้พบว่า การเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติกับการเรียนจากเทคโนโลยีต่าง ๆ กับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการเรียนในลักษณะนี้ต้องมีการใช้เทคโนโลยีที่สามารถใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งยังสามารถติดต่อสื่อสารกับครูผู้สอน และเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ รวมทั้งมีการเข้าถึงเนื้อหาเพื่อเรียนรู้และเพื่อทบทวนบทเรียนสามารถทำได้ตามความต้องการไม่จำกัดเวลาและสถานที่ เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างเพื่อนในชั้นเรียนและสามารถต่อยอดความรู้ผ่านทางสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ได้ และสิ่งสำคัญสิ่งหนึ่งคือ การติดตามผลการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยการให้ข้อมูลย้อนกลับได้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลการเรียนได้เป็นอย่างดี ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี (2555)

ในสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโคโรนา 2019 (Covid-19) มีรายงานจากกรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข พบว่า สถานการณ์ผู้ป่วยภายในประเทศในช่วงเดือนมกราคม 2565 มีจำนวนผู้ป่วยเฉลี่ย 4,935 คน ต่อวัน (กรมควบคุมโรค, 2565) ส่งผลต่อวิถีชีวิตของทุกคนทั่วโลกโดยมีมาตรการในการรับมือด้วยการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) เป็นสาเหตุให้นักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 ต้องเรียนอยู่ที่บ้านโดยการเรียนรูปแบบออนไลน์ ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไปของโลกในยุคฐานวิถีชีวิตใหม่ จึงเป็นประเด็นสำคัญที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและออกแบบขั้นตอนวิธีการสอนและวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นตามสถานการณ์เพื่อให้เกิดปลอดภัยและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด จึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาเนื้อหาความรู้ในรูปแบบออนไลน์ ผสานกับการสอนปกติที่มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime) และผู้วิจัยยังได้ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนสนุกไปกับบทเรียนร่วมกับเกมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนจะเข้าใจง่าย และ

นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชา วิทยาการคำนวณมีการกำหนดจุดมุ่งหมายหรือประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแต่ละ องค์ประกอบ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดย แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งย่อยปัญหา การคิดพิจารณารูปแบบ การคิดเชิง นามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม และกำหนดไว้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) โดยคาดว่าจะการพัฒนาการจัดการเรียนรู้จะสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มี ทักษะการคิดเชิงคำนวณและสามารถนำไปวิเคราะห์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันอย่างเป็นขั้นตอนได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ศึกษาและเกิดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเค ชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 นี้ขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิด เชิง คำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานร่วมกับ เกมพีเคชั้น กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั้น

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั้น เพื่อส่งเสริม ทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด

ความสำคัญของการวิจัย

ผลที่ได้จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีดังนี้

1. สามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั้น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานของการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในระดับการศึกษาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษา 1-6

2. สามารถนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันให้กับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ได้นำไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

3. ได้องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่อยู่ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโคโรนา 2019 (Covid-19) ทำให้ผู้วิจัยมีความจำเป็นต้องปรับรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ในลักษณะการเรียนการสอน 2 รูปแบบ ทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online) และการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ (Onsite) โดยมีขอบเขตการวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 324 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็น หน่วยของการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวนนักเรียน 37 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)

2.2. ตัวแปรตาม

- 1) ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- 2) ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นเนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มาตรฐานและตัวชี้วัดที่ใช้ได้แก่ มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม ตัวชี้วัด ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงงานที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยแบ่งเนื้อหาย่อยตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้

3.1. เนื้อหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) จำนวน 10 ชั่วโมง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย

แผนการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ

แผนการเรียนรู้ที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา

แผนการเรียนรู้ที่ 3 การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม

แผนการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

แผนการเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี

โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบ 50 : 50 มีการแบ่งเป็นช่วงเวลา ดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชันในห้องเรียนปกติ และเกมิฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน clasdojo + Lucky point

ช่วงที่ 2 เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชันที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมิฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน clasdojo + Lucky point

3.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผ่านโปรแกรม Microsoft teams และแอปพลิเคชัน Clasdojo + Lucky Point

3.3. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยคือภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนบูรณาการ ระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติ กับการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาช่วยเพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดและ เหมาะสมกับศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

2. เกมิฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมเก็บคะแนนด้วย Lucky point เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรม ตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา

3. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) หมายถึง ทักษะผู้เรียนที่เกิดจาก กระบวนการคิดแก้ปัญหาและคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาใน รูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลและแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ประสิทธิภาพของการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของการใช้บทเรียนบนเว็บ ที่ทำให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ และสามารถบรรลุตามเกณฑ์ 90/90 ซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

90 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) คำนวณจากคะแนนที่ได้จาก การทดสอบย่อยของนักเรียนระหว่างเรียน ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่ร้อยละ 90 ขึ้นไป

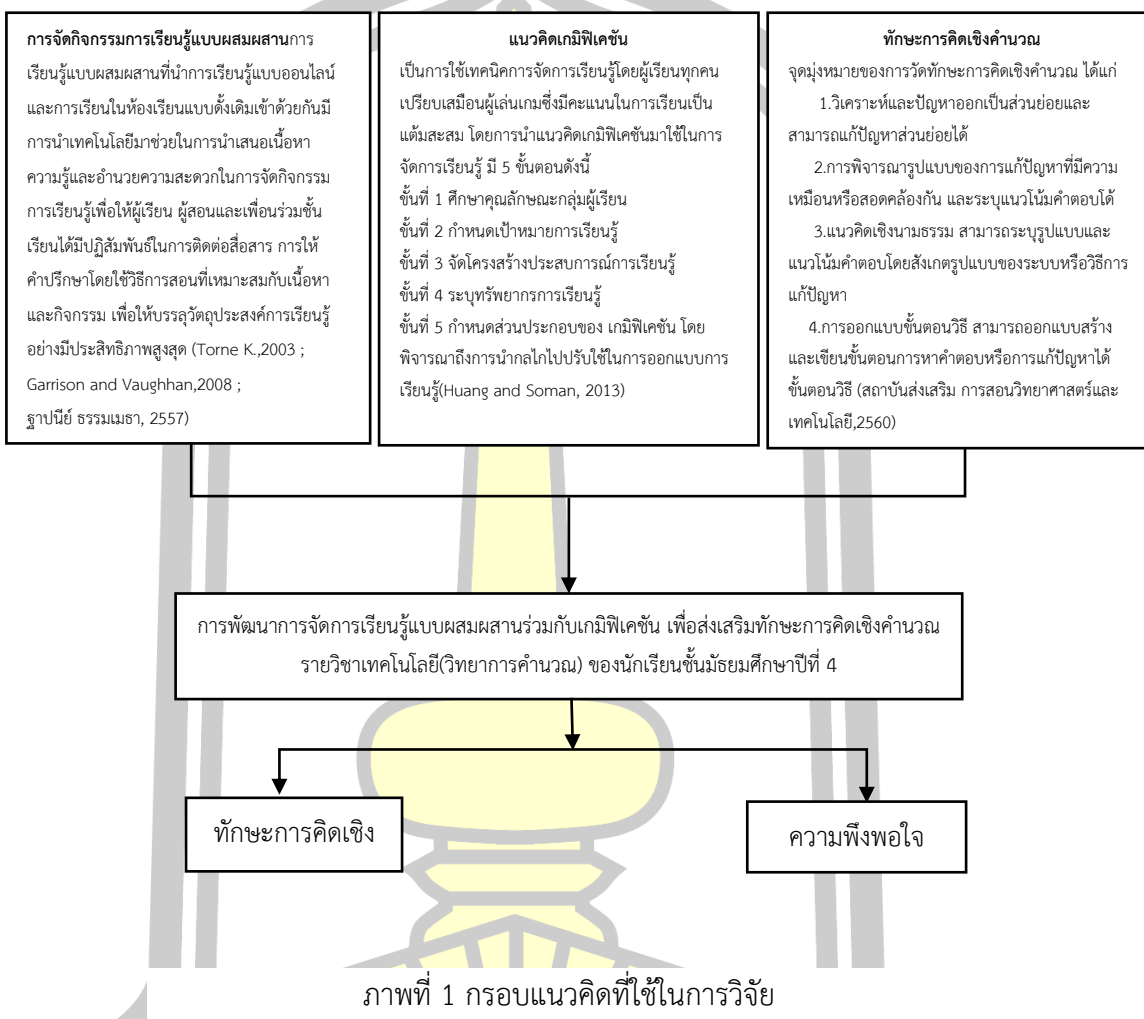
90 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) คำนวณจากการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนจนครบทุกบทเรียน คิดเป็นร้อยละ 90 ของคะแนนเฉลี่ยที่ได้ จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ค่าคะแนนในการประเมินผลการเรียนรู้ที่พิจารณาจาก คะแนนในด้านความรู้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักเรียนทำได้หลังจากเรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อการจัดการ เรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการวัดด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

ในด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่องด้านภาพ ภาษาและเสียง ด้านตัวอักษรและสี และด้านความรู้และประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย



พูน ปณ ทิโต ชีเว

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า เรียบเรียงและนำเสนอสาระสำคัญจากเอกสาร ตำรา และผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ โดยนำเสนอเนื้อหาตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
 - 1.1 หลักสูตร สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 แนวคิด ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ
 - 1.3 การวางแผนการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
 - 1.4 การวัดและประเมินผล
- 2.การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.5 การจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.6 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบผสมผสาน
 - 2.7 ข้อดีและข้อจำกัด ของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
- 3.เกมพีเคชั่น
 - 3.1 ความหมายของเกมพีเคชั่น
 - 3.2 ขั้นตอนการพัฒนาเกมพีเคชั่น
 - 3.3 การประยุกต์ใช้เกมพีเคชั่นในการศึกษา
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึง หลักการ จุดมุ่งหมาย และโครงสร้างไว้ดังนี้ กระทรวงศึกษาธิการ (2551b)

1.1 หลักสูตรสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการสำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ทักษะเจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนที่มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบ การศึกษา ขั้นพื้นฐานดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสารการคิดการแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดีมีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทยการอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

เป้าหมายของหลักสูตร

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1. เพื่อให้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ
2. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม
4. เพื่อให้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้ วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิง คำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการ อย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหา ความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือ บริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการ อัตลักษณ์การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตารางที่ 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ช่วงชั้นที่ 4

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	
ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่าง สร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> *การพัฒนาโครงการ *การนำแนวคิดเชิงคำนวณไปพัฒนาโครงการที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เช่น การจัดการพลังงาน อาหาร การเกษตร การตลาด การค้าขาย การทำธุรกรรม สุขภาพ และสิ่งแวดล้อม *ตัวอย่างโครงการ เช่น ระบบดูแลสุขภาพ ระบบอัตโนมัติ ควบคุมการปลูกพืช ระบบจัดเส้นทางการขนส่งผลผลิต ระบบแนะนำการใช้งานห้องสมุดที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้และเชื่อมต่อกับฐานข้อมูล
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	
รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ ในการแก้ปัญหาหรือเพิ่มมูลค่าให้กับบริการหรือผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> *การนำความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัล และเทคโนโลยีสารสนเทศ มาใช้แก้ปัญหากับชีวิตจริง *การเพิ่มมูลค่าให้บริการหรือผลิตภัณฑ์ *การเก็บข้อมูลและการจัดเตรียมข้อมูลให้พร้อมกับการประมวลผล *การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ *การประมวลผลข้อมูล และเครื่องมือ *การทำข้อมูลให้เป็นภาพ (data visualization) เช่น bar chart, scatter, histogram *การเลือกใช้แหล่งข้อมูล เช่น data.go.th, wolfram alpha, OECD.org, ตลาดหลักทรัพย์, world economic forum *คุณค่าของข้อมูลและกรณีศึกษา

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
	<p>*กรณีศึกษาและวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>*ตัวอย่างปัญหา เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> -รูปแบบของบรรจุภัณฑ์ที่ดึงดูดความสนใจและตรงตามความต้องการผู้ใช้ในแต่ละประเภท -การกำหนดตำแหน่งป้ายรถเมล์เพื่อลดเวลาเดินทางและปัญหาการจราจร -สำรวจความต้องการในการรับประทานอาหารในชุมชนและเลือกขายอาหารที่จะได้กำไรสูงสุด -ออกแบบรายการอาหาร 7 วัน สำหรับผู้ป่วยเบาหวาน
<p>ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6</p>	
<p>ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมและวัฒนธรรม</p>	<ul style="list-style-type: none"> *การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูล เช่น การเขียนบล็อก อีเมล วิดีโอ ภาพ อินโฟกราฟิก *การนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย เช่น ระวังระวังผลกระทบที่ตามมาเมื่อมีการแบ่งปันข้อมูลหรือเผยแพร่ข้อมูล ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อตนเองและผู้อื่น *จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ *เทคโนโลยีเกิดใหม่ แนวโน้มในอนาคต การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี *นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน *อาชีพเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ *ผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจความรู้สึกและทัศนคติของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผลคุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเองสังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันการเรียนรู้ด้วยตนเองการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคลการจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสมการปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต

3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผู้เรียนจะมีความรู้ ความสามารถและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. เข้าใจวิธีการทำงานเพื่อการดำรงชีวิต สร้างผลงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงาน ร่วมกัน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา และทักษะการแสวงหาความรู้ทำงานอย่างมีคุณธรรม และมีจิตสำนึกในการใช้พลังงานและทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและยั่งยืน

2. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่นๆ วิเคราะห์ระบบเทคโนโลยี มีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ สร้างและพัฒนา สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างปลอดภัยโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบหรือนำเสนอผลงาน วิเคราะห์และเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับชีวิตประจำวันอย่างสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคมสิ่งแวดล้อม และมีการจัดการเทคโนโลยีด้วยวิธีการของเทคโนโลยีสะอาด

3. เข้าใจองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ องค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ ระบบสื่อสารข้อมูลสำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ คุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ต่อพ่วง และมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์แก้ปัญหา เขียนโปรแกรมภาษา พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ ติดต่อสื่อสารและค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็นสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน และใช้คอมพิวเตอร์สร้างชิ้นงานหรือโครงงาน

4. เข้าใจแนวทางสู่อาชีพ การเลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ และมีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

กล่าวโดยสรุป หลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีนั้น นอกจากจะมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะกระบวนการคิดเป็นคนดีมีคุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมและดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุขตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด รวมถึงการมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 แนวคิด ทฤษฎี การจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เริ่มเป็นที่รู้จักเมื่อ Wing J, M.(2006) ศาสตราจารย์ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Carnegie Mellon ได้กล่าวถึง “การคิดเชิงคำนวณ” ครั้งแรก และเมื่อใช้ในภาษาไทยมีผู้แปลไว้แตกต่างกันเช่น ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) แนวคิดเชิงคำนวณ (อักษรเจริญทัศน์, 2560) การคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2561) ซึ่งทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ไว้ดังนี้

บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน (2560) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นทักษะประเภทหนึ่งที่เป็นต่อนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ในเรื่องของการวิเคราะห์ปัญหาหลัก โดยมีการสังเกตรูปแบบของปัญหา และสถานการณ์ เพื่อนำไปออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาและใช้การออกแบบดังกล่าวที่วิเคราะห์ออกมาปรับใช้ในลักษณะที่เป็นรูปแบบ (Pattern)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นกระบวนการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อักษรเจริญทัศน์ (2560) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นทักษะที่มุ่งเน้นการคิดเชิงตรรกะ สามารถอธิบายการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ หรือเป็นการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการเข้าใจปัญหา และวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีแก้ปัญหาที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า การคิดได้เป็นขั้นตอน นำการเขียนโปรแกรมมาเป็นเครื่องมือในการฝึกคิดเป็นขั้นตอน เป็นวิธีคิด และแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด

Wing J, M.(2006) ได้ให้ความหมายทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นการคิดแก้ปัญหา การออกแบบระบบ และการเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ โดยวาทมนโธทัศน์พื้นฐานไปยัง

วิทยาการคอมพิวเตอร์ รวมถึงเครื่องมือทางจิตที่สะท้อนให้เห็นถึงความกว้างขวางของสาขาวิชา
วิทยาการคำนวณ

จากความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นการคิดเชิงตรรกะ มี
กระบวนการคิดวิเคราะห์หาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิด
เชิงคำนวณมีความสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์
อื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย ทักษะการคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (decomposition) เป็นการพิจารณา
และแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น

2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (pattern recognition) การ
พิจารณารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของปัญหา/ข้อมูล โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหา
ลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมา
ประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกัน ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อ
ใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่
สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญการออกแบบอัลกอริทึม (algorithms)
ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์
สามารถปฏิบัติตามได้

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) เป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน
โดยมีลำดับคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของ
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ไว้ 4 องค์ประกอบดังนี้

1. การย่อยปัญหา (Decomposition) การย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็น
ส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหา

2. การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกัน
ของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมา

3. ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction) การมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญหรือโครงสร้างหลัก คัดกรองให้เหลือแต่ลักษณะเฉพาะ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจำเฉพาะสิ่งที่เราต้องการจะทำ

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design) การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน การออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถระบุปัญหา หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อบำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ปัญหา

(อักษรเจริญทัศน์, 2560) ได้แบ่งองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณได้ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) เป็นการแตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยที่มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาได้ง่ายขึ้น ทักษะนี้เทียบเท่ากับคิดวิเคราะห์

2. แนวคิดการจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) กำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยต่าง ๆ มักมีรูปแบบที่คล้ายคลึงกัน สามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาแบบเดียวกันได้ ทักษะนี้เทียบเท่ากับการคิดวิเคราะห์แบบเชื่อมโยง

3. แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การหาแนวคิดเชิงนามธรรมหรือการนิยามเพื่อหาแนวคิดรวบยอดของแต่ละปัญหาย่อย เป็นการมุ่งเน้นความสำคัญของปัญหาโดยไม่สนใจรายละเอียด ทักษะนี้เทียบเท่ากับการคิดสังเคราะห์

4. แนวคิดการออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) การออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการคิดพื้นฐานในการสร้างชุดของลำดับขั้นตอนวิธีง่ายๆ

จากองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ 4 องค์ประกอบดังนี้

1. การแบ่งปัญหาเป็นปัญหาย่อย (Decomposition) เป็นความสามารถในการพิจารณาปัญหา แบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น

2. การจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) เป็นความสามารถในการพิจารณา รูปแบบของปัญหาหรือข้อมูล

3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นความสามารถในการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา

4. การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) เป็นความสามารถในการออกแบบ ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

และทั้ง 4 องค์ประกอบผู้วิจัยได้นำมาบูรณาการในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับ เกมพีเคชัน ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

1.3 การวางแผนการจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) เน้นพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และนำความรู้ด้านวิทยาการคำนวณ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้แก้ปัญหาที่มากกว่า เรียนรู้เพื่อเป็นผู้ใช้งาน สำหรับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเป็นข้อกำหนดขั้นต่ำ โดยสามารถเพิ่มเติมรายละเอียดอื่นที่เหมาะสมกับบริบทของสถานศึกษาสภาพแวดล้อมของผู้เรียนและคุณลักษณะของผู้เรียน การนำสาระเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) มาจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อนำไปสู่การออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้มีสิ่งที่ควรคำนึงถึง ดังนี้

1. ความต่อเนื่องในการเรียนรู้ (progression)

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ ต้องพิจารณาถึงการจัดหลักสูตรในภาพรวม ตลอดระยะเวลาที่ผู้เรียนอยู่ในหลักสูตรของแต่ละสถานศึกษา รวมถึงรอยต่อระหว่าง การเปลี่ยนระดับการศึกษา ซึ่งแต่ละสถานศึกษาอาจกำหนดสาระการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียน มีพื้นฐานที่ต่างกัน สถานศึกษาจึงควรจัดกิจกรรมปรับพื้นฐานให้แก่ผู้เรียน ในแต่ละชั้นปี การเลือกเนื้อหาหรือกิจกรรมควรกำหนดให้สอดคล้องกับปัญหา โจทย์กิจกรรมในวิชาอื่นที่ผู้เรียนกำลังศึกษา หรือเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาชีพ จะช่วยทำให้ ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงของความรู้ชัดเจนขึ้น

2. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ (Scheme of Work) แนวทางในการออกแบบการจัดการเรียนรู้สามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น

2.1 การออกแบบจากบนลงล่าง (Top down) เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ จากนั้นจึงนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 การออกแบบจากล่างขึ้นบน (Bottom up) เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มจากหน่วยการเรียนรู้หรือโครงงาน โดยกำหนดธีมสำหรับแต่ละระดับชั้น จากนั้นพิจารณาถึงตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนจะต้องนำมาใช้ในการทำโครงงาน

2.3 การออกแบบจากแผนสำเร็จรูป (Off the shelf) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้ให้เข้ากับบริบทในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียน

นอกจากนี้อาจใช้การออกแบบโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student-centered) การออกแบบโดยใช้คำถาม (Enquiry-based) โดยให้นักเรียนทำโครงงานจากหัวข้อที่สนใจ หรือการตั้งคำถามเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามการออกแบบนี้ต้องส่งผล ให้ผู้เรียนบรรลุตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด

1.4 การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการจัดการเรียนรู้ ผลการประเมินแสดงถึงพัฒนาการในการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ตัดสินผลการเรียนได้ด้วย การประเมินผู้เรียนควรเป็นการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร คุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่กำหนด การวัดและประเมินตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ต้องเลือกใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม มีคุณภาพ ดำเนินการด้วยวิธีที่ถูกต้องและหลากหลาย รวมทั้งพิจารณาถึงความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละกลุ่มและแต่ละระดับ

1.4.1 การประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ (formative assessment) คือ การติดตามตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่างที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ข้อมูลไปพัฒนา ผู้เรียน และปรับปรุงวิธีการสอนต่อไป การวัดและประเมินผลเพื่อปรับปรุงการเรียนรู้ทำได้ หลายรูปแบบ ดังนี้

1) การประเมินตนเอง (self-assessment) เปิดโอกาสให้ผู้เรียน ตรวจสอบ ความก้าวหน้าของตนเองและประเมินผลเปรียบเทียบกับเป้าหมายที่กำหนด ในลักษณะ ของการสะท้อนตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ของตนเอง เช่น การเขียนผังความคิด การเขียนผังมโนทัศน์ การเขียน รายงาน การเขียนบล็อก การสร้างวีดิทัศน์การทำแบบประเมินตนเอง การเขียนบล็อก เป็นการให้ ผู้เรียนบันทึกสิ่งที่ทำ สิ่งที่ได้เรียนรู้และสิ่งที่ควร ปรับปรุงในการทำงานแต่ละครั้ง ความก้าวหน้าใน การเรียนเปรียบเทียบกับ เป้าหมายที่วางไว้ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นวิธีคิด พัฒนาการ หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ในระหว่างเรียน การใช้แบบประเมินตนเอง เพื่อประเมินความรู้และทักษะในด้านใดด้านหนึ่ง เช่น ทักษะการเขียนโปรแกรม โดยมีการกำหนดหัวข้อการประเมิน และเกณฑ์ การให้คะแนนที่ชัดเจน ซึ่ง ผู้เรียนจะใช้ตรวจสอบประเมินทักษะของตนเอง ทำให้รู้จุดเด่นและจุดที่ต้องปรับปรุง ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และมองเห็นแนวทางในการพัฒนาตนเองได้ การเขียนผังมโนทัศน์เป็นการเขียนเพื่อให้ ผู้เรียนได้ทบทวน ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละบทเรียนด้วยตนเอง โดยนำผังมโนทัศน์ที่ ผู้เรียนเขียนขึ้นมาเทียบกับผังมโนทัศน์ที่ผู้สอนสร้างไว้

2) การประเมินโดยเพื่อน (peer-assessment) เป็นการร่วมกันอภิปรายการให้ข้อมูล ย้อนกลับเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาผลงานตนเองจากความคิดเห็น ของผู้อื่น สามารถใช้เครื่องมือออนไลน์ช่วยในการร่วมกันประเมินเช่น ชุมชนออนไลน์เว็บบล็อก ตัวอย่างของการประเมินโดยเพื่อน เช่น ให้ผู้เรียนเขียนโปรแกรม Scratchแล้วแบ่งปันผลงานในชุมชน ออนไลน์ เปิดโอกาสให้ผู้อื่นได้ให้ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ทำให้ผู้เรียนได้รับฟังความคิดเห็นของ ผู้อื่น เกิดการเรียนรู้และปรับปรุงผลงานให้ดีขึ้น

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

4) การใช้กลวิธี KWL (know, want to know, learned) เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนสรุปตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้คำถามว่า ผู้เรียนรู้อะไร อยากรู้อะไร และได้เรียนรู้อะไรไปแล้ว เพื่อให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และผู้สอนนำข้อสรุปไปเตรียมและปรับปรุงการสอนในบทเรียนต่อไป

1.4.2 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ (summative assessment) คือการประเมินตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนด้วยการเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่กำหนดไว้ ภายใต้กรอบการประเมินทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติเพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและอาจใช้เสนอแนะแนวทางการศึกษาต่อ ในการตัดสินผลการเรียนอาจใช้คะแนนสอบร่วมกับผลการประเมินจากเครื่องมืออื่น ๆ เช่น แฟ้มสะสมผลงาน ชิ้นงาน โครงงาน

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

2) การวัดตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้ด้วยแบบทดสอบ เป็นการวัดผลผู้เรียนด้วยแบบทดสอบที่มีลักษณะคำถามปลายเปิดหรือปลายปิด หรือทั้ง 2 แบบโดยผู้สอนจัดทำแบบทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมทั้งรวบรวมคะแนน จากนั้นประเมินผลเพื่อตัดสินผลการเรียน

3) การวัดตัวชีวิต/ผลการเรียนรู้จากโครงการ หรือนวัตกรรมเป็นการวัดผลที่ให้ผู้เรียนพัฒนาชิ้นงานรายบุคคล หรือรายกลุ่ม เพื่อให้ได้ชิ้นงานตามความสนใจของตนเอง ผู้สอนเป็นผู้กำหนดแนวทางและเกณฑ์การวัดและประเมินผลโครงการที่ครอบคลุมทุกด้าน รวมทั้งการประเมินพฤติกรรมการทำงาน ซึ่งอาจให้ประเมินด้วยตนเอง เพื่อน หรือผู้สอน

4) การประเมินผลจากการปฏิบัติ เป็นการประเมินผลโดยกำหนดโจทย์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนปฏิบัติโดยผู้สอนกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนที่เหมาะสมและมีการวัดอย่างต่อเนื่อง ทำให้สามารถสะท้อนผลการปฏิบัติของผู้เรียนแล้วตัดสินผลจากพัฒนาการในการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นของผู้เรียน

1.4.3 การประเมินการคิดเชิงคำนวณ

การวัดและประเมินผลการคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบจากนานาประเทศทั่วโลกจัดการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านกิจกรรม ปีบราส (BEBRAS) ซึ่งกิจกรรมทดสอบ

ปีบราส นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศและทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนในหลากหลายช่วงวัย (สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, ออนไลน์)

Dolgopolo et al. (2015) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบ Bebras tasks เป็นหนึ่งในเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple choices) โดยแบบทดสอบวัดแต่ละหัวข้อถูกสังเคราะห์มาเพื่อวัดบางองค์ประกอบหรือทุกองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ (Component of Computational Thinking) ที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา และในการทำแบบทดสอบสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาในตัวอย่างดังนี้

1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา(Decomposition) ตรวจสอบเงื่อนไขแต่ละข้อและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ละส่วน
2. การเข้าใจรูปแบบ (Pattern Recognition) ความสามารถในการระบุรูปแบบที่มักเกิดขึ้นเหมือนกัน หรือซ้ำ ๆ กัน
3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เข้าใจรูปแบบของระบบจริง (Real Objects) สำหรับตัวอย่างได้แก่ การใช้โครงสร้างต้นไม้ทวิภาค (Binary Tree)
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) การออกแบบลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

Brackmann et al. (2017) ได้ออกแบบเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณโดยสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choice) ซึ่งในแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวิเคราะห์การวัดองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

คำถาม : ชุดคำสั่งใดที่สามารถนำแพ็คแมนไปสู่ผีได้ตามเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้

Which instructions take 'Pac-Man' to the ghost by the path marked out?

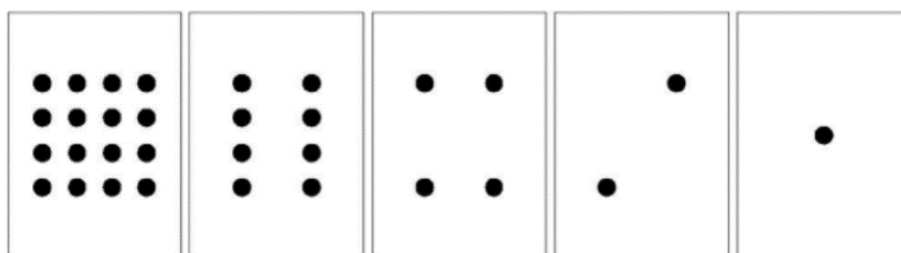
<p>Option A</p> <pre>repeat 3 times do repeat 3 times do move forward turn right 90° move forward</pre>	<p>Option B</p> <pre>repeat 3 times do repeat 3 times do move forward turn right 90° move forward</pre>
<p>Option C</p> <pre>repeat 3 times do repeat 3 times do move forward turn right 90° move forward</pre>	<p>Option D</p> <pre>repeat 3 times do move forward repeat 3 times do turn right 90° move forward</pre>

ภาพที่ 2 ตัวอย่างคำถามจากแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของ Brackmann

ที่มา: Brackmann et al.(2017)

จากภาพที่ 2 คำตอบที่ถูกต้องคือ ตัวเลือก B ซึ่งสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ดังนี้

1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) เป็นการวิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนที่และแบ่งช่องทางการเคลื่อนที่แต่ละก้าวของแพ็คแมนไปสู่การกินผี
2. การหารูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นการหารูปแบบการเคลื่อนที่ซ้ำของแพ็คแมนภายในเส้นทางที่กำหนดได้ (เดินหน้า 4 ครั้ง และเลี้ยวขวา 1 ครั้ง)
3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นการมุ่งความสนใจไปที่ลักษณะการแก้ปัญหา กล่าวคือ สนใจเฉพาะเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้เท่านั้น เพื่อนำไปสู่ชุดคำสั่งของเส้นทางดังกล่าว
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms) พิจารณาขั้นตอนวิธีที่สามารถทำให้แพ็คแมนเดินทางไปที่กินผีได้ Rodriguez (2015) ได้ออกแบบเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนโดยสร้างเครื่องมือวัดแบบการสอบข้อเขียน ประเภทอัตนัย และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric Scoring) ตัวอย่างแบบทดสอบการหาเลขฐานสอง กำหนดให้ จุด แทน ข้อมูลและให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



ภาพที่ 3 ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

ที่มา: Rodriguez (2015)

ข้อคำถามที่ 1 ลำดับของเลขฐานสอง 00001 00010 00011 00100 _____

ข้อคำถามที่ 2 จงแปลงค่าเลขฐานสองของ 01011 ให้เป็นเลขฐานสิบ

ข้อคำถามที่ 3 จงแปลงค่า 20 ให้อยู่ในรูปของเลขฐานสอง

ข้อคำถามที่ 4 จำนวนที่มากที่สุดในการใช้การ์ด 5 ใบที่กำหนดให้มีค่าเท่าใด

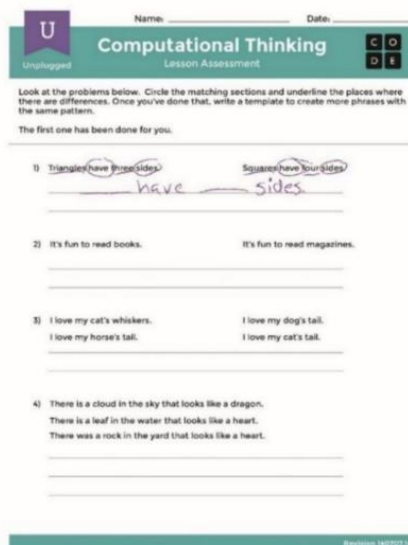
ข้อคำถามที่ 5 ในการหยิบการ์ด 3 ใบที่กำหนดให้ จำนวนตัวเลขที่มากที่สุดมีค่าเท่าใด

ซึ่งแบบทดสอบนี้ออกแบบเพื่อวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณด้านการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) และการหารูปแบบ (Pattern Recognition) ซึ่งได้ออกแบบเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามเป็นช่วง จำนวน 4 ช่วง ตั้งแต่ 0-3 คะแนน ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนในแต่ละข้อคำถามจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสถานการณ์ปัญหาของแต่ละข้อคำถามโดยเฉพาะ รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีคของแบบทดสอบเลขฐานสอง

ข้อที่	เกณฑ์คะแนน		
	1	2	3
1	นักเรียนไม่สามารถระบุคำตอบที่เป็นจำนวนเลขฐานสองได้ และไม่สามารถระบุรูปแบบของตัวเลขได้	นักเรียนสามารถระบุคำตอบที่เป็นเลขฐานสองได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่สามารถระบุรูปแบบของตัวเลขได้	นักเรียนสามารถระบุคำตอบที่เป็นเลขฐานสองได้อย่างถูกต้อง นั่นคือตอบ 00101 สามารถระบุรูปแบบของตัวเลขได้
2	นักเรียนไม่สามารถแปลงจากเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบ และหาคำตอบไม่ถูกต้อง	นักเรียนสามารถแปลงจากเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบแต่คำตอบไม่ถูกต้อง	นักเรียนแปลงเลขฐานจากเลขฐานสองเป็นเลขฐานสิบและคำตอบได้อย่างถูกต้อง นั่นคือ ตอบ 11
3	นักเรียนไม่สามารถแปลงเลขที่กำหนดให้ได้ หรือคาดเดาคำตอบโดยการสลับตัวเลขและไม่สามารถอธิบายเหตุผลในการหาคำตอบได้	นักเรียนสามารถแปลงตัวเลขที่กำหนดให้เป็นเลขฐานได้แต่ไม่ถูกต้องและสามารถอธิบายเหตุผลในการหาคำตอบได้	นักเรียนสามารถแปลงตัวเลขที่กำหนดให้เป็นเลขฐานสองได้อย่างถูกต้อง และคำตอบคือ 10100
4	นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบหรือให้คำตอบโดยไม่มีเหตุผล	นักเรียนสามารถหาคำตอบแต่ไม่ถูกต้อง แต่มีเหตุผล	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง คำตอบคือ 31
5	นักเรียนไม่สามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้องหรือให้คำตอบโดยไม่มีเหตุผล	นักเรียนสามารถหาคำตอบแต่ไม่ถูกต้อง หรือตอบ 28	นักเรียนสามารถหาคำตอบได้อย่างถูกต้อง คำตอบคือ 7

ในการทดสอบโดยใช้แบบวัดรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเขียนตอบแบบอัตนัย โดย Code.org (2015) ได้ทำการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณจากแบบทดสอบตัวอย่างดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ
ที่มา : Code.org (2015)

ตัวอย่างแบบทดสอบดังกล่าวมีคำสั่งให้นักเรียนวงกลมส่วนย่อยของประโยคที่มีความเหมือนกันและขีดเส้นใต้ส่วนย่อยของประโยคที่แตกต่างกัน จากนั้นใช้โครงสร้างคำที่เป็นรูปแบบของประโยคเขียนประโยคใหม่ขึ้นมา สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ดังนี้

1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) นักเรียนสามารถแยกคำออกเป็นส่วนที่มีความเหมือนและแตกต่างกันระหว่างประโยคใด ๆ ที่โจทย์กำหนด

2) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) นักเรียนสามารถระบุคำที่เหมือนกันในแต่ละประโยคได้

จากการวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงคำนวณจากนักการศึกษาข้างต้น กล่าวโดยสรุปได้ว่า สำหรับแนวทางการสร้างแบบวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถจัดทำได้หลายรูปแบบ อาทิเช่น การสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choice) และประเภทอัตนัย การวิเคราะห์ชิ้นงาน (Analysis of Artifacts Produced) เป็นต้น ในการออกแบบการวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสามารถสร้างสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาในการวัดที่ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงออกซึ่งความสามารถในการคิดเชิงคำนวณด้านต่าง ๆ และมีแนวทางการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้แบบทดสอบอัตนัย ประเภทสถานการณ์ตามแนวคิดของ Rodriguez (2015) ซึ่งสามารถวัดการคิดเชิงคำนวณได้จากเกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณโดยวัดจากเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มีการบูรณาการสื่อการเรียนการสอนด้วยเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักวิชาการ ได้ให้นิยามและคำจำกัดความ เกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ดังนี้

2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน

นักเทคโนโลยีทางการศึกษา นักวิชาการ นักออกแบบระบบการเรียนการสอน หลายท่าน ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้หลายแนวคิด ดังนี้

เจนเนตร มณีนาค (2545) กล่าวว่า เป็นการผสมกันของวิธีสอนที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการสอนที่มีผู้สอนบรรยาย ให้การอบรม ใช้สื่อการสอน หรือการสอนแบบทำงานกลุ่ม ที่มีผู้รู้คอยตอบคำถาม ทั้งแบบเผชิญหน้าหรือใช้ระบบที่ปรึกษาออนไลน์

Donald Clark (2000) ได้ให้ความหมายของการเรียนเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning) ไว้ว่า เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ในชั้นเรียนกับการเรียนรู้ด้วย E-Learning อันเนื่องมาจากผู้เรียนไม่ต้องการเสียเวลากับการเรียนรู้ด้วย E-Learning มากเกินไป ในขณะที่เดียวกันก็ต้องการคงไว้ซึ่งการเรียนรู้แบบดั้งเดิม ความหมายของ E-Learning เป็นการผสมผสานการฝึกอบรมซึ่งใช้วิธีแตกต่างกันโดยสิ้นเชิง 2 วิธี ได้แก่ การฝึกอบรมในชั้นเรียนและการฝึกอบรมแบบออนไลน์โดยใช้ E-Learning

Allen I. E. and Seaman J. (2005) ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่ามีสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอออนไลน์ระหว่างร้อยละ 30 ต่อร้อยละ 70 กล่าวว่า เป็นการเรียนที่ผสมการเรียนแบบออนไลน์และการเรียนในชั้นเรียน โดยที่มีเนื้อหาส่วนใหญ่ส่งผ่านระบบออนไลน์ ใช้การอภิปรายออนไลน์และมีการพบปะกันในชั้นเรียนบ้าง และมีส่วนที่นำเสนอใจว่าการอภิปรายออนไลน์ถือว่าการส่งผ่านเนื้อหาออนไลน์เช่นกัน

มนต์ชัย เทียนทอง (2549) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning) หมายถึง การบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้นำกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด ภายใต้สภาพแวดล้อมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเป็นประโยชน์จาก ICT เป็นช่องทางในการส่งผ่านความรู้และติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันที่เชื่อมต่อเข้าด้วยกันในระยะไกล

Bonk C. J. & Graham C.R. (2006) กล่าวว่า เป็นการรวมระหว่างการสอนแบบเผชิญหน้า (Face to-Face) กับการสอนโดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated)

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557) ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่า เป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่งหรือการเรียนออนไลน์และการเรียนการ

สอนในห้องเรียนปกติ โดยเลือกใช้เทคนิควิธีการของการเรียนรู้แต่ละรูปแบบให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น ๆ

ปรีชญนันท์ นิลสุข (2556) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน(Blended Learning) เป็นการจัดการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์กับการเรียนปกติ จึงควรมีการจัดสัดส่วนระหว่างการเรียนแบบออนไลน์กับการเรียนปกติให้เหมาะสมกับภาวะการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

จากความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสานที่กล่าวมา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนบูรณาการระหว่างการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติ กับการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารเข้ามาช่วย เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมกับศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละช่วงวัย

2.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

โดยทั่วไปวิธีการเรียนการสอนได้มีมากมาย ตั้งแต่รูปแบบปกติ คือการเข้าชั้นเรียนทุกคนมาพบกันหมด หรืออาจจะเป็นแบบถ่ายทอดสดการสอน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้บรรยาย ส่วนนักเรียนอยู่ตามที่ต่าง ๆ ที่สามารถรับการถ่ายทอดได้ ซึ่งอาจจะเป็นการถ่ายทอดทางทีวี หรือวิดีโอคอนเฟอร์เรนซ์ และมีรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมาย เช่น ซีดีรอม ที่ผู้เรียนสามารถนั่งเรียนได้ตามใจชอบ หรืออาจจะเป็นการเรียนในรูปแบบเอกสาร ให้ผู้อ่านอย่างเดี่ยว การที่ผู้เรียนแต่ละคนมีความถนัดและความต้องการ การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน จึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเพื่อส่งผ่านเนื้อหา และรูปแบบ สู่กลุ่มผู้เรียนที่มีเวลาที่เหมาะสม การเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงได้มีการรวมเอาสื่อที่หลากหลายเพื่อสร้างการเรียนรู้ และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

การเรียนรู้แบบผสมผสานในยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information and Communications Technology : ICT) เป็นการเรียนรู้แบบออนไลน์ ที่ใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางในการส่งผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นองค์ความรู้ จะมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากมายในสังคม ICT เช่นปัจจุบันอันเนื่องมาจากวิวัฒนาการของเทคโนโลยีเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่แพร่กระจายเข้าถึงทุกชุมชน แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้หมายความว่า การเรียนการสอนในชั้นเรียน ในระบบที่เน้นผู้สอนเป็นศูนย์กลาง (Teacher-Oriented System) จะไม่มีคุณค่าเนื่องจากวิธีการเรียนการสอนแต่ละวิธีก็ย่อมจะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย การเรียนรู้โดยการประยุกต์ใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในการเรียนรู้แบบออนไลน์ผสมผสานกับการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติจึงเกิดขึ้น ซึ่งเรียกว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน หรือ Blended Learning ซึ่ง Bersin และคณะได้ให้เหตุผลของความจำเป็นที่มีการเกิดขึ้นของการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ 6 ประเด็น ดังนี้ มนต์ชัย เทียนทอง (2549)

1. สื่อการเรียนการสอนแต่ละชนิด มีทั้งข้อดีและข้อจำกัดในการใช้งาน เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าไม่มีสื่อใดชนิดใดที่ดีที่สุด และไม่สื่อชนิดใดที่มีข้อเสียมากที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้เรียนประเภทของเนื้อหา และวิธีการเรียน การสอน สื่อบางชนิดอาจจะใช้ได้ผลดีสำหรับผู้เรียนบางกลุ่ม แต่อาจจะใช้ไม่ได้ผลดีนัก สำหรับผู้เรียนอีกกลุ่มหนึ่ง เนื่องจากความแตกต่างของผู้เรียน ไม่ว่าจะเป็นพื้นฐานความรู้ พฤติกรรม หรือสภาพแวดล้อมต่าง ๆ รวมทั้งลักษณะของสื่อการเรียนการสอนเองก็ไม่ได้เหมาะสมกับวิธีการเรียนการสอนทุกวิธีหรือเนื้อหาทุกประเภทวิชาการใช้สื่อทุกการเรียนการสอน จึงต้องพิจารณาปัจจัยอื่น ๆ ประกอบด้วย

2. การใช้สื่อแบบผสมผสาน เป็นการใช้งานที่เกิดคุณค่าสูงสุดในการเรียนรู้โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกใช้สื่อการเรียนการสอนตามความถนัด และความสามารถของตนเองทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ และลึกซึ้งกว่าการใช้สื่อเพียงชนิดเดียว แนวความคิดหลักของการเรียนรู้แบบผสมผสานในทางธุรกิจก็คือ เลือกใช้สื่อหลากหลายชนิดให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอน โดยใช้งบประมาณจำนวนน้อยที่สุดจึงพบเห็นการเรียนรู้แบบผสมผสานในบริบทของการบริหารทรัพยากรองค์กร หรือ ERP (Enterprise Resource Planning) ในองค์กรสมัยใหม่ทั่วไป

3. การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นสิ่งสำคัญในอนาคตที่จะเข้ามาทดแทน E-Learning ตั้งแต่ปลายทศวรรษที่ 90 เป็นต้นมา ผู้เรียนและผู้สอนส่วนใหญ่ตื่นตัวกับพัฒนาการของ E-Learning ทั้งการเรียนการสอนในสถานศึกษา และการฝึกอบรมในสถานประกอบการมีการใช้งาน E-Learning อย่างกว้างขวางแทบทุกองค์กร ในขณะที่การใช้งาน ผู้เรียนหรือพนักงานจะต้องเสียเวลากับการศึกษาบทเรียนผ่านหน้าจอภาพของเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งแทบจะกล่าวได้ว่าไม่มีทางเลือกอื่น ๆ เกิดขึ้นเลยในการเรียนการสอน โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นฐาน (Internet-Based Learning) การเรียนรู้แบบผสมผสานจึงเกิดขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกใหม่สำหรับผู้เรียนทั้งในสถานศึกษา และสถานประกอบการเพื่อเข้ามาทดแทนการใช้ E-Learning ทำให้เกิดทางเลือกในการศึกษามากกว่า และยืดหยุ่นมากกว่าในสังคมการเรียนรู้ที่อาศัย ICT เป็นช่องทางเช่นปัจจุบัน

4. การแพร่หลายของเทคโนโลยีไม่เท่าเทียมกัน สำหรับผู้เรียนทุกคนโดยเฉพาะในกรณีของ E-Learning ที่ใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งต้องการแบนด์วิดท์ (Bandwidth) ในการสื่อสารที่มีความเร็วสูงเพียงพอที่จะรองรับการส่งผ่านสื่อขนาดใหญ่ เช่น วิดีทัศน์ดิจิทัล หรือเสียงดิจิทัล เป็นต้น ปัญหาที่พบในการใช้สื่อเหล่านี้ก็คือ ผู้เรียนที่ต่อเชื่อมมาจากชุมชนห่างไกลหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีแบนด์วิดท์ ในการสื่อสารสูงไม่เพียงพอ มักประสบกับปัญหาไม่สามารถใช้งานบทเรียนได้ หรือขาดความต่อเนื่องในการใช้งาน ทำให้การเรียนรู้ ไม่ประสบความสำเร็จ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และอาจยุติการเรียนในที่สุด ในกรณีของซอฟต์แวร์และระบบบริหารบทเรียน หรือ ระบบการจัดการการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) ก็พบปัญหาในลักษณะเดียวกัน ซอฟต์แวร์บางประเภทที่ใช้ในการบริหารบทเรียนต้องการทักษะทางด้าน

คอมพิวเตอร์พอสมควรจึงจะใช้งานได้ดี ในขณะที่ผู้เรียนบางกลุ่มขาดความรู้และทักษะด้านคอมพิวเตอร์ จึงใช้งานไม่ได้ผลหรือผลไม่คุ้มค่ากับงบประมาณที่ลงทุน

5. การเรียนรู้แบบผสมผสานพัฒนาง่ายกว่า การพัฒนาบทเรียน E - Learning อย่างเดียว เนื่องจากการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการบูรณาการของสื่อและวิธีการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน (Face-to-Face) การเรียนรู้แบบออนไลน์และสื่ออื่น ๆ จึงพัฒนาได้ง่ายกว่าการพัฒนา E-Learning เพียงอย่างเดียว อีกทั้งยังสิ้นเปลืองงบประมาณน้อยกว่ารวมทั้งใช้เวลาน้อยกว่า ผู้สอนสามารถสร้างสรรค์การเรียนรู้แบบผสมผสานได้ด้วยตนเองโดยใช้ประสบการณ์ที่สั่งสมมาถ้าเปรียบเทียบกับการพัฒนา E-Learning ที่มีการใช้งานอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเป็นผลผลิตของผู้เชี่ยวชาญด้านหลักการเรียนการสอนโดยตรง

6. การเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้ผลทางธุรกิจมากกว่า จากรายงานข้อค้นพบในปัจจุบันพบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานให้ผลทางธุรกิจมากกว่า ในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

ก) การขยายขนาดของกลุ่มผู้เรียน (Scale) เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน การเรียนรู้แบบผสมผสาน สามารถขยายขนาดของผู้เรียนได้โดยไม่จำกัด ถ้ามีสาธารณูปโภคสนับสนุนเพียงพอกับการศึกษาออนไลน์

ข) ความรวดเร็ว (Speed) โดยใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการส่งผ่านองค์ความรู้ ทำให้มีความรวดเร็วในการเรียนรู้ รวมทั้งมีความรวดเร็วในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

ค) ปริมาณผลงานที่ได้ (Throughput) ไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนในสถานศึกษาหรือการฝึกอบรมในสถานประกอบการ การพัฒนาบุคลากรสามารถทำได้อย่างรวดเร็วในปริมาณผลงานที่มากกว่าโดยการศึกษาออนไลน์

ง) ความซับซ้อน (Complexity) การเรียนรู้แบบผสมผสาน ไม่ได้มีขั้นตอนและกระบวนการซับซ้อนเหมือนการฝึกอบรมบางประเภท เนื่องจากเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติกับการเรียนรู้แบบออนไลน์ ผู้เรียนจึงมีความคุ้นเคยมากกว่า

จ) ค่าใช้จ่าย (Cost) การเรียนรู้แบบผสมผสานไม่ต้องอาศัยความสามารถของระบบบริหารบทเรียน (LMS) มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนการสอนโดยใช้ E-Learning ทั้งหลักสูตรซึ่งโดยทั่วไปแล้ว LMS จะมีราคาสูง โดยที่ราคาของ LMS จะขึ้นอยู่กับจำนวนผู้เรียนที่ลงทะเบียนเรียน ถ้าเป็นรุ่นที่ไม่จำกัดจำนวนผู้เรียน (Unlimited License Version) จะยังมีราคาสูงมาก การเรียนรู้แบบผสมผสานไม่ต้องการ LMS ที่ขาดแคลนมากเนื่องจากในกระบวนการเรียนการสอนบางช่วง ผู้เรียนจะต้องพบกับผู้สอนแบบเผชิญหน้า จึงไม่มีความจำเป็นใด ๆ ที่จะต้องใช้ระบบการติดตามผู้เรียน (Tracking) ที่มีความสามารถเหมือนกับการเรียนการสอนด้วย E-Learning ซึ่งผู้เรียนอาจจะไม่มีโอกาสพบกับผู้สอนแบบเผชิญหน้าเลยตลอดหลักสูตร

มนต์ชัย เทียนทอง (2549) กล่าวไว้ว่า เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า การเรียนรู้ในยุค ICT (Information and Communication Technology) เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ทั้งเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อกลางในการส่งผ่านองค์ความรู้ในลักษณะของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ไปยังผู้เรียนในรูปแบบต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นสื่อประเภทออนไลน์ (Online Media) เช่น เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ วิดีทัศน์ดิจิทัล และเสียงดิจิทัล เป็นต้น ซึ่งรัฐบาลไทยสมัยปัจจุบันได้กำหนดนโยบายการใช้ ICT เพื่อพัฒนาการศึกษาในทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะการพัฒนาบุคลากรทั้งในระบบนอกระบบ และตามอัธยาศัย การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เข้าถึงแหล่งความรู้ และได้เรียนอย่างทัดเทียมกัน การพัฒนาระบบบริหารการจัดการให้มีความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ การจัดหาคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบและการเชื่อมโยงคอมพิวเตอร์เข้าด้วยกัน เป็นเครือข่ายการศึกษาแห่งชาติ (EDNET) ซึ่งกำหนดในนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ที่กำหนดยุทธศาสตร์สำคัญไว้ 4 ประการได้แก่ 1) การใช้ ICT เพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ 2) การใช้ ICT เพื่อการบริหารและบริการทางการศึกษา 3) การผลิตและการพัฒนาบุคลากร และ 4) การกระจายโครงสร้างพื้นฐาน ICT เพื่อการศึกษา อย่างไรก็ตาม การเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นช่องทางโดยใช้ ICT จะให้ประสบความสำเร็จนั้น จะต้องมีการเตรียมความพร้อมและมีการดำเนินการที่สมบูรณ์ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ประกอบ เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันอย่างทั่วถึงและความเสถียร ความเร็วในการสื่อสารภายในเครือข่าย บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ซอฟต์แวร์ระบบ เนื้อหาการเรียนในรูปแบบของสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ในลักษณะต่าง ๆ และการบริหารการจัดการบทเรียนและหลักสูตร รวมทั้งผู้บริหาร ผู้สอน และผู้เรียนจะต้องมีความตระหนักถึงประโยชน์ในการใช้ ICT เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพทางการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งเป็นระบบการศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อเสริมการศึกษาในระบบที่มีความคล่องตัว มากกว่าในประเด็นของการใช้ ICT จึงถูกกำหนดเป็นนโยบายสำคัญในการศึกษาให้ครอบคลุมผู้เรียนทุกชุมชน เพื่อให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) ที่สร้างความเท่าเทียมกัน

2.3 รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน

(มนต์ชัย เทียนทอง 2549) ได้กล่าวถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยการบูรณาการสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่

1. การเรียนรู้แบบหลอมรวม (Infusion) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่หลอมรวมรายวิชาอื่น ๆ เข้าไปด้วยกันเป็นกลุ่มวิชาอย่างกลมกลืน โดยไม่ได้แยกเป็นรายวิชาใดวิชา

หนึ่ง ถ้าเป็นการเรียนรู้ในชั้นเรียน ผู้เรียนจะได้รับเนื้อหาที่ผสมกลมกลืนกันเป็นเรื่องเดียวกัน ทำให้เกิดความคิดรวบยอดที่กว้างไกล และลึกซึ้ง และทราบถึงความสัมพันธ์ของรายวิชาต่าง ๆ ได้ดี

2. แบบคู่ขนาน (Parallel) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ดำเนินหลาย ๆ วิชาคู่ขนานกันเป็นการเรียนการสอนในชั้นเรียน จะหมายถึงการที่ผู้สอนหลายคนวางแผนการสอนร่วมกัน ตัดสินใจร่วมกัน และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน แต่ต่างคนต่างสอนทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากหลากหลายวิชาที่ประสานกลมกลืนกัน

3. แบบสหวิทยาการ (Multidisciplinary) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่คล้ายกับแบบคู่ขนาน แต่แตกต่างกันที่ผู้สอนหลาย ๆ คนจะวางแผนให้ผู้เรียนทำโครงการร่วมกันโดยเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ในศาสตร์ต่าง ๆ ร่วมกัน

4. แบบข้ามวิทยาการ (Transdisciplinary) เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ผู้สอนหลาย ๆ คน ร่วมวางแผนการสอนด้วยกันเป็นทีม เพื่อจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนเพียงกลุ่มเดียว

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการเรียนการสอนแบบผสมผสานว่ามี 3 รูปแบบ ได้แก่

1. การเรียนการสอนแบบเผชิญหน้า เป็นการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ในสถานที่เดียวกัน เวลาเดียวกัน

2. การเรียนด้วยตนเองบนเว็บ การเรียนการสอนชนิดนี้เป็นการเรียนการสอนแบบต่างเวลา หรือการเรียนแบบร่วมมือโดยที่ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน แต่ไม่ได้เชื่อมต่อกับผู้เรียนคนอื่น หรือผู้สอนในเวลาเดียวกัน

3. การเรียนการสอนผ่านเครือข่าย เป็นการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนโดยที่ผู้เรียนและผู้สอนอยู่ในเวลาเดียวกัน แต่ต่างสถานที่กัน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบประสานเวลา

(Driscoll M. 2002) ได้แบ่งแนวคิดของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานไว้ 4 แนวคิดด้วยกันได้แก่

1. แนวคิดผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บ (Web-based Technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษา

(Driscoll M. 2002) ให้นิยามของการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการรวมหรือผสมเทคโนโลยีของเว็บ (Web-based Technology) กับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม เช่นการเรียนในห้องเรียนเสมือนแบบสด (Live Virtual Classroom) การเรียนด้วยตนเอง (Self-paced Instruction) การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (Streaming

Video) เสียงและข้อความ เป็นต้น เพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายของการจัดการศึกษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Singh H. (2005) ที่ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานไว้ว่าเป็นเรียนโดยใช้การผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ตามแนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนบนเว็บได้ว่าเป็นการรวมวิธีการสอนหลากหลายวิธีและรูปแบบการส่งสารที่แตกต่างกันโดยไม่คำนึงถึงการใช้เทคโนโลยี เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกันและเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน

2. แนวคิดการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน Driscoll M. (2002) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน เช่น แนวคิดสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) แนวคิดพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) และแนวคิดพุทธินิยม (Cognitivism) เพื่อให้ได้ผลลัพธ์จากการเรียนที่ดีที่สุดซึ่งอาจใช้หรือไม่ใช้เทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอน (Instructional Technology) ก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bonk C. J. & Graham C.R. (2006) ที่กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระบบการเรียน (Learning Systems) ที่หลากหลายเข้าด้วยกันเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่หลากหลายในการเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ตามแนวคิดการผสมผสานวิธีสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันได้ว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการรวมทฤษฎีการสอน (Mixing Theories of Learning) เข้าด้วยกัน รวมเอาหลักการ แนวคิด วิธีการของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีพุทธินิยม และทฤษฎีสร้างสรรค์นิยม โดยการใช้ทฤษฎี การสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่

3. การผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งเป็นมุมมองที่มีผู้ยอมรับกันอย่างแพร่หลายมากที่สุด Driscoll M. (2002)

(Smith Judith M. 2001) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการจัดการเรียน การสอนทางไกลโดยใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัย เช่น โทรทัศน์ อินเทอร์เน็ต ข้อความเสียง (Voice Mail) และการประชุมทางโทรศัพท์ เป็นต้น ผสมผสานกับจัดการศึกษาแบบดั้งเดิม (Traditional Education) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Colis B. and Moonen J. (2001) ที่กล่าวว่า การเรียนบนเว็บ แบบผสมผสานเป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งมีทั้งส่วนประกอบที่เป็นการเรียนในห้องเรียนและการเรียนแบบออนไลน์ โดยใช้จุดเด่นของการเรียนแบบออนไลน์ เติมเต็มช่องว่างของการเรียนในห้องเรียน และสอดคล้องกับ

แนวคิดของ Driscoll(2002) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสานเทคโนโลยีเทคโนโลยีการสอนในทุกรูปแบบ เช่น วีดิทัศน์ ซีดีรอม การเรียนการสอนบนเว็บ ภาพยนตร์ เข้ากับการเรียนแบบเผชิญหน้า (face-to-face) ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

Garnham R.L. & Kaleta H. (2002) กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุดเนื่องจากเป็นผสมผสานการจัดการเรียนการสอนโดยการเลือกใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง (Active Learning) สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความกระฉับกระเฉงในการเรียน (Active Learner) และสามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rovai A. P. & Jordan H. M. (2004) ที่พบว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานทำให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกต่อการมีส่วนร่วมในชุมชนการเรียน (Sense of Community) มากกว่าการเรียนในสภาพแวดล้อมของห้องเรียนปกติ และการเรียนแบบออนไลน์เพียงอย่างเดียว (Fully Online)

Voos R. (2003) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานว่าเป็นการผสมผสาน การเรียนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนโดยใช้สื่อออนไลน์เข้าด้วยกัน ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ช่วยให้ประหยัดเวลาและลดการใช้ทรัพยากรได้

Thorne K. (2003) กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานว่าเป็นแนวทางในการปรับปรุงการเรียนรู้ที่ทำทหายและพัฒนาความต้องการส่วนบุคคล โดยการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานเป็นการรวมนวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ทั้งจากการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานสามารถสนับสนุนและช่วยทำให้ผู้เรียนการเรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยการติดต่อแบบส่วนตัวกับผู้สอน

Harriman G. (2005) ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนออนไลน์และการเรียนแบบเผชิญหน้า โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามศักยภาพและบรรลุเป้าหมายของการเรียนซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (New South Wales Department of Education and Training, 2005) ที่ให้นิยามของการเรียนบนเว็บแบบผสมผสานว่า เป็นการผสมผสานกระบวนการเรียนการสอนแบบออนไลน์กับกระบวนการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (Rochester Institute of Technology, 2004) ที่กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานการเรียนและการสอนในห้องเรียนเข้ากับการเรียนและการสอนออนไลน์ ซึ่งถือว่าเป็นรูปแบบวิธีการเรียนและการสอนที่ดีที่สุดในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับ (e-Learning center 2005) ที่กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเผชิญหน้า การเรียนบนเว็บแบบสด (live e-Learning) และการเรียนด้วยตนเองบนเว็บ (Self-paced Learning) เข้าด้วยกัน

(Australian national training authority's, 2003) ที่กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบ ผสมผสานถือ ว่าเป็นการเรียนที่ยืดหยุ่นสำหรับผู้เรียนทุกคน เนื่องจากการผสมผสานการเรียน ผ่านระบบ อิเล็กทรอนิกส์(e-Learning) เข้ากับการเรียนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม โดยใช้หลักการ จัดการเรียน การสอนแบบยืดหยุ่นสำหรับการเรียนในรูปแบบที่แตกต่างกัน

จากแนวคิดที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปความหมายของการจัดการเรียนบนเว็บแบบ ผสมผสานตามแนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนใน ชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้ว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการบูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการ เรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ ช่องทาง และ เครื่องมือ ในบริบทของสภาพแวดล้อมในการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย(Online Learning Environment) เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอน โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียน ออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม เพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ ทำทายและตอบสนองต่อความต้องการส่วนบุคคลของผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาความสามารถใน การเรียนรู้ของตนเองได้ดีขึ้น

4. แนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอนกับการทำงานจริง

Driscoll M. (2002) ให้นิยามของการเรียนแบบผสมผสาน ว่าเป็นการผสมผสาน เทคโนโลยีการเรียนการสอนกับการทำงานจริง ซึ่งสอดคล้องกับ Bersin J. (2004) ที่กล่าวว่า การ เรียนแบบผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งของการฝึกอบรมในองค์กร เป็นการผสมผสานการเรียนผ่าน ระบบ อิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่น ๆ ในการส่งผ่านความรู้ในการฝึกอบรม

นอกจากนี้(The Royer Center for Learning and Academic Technologies, 2004) ได้ กล่าวถึง การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานในมุมมองที่แตกต่างกันออกไป คือ การเรียนบนเว็บแบบ ผสมผสานเป็นการผสมผสานยุทธวิธีในการเรียนและสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกันเช่น การผสมผสานการเรียนการสอนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนการสอนแบบออนไลน์การผสมผสานการ เรียนการสอนแบบเผชิญหน้ากับการเรียนทางไกล เป็นต้น

จากแนวคิดการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสานที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุป ได้ว่าการจัดการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความยืดหยุ่น มีการผสมผสานกระบวนการยุทธวิธีในการเรียนการสอนที่หลากหลายโดยใช้สื่อทั้งแบบออนไลน์ และแบบเผชิญหน้า โดยมีจุดมุ่งหมายที่มุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการสร้าง สิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้ วิธีการสอนของผู้สอน และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน กับผู้สอนผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับเนื้อหา ผู้เรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อตอบสนอง

ต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดจากการเรียนการสอน

2.4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วย 2 องค์ประกอบสำคัญ ได้แก่

1. ประเภทออฟไลน์ (Off Line) หมายถึงการเรียนรู้ในแบบที่ใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมไม่มีการเชื่อมต่อกันโดยเทคโนโลยีเครือข่ายการเรียนรู้จึงเกิดขึ้นเฉพาะสถานที่ ได้แก่

ก) การเรียนรู้ในสถานที่ทำงาน (Workplace Learning) หรือการเรียนรู้ในที่พักอาศัยได้แก่ การศึกษาบทเรียน การเรียนรู้จากงานการทำโครงการการติดตามผลการศึกษารายกรณี และการเยี่ยมชม เป็นต้น

ข) การสอนเสริมแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Tutoring) ได้แก่ การสอนเสริม (Tutoring) การให้คำแนะนำ (Coaching) หรือการให้คำปรึกษา (Mentoring) ที่กระทำในลักษณะเผชิญหน้ากัน

ค) การเรียนรู้ในชั้นเรียน (Classroom Learning) ได้แก่ การเรียนรู้ในชั้นเรียนปกติ การสัมมนา การศึกษาในสถานการณ์จำลอง การปฏิบัติ การจำลอง บทบาทสมมติและการประเมินผล เป็นต้น

ง) สื่อสิ่งพิมพ์ (Print Media) ได้แก่ เอกสาร หนังสือ วารสาร รายงานและบทความ เป็นต้น

จ) สื่อกระจายเสียง (Broadcast Media) ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วีดิทัศน์และซีดีรอม เป็นต้น

2. ประเภทออนไลน์ (On Line) หมายถึง การเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ นวัตกรรมการสอน และวิธีการที่มีการใช้งานร่วมกันหลายคน ทั้งผู้สอน ผู้เรียน ผู้สอนเสริม หรือผู้ที่เกี่ยวข้องเข้ามาพบปะกันใน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วยประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ก) การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Learning) ได้แก่ e-Learning, Online Learning เป็นต้น

ข) การสอนเสริมแบบการใช้อิเล็กทรอนิกส์ (e-Tutoring) ได้แก่ e-Coaching, e-Mentoring เป็นต้น

ค) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ได้แก่ e-Learning, Video Conferencing เป็นต้น

ง) การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge Management) ได้แก่ ระบบบริหารการจัดการบทเรียน (Learning Management System : LMS) ระบบบริหาร การ

จัดการเนื้อหาบทเรียน (Content Management System : CMS) ระบบบริหารการจัดการแบบทดสอบ (Testing Management : TMS) และระบบบริหารการจัดการนำส่งบทเรียน(Delivery Management System : DMS) รวมทั้งระบบต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดการ เช่น ระบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert System) และเหมืองข้อมูล (Data Mining) เป็นต้น

จ) เว็บ (Web) ได้แก่เว็บช่วยสอน (Web base Instruction : WBI/WebBase Training : WBT) และเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีบริการอยู่บนเว็บ ได้แก่ การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Chat) การประชุมทางไกลผ่านเครือข่าย (Conferencing) การสัมมนาผ่านเว็บ (Webinars) เป็นต้น

ฉ) การเรียนรู้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์แบบพกพา (Mobile Learning) ได้แก่ บทเรียน m-Learning บน PDA หรือโทรศัพท์มือถือ เป็นต้น

2.5 การจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสาน

การเรียนรู้แบบผสมผสานมีแนวคิดที่ค่อนข้างกว้าง ซึ่งกำหนดไว้ว่าเป็นการบูรณาการระหว่างกระบวนการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ซึ่งสามารถที่จะกำหนดแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ได้ 6 แนวทางดังนี้

1. การบูรณาการระหว่างสถานศึกษากับบ้านพัก เพื่อจัดกระบวนการการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ตามหลักการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมุ่งเน้นการจัดการศึกษาให้ครอบคลุมทุกระบบ ทั้งการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ซึ่งแนวทางนี้ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communications Technology : ICT) จะเป็นเทคโนโลยีที่สำคัญในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยเฉพาะการศึกษาทางไกลแบบผสมผสาน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาบทเรียนที่สถานศึกษาส่วนหนึ่ง และศึกษาที่บ้านพักสถานที่ทำงานอีกส่วนหนึ่ง ตามโปรแกรมการเรียนรู้

2. การบูรณาการระหว่างเนื้อหาสาระกับกระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความหลากหลายตามเนื้อหาสาระบางส่วน ซึ่งพิจารณาความแตกต่างของผู้เรียนเป็นหลักทำให้ในรายวิชาหนึ่ง ๆ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย

3. การบูรณาการระหว่างเนื้อหาภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติ โดยการวางแผนการจัดสัดส่วนของการเรียนรู้ภาคทฤษฎีกับภาคปฏิบัติให้กลมกลืนกัน เนื่องจากการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น ถ้าให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติหรือทดลองด้วยตนเอง ซึ่งตรงตามทฤษฎี Learning By doing ของ John Dewey

4. การบูรณาการระหว่างการพัฒนาความรู้กับการพัฒนาจิตพิสัยโดยการวางแผนการจัดการแสวงหาความรู้ควบคู่กับการพัฒนาจิตพิสัย ได้แก่ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยม ความสุนทรีย์ และความซึมซับเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้สมองซีกขวาในการเรียนรู้ซึ่งมีมิติสัมพันธ์และเสริมสร้างคุณธรรมมากขึ้น

5. การบูรณาการระหว่างวิชาต่าง ๆ โดยการวางแผนให้ผู้เรียนเกิดความรู้ทักษะ และประสบการณ์พร้อม ๆ กันหลายสาขาวิชาเพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงแนวทางนี้เป็นแนวทางที่มีการนำไปใช้จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมากรูปแบบหนึ่ง โดยเฉพาะในยุค ICT สามารถวางแผนให้ผู้เรียนจัดการเรียนรู้หลายสาขาวิชาได้อย่างมีประสิทธิภาพมาก

6. การบูรณาการแบบรวมโดยการผสมผสานทุกรูปแบบเข้าด้วยกันทั้งบูรณาการวิชาต่าง ๆ การจัดกิจกรรมภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ และสถานศึกษากับบ้านพักเข้าด้วยกันตามสัดส่วนที่วางไว้อย่างรอบคอบและรัดกุม เพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลซึ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แนวทางนี้นับว่าเป็นการผสมผสานที่มีความหลากหลายมากที่สุด

2.6 เทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบผสมผสาน

เทคโนโลยีที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีทั้งนวัตกรรมเก่าและใหม่ผสมผสานกันเพื่อเสริมข้อดี และลดข้อจำกัดของนวัตกรรมแต่ละชนิดที่ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้การเรียนรู้แบบผสมผสานมีประสิทธิภาพสูงสุดซึ่ง Donald Clark แห่ง EPCI Group Plc. ได้กล่าวไว้ว่าเทคโนโลยีที่ใช้ในการเรียนรู้แบบผสมผสานมีอยู่ 6 ชนิด มนต์ชัย เทียนทอง (2549) ได้แก่

1. การเขียน (Writing) ได้แก่ เอกสาร รายงาน บทความ หรือหนังสือ ที่เขียนขึ้นโดยผู้เรียนหรือผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้
2. สิ่งพิมพ์ (Printing) ได้แก่ เอกสาร บทความ รายงาน หรือหนังสือ ที่ผ่านกระบวนการพิมพ์ของเครื่องพิมพ์ที่ใช้ในการเรียนรู้
3. สื่อกระจายเสียง (Broadcast Media) ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วิทยุทัศน์ หรือสื่อต่างๆ ที่ส่งไปยังผู้เรียนในลักษณะของการกระจายของสัญญาณ
4. สื่อเก็บข้อมูลของผู้ใช้ (Consumer Storage Media) ได้แก่ เทปเสียง เทปวิทยุทัศน์ ซีดีรอม ดีวีดีรอม ฮาร์ดไดรฟ์ หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ ที่ใช้เก็บบันทึกข้อมูลทางการเรียนรู้
5. คอมพิวเตอร์และซีดีรอม (PC and CD-ROM) ได้แก่คอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เครื่องพ่วงต่าง ๆ อุปกรณ์ประกอบ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ และซีดีรอมที่อยู่ในรูปของบทเรียนคอมพิวเตอร์ที่ทำงานในลักษณะโดยลำพัง
6. เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต (Internet Technology) ได้แก่ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ที่ทำงานบนเครือข่าย บทเรียนบนเว็บ E-Learning การสนทนาบนเครือข่าย การประชุมทางไกลผ่านเครือข่ายและบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้ในการเรียนรู้ในลักษณะเวลาจริง (Real-Time) เทคโนโลยีทั้ง 6 ชนิดดังกล่าวนี้ นับว่าเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อใช้ในการถ่ายทอดความรู้ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน รวมทั้งยังใช้ในการติดต่อสื่อสารภายในชุมชนแห่งการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตามสัดส่วนของการ

ใช้เทคโนโลยีทั้ง 6 ชนิด ในกระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสาน จะขึ้นอยู่กับกรอบแบบหลักสูตรของผู้สอนเองว่าจะต้องใช้นวัตกรรมชนิดใด เป็นปริมาณเท่าใดภายใต้การพิจารณาทางด้านเนื้อหาสาระ และข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียนรวมทั้งระบบสาธารณูปโภคทางด้าน เครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่

ในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานมีการจัดในหน่วยงานทั้งภาคการศึกษาและภาคธุรกิจ เช่นเดียวกันกับหน่วยงานที่พัฒนาและฝึกอบรมชาวอเมริกัน ได้กำหนดให้ การเรียนแบบผสมผสาน เป็น 1 ใน 10 ในอุตสาหกรรมที่ใช้ในการส่งถ่ายความรู้ ซึ่งในอดีตมีการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้โดยแยกส่วนการทำงาน แต่ในปัจจุบันได้นำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้มากขึ้น

2.7 ข้อดีและข้อจำกัด ของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน

1. ข้อดี

- ก) แบ่งเวลาเรียนอย่างอิสระ
- ข) เลือกสถานที่เรียนอย่างอิสระ
- ค) เรียนด้วยระดับความเร็วของตนเอง
- ง) สื่อสารอย่างใกล้ชิดกับครูผู้สอน
- จ) การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบดั้งเดิมและแบบอนาคต
- ฉ) เรียนกับสื่อมัลติมีเดีย
- ช) เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง Child Center
- ซ) ผู้เรียนสามารถมีเวลาในการค้นคว้าข้อมูลและสามารถวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างดี
- ฌ) สามารถส่งเสริมความแม่นยำ ถ่ายโอนความรู้จากผู้หนึ่งไปยังผู้หนึ่งได้สามารถทราบผลปฏิบัติย้อนกลับได้รวดเร็ว
- ญ) สร้างแรงจูงใจในบทเรียนได้
- ฎ) ให้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้
- ฏ) สามารถทบทวนความรู้เดิม และสืบค้นความรู้ใหม่ได้ตลอดเวลา
- ฐ) สามารถหลีกเลี่ยงสิ่งที่เป็นอันตรายภายในชั้นเรียนได้ ทำให้ผู้เรียนมีสมาธิ
- ฑ) ผู้เรียนมีช่องทางในการเรียน สามารถเข้าถึงผู้สอนได้
- ณ) ใช้ในบริษัท หรือองค์กรต่าง ๆ สามารถลดต้นทุนในการอบรมสัมมนาได้

2. ข้อจำกัด

- ก) ไม่สามารถแสดงความคิดเห็น หรือถ่ายทอดความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว
- ข) มีความล่าช้าในการปฏิสัมพันธ์
- ค) การมีส่วนร่วมน้อย โดยผู้เรียนไม่สามารถมีส่วนร่วมทุกคน

- ง) ความไม่พร้อมด้าน ซอฟต์แวร์ (Software) บางอย่างมีราคาแพง
- จ) ใช้งานค่อนข้างยาก สำหรับผู้ไม่มีความรู้ด้าน ซอฟต์แวร์
- ฉ) ผู้เรียนบางคนคิดว่าไม่คุ้มค่าต่อการลงทุน เพราะราคาอุปกรณ์ค่อนข้างสูง
- ช) ผู้เรียนต้องมีความรู้ ความเข้าใจด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ เพื่อเข้าถึงข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต
- ซ) ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองอย่างสูง ในการเรียนการสอนแบบนี้
- ณ) ความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนเป็นอุปสรรคในการเรียนการสอนแบบผสมผสาน
- ญ) สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมในการใช้เครือข่าย หรือระบบอินเทอร์เน็ตเกิดปัญหาด้านสัญญาณ

จากแนวคิดการจัดการเรียนแบบผสมผสานเป็นการนำวิธีการสอนต่าง ๆ มาผสมผสานกัน ซึ่งโดยทั่วไปมีวิธีการสอนด้วยกัน 2 รูปแบบ ได้แก่ วิธีการเรียนการสอนแบบออนไลน์ และแบบออนไลน์ ผู้สอนจึงควรนำข้อดีของแต่ละวิธีการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของรายวิชา ธรรมชาติของผู้เรียน แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดต่างกัน จึงควรนำวิธีการสอนแบบต่าง ๆ มาผสมผสานเพื่อให้กระบวนการจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูงสุด

แนวคิดของเกมฟิเคชัน

3.1 ความหมายของเกมฟิเคชัน

เกมฟิเคชันเป็นคำศัพท์ที่เริ่มมีการนำเอามาใช้เกี่ยวกับงานด้านอุตสาหกรรมดิจิทัลมีเดียในปี ค.ศ.2008 และถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในช่วงปี ค.ศ.2010 ซึ่งเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความสนใจในการเรียนรู้เพื่อสร้างแรงจูงใจและความตื่นตัวในการเรียนรู้ และ Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011) ได้ให้ความหมายของคำว่าเกมฟิเคชัน หมายถึง การนำรูปแบบและแนวคิดของการเล่นเกมมาใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเล่นเกม เพื่อสร้างความน่าสนใจและกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย โดยเทคนิคของเกมฟิเคชันนั้นไม่จำเป็นต้องเป็นเกมจริง ๆ แต่เป็นการประยุกต์ใช้เทคนิคการจูงใจของเกม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในภารกิจต่าง ๆ กลยุทธ์หลักในการจูงใจของการเล่นเกม คือ การให้รางวัลแก่ผู้เล่นที่ทำภารกิจสำเร็จโดยรางวัลประกอบด้วย คะแนน(Point) ระดับความสามารถ (Levels) และสัญลักษณ์แห่งความสำเร็จ (Achievement badges) โดยการแข่งขันคือสิ่งสำคัญของเกมฟิเคชัน ทั้งนี้ผู้เล่นจะมีความพยายามแข่งขันเกมเพื่อให้ได้รับรางวัลและเป็นผู้ชนะในเกม โดยผู้วิจัยได้นำเสนอความหมายและที่มาของเกมฟิเคชันดังนี้

ซันต์ลึ พุนเดซและธนิตา เลิศพรกุลรัตน์ (2563) กล่าวว่า เกมฟิเคชัน คือ การนำเอาหลักการพื้นฐานในการออกแบบเกม กลไกการเล่นเกม มาใช้ในบริบทอื่นที่ไม่ใช่เกม โดยแนวคิดนี้เป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความผูกพันแก่ผู้เข้าร่วมกิจกรรมที่ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จมากในภาคธุรกิจ รวมทั้งในวงการการศึกษาได้มีการศึกษาวิจัยเพื่อนำเอาแนวคิดนี้มาช่วยยกระดับคุณภาพของผู้เรียนเช่นกัน การนำแนวคิดเกมฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เป็นหนึ่งในวิธีการและเทคนิคทางการศึกษาที่สามารถสร้างแรงจูงใจและความผูกพันในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างดี

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2561) ได้ให้แนวคิดเกมฟิเคชันว่า เป็นการประยุกต์องค์ประกอบหลักการของเกมให้เข้ากับบริบทที่ไม่ใช่เกม เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ การใช้พฤติกรรมตอบสนองของผู้เรียนด้วยกลไกของเกม เป็นการตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ กล่าวคือ การรับสิ่งตอบแทน (Rewards) การต้องการการยอมรับ (Status/Respect) การประสบความสำเร็จ (Achievement) การแสดงออกในตัวตน (Self-expression) ความต้องการชัยชนะในการแข่งขัน (Competition) และความเอื้ออาทร (Altruism) เวลา (Elapse Time) และผลย้อนกลับ (Feedback) เมื่อใช้สิ่งแวดล้อมเหล่านี้จึงทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ มีการแข่งขัน ความสำเร็จ มีสถานภาพตัวตน มีการประยุกต์ใช้เกมฟิเคชันในการเรียนที่สร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนได้แก่ คะแนน (Points) สัญลักษณ์ความสำเร็จ (Achievements badges) ระดับความสำเร็จ (Levels) เป้าหมาย (Goals) สิ่งตอบแทนเสมือน (Virtual Rewards) กระดานผู้นำ (Leaderboards) และการมอบเป็นการกุศล (Gifting and Charity)

จากความหมายและแนวคิดของนักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า เกมฟิเคชัน (Gamification) หมายถึง การใช้เทคนิคในรูปแบบของเกมโดยไม่ใช้ตัวเกม เพื่อเป็นสิ่งที่ช่วยในการกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่สนุกสนาน ใช้กลไกของเกมเป็นตัวดำเนินการอย่างไม่ซับซ้อน อันจะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตรวจสอบ ปรับปรุง และหาวิธีการแก้ไขปัญหา

จากข้อดีในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมฟิเคชัน ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเกมฟิเคชันจะช่วยฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ช่วยส่งเสริมจินตนาการของผู้เรียน ส่งเสริมการมีส่วนร่วมในการเรียน และยังช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนผูกพันในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

3.2 องค์ประกอบของเกมฟิเคชัน

เกมฟิเคชันเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ มีรูปแบบการแข่งขัน ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี มีกระบวนการที่ง่ายต่อการเข้าใจในสิ่งที่ซับซ้อน โดยใช้เหตุการณ์ในชีวิตประจำวันในความเป็นจริง มาจัดเป็นกิจกรรมในลักษณะของเกม Karl M. Kapp. (2012, p. 26-49) ซึ่งองค์ประกอบของเกมฟิเคชัน มีดังนี้

1. เป้าหมาย (Goals) เกมแต่ละชนิดมีวิธีการเล่นที่แตกต่างกัน สิ่งที่มีในทุกเกมคือเป้าหมายของการเล่นเกม อาจจะเป็นการกำหนดถึงการเอาชนะ สามารถแก้ปริศนา หรือผ่านเกณฑ์ ที่ผู้ออกแบบเกมกำหนดไว้ ทำให้เกิดความท้าทายที่ช่วยให้ผู้เล่นก้าวไปข้างหน้า เมื่อบรรลุเป้าหมายจึงจะเป็นการจบเกม บางครั้งอาจจะจำเป็นต้องประกอบด้วยเป้าหมายเล็กที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายใหญ่ เพื่อให้เกิดการเล่นอย่างต่อเนื่อง โดยไม่จบเกมเร็วเกินไป

2. กฎ (Rules) เกมจะต้องมีการบอกถึง กฎ กติกา วิธีการเล่น วิธีการให้คะแนน หรือเงื่อนไข โดยอธิบายไว้เพื่อให้ผู้เล่นปฏิบัติตาม ผู้ออกแบบเกมจะต้องเป็นผู้กำหนดกฎต่างๆ ให้ชัดเจน

3. ความขัดแย้ง การแข่งขัน หรือความร่วมมือ (Conflict, Competition, or Cooperation) ในการเล่นเกมที่มีความขัดแย้งเป็นการเอาชนะโดยการทำลายหรือขัดขวางฝ่ายตรงข้าม แต่การแข่งขันจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของตนเองเพื่อเอาชนะฝ่ายตรงข้าม ส่วนความร่วมมือเป็นการร่วมกันเป็นทีมเพื่อเอาชนะอุปสรรค และบรรลุเป้าหมายที่มีร่วมกัน

4. เวลา (Times) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดแรงผลักดันในการทำกิจกรรมหรือการดำเนินการ เป็นตัวจับเวลาที่จะทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความกดดัน ทำให้เป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนทำงานสัมพันธ์กับเวลา ดังนั้นผู้เรียนจะต้องเรียนรู้การจัดการบริหารเวลาซึ่งเป็นปัจจัยความสำเร็จที่สำคัญ

5. รางวัล (Reward) เป็นสิ่งที่ผู้เล่นจะได้รับเมื่อประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งควรมีป้ายรายการจัดลำดับคะแนน (Leader Board) การให้รางวัลเป็นสิ่งสำคัญ เพื่อเป็นการจูงใจให้ผู้เล่นแข่งขันกันทำคะแนนสูง

6. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความคิด การกระทำที่ถูกต้อง หรือการกระทำที่ผิดพลาด เพื่อแนะนำไปในทางที่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรม

7. ระดับ (Levels) เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความท้าทายต่อเนื่อง โดยผู้เล่นจะมีความคืบหน้าไปยังระดับที่สูงขึ้น เพื่อให้เกิดเป้าหมาย (Goals) ใหม่ ผู้เล่นจะได้รับความกดดันมากขึ้น ทำให้มีการใช้ประสบการณ์ ทักษะ จากระดับก่อนหน้าไปจนจบเกม บางครั้งระดับไม่จำเป็นต้องเริ่มจากระดับที่ 1 เสมอไป อาจจะมีการเลือกระดับ ง่าย ปานกลาง หรือยาก เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เล่นเกม หรือบางครั้งระดับอาจอยู่ในลักษณะของตัวผู้เล่นเอง โดยใช้การเก็บประสบการณ์ที่มากขึ้น เมื่อเก็บประสบการณ์ถึงจุดหนึ่ง จะเป็นการเลื่อนระดับประสบการณ์ที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตลอดการเล่น

3.3 ขั้นตอนการพัฒนาเกมฟิเคชัน

การทำเกมฟิเคชัน (หรือเรียกว่า Gamify) คือ การบูรณาการของกลศาสตร์เกมเข้าไปในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้รางวัลเพื่อจูงใจให้กับผู้เล่นที่ประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ อาจจะเป็นแต้ม (Point) เข็มหรือตรารับรอง (Badge) หรือการได้เลื่อนระดับขั้น (Level) MacMeekin M. (2017) โดยมี 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ระบุผลการเรียนรู้ (Identify Learning Outcomes) ผู้สอนจะต้องกำหนดผลการเรียนรู้ และอธิบายผลการเรียนรู้ เพื่อเป็นตัวชี้วัดผู้เรียน
2. เลือกแนวคิดที่ยิ่งใหญ่ (Choose a Big Idea) ผู้สอนจะต้องเลือกแนวคิดที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความท้าทาย และสามารถดำเนินการเรียนการสอนผ่านไปจนถึงสิ้นสุด ผู้เรียนจะต้องนำผลการเรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
3. เรื่องราวของเกม (Storyboard the Game) มีการดำเนินเรื่องราวตั้งแต่จุดเริ่มต้นของเกม มีกิจกรรมการเรียนรู้
4. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Design Learning Activities) กิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นในช่วงระยะเวลาการสอน ผู้สอนจะต้องเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียน
5. สร้างทีม (Build Teams) เกมสามารถเล่นเป็นรายบุคคลหรือเล่นเป็นทีมได้ การเล่นเป็นทีมจะช่วยให้เกิดสังคมของการเรียนรู้ได้มากกว่าเล่นเป็นรายบุคคล
6. ประยุกต์ใช้พลวัตของเกม (Apply Game Dynamics) ต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกมฟิเคชัน ที่สร้างขึ้นอยู่ในมาตรฐานของเกม เช่น มีแรงจูงใจ ระดับ การแข่งขัน การยอมรับความพ่ายแพ้ มีความท้าทาย มีรางวัล และมีอิสระในการอธิบายเป็นรายบุคคล

Huang and Soman (2013) อ้างถึงใน ปวรวิศรี ศรีทะแก้ว (2564) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้เกมมิฟิเคชันในด้านการศึกษามีสามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับกลุ่มเป้าหมาย โดยเบื้องต้นต้องรู้ว่าใครคือ กลุ่มเป้าหมาย และศึกษาคุณลักษณะต่าง ๆ ของกลุ่มผู้เรียน เช่น ช่วงอายุ ความสามารถในการเรียนรู้ ทักษะพื้นฐานที่มีในปัจจุบัน เป็นต้น นอกจากนั้นควรศึกษาบริบทต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ด้วย เช่น ขนาดของกลุ่มผู้เรียน เทคโนโลยีที่สามารถใช้ได้ ระยะเวลา เป็นต้น
2. กำหนดเป้าหมายของการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดหมายปลายทางที่ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนไปถึง เช่น ผ่านการทดสอบ สามารถแก้ปัญหาที่กำหนดได้ หรือเกิดทักษะใด เป็นต้น
3. จัดโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยกำหนดลำดับของการเรียนรู้ซึ่งควรพิจารณาจากลำดับความสำคัญของเนื้อหา หรือความจำเป็นของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง
4. ระบุทรัพยากรที่จำเป็นต้องใช้ โดยคำนึงถึงแหล่งทรัพยากรที่มีอยู่ในปัจจุบันและทรัพยากรที่จำเป็นต้องจัดหาเพิ่มเติมสำหรับการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งพิจารณาถึงงบประมาณที่จำเป็นต้องใช้
5. กำหนดส่วนประกอบของเกมมิฟิเคชันที่ใช้โดยพิจารณาถึงการนำกลไกของเกมมิฟิเคชันมาปรับใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งกลไกของเกมมิฟิเคชันอาจจัดกลุ่มได้ 2 กลุ่มคือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาตนเอง เช่น แด้มสะสม ระดับชั้น เหรียญรางวัล สินค้าเสมือนจริง และกลุ่มที่สอง เป็นกลุ่มที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น เช่น กระดานผู้นำ การแข่งขัน การร่วมกันทำกิจกรรม การแบ่งปันข้อมูลส่วนตัว เป็นต้น

จากแนวคิดของเกมมิฟิเคชันข้างต้น ผู้วิจัยได้นำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้โดยผู้เรียนทุกคนเปรียบเสมือนผู้เล่นเกมซึ่งมีคะแนนในการเรียนเป็นแด้มสะสม โดยการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มี 5 ขั้นตอนดังนี้

- ขั้นที่ 1 ศึกษาคุณลักษณะกลุ่มผู้เรียน
- ขั้นที่ 2 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้
- ขั้นที่ 3 จัดโครงสร้างประสบการณ์การเรียนรู้
- ขั้นที่ 4 ระบุทรัพยากรการเรียนรู้
- ขั้นที่ 5 กำหนดส่วนประกอบของ เกมมิฟิเคชัน โดยพิจารณาถึงการนำกลไกไปปรับใช้ในการ

ออกแบบการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ต่อไป

แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้กันแพร่หลายในโรงเรียนส่วนมากจะวัดกันมากในด้านเนื้อหาเป็นการทดสอบในด้านวิชาความรู้ความจำความเข้าใจการนำไปใช้ฯเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัดเรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หรือข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการสอนประเภทของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ อารมณฺ์ เพชรชื่น (2547, น. 40 - 41) ดังนี้

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่มเป็นการทดสอบหรือการสอบวัดผลที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องราวความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่าความสามารถของบุคคลใดๆ ในเรื่องใดนั้นไม่เท่ากันบางคนมีความสามารถเด่นบางคนมีความสามารถด้อยและส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลางการกระจายของความสามารถของบุคคลถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้ายๆโค้งรูประฆังหรือที่เรียกว่าโค้งปกติดังนั้นการทดสอบแบบนี้จะยึดคนบางกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการสอบแบบนี้ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นคือคนที่มีความสามารถสูงจึงจะได้คะแนนสูงคนที่มีความสามารถด้อยก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนรู้เพื่อรอบรู้กล่าวคือยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดประสบผลสำเร็จในการเรียนแม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตามแต่ทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตนโดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคลดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้นแล้วนำผลการวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่ได้มีการนำผลมาเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่มความสำคัญของการทดสอบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญเกณฑ์หมายถึงกลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการเรียนของรายวิชานั้นซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือกลุ่มของพฤติกรรมก็ได้จุดมุ่งหมายของการทดสอบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่าใครเรียนได้ไม่ถึงเกณฑ์ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่นอาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

พิชิต ฤทธิจรูญ (2545, น. 96) ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบุรณ์ ต้นยะ (2545, น.143) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่เรียนรู้อย่างไร หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

บุญชม ศรีสะอาด (2545, น. 53) กล่าวว่าแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลในการเรียนรู้สาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียนวิทยาลัยมหาวิทยาลัยหรือสถาบันการศึกษาต่างๆ

เจษฎ์สุตา หนูทอง (2546, น. 24) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับขั้นในวิชาต่างๆ ที่เรียนมาแล้ว

ปรีทิพย์ บุญคง (2546, น. 7) กล่าวว่าพอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญาและองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาได้แก่องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจสังคมแรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่น

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 73-97) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ที่ผ่านมาแล้ว

สุทธภา บุญแซม (2553, น. 44) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและความสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ปนัดดา โภคพิพัฒน์ (2553, น. 37) ได้ให้ความหมาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการตรวจสอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด

สุธีรา แก้วบุญเรือง (2555, น. 48) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงความสำเร็จในด้านความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ

ประนอม เมตตาวาสี (2555, น. 60) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลของความรู้ความสามารถและทักษะที่นักเรียนได้จากการเรียนการสอนทั้งที่โรงเรียนที่บ้านสภาพแวดล้อมและแหล่งอื่น ๆ สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นริศรา คณานันท์ (2555, น. 38) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงคุณลักษณะ ความสามารถและประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนและเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน (Wilson. 1971, p. 643-696) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญาในการเรียนและได้จำแนก พฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนระดับประถมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ความรู้ความจำด้านการคิด (Knowledge) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็น พฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เป็นความสามารถที่จะระลึกถึง ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับจากการเรียนการสอนมาแล้ว คำถามที่วัดความสามารถในระดับ นี้จะเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ตลอดจนความรู้พื้นฐานซึ่งนักเรียนได้สะสมมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เป็นความสามารถในการระลึกถึง หรือจำศัพท์นิยามต่าง ๆ ได้ โดยคำถามอาจจะถามโดยตรงหรือโดยอ้อมก็ได้

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิด เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริง หรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้ว มาคิดตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ ความจำเกี่ยวกับการคิดแต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำ เกี่ยวกับการหาข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่างๆ ต้องอาศัยการ ตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการ วัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ และสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไปเป็นความสามารถ ในการนำเอาหลักการ และความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ จนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้ คำถามนั้น เป็นคำถามที่เกี่ยวกับหลักการที่นักเรียนเพิ่งเคยพบเป็นครั้งแรก อาจจะเป็นพฤติกรรมในระดับการ วิเคราะห์ก็ได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้าง คำถามที่วัดพฤติกรรมระดับนี้เป็นคำถามที่วัดเกี่ยวกับ คุณสมบัติของระบบและโครงสร้าง

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปเป็นอีกแบบหนึ่ง ความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูด ให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิมโดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา หลังจากแปลแล้วอาจกล่าว ได้ว่าเป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ ข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นนี้อาจดัดแปลงมาจากข้อสอบที่วัดความสามารถในชั้นอื่น ๆ โดยให้นักเรียนอ่านและตีความโจทย์ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ยาก พฤติกรรมในระดับนี้ แบ่งออกเป็น 4 ชั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับที่ประสบอยู่ระหว่างเรียนนักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาชั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการวิเคราะห์และจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องใน การหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาว่าอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ออกมาพิจารณาเป็นส่วนๆ ในการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและหาสมมาตร เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูป การจัดกระทำกับข้อมูลและการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ให้พบ

4. วิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาที่นักเรียนไม่เคยเห็นมาก่อน หรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นจะมีการพลิกแพลง แต่อยู่ในขอบเขตเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมทั้งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญหา

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถในการเรื่องที่เรียนรู้อย่างไร หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

4.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ปริยทิพย์ บุญคง (2546, น. 10) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ด้านคุณลักษณะการจัดการจัดระบบในโรงเรียนตัวแปรด้านนี้จะประกอบด้วยขนาดของโรงเรียนอัตราส่วนนักเรียนต่อครูอัตราส่วนนักเรียนต่อห้องเรียนซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. ด้านคุณลักษณะของครูตัวแปรทางด้านคุณลักษณะของครูประกอบด้วยประสบการณ์อายุวุฒิภาวะของครูการฝึกอบรมของครูจำนวนวันลาของครูจำนวนคาบที่สอนในหนึ่งสัปดาห์ความเอาใจใส่ในหน้าที่ทัศนคติเกี่ยวกับนักเรียนซึ่งตัวแปรเหล่านี้มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ด้านคุณลักษณะของนักเรียนประกอบด้วยตัวแปรเกี่ยวกับตัวนักเรียนเช่นเพศอายุสติปัญญาการเรียนพิเศษการได้รับความช่วยเหลือเกี่ยวกับการเรียนสมาชิกในครอบครัวระดับการศึกษาของบิดามารดาอาชีพของผู้ปกครองความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์การเรียนระยะทางไปเรียนการมีอาหารกลางวันรับประทานความเอาใจใส่ต่อการเรียนทัศนคติต่อการเรียนการสอนฐานะทางครอบครัวการขาดเรียนการเข้าร่วมกิจกรรมที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นตัวแปรเหล่านี้ก็มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. ด้านภูมิหลังทางเศรษฐกิจสังคมสิ่งแวดล้อมของนักเรียนการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสภาพเศรษฐกิจสังคมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่เป็นการศึกษาในต่างประเทศซึ่งประกอบด้วยตัวแปรเช่นขนาดครอบครัวภาษาที่พูดในบ้านถิ่นฐานที่ตั้งของบ้าน

กรองแก้ว วรรณพฤกษ์ (2555, น. 45-46) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนนั้นประกอบด้วย

1. คุณลักษณะของผู้เรียนได้แก่ความพร้อมทางสมองและความพร้อมทางสติปัญญาความพร้อมทางด้านร่างกายและความสามารถทางด้านทักษะของร่างกายคุณลักษณะทางจิตใจซึ่งได้แก่ความสนใจแรงจูงใจเจตคติและค่านิยมสุขภาพความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองความเข้าใจในสถานการณ์อายุ เพศ

2. คุณลักษณะของผู้สอนได้แก่สติปัญญาความรู้ในวิชาที่สอนการพัฒนาความรู้ทักษะทางร่างกายคุณลักษณะทางจิตใจสุขภาพความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองความเข้าใจในสถานการณ์อายุเพศ

3. พฤติกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ได้แก่ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนจะต้องมีพฤติกรรมที่มีความเป็นมิตรต่อกันเข้าอกเข้าใจความสัมพันธ์กันดีมีความรู้สึกที่ดีต่อกัน

4. คุณลักษณะของกลุ่มผู้เรียน ได้แก่ โครงสร้างของกลุ่มตลอดจนความสัมพันธ์ของกลุ่มเจตคติความสามัคคีและภาวะผู้นำและผู้ตามที่ดีของกลุ่ม

5. คุณลักษณะของพฤติกรรมเฉพาะตัว ได้แก่ การตอบสนองต่อการเรียนการมีเครื่องมือและอุปกรณ์พร้อมในการเรียนความสนใจต่อบทเรียน

6. แรงผลักดันภายนอก ได้แก่ บ้านมีความสัมพันธ์ระหว่างคนในบ้านดีสิ่งแวดล้อมดี มีวัฒนธรรมและคุณธรรมพื้นฐานดีเช่นขยันหมั่นเพียรความประพฤติดี

เพรสคอตต์ (Prescott. 1961, p. 14-16) ได้ใช้ความรู้ทางชีววิทยา สังคมวิทยา จิตวิทยา และการแพทย์ ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกายและสุขภาพกาย ข้อบกพร่องทางร่างกายและบุคลิกท่าทาง

2. องค์ประกอบทางความรักและความสัมพันธ์ภายในครอบครัว

3. องค์ประกอบทางด้านวัฒนธรรมและสังคม

4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อน

5. องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ

6. องค์ประกอบทางการปรับตัว การแสดงออกทางอารมณ์

คาร์รอล (Carroll. 1963, p. 723-733) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับอิทธิพลขององค์ประกอบต่างๆ ที่มีต่อระดับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน โดยการนำเอาครู นักเรียน และหลักสูตรมาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ โดยเชื่อว่าเวลาและคุณภาพของการสอนมีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณความรู้ที่นักเรียนจะได้รับ

แม็กค็อก (Maddox. 1963, p. 9) ได้ทำการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทางสติปัญญาและความสามารถทางสมองร้อยละ 50-60 ขึ้นอยู่กับโอกาสและสิ่งแวดล้อมร้อยละ 10-15

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดการเรียนการสอนจึงควรคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ด้วยเพื่อให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด

4.3 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อรุณี ศรีวงษ์ชัย (2551, น. 49-50) กล่าวว่าเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่าเรียนแล้วรู้อะไรบ้างและมีความสามารถด้านใด มากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน

ค่ามากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัยที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ “ข้อสอบภาคปฏิบัติ” (Performance test) ซึ่งเป็นการประเมินผลพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (Content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า (Oral test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ เช่น การสอบปริญาณิพนธ์ ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่างๆ การสอบปากเปล่าสามารถวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ (Paper-Pencil test or written test) เป็นการสอบวัดโดยให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ที่มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free response type) ได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay test)

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed response type) เป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือกซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (Alternative)
2. แบบจับคู่ (Matching)
3. แบบเติมคำ (Completion)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบหรือการวัดผลพฤติกรรมของผู้เรียนว่าบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของ การเรียนหรือไม่ ซึ่งสามารถวัดได้ทั้งในด้านการปฏิบัติ และวัดด้านเนื้อหา โดยเลือกวัดให้ตรง ตามจุดมุ่งหมายและธรรมชาติ หรือตามลักษณะวิชาที่เรียน

4.4 รูปแบบของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิศารัตน์ ศิลปเดช (2542, น. 122) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้กันมี 2 รูปแบบ คือ

1. แบบทดสอบปากเปล่า (Oral test) ใช้สำหรับการซักถามโต้ตอบกัน ซึ่งได้รายละเอียดมากแต่ก็ใช้เวลานาน เหมาะสำหรับผู้เข้าสอบจำนวนน้อย

2. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ (Paper-Pencil test) เป็นแบบที่ให้ผู้เข้าสอบได้เขียนคำตอบลงบนกระดาษ นิยมใช้เมื่อมีผู้เข้าสอบจำนวนมากและมีเวลาจำกัด ลักษณะของแบบทดสอบชนิดนี้แบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ คือ

2.1 ความเรียง (Essay type) หรือแบบปลายเปิด คือ ผู้ตอบได้เรียบเรียงความคิด เหตุผล เจตคติ ความรู้สึกต่างๆ ได้โดยอิสระ ภายใต้หัวข้อหรือคำถามที่กำหนด ซึ่งใช้วัดความสามารถในการสังเคราะห์ได้ดี

2.2 แบบจำกัดคำตอบ (Fixed response type) เป็นแบบทดสอบที่มีคำตอบถูกไว้ให้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดอย่างจำกัด โดยทั่วไปยังแบ่งได้อีกหลายแบบ เช่น แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่และแบบเลือกตอบ

2.3 แบบทดสอบการปฏิบัติ (Performance test) เป็นการทดสอบให้ผู้เข้าสอบได้แสดงพฤติกรรมออกมา โดยลงมือปฏิบัติจริงในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การทดสอบความสามารถในทางช่าง ทางดนตรี ทางกีฬา เป็นต้น

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 73-82) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวเขียน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน คู่มือเขียน จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

4.5 คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2546, น. 67-71) ได้กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบที่มีคุณภาพควรมีลักษณะ ที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของแบบทดสอบ ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ชนิดคือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพและความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีความได้เปรียบเสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนที่ไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และขยัน

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหาจึงจะตอบข้อสอบได้

5. ความขี้ขลาด (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุก เพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางการถาม การตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการคือ

7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายได้ถูกต้องและตรงกัน เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอน ครูผู้สอนจะทำการตรวจสอบระดับความสามารถของผู้เรียน โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ ซึ่งจะวัดแบบใดขึ้นอยู่กับลักษณะและธรรมชาติของวิชา อาจวัดด้านการปฏิบัติ หรือด้านเนื้อหา ถ้าเป็นด้านเนื้อหานิยมวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ที่สามารถวัดได้ครอบคลุมทั้งด้านเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

7.2 ตรวจให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน

8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการมีสิ่งแวดล้อมในการสอนที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนที่ตอบข้อสอบได้ถูกหรืออัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ง่ายหรือยากเกินไป หรือความยากง่ายพอเหมาะ ส่วนทฤษฎีการวัดแบบอิงเกณฑ์นั้น ความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้น ได้วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ดี

4.6 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2546, น. 56-58) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์เนื้อหาวิชาและทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบขั้นแรกสุดต้องทำการวิเคราะห์หัววิชาหรือหัวข้อที่สร้างข้อสอบวัดผลนี้มีจุดประสงค์ของการสอนหรือจุดประสงค์การเรียนรู้อะไรบ้างทำการวิเคราะห์เนื้อหาวิชาว่ามีโครงสร้างอย่างไรจัดเขียนหัวข้อใหญ่หัวข้อย่อยทุกหัว

ข้อพิจารณาความเกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาเหล่านั้นจากนั้นก็จัดทำตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือที่เรียกว่าตารางวิเคราะห์หลักสูตรตารางนี้มี 2 มิติคือด้านเนื้อหา กับสมรรถภาพที่ต้องการวัดเขียนหัวข้อเนื้อหาที่เป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ๆตามหลักสูตรวิชานั้นลงไปในแต่ละแถวของตารางตามลำดับส่วนด้านบนจะเป็นสมรรถภาพซึ่งได้จากการวิเคราะห์จุดประสงค์และในการทำตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบนั้นขั้นแรกสุดพิจารณาว่าจะออกข้อสอบทั้งหมดกี่ข้อเขียนจำนวนข้อลงในช่องรวมช่องสุดท้ายจากนั้นพิจารณาว่าหัวข้อเรื่องใดสำคัญมากน้อยเขียนลำดับความสำคัญลงไปแล้วกำหนดจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละหัวข้อตามอันดับความสำคัญจากนั้นกำหนดจำนวนข้อในแต่ละช่องจำนวนข้อสอบที่จะวัดในแต่ละช่องขึ้นอยู่กับว่าเรื่องนั้นต้องการให้เกิดสมรรถภาพในด้านใดมากน้อยกว่ากันการวิเคราะห์จุดประสงค์ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภทได้แก่วัดด้านความรู้ความจำ (Knowledge) วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension) วัดด้านการนำไปใช้ (Application) วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis) วัดด้านสังเคราะห์ (Synthesis) และด้านประเมินค่า (Evaluation)

2. กำหนดแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใดศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบหลักการเขียนคำถามสมรรถภาพต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบเพื่อนำมาใช้เป็นหลักในการเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบโดยใช้ตารางกำหนดลักษณะของข้อสอบที่จัดทำไว้ขั้นที่ 1 เป็นกรอบซึ่งจะทำให้สามารถออกข้อสอบวัดได้ครอบคลุมทุกหัวข้อเนื้อหาและทุกสมรรถภาพส่วนรูปแบบและเทคนิคในการเขียนข้อสอบยึดตามที่ศึกษาในขั้นที่ 2

4. ตรวจสอบข้อสอบนำข้อสอบที่ได้เขียนไว้ในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่งโดยพิจารณาความถูกต้องตามตารางกำหนดลักษณะข้อสอบหรือไม่ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจนเข้าใจง่ายเหมาะสมดีแล้วหรือไม่ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมกับเข้ากับหลักเกณฑ์หรือไม่หลังพิจารณาข้อบกพร่องแล้วนำเอาข้อวิจารณ์นั้นมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบโดยพิมพ์คำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบไว้ที่ปกของแบบทดสอบอย่างละเอียดและชัดเจนการจัดพิมพ์รูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองใช้วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุงนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มตัวอย่างที่จะสอบจริงซึ่งได้เรียนในวิชาเนื้อหาที่จะสอบแล้วนำผลการสอบมาตรวจให้คะแนนทำการวิเคราะห์คุณภาพคัดเลือกเอาข้อที่มีคุณภาพเข้าเกณฑ์ตามจำนวนที่ต้องการถ้าข้อที่เข้าเกณฑ์มี

จำนวนมากกว่าที่ต้องการที่ตัดข้อที่มีเนื้อหามากกว่าที่ต้องการซึ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกต่ำสุด ออกตามลำดับนำเอาผลการสอบที่คิดเฉพาะข้อสอบเข้าเกณฑ์เหล่านั้นมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่น

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงนำข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากเข้าเกณฑ์ ตามจำนวนที่ต้องการในขั้นตอนที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับที่จะใช้จริงซึ่งจะต้องมีคำชี้แจงวิธี ทำด้วยและในการพิมพ์นอกจากใช้รูปแบบที่เหมาะสมแล้วควรคำนึงถึงความประณีตความถูกต้องซึ่ง จะต้องตรวจทานให้ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 97) ได้กล่าวสรุปถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

1. ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใดควร คำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้น ๆ ด้วย

2. ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี หลายประการก็เป็นข้อสอบที่ดีมากเท่านั้น

3. ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมากการพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรกล แทนการตรวจด้วยคนจึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4. โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้งน่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิดก็มีประสิทธิภาพเพียงพอ แล้วได้แก่ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงกับข้อสอบแบบเลือกตอบส่วนข้อสอบชนิดอื่น ๆ น่าจะใช้เป็น เพียงแบบฝึกหัดหรืออาจจะใช้งานทดสอบย่อยเพื่อช่วยยุงใจให้นักเรียนสนใจในวิชาที่กำลังสอนและ สามารถพัฒนาให้เป็นข้อสอบ 2 ชนิดนี้กล่าวคือ

4.1 ถ้าเป็นข้อสอบแบบกาถูก – กาลผิดควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

4.2 ถ้าเป็นข้อสอบแบบจับคู่ควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดตัวเลือกคงที่

4.3 ถ้าเป็นข้อสอบเติมคำหรือตอบสั้นๆควรพัฒนาให้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ (ถ้า ให้ตอบสั้นๆ) หรือแบบอัตนัย (ถ้าให้ตอบยาวๆ)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่ให้ข้อสนเทศ แก่ครูและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาว่าการสอนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษามาก น้อยเพียงใด และสะท้อนถึงการจัดการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพ ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และ ต้องปรับปรุงแก้ไข หรือไม่อย่างไร เพราะฉะนั้นแบบทดสอบที่ใช้จะต้องมีคุณภาพในทุกๆ ด้าน จึงจะ สามารถใช้ผลการสอบเพื่อการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

ความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ดังนี้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า พึงพอใจ หมายถึง รัก ชอบใจ และพึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ดิเรก ฤกษ์ห่วย (2528) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวกความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ และสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการทำงาน ส่งผลต่อถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์กรอีกด้วย

วิรุฬ พรรณเทวี (2542) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคลว่าจะมีความคาดหวังกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างไร ถ้าคาดหวังหรือมีความตั้งใจมากและได้รับการตอบสนองด้วยดีจะมีความพึงพอใจมากแต่ในทางตรงกันข้ามอาจผิดหวังหรือไม่พึงพอใจเป็นอย่างยิ่ง เมื่อไม่ได้รับการตอบสนองตามที่คาดหวังไว้ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตั้งใจไว้ว่าจะมีมากหรือน้อย

ฉัตรชัย คงสุข (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึงความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่างๆที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดมุ่งหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิตติมา ปรีดีติลก (2529) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆเมื่อได้รับการตอบสนอง

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

นภารัตน์ เสือจงพรุ (2544) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกทางบวกความรู้สึกทางลบและความสุขที่มีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

เทพพนม เมืองแมน และสวิง สุวรรณ (2540) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นภาวะของความพึงใจหรือภาวะที่มีอารมณ์ในทางบวกที่เกิดขึ้น เนื่องจากการประเมินประสบการณ์ของคนๆ หนึ่ง สิ่งที่เขาหายไประหว่างการเสนอให้กับสิ่งที่ได้รับจะเป็นรากฐานของการพอใจและไม่พอใจได้

จากความหมายของความพึงพอใจที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ สรุปได้ดังนี้ ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของบุคคลต่อสิ่งเร้า มีทั้งความรู้สึกเชิงบวกหรือความพึงพอใจ และความรู้สึกเชิงลบหรือความไม่พอใจ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจำเป็นต้องสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนเพื่อใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

5.2 การวัดความพึงพอใจ

เนื่องจากความพึงพอใจ เป็นทัศนคติในทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งการจะวัดว่า บุคคลมีความรู้สึกพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องสร้างเครื่องมือที่ช่วยในการวัดทัศนคตินั้น ซึ่งนักวิชาการหลายคนได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจไว้ สรุปได้ดังนี้

ถวิล ธาราโกชน (2536, น. 77-86) ให้นิยาม การวัดความพึงพอใจไว้ว่า เป็นการวัดความรู้สึกหรือการวัดทัศนคตินั้นจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง (Direction) ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทางคือ ทางบวกและทางลบ ความพึงพอใจทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ดีชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบ จะเป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางที่ไม่ดี ไม่ชอบ หรือไม่พอใจและการวัดในลักษณะปริมาณ (Magnitude) ซึ่งเป็นการเข้มข้น ความรุนแรงหรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์หรือไม่ประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนี้มีอยู่หลายวิธี เช่น วิธีการสังเกต วิธีการสัมภาษณ์ วิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการเฝ้ามองและการจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น
2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถาม โดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีกรเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด
3. วิธีใช้แบบทดสอบ (Questionnaire) วิธีการนี้จะเป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อความอธิบายไว้อย่างเรียบร้อย เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกันมักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ วิธีนี้จะเป็วิธีที่นิยมกันมากที่สุดในการวัดทัศนคติรูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งนิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่งคือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ท (Likert-Scales) ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วมีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

โยธิน ศันสนยุทธรและจุมพล พูลภัทรชีวิน (2524, น. 66-71) ให้ข้อคิดเกี่ยวกับ เครื่องมือ วัดความพึงพอใจสรุปไว้ว่า การจะค้นหาว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ วิธีที่ง่ายที่สุดก็คือการถาม ซึ่งการศึกษาในระยะหลัง ๆ ที่ต้องมีผู้บอกข้อมูลจำนวนมาก ๆ มักใช้แบบสอบถามที่ใช้มาตราส่วน ประเมินค่าตามแบบของ ลิเคิร์ต (Likert-Scales) ประกอบด้วยชุดคำถามและมีตัวเลข 5 ตัว สำหรับ เลือกตอบคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด และคะแนนความพึงพอใจนั้นสามารถนำมา วิเคราะห์ได้ว่า บุคคลมีความพึงพอใจในด้านใดสูง และด้านใดต่ำ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งหาก ต้องการทราบข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร ก็มีความจำเป็นที่จะต้องใช่แบบสอบถามที่มีข้อความหลายข้อ เพื่อจะได้ครอบคลุมลักษณะต่าง ๆ ของงานทุก ๆ ด้านขององค์กรและนอกจากการใช้แบบสอบถาม แล้วอาจใช้วิธีการเขียนตอบอย่างเสรีได้เช่นกัน

แนวคิดจากนักวิชาการดังกล่าวสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการตรวจสอบ ทศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ทั้งทางบวกและทางลบ ซึ่งสามารถใช้วิธีการวัดหลายแบบ เช่น วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น

5.3 ทฤษฎีแรงจูงใจที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีการสร้างความพึงพอใจ ที่ได้รับการยอมรับและเชื่อถือที่สุด คือทฤษฎีลำดับขั้น ความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Hierarchy of Need) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

มาสโลว์ได้ ตั้ง ทฤษฎี เกี่ยวกับการจูงใจ (Maslow's General Theory of HumanMotivation) ทฤษฎีการจูงใจ ของมาสโลว์ มีข้อสมมติฐาน เกี่ยวกับพฤติกรรมมนุษย์ 3 ประการดังนี้ (Maslow. 1970, p. 69)

1. คนทุกคนมีความต้องการและความต้องการมีอยู่ตลอดเวลา และไม่มีสิ้นสุด
2. ความต้องการที่ได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรมอีกต่อไป ความต้องการ ที่ยังไม่ได้รับการตอบสนองเท่านั้น ที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

3. ความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้น จากต่ำไปหาสูงตามลำดับ ความสำคัญ กล่าวคือเมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการตอบสนองแล้ว ความ ต้องการระดับสูง ก็จะเรียกร้องให้ตอบสนอง มาสโลว์ได้สรุปลักษณะ ของการจูงใจไว้ว่า การจูงใจจะ เป็นอย่างมีระเบียบตามลำดับของความ ต้องการ หรือ “Maslow's Hierarchy of Need” ทฤษฎีของ มาสโลว์ จะมีลักษณะลำดับ จากต่ำไปหาสูง 5 ชั้น ดังนี้ (Maslow. 1970, p. 16-22)

1) ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Need) ความต้องการทางด้าน ร่างกายเป็นความต้องการเบื้องต้น เพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการ ด้านอาหารที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ฯลฯ ความต้องการ ทางด้านร่างกาย จะมีอิทธิพลต่อ พฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อ ความต้องการทางด้านร่างกายยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2) ความต้องการด้านความปลอดภัย หรือความมั่นคง (Security of Safety Need) ถ้าหากความต้องการทางร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะมีความต้องการในสิ่งที่สูงขึ้นต่อไป คือความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงต่างๆ ความต้องการความปลอดภัย จะเป็นเรื่องเกี่ยวกับการป้องกันเพื่อให้เกิดความปลอดภัยจากภัยอันตรายต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับการดำรงชีพ เช่น ความมั่นคงในหน้าที่การงาน

3) ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belongingness Need) ภายหลังจากที่คนได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว จะมีความต้องการที่สูงขึ้น ความต้องการทางสังคม จะเริ่มเป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ความต้องการทางด้านนี้ จะเป็นความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันและการได้รับการยอมรับ จากบุคคลอื่นและ ความรู้สึกที่ว่าตนเองนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มทางสังคมอยู่เสมอ

4) ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม (Status Need) ความต้องการขั้นต่อมาเป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้คือ ความมั่นใจในตนเอง ในเรื่องความสามารถ ความรู้ ความสำคัญตนเอง รวมทั้งความต้องการที่จะมีฐานะเด่น เป็นที่ยอมรับ ของบุคคลอื่น หรืออยากให้คนอื่นยกย่องสรรเสริญ การดำรงตำแหน่งที่สำคัญ ในองค์กร

5) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self-actualization or Self-realization) ลำดับความต้องการสูงสุดของมนุษย์ คือความต้องการที่จะสำเร็จ ในชีวิตตามความนึกคิด หรือความคาดหวังทะเยอทะยาน ใฝ่ฝัน ภายหลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 4 ขั้น อย่างครบถ้วนแล้ว ความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ซึ่งต่างก็มีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้

จากทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ ของมาสโลว์ที่กล่าวไว้ สรุปได้ว่า ความต้องการทั้ง 5 ขั้นของมนุษย์มีความสำคัญไม่เท่าเทียมกันบุคคลแต่ละคนจะปฏิบัติตนให้สอดคล้องกับ ความต้องการของมนุษย์ ซึ่งความต้องการลำดับขั้นที่แตกต่างกันออกไป และความต้องการตั้งแต่ ลำดับที่ 1 ถึง 5 มีความสำคัญแก่บุคคลมาก น้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความพึงพอใจ ที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในลำดับต้นๆ

เฮิร์ซเบิร์ก (Herzberg, 1968, p. 113-115) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า ทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุ ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ซึ่งสนับสนุนและขยายแนวความคิดของลำดับความต้องการของมนุษย์ ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัย ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ ในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงานซึ่งเป็นผลก่อให้เกิดความพึงพอใจ ในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factor) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและหน้าที่ ทำให้เกิดบุคลิกความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้า ในตำแหน่งการงาน

แมคเกรเกอร์ (McGregor. 1960, p. 33-58) ได้อธิบายถึง ลักษณะธรรมชาติของมนุษย์ว่า มี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 1.1) มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
 - 1.2) มีความรับผิดชอบน้อย
 - 1.3) ชอบให้สั่งการ
 - 1.4) ไม่มีความคิดสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
 - 1.5) มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการ ด้านร่างกาย และความปลอดภัย
2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้
 - 2.1) ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงาน เป็นของสนุก เหมือนการเล่น หรือการพักผ่อน
 - 2.2) มีความรับผิดชอบในการทำงาน
 - 2.3) มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
 - 2.4) สั่งการตนเอง และสามารถควบคุมตนเองได้
 - 2.5) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ในการปรับปรุงงานองค์กรพัฒนาวิธีทำงาน
 - 2.6) ปรารถนาด้านเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

พื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ ในการปฏิบัติงานที่ครูจะต้องคำนึงในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียน หรือผู้ปฏิบัติงาน เกิดความพึงพอใจ คือ

1. ความพึงพอใจ นำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนอง ผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจ ในการเพิ่มประสิทธิภาพของงานที่สูงกว่า ผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง
2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่าง ความพึงพอใจและผลการปฏิบัติงาน ถูกเชื่อมโยงด้วยกิจกรรมอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดี จะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปแบบของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็น ผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) และผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards) โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณ ของผลตอบแทน ที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในงาน ของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดย ความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้นจากแนวคิดและทฤษฎีสำหรับการสร้างความพึงพอใจ

ที่กล่าวไว้ สรุปได้ว่า การจัดลำดับความต้องการ ของมนุษย์ปัจจัยที่ทำให้เกิด ความพึงพอใจมี 2 ปัจจัย และลักษณะธรรมชาติของมนุษย์ นั้นมี 2 ประเภทอันนำไปสู่แนวคิดพื้นฐาน 2 ลักษณะ ดังนั้นในการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนครูต้องคำนึงถึงหลักและแนวคิดตามทฤษฎีดังกล่าวเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียน และเพื่อนร่วมงานเกิดความพึงพอใจ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทบทวนงานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ชรินทร์ ฐิติเพชรกุล และประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา (2564, น. 45-55) ได้พัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสานโดยใช้เกมพีเคชั่นเป็นฐานในรายวิชาการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดเชิงสร้างสรรค์ สำหรับ นักศึกษาคณะครุศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เกมพีเคชั่นเป็นฐานมีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบได้แก่ 1) ด้านการเรียนการสอนแบบผสมผสาน 2) ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเกมพีเคชั่นและ 3) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระดับการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนภาพรวมในระดับดี และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เกมพีเคชั่น เป็นฐานฯ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

สุรางคณา เหลืองกิจไพบุลย์ และ ศุภโชค สอนศิลพงศ์ (2563) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Micro : bit เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Micro: bit วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) 2) เพื่อศึกษาการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Microbit วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากระบวนการเรียนรู้หลังให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ประเมินบทเรียนเพื่อหาความสอดคล้องของเนื้อหาพบว่า ผู้เชี่ยวชาญคิดเห็นสอดคล้องทุกท่านและผู้เรียนส่วนมากสามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Micro: bit ได้ แม้เวลาและพื้นฐานความรู้จะเป็นอุปสรรคแต่ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามภารกิจที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จได้ ซึ่ง

นำไปสู่ผลผลการศึกษาการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ซึ่งมีผู้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.96 และไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 13.04 และหลังจากศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ พบว่า ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์Micro: bit อยู่ในระดับความพึงพอใจมากและมากที่สุด

จิรชพรรณ ชาญช่าง (2561, น. 44 – 51) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกันผลการวิจัยพบว่า 1. ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชัน มีค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียน ผ่านชุดการเรียนรู้ฯ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขณะที่ผู้เรียนที่มีการเรียนรู้ ผ่านแท็บเล็ตเพียงอย่างเดียว มีค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 2. ระดับความสามารถและรูปแบบการจัดการเรียนการสอนไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=0.693$, $Sig= 0.504$) 3. ผู้เรียนที่มีระดับความสามารถสูงมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่ากลุ่มปานกลาง และกลุ่มต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้ฯ โดยพบว่าชุดการเรียนรู้มีคุณภาพในระดับดีมาก ($M= 4.72$, $SD= 0.168$) โดยด้านความเป็นไปได้ (Feasibility) มีผลประเมินสูงสุด ($M=5.00$, $SD=0.000$) ขณะที่ด้านความเหมาะสม (Property), ด้านความถูกต้อง (Accuracy) และด้าน รรถประโยชน์ (Utility) มีผลประเมิน $M = 4.90$, $SD = 0.233$, $M = 4.72$, $SD = 0.129$ และ $M = 4.25$, $SD = 0.351$ ตามลำดับ

นกรินทร์ สุกใส (2561, น. 97 – 98) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน ที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ก่อนและหลังใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน กับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง และดำเนินการสุ่มนักเรียน 2 ห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมิฟิเคชัน ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยดำเนินการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียนทั้งสองกลุ่ม ใช้ระยะเวลาทั้งสิ้น 16 คาบเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถใน

การประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ ฉบับก่อนเรียนมีค่าความเที่ยง (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.89 และฉบับหลังเรียน ค่าความเที่ยง (สัมประสิทธิ์แอลฟา) เท่ากับ 0.84 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดารารัตน์ สมมาตย์ (2560, น. 114 -117) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองประกอบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลองประกอบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีค่าคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด 2)แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 7แผนใช้เวลาเรียน 7 ชั่วโมงได้ค่าเฉลี่ยรายแผนตั้งแต่4.20-4.80ตามลำดับและมีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ4.233)แบบวัดการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อพบว่าข้อสอบมีค่าความยาก(p)ตั้งแต่ 0.25-0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก(r)ตั้งแต่ 0.33 -0.76 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ0.774)แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยเลือกตอบ4ตัวเลือกจำนวน 20ข้อพบว่ามีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.29-0.86 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.926).แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า(RatingScale)จำนวน10ข้อพบว่ามีค่าคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุดสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือร้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและ WilcoxonSignedRankTest

รัตตมา รัตนวงศา (2559, น. 151 – 196) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบเกมพีเคชั่น โดยใช้การออกแบบเป็นฐานร่วมกับเครื่องมือทางทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางทักษะและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สำหรับนิสิตนักศึกษา ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบฯที่พัฒนาขึ้นมี 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สภาพแวดล้อมการเรียนแบบเกมพีเคชั่น 2) เครื่องมือทางทักษะ 3) แหล่งสารสนเทศ 4) ผู้สอน 5) ผู้เรียน 6) ชุดกิจกรรม 7) การติดต่อสื่อสาร 8) การประเมินผล โดยมี 8 ขั้นตอนได้แก่ 1) ให้ความรู้ 2) กำหนดเป้าหมายที่ทำทนาย 3) จุดประกายความคิด 4) รวบรวมข้อมูล 5) ออกแบบเค้าโครง 6) พัฒนาผลงาน 7) นำเสนอผลงาน 8) ประเมินผล ผลการทดลองใช้รูปแบบฯ พบว่า คะแนนเฉลี่ยการรู้ทางทักษะและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 05 และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับการรู้ทางทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ .48 มีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Tsarava, K., Moeller, K., and Ninaus, M. (2017, p. 25-44) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นความสามารถในการสร้างเหตุผลเชิงอัลกอริทึมบนแนวคิดและกระบวนการที่ได้จากการเขียนโปรแกรม โดยการพัฒนาเกมกระดานที่มีความใกล้เคียงกับชีวิตจริงคือ เกมปูและเต่า ชุดการคำนวณผ่านการผจญภัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำทักษะการคิดเชิงคำนวณในชั้นเริ่มต้น โดยเฉพาะการเข้ารหัสขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนอายุ 8-9 ปี มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 3 ครั้ง จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากประสบการณ์ในการเล่นเกม และมีระดับของทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าผู้ใหญ่ ดังนั้นเกมกระดานจึงเหมาะสมที่จะนำไปพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบเพื่อใหตนเองเป็นผู้ชนะ

Constantinou, V. and Loannou, A. (2018, 1-12) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยให้นักเรียนใช้หุ่นยนต์ “Thymio” ร่วมกับโปรแกรม “Scratch” และมีชุดบทเรียน 5 โมดูลที่เชื่อมโยงกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ คำสั่งการนำทาง คำสั่งการทำซ้ำขั้นพื้นฐาน คำสั่งเงื่อนไขขั้นพื้นฐาน ตัวแปร เงื่อนไขและฟังก์ชัน ซึ่งชุดบทเรียนได้รับการพัฒนามาจากผู้มีประสบการณ์ด้านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการมีส่วนร่วมของวิทยาการหุ่นยนต์มีระดับของทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ จึงกล่าวได้ว่า วิทยาการหุ่นยนต์ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้

Gonzalez (2016) ได้ศึกษาและสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking Test : CTT) โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนในประเทศสเปนจำนวน 1,251 คน ประกอบด้วยนักเรียนเกรด 5 ถึงเกรด 10 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณมาหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานทางจิตวิทยา (Standardized Psychological Test) ได้แก่ the Primary Mental Abilities (PMA) battery และ the RP30 problem-solving test เพื่อศึกษาว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณสอดคล้องกับความสามารถในการคิด (Cognitive Abilities) ประเภทใด ผลการศึกษาพบว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยทางสถิติกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ($r=0.44$) ความสามารถในการใช้เหตุผล (Reasoning Ability) ($r=0.44$) และ 41 ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem-Solving Ability) ($r=0.67$) แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหา สามารถเข้าใจรูปแบบของสิ่งต่างๆ ตลอดจนสามารถใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้

Kim et al. (2013) ได้ศึกษาความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์การเขียนโปรแกรมผ่านกระดาษ (Paper and Pencil Programming Strategy : PPS) กล่าวคือ

เป็นวิธีการสอนนักเรียนในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยในวิธีการเกี่ยวข้องกับการเขียนแผนผัง (Diagrams) การเขียนสัญลักษณ์หรือรูปแทน (Symbols) การสร้างแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowcharts) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเขียนลงกระดาษ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ปัญหา (Analysing a Problem) (2) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Designing Solution) (3) การสร้าง (Constructing) (4) การนำไปใช้หรือทดสอบ (Implementing) และ (5) การแก้ไขข้อบกพร่อง (Debugging) ผลการศึกษาพบว่า PPS ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านการเรียนการสอนแบบผสมผสานที่มีการสอนทั้งในรูปแบบออนไลน์และรูปแบบปกติ 2) ด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเกมพีเคชั่น เป็นส่วนของการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นผู้เรียนในการเรียนรู้มากขึ้น และ 3) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการนำสื่อเทคโนโลยี เครื่องมือที่ใช้ในวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ มีความเกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งแบบปกติ (On site)และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online) โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 9 ห้องเรียน รวมนักเรียนจำนวน 324 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็น หน่วยของการสุ่ม ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวนนักเรียน 37 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน

แผนการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ

แผนการเรียนรู้ที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่อปัญหา

แผนการเรียนรู้ที่ 3 การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม

แผนการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์

แผนการเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี

โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบ 50 : 50 มีการแบ่งเป็นช่วงเวลาดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ห้องเรียนปกติ และเกมมิฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

ช่วงที่ 2 เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชัน ที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมมิฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วัดและประเมินผลนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน จำนวน 20 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

การสร้างและการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ใช้วิธีวิจัยเชิงทดลอง โดยดำเนินการสร้างและหาเครื่องมือวิจัย โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิง

ค่านวมในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการค่านวม) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผน ได้ดำเนินการ ดังนี้

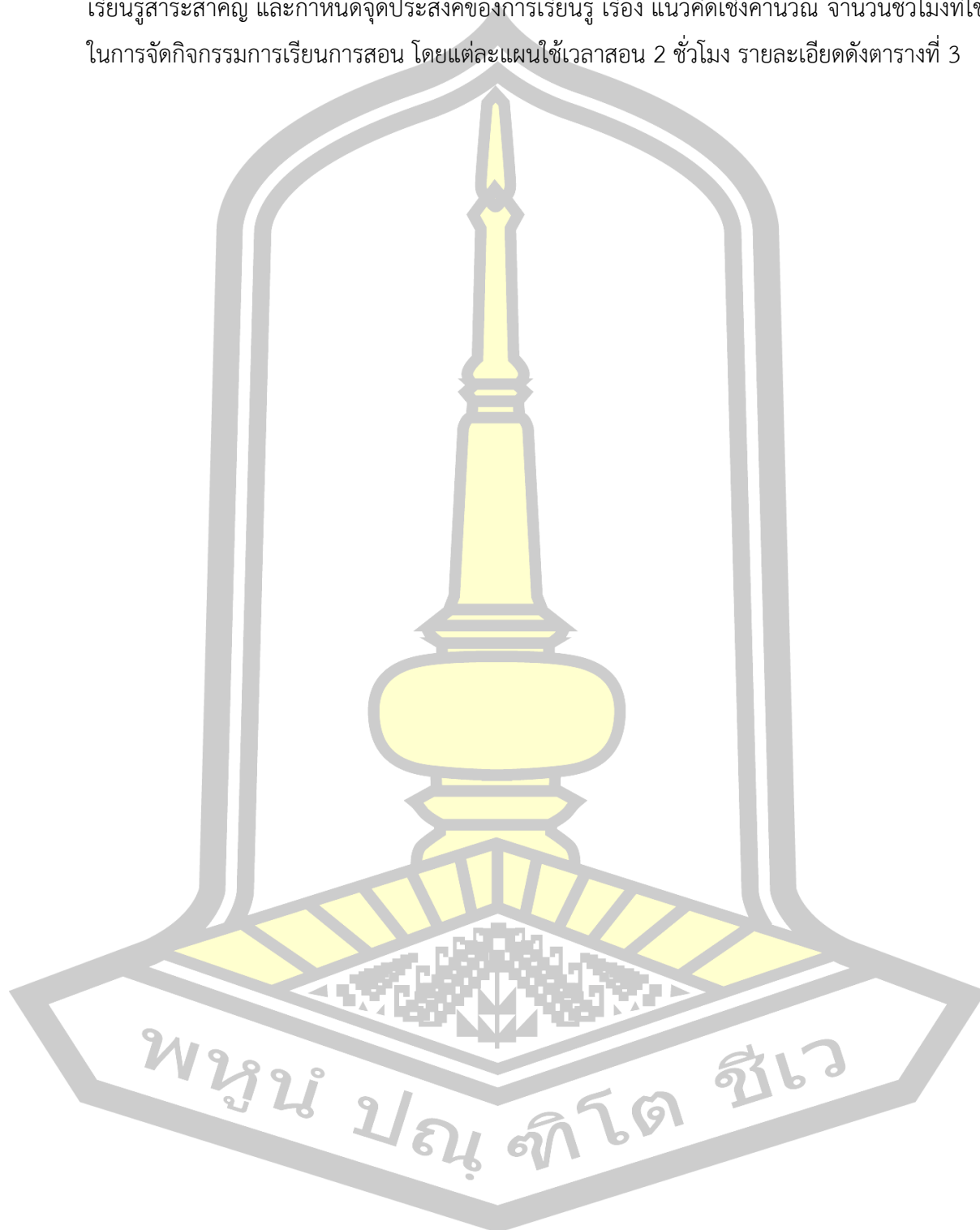
3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง 2560) เกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย สมรรถนะผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และแนวทางการวัดและประเมินผลในชั้นเรียน สารระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสารระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี(วิทยาการค่านวม) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และคู่มือครู

3.1.2 ศึกษาขั้นตอนการออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและ จัดทำโครงสร้างรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยเพื่อกำหนดแนวทางการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยได้เลือกหน่วยการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.1.3 กำหนดรูปแบบของแผนการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงค่านวมในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการค่านวม) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาที่ใช้ทดลองในแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 เรื่อง เวลาสอนรวม 10 ชั่วโมง แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

- 1.สารระสำคัญ
2. มาตรฐานและตัวชี้วัดชั้นปี
3. จุดประสงค์การเรียนรู้
4. สารระการเรียนรู้
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น
 - 5.1 ช้่นนำสู่บทเรียน
 - 5.2 ช้่นสอน
 - 5.3 ช้่นสรุปและประเมินผล
6. ช้่นงาน/ภาระงาน
7. สื่อการเรียนรู้
- 8.การวัดและประเมินผล
9. บันทึกผลหลังสอน ประกอบด้วย ผลการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและอุปสรรค
ข้อเสนอแนะ
10. ภาคผนวก

3.1.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้สาระสำคัญ และกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยแต่ละแผนใช้เวลาสอน 2 ชั่วโมง รายละเอียดดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญและผลการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
ว 4.2 ม.4/1	<p>แนวคิดเชิงคำนวณ</p>	<p>แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งแนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหาการหุรูปแบบของปัญหาการคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในแก้ปัญหา</p>	<p>จุดประสงค์การเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนวิธีเปรียบเทียบ และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดขั้นตอนวิธี 3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	2
ว 4.2 ม.4/1	<p>การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา</p>	<p>การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (decomposition) เป็นขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ (computational thinking) ซึ่งแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วนย่อย ทำให้สามารถจัดการกับปัญหาหรืองานได้ง่ายขึ้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการคิดการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหาออกแบบโครงสร้างของสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่จากโจทย์ปัญหาและตัวอย่างได้ 3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	2

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
ว 4.2 ม.4/1	การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม	การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือการแก้ปัญหา (pattern recognition) เป็นการศึกษาในรูปแบบนาม และลักษณะทั่วไปของข้อมูลโดยพิจารณาว่าพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหานั้นคล้ายกัน สามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาที่ย่อยซึ่งอยู่ในปัญหาเดียวกันว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการพิจารณาหารูปแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงนามธรรมสร้างแบบจำลองที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ 3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	2
ว 4.2 ม.4/1	การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	การคิดเชิงคำนวณเป็นพื้นฐานของการแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการออกแบบขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ จำเป็นต้องระบุขั้นตอนการทำงานรวมถึงเงื่อนไขต่าง ๆ ที่ชัดเจน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา โดยระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหาได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบการแก้ไขปัญหาคอมพิวเตอร์โดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ 3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	2

มาตรฐานการ เรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
ว 4.2 ม.4/1	การออกแบบขั้นตอนวิธี	การออกแบบขั้นตอนวิธีที่มีปัจจัยที่สำคัญคือการออกแบบเงื่อนไขที่ถูกต้องและชัดเจน แต่ไม่มีขั้นตอนที่ตายตัว เงื่อนไขที่กำหนดในขั้นตอนวิธีอาจเป็นเงื่อนไขอย่างง่ายหรือเงื่อนไขที่ซับซ้อน โดยเงื่อนไขอย่างง่าย	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการกำหนดเงื่อนไขได้ 2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเขียนขั้นตอนวิธีตามที่ได้ออกแบบไปได้ 3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย 	2

3.1.5 ดำเนินการพัฒนาและเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ให้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ได้ออกแบบไว้

3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล และนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาปรับปรุงกระบวนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ในประเด็นที่เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ใบบาง แบบทดสอบและการทำงานร่วมกับเพื่อนในกลุ่มได้เป็นอย่างดี

3.1.7 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

1) นางทิพวรรณ พิลา วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาชีววิทยาศึกษา หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

2) นางศรีสุดา สิงห์ขุม วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

3) อาจารย์ ดร.ฉันทชัย จันทะเสน ปรัชญาคุชฎีบัณฑิต สาขา : นวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

4) ว่าที่ร้อยโท ดร.สุเขต ศรีบุญเรือง ปรัชญาคุชฎีบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

5) นางดาวใจ ศรีสองเมือง วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษามหาสารคาม สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อพิจารณาการตรวจสอบคุณภาพด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยเทียบเกณฑ์ ซึ่งคะแนนที่คำนวณมาจากการประมาณค่าแบบมาตราส่วน 5 ระดับ (Rating scale) และพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2543)

คะแนนเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีคุณภาพดี

คะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้

คะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีคุณภาพค่อนข้างต่ำ

คะแนนเฉลี่ย 0.00 – 1.50 หมายถึง มีคุณภาพต่ำมากหรือควรปรับปรุง

นำผลการประเมินตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยพิจารณาเกณฑ์การยอมรับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยคะแนนตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป โดยพบว่า ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 4.40 – 4.60 ถือว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป

3.1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแล้วนำไปปรับปรุงตามข้อเสนอแนะและคำแนะนำต่าง ๆ ดังนี้ ปรับปรุงแก้ไขแผนมีความเหมาะสม เนื่องจากกิจกรรมการเรียนรู้ใช้ระยะเวลาค่อนข้างนานจนเกินไป ควรปรับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนให้กระชับเวลาและเพิ่มบทบาทให้นักเรียนได้ใช้สื่อการเรียนรู้เพิ่มมากยิ่งขึ้นด้วย

3.1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 35 คน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถทำงานกันเป็นกลุ่มได้ตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้วางแผนไว้ แต่มีนักเรียนบางส่วนที่ไม่สามารถปฏิบัติหรือทำงานกลุ่มร่วมกันเพื่อนได้ ในด้านเวลาที่ใช้ในการดำเนินจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า การดำเนินการสอนเป็นไปตามขั้นตอนแต่ระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมค่อนข้างใช้เวลานานในการทำกิจกรรมกลุ่ม และมีนักเรียนกลุ่มอ่อนที่ไม่สามารถทำงานให้เสร็จตามเวลาที่กำหนดได้ จึงได้ปรับกิจกรรมโดยการลดกิจกรรมบางส่วนที่ไม่จำเป็นออก และปรับปรุงแก้ไขตามข้อบกพร่องที่พบก่อนนำแผนการเรียนรู้ไปใช้จริง

3.1.10 ดำเนินการจัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขเป็นฉบับสมบูรณ์ จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินและตรวจสอบแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบทดสอบประเภทปรนัย ชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) แบบทดสอบ และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบปรนัย

3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหา สารระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สารระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สารระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ออก	ใช้จริง
แนวคิดเชิงคำนวณ	1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนวิธี เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้	6	3
การแยกส่วนประกอบ และการย่อยปัญหา	2. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการคิดการแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้	6	4
การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม	3. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการพิจารณาหารูปแบบเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้	6	4
การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์	4. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหา โดยระบุข้อมูลเข้า ข้อมูลออก และเงื่อนไขของปัญหาได้	6	4
ออกแบบขั้นตอนวิธี	5. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ไข ปัญหา โดยใช้รูปแบบการกำหนดเงื่อนไขได้	6	5
	รวม	30	20

3.2.3 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เลือกใช้จริง 20 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ไม่ตอบหรือตอบเกิน 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน โดยสร้างให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สารระการเรียนรู้ มาตรฐานการ เรียนรู้และตัวชี้วัด

3.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความชัดเจน ครอบคลุมของเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบมาแก้ไขในส่วนของความเหมาะสมของจำนวนข้อ ระยะเวลาที่จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบ และปรับแก้ในด้านความชัดเจนของการเขียนข้อคำถาม และตัวเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3.2.5 สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และนำแบบประเมินความสอดคล้องเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงกับจุดประสงค์
การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงกับจุดประสงค์
การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน -1 ถ้าแน่ใจว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ตรงกับจุดประสงค์
การเรียนรู้ที่ระบุไว้

โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพ ด้านความตรง
เชิงเนื้อหาและพิจารณาแบบทดสอบโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเงื่อนไขให้ผู้เชี่ยวชาญ
พิจารณาข้อคำถามและคำตอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยพิจารณาแบบทดสอบ
ที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 จึงจะถือว่าข้อคำถามข้อนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ) โดย
พบว่า ค่าความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 – 1.00
ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ
และปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามคำแนะนำต่าง ๆ ดังนี้ ปรับแก้ไขภาษาที่ใช้ในข้อสอบและ
ตัวเลือกให้มีความกระชับและเข้าใจง่าย ปรับข้อคำถามให้มีความเหมาะสม ให้สอดคล้องกับ
จุดประสงค์การเรียนรู้ พร้อมทั้งตรวจสอบคำตอบหรือตัวเลือกในข้อสอบแต่ละข้อให้ชัดเจน จากนั้น
นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเวลาใน
การทำแบบทดสอบ ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก พบว่า ระยะเวลาที่ใช้ในเพียงพอต่อการทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.7 ตรวจสอบให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยให้ 1 คะแนน สำหรับข้อที่นักเรียนตอบถูก และให้ 0 คะแนนสำหรับข้อที่ตอบผิด ไม่ตอบ หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก

3.2.8 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ โดยจะพิจารณาจากค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) โดยค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความยากโดยมีเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 - 0.80 บุญชม ศรีสะอาด (2556) โดยพบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.83

3.2.9 จากนั้นผู้วิจัยคัดเลือกแบบทดสอบไว้เป็นข้อสอบจริงที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้ออยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้คัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยสามารถคำนวณได้จากโดยใช้สูตร KR 20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน ไพศาล วรรคำ (2562) พบว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

3.2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณตามขั้นตอนดังนี้

3.3.1 ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ และศึกษาเนื้อหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

3.3.2 ศึกษาวิธีการออกข้อสอบ และกำหนดจุดมุ่งหมายหรือประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) โดยแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งย่อยปัญหา การคิดพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม รายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 องค์ประกอบการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

องค์ประกอบ	จุดมุ่งหมายของการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ
1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	1. วิเคราะห์และปัญหาออกเป็นส่วนย่อย 2. สามารถแก้ปัญหาลงย่อยได้
2) การพิจารณา รูปแบบ	1. ระบุรูปแบบของการแก้ปัญหาที่มีความเหมือนหรือสอดคล้องกัน 2. ระบุแนวโน้มคำตอบโดยสังเกตรูปแบบของระบบหรือวิธีการแก้ปัญหา

องค์ประกอบ	จุดมุ่งหมายของการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ
3) การคิดเชิงนามธรรม	1. เขียนแผนภาพ ตาราง สัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทนของสถานการณ์หรือปัญหา 2. ระบุส่วนสำคัญของปัญหา โดยคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้อย่างชัดเจน
4) การออกแบบขั้นตอนวิธี	1. ระบุหรือเรียบเรียงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา 2. สามารถออกแบบ สร้าง และเขียนขั้นตอนการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาได้

3.3.3 ดำเนินการเลือกประเด็นที่ต้องการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยวิเคราะห์เลือกประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแต่ละสถานการณ์ รายละเอียดดังตารางที่ 6 ตารางที่ 6 ตารางกำหนดประเด็นที่ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแบบทดสอบแต่ละสถานการณ์ปัญหา

สถานการณ์การคิดเชิงคำนวณ	ประเด็นที่ใช้ในการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ	จำนวนประเด็นที่ใช้ในการวัด	
		ทั้งหมด	เลือกใช้จริง
1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา	1. วิเคราะห์และปัญหาออกเป็นส่วนย่อย 2. สามารถแก้ปัญหาส่วนย่อยได้	2	1
2) การพิจารณารูปแบบ	1. ระบุรูปแบบของการแก้ปัญหาที่มีความเหมือนหรือสอดคล้องกัน 2. ระบุแนวโน้มคำตอบโดยสังเกตรูปแบบของระบบหรือวิธีการแก้ปัญหา	2	1
3) การคิดเชิงนามธรรม	1. เขียนแผนภาพ ตาราง สัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทนของสถานการณ์หรือปัญหา 2. ระบุส่วนสำคัญของปัญหา โดยคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้อย่างชัดเจน	2	1
4) การออกแบบขั้นตอนวิธี	1. ระบุหรือเรียบเรียงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา 2. สามารถออกแบบ สร้าง และเขียนขั้นตอนการหาคำตอบหรือการแก้ปัญหาได้	2	1
รวม		8	4

3.3.4 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สถานการณ์ที่ครอบคลุมการใช้กระบวนการคิดและแนวคิดเชิงคำนวณทุกองค์ประกอบ สร้างจำนวน 5 สถานการณ์ ซึ่งในแบบทดสอบแต่ละฉบับ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วย 4 ข้อคำถาม รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ เพื่อใช้

วัตถุประสงค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ ด้วยสถานการณ์ปัญหาเพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน เป็นแบบปรนัย

3.3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบทดสอบกับพฤติกรรมของการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ความชัดเจน ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้อง จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนำแบบทดสอบมาแก้ไขในส่วนของความเหมาะสมของจำนวนข้อ ระยะเวลาที่จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบ กำหนดโจทย์หรือข้อคำถามให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ลดความซับซ้อนของข้อคำถาม กำหนดโจทย์ในแต่ละข้อให้สอดคล้องกับประเด็นที่พฤติกรรมที่ต้องการพัฒนาความสามารถการคิดเชิงคำนวณ และสร้างสถานการณ์ปัญหาให้มีความแตกต่างกัน

3.3.6 สร้างแบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบและแบบประเมินเกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและเกณฑ์การประเมินการให้คะแนนของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมชี้วัดการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้า แนใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดการคิดเชิงคำนวณที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 ถ้า ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดการคิดเชิงคำนวณที่ระบุไว้หรือไม่

ให้คะแนน -1 ถ้า แนใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดการคิดเชิงคำนวณที่ระบุไว้

นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปหาคุณภาพ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา และพิจารณาแบบทดสอบโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเงื่อนไขให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อคำถามและคำตอบมีความสอดคล้องกับพฤติกรรมชี้วัดการคิดเชิงคำนวณที่ระบุไว้ โดยพิจารณาแบบทดสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 จึงจะถือว่าข้อสอบข้อนั้นอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553) โดยพบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ซึ่งเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

3.3.7 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำต่าง ๆ โดยให้ปรับข้อคำถามให้เหมาะสม มีความชัดเจน สถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างมีความยากเกินไปควรคำนึงถึงความรู้ความสามารถของนักเรียน พร้อมทั้งปรับปรุง แก้ไข

แบบทดสอบและเฉลยแบบทดสอบให้ครอบคลุมกับสถานการณ์ปัญหาให้มากยิ่งขึ้น จากนั้นนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบและแก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมด้านเวลาในการทำแบบทดสอบ หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

3.3.8 นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของกลุ่ม(Try-out) มาวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ โดยพิจารณาค่าความยากง่าย ให้อยู่ในเกณฑ์ 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป บุญชม ศรีสะอาด (2556) เมื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย และอำนาจจำแนกของข้อสอบ พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.40 – 0.80

3.3.9 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผ่านเกณฑ์การพิจารณาและได้คัดเลือกข้อสอบแล้ว มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ โดยสามารถคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา บุญชม ศรีสะอาด (2553) เมื่อผู้วิจัยจึงคัดเลือกสถานการณ์ปัญหาที่มีลักษณะที่แตกต่างกันไว้ในแบบทดสอบแต่ละฉบับ พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.83

3.3.10 จากนั้นพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชัน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.4.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) บุญชม ศรีสะอาด (2543) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.4.2 ศึกษาเทคนิค วิธีการสร้างเครื่องมือสำหรับสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ และวิเคราะห์ข้อมูลที่ต้องการวัดโดยพิจารณาว่าจะวัดความพึงพอใจจากความรู้สึกหรือทัศนคติที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3.4.3 กำหนดข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 ข้อ

3.4.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจำนวน 15 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งกำหนดระดับความพึงพอใจ ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2556) โดย

ระดับ 5 หมายถึง มากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มาก

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง น้อย

ระดับ 1 หมายถึง น้อยที่สุด

การแปลผลหาค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ ดังนี้

4.51 – 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.4.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในประเด็นคำถาม เนื้อหาและองค์ประกอบอื่น ๆ ให้มีความสอดคล้องจุดประสงค์ด้านความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยปรับปรุงข้อคำถามให้สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนในแต่ละด้าน และครอบคลุมจุดประสงค์ที่ต้องการวัดความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละด้านตามความเหมาะสม

3.4.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม ภาษาที่ใช้และความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดความพึงพอใจของนักเรียนในแต่ละด้านต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และปรับปรุงแบบสอบถามความพึงพอใจตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3.4.7 นำคะแนนจากการประเมินแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน นำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาให้คะแนนดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้า แนใจ ว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 ถ้า ไม่แนใจ ว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่ระบุไว้หรือไม่

ให้คะแนน -1 ถ้า แนใจ ว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่ระบุไว้

โดยเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 จึงจะถือว่าข้อคำถามนั้นใช้ได้ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553) จากนั้นคัดเลือกข้อคำถามไว้จำนวน 20 ข้อ โดยพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 0.80-1.00 ซึ่งเป็นข้อคำถามที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้

3.4.8 จัดทำเป็นแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยสามารถหาระดับความเหมาะสมของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ประเมินผล และหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์(Online) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมพีเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน ห้องเรียนปกติ และเกมพีเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

4.1 แบบแผนการวิจัย

แบบแผนการศึกษาค้นคว้าในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเรียนการสอนโดยแบ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1)การจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์(Online)เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และ 2)การจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ห้องเรียนปกติโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบการทดลองกลุ่มเดียว และวัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (one group posttest – only design) พิชาติ ฤทธิ์จรูญ (2544) รายละเอียดดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แบบแผนการวิจัยแบบการทดลองกลุ่มเดียว และวัดผลเฉพาะหลังการทดลอง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น

Treatment	การทดสอบหลังเรียน
ดำเนินการเรียนการสอน	สอบหลังเรียน
X	O

สัญลักษณ์ที่ใช้

- X แทน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- O แทน การทดสอบหลังเรียน

4.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยการนำเครื่องมือวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วมาใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 37 คน โดยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจถึงจุดประสงค์ และบทบาทหน้าที่ของนักเรียนในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น
2. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเสร็จแล้ว นำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามขั้นตอนการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง บันทึกผลการสอบของนักเรียนแต่ละคนไว้เป็นคะแนนทดสอบก่อนเรียนสำหรับการวิเคราะห์ผล

3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยตนเอง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 5 แผน ใช้เวลา 5 สัปดาห์ ๆ ละ 1 วัน วันละ 2 ชั่วโมง โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบ 50 : 50 มีการแบ่งเป็นช่วงเวลาดังนี้

ช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมฟิเคชัน ห้องเรียนปกติ และเกมฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

ช่วงที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมฟิเคชัน ที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมฟิเคชันใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point

โดยในแต่ละสัปดาห์ได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดังนี้

ช่วงที่ 1 การเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติ (On-site)

ขั้นที่ 1 ขี่นำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1.ผู้สอนแนะนำรายวิชา และแจ้งขั้นตอนวิธีในการทำกิจกรรมพร้อมทั้งอธิบายเงื่อนไขการใช้ Lucky card เพื่อกระตุ้นความสนใจโดย Lucky card จะเป็นการ์ดแบบสุ่ม แต่ละการ์ดจะมีคะแนนตั้งแต่ 0-3 ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบเรียนแล้วผู้เรียนสามารถนำ Lucky card มาเพื่อใช้รับคะแนน Lucky Point ทำยาคาบ โดยขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีเงื่อนไขว่า (5นาที)

- 1.1 เจ้าของ Lucky card ต้องเก็บโดยไม่ให้เพื่อนรู้ค่าคะแนนของการ์ดที่ได้รับ
 - 1.2 ทุกครั้งที่มีการตั้งคำถามหรือให้ทำกิจกรรม เมื่อตอบคำถามถูก หรือทำกิจกรรมตามที่กำหนด ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนการ์ดกับเพื่อนในห้องได้ หรือโยนสิทธิ์ให้เพื่อนคนอื่น เปลี่ยนการ์ดหรือมีสิทธิ์ขอเปลี่ยนการ์ดในกอง แจก Lucky card แบบสุ่มให้ผู้เรียนคนละใบ
- เข้าสู่เกม 24 จำนวน 3 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนวิธีของเกม 24 เพื่อเป็นตัวช่วยให้นักเรียนเข้าใจ Lucky card(5 นาที)

ขั้นที่ 2 ชั้นสอน (30 นาที)

2. ผู้สอนอธิบายและสรุปเพื่อเชื่อมโยงไปถึงเรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ จากนั้นผู้สอนทำการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณอย่างละเอียด พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายโดยสื่อนำเสนอเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

3. ผู้เรียนทำกิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่อง บ้านเธอ บ้านฉัน โดยเวลาประมาณ 5-10 นาที ให้นักเรียนวาดรูปบ้านลงในใบกิจกรรม จากนั้นอธิบายรูปที่ตนเองวาดให้เพื่อนวาดตาม โดยห้ามผู้วาดถามคำถามใด ๆ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ว่าเหมือนรูปต้นฉบับหรือไม่

4. ผู้สอนตอบคำถามหลังการทำตามคำสั่ง ถ้ารูปที่ได้ไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจให้นักเรียนตรวจสอบว่าทำผิดขั้นตอนที่จุดใด เช่น ลืมวาดบางเส้น หรือมีการพิจารณาผิดในการวาดผิดพลาด

ช่วงที่ 2 การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Online)

ขั้นที่ 2 ชั้นสอน(ต่อ) (50 นาที)

1. นักเรียนเข้าระบบ Microsoft Teams ของตนเอง
2. ให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นมาแนวคิดเชิงคำนวณมีประโยชน์อย่างไรบ้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร ผ่านงานที่รับมอบหมาย

3. นักเรียนศึกษาสื่อสื่อวีดิทัศน์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ (วิทยาการคำนวณ ม.4 บทที่ 1) วีดิทัศน์จัดทำขึ้นภายใต้โครงการ Project 14 ของ สสวท.

4. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยจำนวน 10 คะแนน

ขั้นที่ 3 ชั้นสรุป (10 นาที)

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปแนวคิดเชิงคำนวณ

6. ผู้เรียนนำ Lucky card มาเพื่อใช้รับคะแนน Lucky Point ทำความ

พูน ปณ ทัโต ชเว

ตัวอย่างกิจกรรมเกมมิฟิเคชัน รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)

ขั้นตอนที่ 1 สอนให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดเชิงคำนวณด้วยกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการบวกตัวเลขในตารางให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 15 ในทุกแถวทุกแนว โดยกำหนดเลข 5 ไว้ตำแหน่งตรงกลางของตาราง

ตัวอย่างการ์ดการสอน:

การ์ดบน: **ตัวอย่างเราจะใส่ตัวเลข 1 - 9 แบบไม่ซ้ำลงในตารางโดยให้ผลบวกของทุกแถวทุกแนว = 15**

	5	

การ์ดล่าง: **ตัวอย่างเราจะใส่ตัวเลข 1 - 9 แบบไม่ซ้ำลงในตารางโดยให้ผลบวกของทุกแถวทุกแนว = 15**

15					15
		5			15
					15
15	15	15	15		

ภาพที่ 5 กิจกรรมการบวกตัวเลขในตารางให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 15

ให้นักเรียนที่สามารถทำได้ ส่งคำตอบโดยมีคะแนน Lucky point จำนวน 2 คะแนนให้สำหรับนักเรียนที่สามารถทำเสร็จก่อนจำนวน 20 คนแรกของห้องเรียน /จากนั้นให้ Lucky point จำนวน 1 คะแนน

ตัวอย่างการ์ดเฉลย:

ตัวอย่างเราจะใส่ตัวเลข 1 - 9 แบบไม่ซ้ำลงในตารางโดยให้ผลบวกของทุกแถวทุกแนว = 15

2	9	4
7	5	3
6	1	8

ภาพที่ 6 เฉลยกิจกรรมการบวกตัวเลขในตารางให้ผลลัพธ์ที่ได้มีค่าเท่ากับ 15

ขั้นตอนที่ 2 นำการ์ด Lucky point ที่มีคะแนนอยู่ด้านหลังการ์ดมาเพื่อแจกนักเรียนทุกคน โดยกำหนดข้อตกลงในการแลกเปลี่ยนการ์ดกับเพื่อนนักเรียนคนใดก็ได้ก็ต่อเมื่อสามารถทำกิจกรรมเสร็จตามที่กำหนด หรือสามารถตอบคำถามของผู้สอนได้ หากไม่ต้องการเปลี่ยนกับนักเรียนคนใดสามารถรับการ์ดป้องกันการเปลี่ยนการ์ดได้ หรือสามารถเปลี่ยนในกอง(หากการ์ดเหลือ) เมื่อทำคาบเรียนให้นักเรียนนำการ์ด Lucky point ของนักเรียนมารับคะแนน มีตัวอย่าง การ์ด Lucky point ดังนี้



ภาพที่ 7 การ์ด Lucky point



ภาพที่ 8 กฎของการ์ด Lucky point

การสอดแทรกการคิดเชิงคำนวณเข้าไปกับคณิตศาสตร์สามารถสร้างโจทย์ที่เป็นการบวก ลบ คูณ หาร
ให้นักเรียนได้คิดผ่านโจทย์ด้วยกระบวนการเกม 24 หรือสามารถออกแบบโจทย์บวกลบคูณหารให้
นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายๆ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนได้ดีทุกคาบเรียน

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24

3 3 3 5

จากโจทย์การแก้ปัญหาด้วยเกม 24
นักเรียนจะต้องนำเครื่องหมาย $+$ $-$ \times \div
มาหาคำตอบจากตัวเลขให้ได้
ผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 24

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 9 15

แก้ปัญหาด้อยโดย 9 + 15 = 24

ได้ผลลัพธ์

24

ภาพที่ 9 การคิดเชิงคำนวณเข้าไปกับคณิตศาสตร์ ผ่านโจทย์ด้วยกระบวนการเกม 24

พจนานุกรม ปณฺ ทิโต ชิว

การใช้ Microsoft teams เป็นตัวหลักในการให้นักเรียนเข้าเรียนด้วยตนเองผ่านเมนูการมอบหมายงานผ่านระบบ Microsoft teams มีการบันทึกคะแนนการเรียนผ่านระบบ ทั้งในส่วนของคะแนนระหว่างเรียน คะแนนแบบทดสอบย่อย คะแนนเกมมิฟิเคชันจาก Lucky point ในแต่ละแผนการเรียน

วิทยาลัยการคำนวณ ม.4/4
วิทยาลัยการคำนวณ ม.4/4

สมาชิก ค้นหาสมาชิก

ผู้เจ้าของ (1)

ชื่อ	ตำแหน่ง	สถานะ	บันทึก	บทบาท
นายคชรัฐ ศรีสงเมือง	อาจารย์	043754636		เจ้าของ

สมาชิกและผู้เยี่ยมชม (37)

ชื่อ	ตำแหน่ง	บันทึก	ปิดความเห็นถึงของจก...	บทบาท
6210171 เด็กหญิงวิรัชญา สุทธิรุ่ง	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540048 เด็กชายเบสันทร อุดาก...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210304 เด็กหญิงกัญจวิจิตรญา ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540078 นางสาวกยกร ทองกุล	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210073 เด็กหญิงทกษอร แสนย์...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210123 เด็กชายอหัทธ์ หารัญ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210052 เด็กหญิงวารุลา เพชรป...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก

ส่งคืนแล้ว (10)

ชื่อ	สถานะ	คำติชม	/ 3
จิงอินทร์, นิกชณเวทย์	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
จงชอนดี, ปิ่นนคร	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
พรหมอิน, ปัทมเดช	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ศุภินา, ศรัทธาสี	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ศุภิสการ, สันทร	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ศุภิสร์, วิศุญา	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
สนสรัน, ปณิษา	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
สิริปัทธน์, สันทรพล	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
เนติชนแพนง, พัทธณ	ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓

ภาพที่ 10 นักเรียนเข้าเรียนด้วยตนเองผ่านเมนูการมอบหมายงานด้วย Microsoft teams

3.3. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของนักเรียนเป็นรายบุคคลระหว่างการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรม ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 บันทึกคะแนนผลการเรียนรู้จากกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบฝึกหัดเพื่อศึกษาความก้าวหน้าของนักเรียนแต่ละคน

3.5 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้เวลาในการสอบ 1 ชั่วโมง บันทึกผลการสอบของนักเรียนแต่ละคนไว้เป็นคะแนนทดสอบหลังเรียนสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

3.6 ประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

3.7 ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ

4. รวบรวมคะแนนที่เก็บรวบรวมข้อมูลได้จากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และแบบสอบถามความพึงพอใจมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ

5. วิเคราะห์ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหา ข้อเสนอแนะต่าง ๆ และสรุปผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำเครื่องมือวิจัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้วไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม) ที่เรียนรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

5.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิด เกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

5.1.1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกระบวนการ จากงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน ได้แก่ ใบงานกลุ่ม ใบงานเดี่ยวรายบุคคลและแบบทดสอบย่อยหลังเรียน

5.1.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิด เกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 90/90 ใช้สูตร E_1/E_2 ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2549) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนรายบุคคล และใช้การตัดสินแบบอิงเกณฑ์โดยใช้ร้อยละของคะแนนเป็นการเปรียบเทียบระดับความสามารถในการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) โดยปรับปรุงเกณฑ์การวัดจากเกณฑ์การประเมินการอ่าน การคิดวิเคราะห์และการเขียนของ(ฝ่ายงานวิชาการและหลักสูตร โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) (2563) รายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)ของนักเรียน

คะแนน(ร้อยละ)	ระดับความสามารถในการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)
80 ขึ้นไป	ดีมาก
70-79.99	ดี
60-69.99	ปานกลาง
50-59.99	พอใช้
0-49.99	ปรับปรุง

5.2 วิเคราะห์ผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 โดยใช้สถิติทดสอบที (One Sample t-test) เทียบกับคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ร้อยละ 70 และวิเคราะห์ระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรายบุคคลโดยรวมเพื่อจัดระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณตามเกณฑ์ผู้วิจัยปรับปรุงมาจากโชติกา สงคราม (2562) และนำเสนอโดยการเปรียบเทียบค่าเป็นร้อยละของนักเรียนในแต่ละระดับความสามารถ รายละเอียดดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบระดับความสามารถในคิดเชิงคำนวณของนักเรียน

คะแนน(ร้อยละ)	ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ
80 ขึ้นไป	ยอดเยี่ยม
70-79.99	ดีมาก
60-69.99	ดี
50-59.99	กำลังพัฒนา
0-49.99	เริ่มต้น

5.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้เกณฑ์ระดับความพึงพอใจในการเรียนรู้ของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) จำแนก 5 ระดับ โดยแปลความหมายค่าเฉลี่ยความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาที่กำหนดไว้ดังนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2556)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าคุณภาพเครื่องมือ

6.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 แผนการเรียนรู้

1) การหาค่าความเที่ยงตรง(Validity) ของเนื้อหาจากสูตรการหาค่า IOC(Index of Item Objective Congruence) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร ดังนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

6.1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1) การหาค่าความเที่ยงตรง(Validity) ของเนื้อหาจากสูตรการหาค่า IOC(Index of Item Objective Congruence) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร ดังนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) การหาค่าความยาก(p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรคำนวณ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553, น. 92) ดังนี้

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

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
 R แทน จำนวนคนที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก
 N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3) การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สูตรดังนี้ สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553)

$$r = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มเก่ง}} - \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มอ่อน}}$$

เมื่อ ค่า r .40 ขึ้นไป หมายความว่า จำแนกได้ดีมาก
 .30 - .39 หมายความว่า จำแนกพอใช้ แต่ควรปรับปรุง
 .20 - .29 หมายความว่า จำแนกได้น้อย ควรปรับปรุงอีกครั้ง
 หนึ่ง ต่ำกว่า .19 หมายความว่า จำแนกไม่ดี ไม่ควรใช้

พหุ ประ โท ชี เว

4) การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณโดยหาค่า KR-20 ตามวิธีแบบคูเดอร์-ริชาร์ดสัน(Kuder-Richardson) สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553) ดังนี้

$$KR-20 = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_i^2} \right]$$

เมื่อ	KR-20	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิด(1-p)
	S_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6.1.3 แบบทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณ

1) การหาค่าความเที่ยงตรง(Validity) ของเนื้อหาจากสูตรการหาค่า IOC(Index of Item Objective Congruence) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร ดังนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2) การหาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สูตรของวิทนีและซาเบอร์ส สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ ไพศาล วรรค์ (2562)

$$D = \frac{S_H + S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	D	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ
	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มเก่ง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรืออ่อน

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนสูงต่ำในข้อนั้น

3) การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สูตรของวิทนีและซาเบอร์ส สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562; ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2540)

$$P = \frac{S_H + S_L - 2(NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ P แทน ดัชนีความยาก

S_H แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มเก่ง

S_L แทน ผลรวมของคะแนนในกลุ่มอ่อน

N แทน จำนวนผู้เข้าสอบในกลุ่มเก่งหรืออ่อน

X_{max} แทน คะแนนสูงสุดในข้อนั้น

X_{min} แทน คะแนนสูงต่ำในข้อนั้น

4) การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยสูตรสัมประสิทธิ์ของแอลฟาของครอนบาค (Cronbach) สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้ สมบัติท้ายเรือคำ (2553) ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น

k แทน จำนวนข้อสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนข้อหนึ่ง ๆ

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

6.1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1) การหาค่าความเที่ยงตรง(Validity) ของเนื้อหาจากสูตรการหาค่า IOC(Index of Item Objective Congruence) จากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สูตร ดังนี้สมนึก ภัททิยธนี (2546)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง
 $\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

6.2 สถิติพื้นฐาน

6.2.1 ค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร บุญชม ศรีสะอาด (2545)

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ
 f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

6.2.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) สมบัติ ท้ายเรือคำ (2553)

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

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลบวกของข้อมูลทั้งหมด
 N แทน จำนวนข้อมูล

6.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) บุญชม ศรีสะอาด (2545)

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

เมื่อ $S.D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนยกกำลังสอง
 N แทน จำนวนคะแนนทั้งหมด

6.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน
ร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร ดังนี้ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2549)

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum X$ แทน คะแนนรวมระหว่างผลการปฏิบัติงานระหว่างเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของการปฏิบัติงานระหว่างเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

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

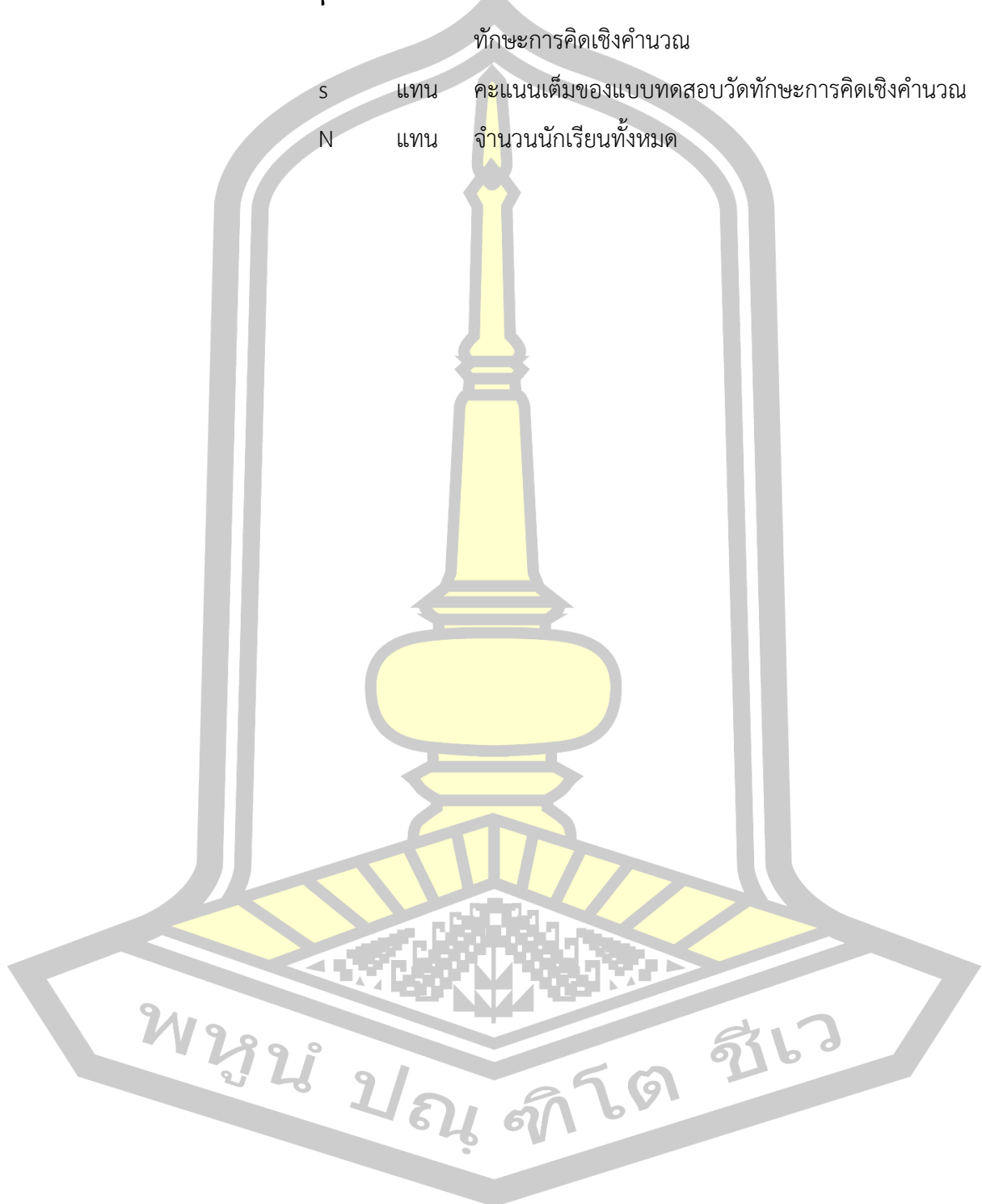
เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
 $\sum y$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
 หลังเรียน
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน
 N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.4 สถิติทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบการวัดทักษะคิดเชิงคำนวณหลังจากได้รับการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณใน
รายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้
One Sample t-test ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2540)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\left(\frac{s}{\sqrt{N}}\right)}$$

เมื่อ	\bar{x}	แทน	ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	μ	แทน	คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบวัด ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
	s	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ ดังนี้

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

N แทน จำนวนนักเรียน

Sig. แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ

t แทน สถิติทดสอบที ที่ใช้เปรียบเทียบคะแนน

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

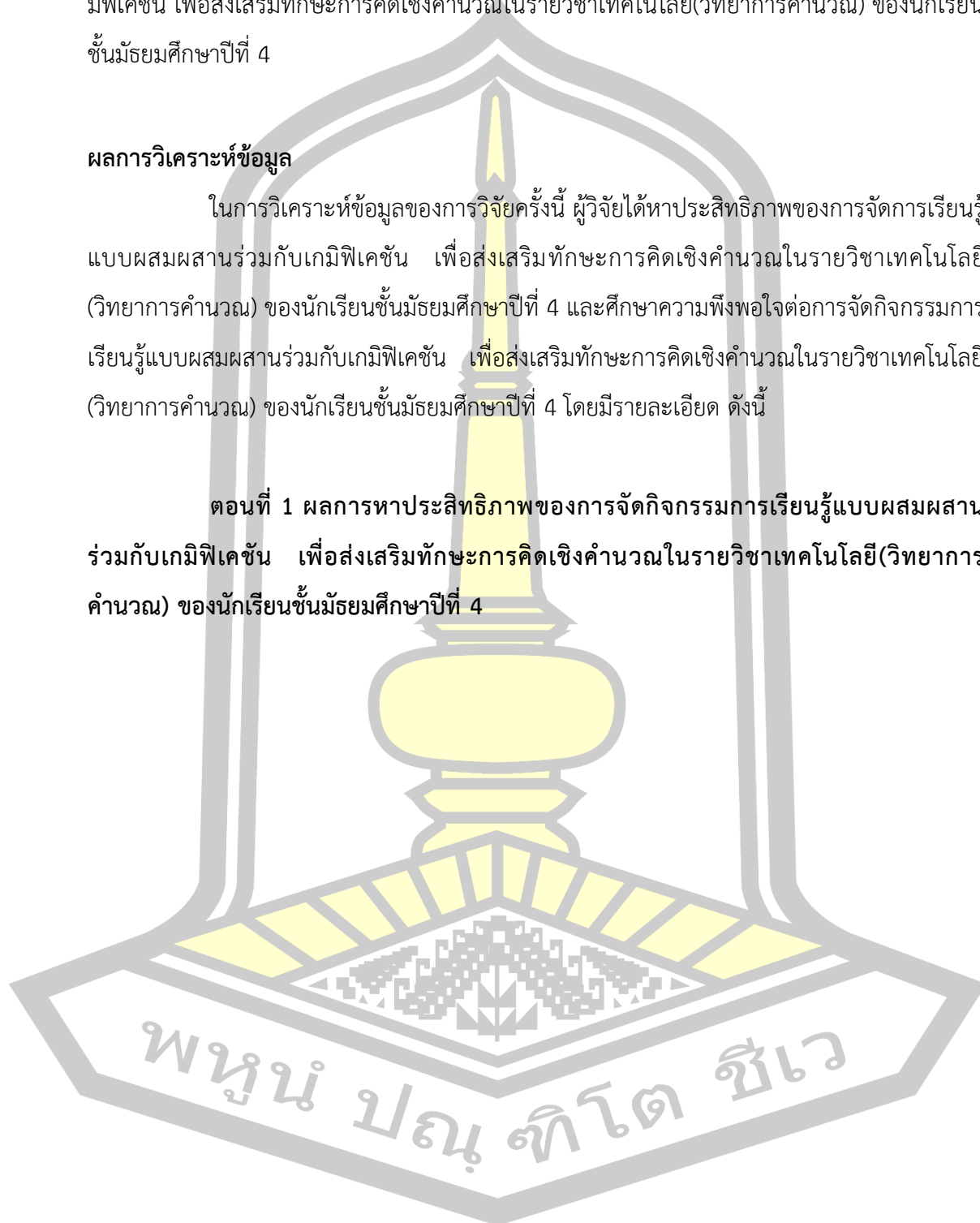
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ตารางที่ 10 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนที่เรียนที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

คนที่	คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้															คะแนนรวมทั้งหมด	ร้อยละของนักเรียนที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน	คะแนนเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	แผนที่1			แผนที่2			แผนที่3			แผนที่4			แผนที่5								
	แบบทดสอบย่อย 1	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 2	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 3	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 4	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 5	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 6	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 7	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 8					คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	
1	10	15	10	10	13	10	10	15	10	10	15	10	10	10	15	10	10	50	80	100	20
2	10	9	10	10	13	10	10	15	10	10	15	10	10	10	15	10	10	49	69	86.29	17
3	9	14	10	10	14	10	10	15	8	10	15	8	10	14	10	14	10	49	74	92.57	19
4	10	9	6	10	13	10	10	15	5	10	15	9	10	14	10	14	10	47	71	88.57	13
5	9	10	10	10	15	10	10	11	10	10	11	8	10	14	10	14	9	50	68	85.14	13
6	9	13	5	10	15	10	9	13	5	10	13	7	10	14	10	15	10	49	73	90.86	13
7	9	10	13	10	15	10	9	13	5	10	13	7	10	14	10	15	10	50	71	89.14	17

คนที่	คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												คะแนนรวมทั้งหมด			ร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนทำคะแนนสอบข้อสอบ	คะแนนเฉลี่ยรายวิชา		
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5						
	แบบทดสอบย่อย 1	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 1	แบบทดสอบย่อย 2	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 2	แบบทดสอบย่อย 3	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 3	แบบทดสอบย่อย 4	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 4	แบบทดสอบย่อย 5	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 5			แบบทดสอบย่อย	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)
7	9	15	10	9	14	10	8	15	10	15	10	8	15	10	8	44	67	92.00	20
8	7	12	10	10	15	10	10	15	10	10	10	10	10	14	10	47	66	93.14	17
9	8	15	10	10	14	10	10	14	10	14	10	7	15	10	45	72	95.43	20	
10	8	14	10	10	14	10	8	12	8	13	10	7	15	10	43	68	92.00	20	
11	9	14	9	10	15	8	8	12	9	14	10	9	13	10	44	68	92.57	20	
12	10	13	9	10	15	8	8	15	8	13	10	8	15	10	43	71	93.71	17	
13	9	14	10	10	13	10	10	15	10	9	10	8	15	10	47	66	92.57	17	
14	8	15	8	10	14	8	8	15	7	8	10	10	10	10	41	62	87.43	20	
15	7	15	10	10	14	10	7	14	7	9	10	8	14	10	42	66	90.29	20	

คนที่	คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												คะแนนรวมทั้งหมด			ร้อยละของผู้ที่ผ่านเกณฑ์คะแนนของคณะคุณครู ระหว่างเรียน	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละของคะแนนที่ผ่านเกณฑ์คะแนนของคณะคุณครู ระหว่างเรียน	
	แผนที่1			แผนที่2			แผนที่3			แผนที่4			แผนที่5						
	แบบทดสอบย่อย 1	ใบงานที่ 1	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 2	ใบงานที่ 2	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 3	ใบงานที่ 3	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 4	ใบงานที่ 4	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 5	ใบงานที่ 5	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)				
16	7	10	9	6	10	15	6	10	12	10	14	9	10	15	38	50	65	87.43	18
17	9	10	14	10	10	13	10	10	9	10	14	10	10	15	46	50	69	94.29	17
18	9	10	15	10	10	15	10	10	7	10	12	8	10	15	44	50	71	94.29	17
19	8	9	12	10	10	15	10	10	10	10	15	10	10	12	48	49	68	94.29	17
20	10	10	13	10	10	13	10	10	10	10	15	10	10	15	50	50	69	96.57	19
21	10	10	15	10	10	15	10	10	10	10	8	10	10	14	50	50	66	94.86	16
22	8	10	13	9	10	14	9	10	8	10	12	10	10	6	44	50	57	86.29	15
23	10	10	15	9	10	13	10	9	10	10	13	9	10	8	48	49	61	90.29	19
24	10	10	15	9	10	15	10	10	9	10	14	8	10	8	46	50	63	90.86	13

คนที่	คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												คะแนนรวมทั้งหมด			ร้อยละของคะแนนที่ผู้เรียนทำคะแนนสอบข้อสอบย่อย	คะแนนเฉลี่ย	นอกระบบ					
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5										
	แบบทดสอบย่อย 1	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 1	แบบทดสอบย่อย 2	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 2	แบบทดสอบย่อย 3	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 3	แบบทดสอบย่อย 4	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 4	แบบทดสอบย่อย 5	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงานที่ 5				แบบทดสอบย่อย	คะแนนกิจกรรม (classdojo+Lucky point)	ใบงาน		
25	10	15	10	10	15	10	10	15	10	10	15	10	10	15	10	15	10	15	50	75	80	100	20
26	9	13	7	9	13	5	10	14	10	10	15	9	10	15	10	15	9	10	49	70	73	90.86	13
27	9	13	7	10	14	8	10	13	10	10	14	8	10	14	10	10	9	10	50	64	72	89.71	20
28	8	11	8	10	15	8	10	14	8	10	10	7	10	14	10	14	7	10	50	64	70	87.43	17
29	10	13	10	10	15	10	10	15	9	10	12	10	10	14	10	14	10	10	50	69	77	96.00	20
30	10	15	5	10	15	5	10	14	10	10	15	5	10	15	10	15	9	10	50	74	75	93.71	13
31	8	15	5	10	13	5	10	13	10	10	12	5	10	12	10	8	9	10	37	61	68	84.57	20
32	10	12	13	10	15	7	10	8	7	10	6	8	10	13	10	13	8	10	50	54	68	85.14	13
33	7	12	10	10	15	10	10	12	9	10	12	9	10	14	10	14	9	10	50	65	73	91.43	20
33	6	12	10	10	15	10	10	15	10	10	12	9	10	10	10	10	9	10	49	64	72	90.29	17

คนที่	คะแนนงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้												คะแนนรวมทั้งหมด			ร้อยละของคะแนนที่ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 75	คะแนนเฉลี่ย						
	แผนที่ 1			แผนที่ 2			แผนที่ 3			แผนที่ 4			แผนที่ 5										
	แบบทดสอบย่อย 1	ใบงานที่ 1	(classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 2	ใบงานที่ 2	(classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 3	ใบงานที่ 3	(classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 4	ใบงานที่ 4	(classdojo+Lucky point)	แบบทดสอบย่อย 5	ใบงานที่ 5	(classdojo+Lucky point)			แบบทดสอบย่อย	ใบงาน	คะแนนกิจกรรม(class dojo+Lucky point)			
34	10	15	15	10	10	15	10	10	15	10	10	15	10	10	15	10	15	15	50	75	80	100	20
35	8	10	15	10	10	15	10	9	10	10	10	9	10	10	14	10	14	48	48	63	73	90.86	17
36	7	10	15	10	10	15	10	10	12	10	10	10	10	10	12	10	12	47	50	63	75	94.29	17
37	8	10	11	10	10	13	10	10	12	10	10	10	10	10	14	10	14	48	50	62	73	91.43	20
รวม	315	364	483	330	369	528	323	368	494	333	370	449	331	366	472	1632.00	1837.00	2426.00	2695	3368.57	638		
x	8.5	9.84	13.05	8.9	10	14.27	8.7	9.9	13.35	9	10	12.14	8.95	9.89	12.76	44.108	49.649	65.57	72.83	91.04			
SD	1.3	0.44	1.97	1.8	0.2	0.84	1.8	0.2	1.62	1.15	0	2.49	1	0.31	2.76	3.8858	0.6756	4.36	2.56	5.10			
ร้อยละ	85	98.4	130.54	89	100	142.70	87	99	133.51	90	100	121.35	89.5	98.9	127.57	441.08	496.49	655.68	728.34	91.04	88.92		
	ประสิทธิภาพการเรียนรู้																		E ₁ /E ₂ = 91.04/88.92				

จากตารางที่ 10 แสดงคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของนักเรียนที่ได้รับงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 91.04 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 88.92 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 91.04/88.92 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด

ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด โดยใช้สถิติทดสอบที(One Sample t-test) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์วัดผลการทดสอบ ดังนี้

1. การทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด ผลปรากฏตารางที่ 11

พูน ปณ ทิโต ชิว

ตารางที่ 11 แสดงผลการทดสอบสมมติฐานเมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้สถิติทดสอบที (One Sample t-test)

รายการ	N	คะแนนเต็ม	คะแนนเกณฑ์ร้อยละ 70	\bar{X}	ร้อยละ	S.D.	t	Sig.*
แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ	37	20	14	17.11	85.54	4.73	11.14	0.014*

*ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตารางที่ 11 การวิเคราะห์ผลการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณ (\bar{X}) เท่ากับ 17.11 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละเฉลี่ยเท่า 85.54 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 จะพบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อวิเคราะห์ผลการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที(One Sample t-test) เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยจากการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมีคะแนนไม่แตกต่างจากเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น เนื่องจากนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 85.54 ซึ่งมากกว่าร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้วิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการแบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น มีคะแนนการคิดเชิงคำนวณมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เมื่อพิจารณาผลคะแนนของนักเรียนรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เพื่อวิเคราะห์และพิจารณาปัจจัยแทรกซ้อนที่ทำให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ ผลปรากฏดังตารางที่ 12

ตารางที่ 12 คะแนนการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนรายบุคคลเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มและเปรียบเทียบกับระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ

คนที่	การคิดเชิงคำนวณรายบุคคล			
	คะแนน(20)	ร้อยละ	การเปรียบเทียบคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณ
1	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
2	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม

คนที่	การคิดเชิงคำนวณรายบุคคล			
	คะแนน(20)	ร้อยละ	การเปรียบเทียบคะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ระดับทักษะการคิดเชิง คำนวณ
3	15	75	ผ่าน	ดีมาก
4	14	70	ผ่าน	ดีมาก
5	15	75	ผ่าน	ดีมาก
6	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
7	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
8	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
9	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
10	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
11	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
12	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
13	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
14	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
15	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
16	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
17	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
18	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
19	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
20	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
21	16	80	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
22	15	75	ผ่าน	ดีมาก
23	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
24	14	70	ผ่าน	ดีมาก
25	14	70	ผ่าน	ดีมาก
26	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม

คนที่	การคิดเชิงคำนวณรายบุคคล			
	คะแนน(20)	ร้อยละ	การเปรียบเทียบคะแนน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70	ระดับทักษะการคิดเชิง คำนวณ
27	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
28	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
29	14	70	ผ่าน	ดีมาก
30	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
31	14	70	ผ่าน	ดีมาก
32	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
33	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
34	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
35	17	85	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
36	18	90	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
37	19	95	ผ่าน	ยอดเยี่ยม
เฉลี่ย	17.11	85.54	ผ่าน	ยอดเยี่ยม

จากตารางที่ 12 พบว่า คะแนนจากแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.11 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.54 มีระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม เมื่อพิจารณานักเรียนเป็นรายบุคคล พบว่า มีนักเรียนที่มีคะแนนการคิดเชิงคำนวณ ผ่านเกณฑ์ จำนวน 37 คน และจากผลการวัดระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณแต่ละระดับ ดังนี้ ระดับยอดเยี่ยม จำนวน 29 คน ระดับดีมาก จำนวน 8 คน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิด เกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รายละเอียดของผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D.	แปล ความหมาย
ด้านเนื้อหา			
1.เนื้อหา มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา	4.49	0.25	มาก
2.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน	4.43	0.24	มาก
3.รายวิชา มีการลำดับเนื้อหาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.54	0.28	มากที่สุด
4. เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน	4.57	0.28	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
5. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน	4.51	0.26	มากที่สุด
6.กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน	4.46	0.23	มาก
7.สื่อการเรียนรู้ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียนปกติ สนับสนุนให้นักเรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	4.43	0.22	มาก
8.มีการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้ น่าสนใจ	4.81	0.44	มากที่สุด
9.การวัดและประเมินผลรายวิชา มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน	4.76	0.36	มากที่สุด
10. การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ทำให้มีการติดต่อสื่อสารเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา ระหว่างครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และนักเรียน	4.73	0.32	มากที่สุด
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้			
11.ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	4.43	0.23	มาก
12. เอกสาร/สื่อการสอนประกอบการจัดการเรียนการสอนมี	4.43	0.22	มาก

รายการประเมินความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{x}	S.D.	แปลความหมาย
ความเหมาะสม			
13.ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น	4.76	0.40	มากที่สุด
14. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น	4.78	0.40	มากที่สุด
15.นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)	4.76	0.36	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.59	0.30	มากที่สุด

จากตารางที่ 13 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 อันดับแรก ได้แก่ มีการนำแนวคิดเกมพีเคชั่น เข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้น่าสนใจ (\bar{x} =4.81,S.D.=0.44) รองลงมาคือ ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น (\bar{x} =4.78,S.D.=0.40) และอันดับ 3 มีด้วยกัน 3 หัวข้อได้แก่ การวัดและประเมินผลรายวิชามีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน (\bar{x} =4.76,S.D.=0.36) ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น (\bar{x} =4.76,S.D.=0.40) และนักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) (\bar{x} =4.76,S.D.=0.36) และในการประเมินความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านเท่ากับ (\bar{x} =4.59,S.D.=0.30) เมื่อนำมาเทียบ เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้อยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

บทที่ 5

อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีลำดับขั้นการสรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีความมุ่งหมายการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 90/90
2. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สรุปผล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.04/88.92 ซึ่งมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 90/90

2. ผลคะแนนเปรียบเทียบการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อทดสอบด้วยสถิติทดสอบที (One Sample t-test) พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด โดยมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับ 17.11 คิดเป็นร้อยละ 85.54 จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผล

การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อภิปรายผลได้ดังนี้

1.1 การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนากิจกรรมจัดการเรียนรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้เพื่อพัฒนาเนื้อหาความรู้ในรูปแบบออนไลน์ผสมผสานกับการสอนปกติที่มีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองในทุกที่ทุกเวลา ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่

ใช้ในวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ โดยแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งย่อยปัญหา การคิดพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม และกำหนดไว้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) จึงได้ออกแบบเนื้อหาการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 ชั่วโมง โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย แผนการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ แผนการเรียนรู้ที่ 2 การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา แผนการเรียนรู้ที่ 3 การหารูปแบบและแนวคิดเชิงนามธรรม แผนการเรียนรู้ที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ แผนการเรียนรู้ที่ 5 การออกแบบขั้นตอนวิธี โดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นแบบ 50 : 50 โดยช่วงที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) เป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นในห้องเรียนปกติ และเกมพีเคชั่นใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point ช่วงที่ 2 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นที่มีการสอนผ่านโปรแกรม Microsoft teams และเกมพีเคชั่นใช้แอปพลิเคชัน classdojo + Lucky point ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น ทั้ง 5 แผนการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับบทเรียนร่วมกับเกมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนรู้ และมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้อีกยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Karl M. Kapp (2012) กล่าวว่าเกมพีเคชั่นเป็นการนำเอากลไกของเกมมาสร้างความน่าสนใจในการเรียนรู้ เพื่อสร้างแรงจูงใจและความน่าตื่นเต้นในการเรียนรู้ ทำให้เกิดเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดี สอดคล้องกับ Garnham R.L. & Kaleta H. (2002) กล่าวว่า การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานเป็นการเรียนที่ดีที่สุดเนื่องจากเป็นผสมผสานการจัดการเรียนการสอน โดยการใช้คุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนในห้องเรียนและคุณลักษณะที่ดีที่สุดของการสอนออนไลน์เข้าด้วยกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ ทำให้เกิดการเรียนที่กระฉับกระเฉง (Active Learning) สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เป็นผู้ที่มีความกระฉับกระเฉงในการเรียน (Active Learner) และสามารถลดเวลาในการเข้าชั้นเรียนได้ ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้สูงขึ้น หลังจากที่ได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น และได้วัดทักษะการคิดเชิงคำนวณด้วยแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น สอดคล้องกับ Tsarava, K., Moeller, K., and Ninaus, M.(2017, p. 25-44) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นความสามารถในการสร้างเหตุผลเชิงอัลกอริทึมบนแนวคิดและ

กระบวนการที่ได้จากการเขียนโปรแกรม โดยการพัฒนาเกมกระดานที่มีความใกล้เคียงกับชีวิตจริงคือ เกมปูและเต่า ชุดการคำนวณผ่านการผจญภัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อแนะนำทักษะการคิดเชิงคำนวณในชั้น เริ่มต้น โดยเฉพาะการเข้ารหัสขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนอายุ 8- 9 ปี มีการเก็บข้อมูลทั้งหมด 3 ครั้ง จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากประสบการณ์ในการเล่น และมึระดับของทักษะการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าผู้ใหญ่ ดังนั้นเกมกระดานจึงเหมาะสมที่จะนำไป พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้คิดอย่างเป็นระบบเพื่อให้ตนเองเป็นผู้ ชนะ สอดคล้องกับConstantinou, V. and Loannou, A.(2018, p. 1-12) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะ การคิดเชิงคำนวณผ่านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเป็นการวิจัยกึ่ง ทดลองโดยให้นักเรียนใช้หุ่นยนต์ “Thymio” ร่วมกับโปรแกรม “Scratch” และมีชุดบทเรียน 5 โมดูล ที่เชื่อมโยงกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ คำสั่งการนำทาง คำสั่งการทำซ้ำขั้นพื้นฐาน คำสั่ง เงื่อนไขขั้นพื้นฐาน ตัวแปร เงื่อนไขและฟังก์ชัน ซึ่งชุดบทเรียนได้รับการพัฒนามาจากผู้มีประสบการณ์ ด้านวิทยาการหุ่นยนต์เพื่อการศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านการมีส่วนร่วมของ วิทยาการหุ่นยนต์มีระดับของทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบ ปกติ จึงกล่าวได้ว่า วิทยาการหุ่นยนต์ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนได้ ดังนั้นการ จัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ กำหนดไว้

1.2. ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชันเพื่อ ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประสิทธิภาพ ของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_1 / E_2) เท่ากับ 91.04/88.92 หมายความว่าจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ระหว่างเรียนเฉลี่ยร้อยละ 91.04 ถือเป็นประสิทธิภาพ ของกระบวนการและทำให้นักเรียน มีผลการเรียนรู้หลังเรียนเฉลี่ยร้อยละ 88.92 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 90/90 ซึ่งสอดคล้องกับ กฎกระทรวง 2564) ที่ได้ศึกษาผลการหาประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ แบบผสมผสาน บูรณาการสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาการคำนวณ พบว่าค่าเฉลี่ยรวมของนักเรียน โดยการประเมินผล ระหว่างเรียน (E_1) และหลังเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.83/81.48 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์80/80 ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานแนวตั้ง (Vertical

Blended Learning) ระหว่างการจัดกิจกรรมบนบทเรียนออนไลน์ Google Classroom ในและจัดกิจกรรมในชั้นเรียนปกติ และสอดคล้องกับ ชนกนาถ นมะภัทรและอัมพร วิจารณ์(2564) ที่ได้ศึกษาและ วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียน ออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมิฟเคชั่น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุตรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมิฟเคชั่นมีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ กุลธิดา พุ่งคาโน (2564) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal พบว่า การเรียนรู้ แบบผสมผสานหรือ Blended Learning เป็นรูปแบบ และเทคนิควิธี การสอนหนึ่งที่น่ามาใช้ ในการเรียนรู้รวมทั้ง การฝึกอบรมในยุคแห่งสังคมสารสนเทศในปัจจุบัน ซึ่งเป็นลักษณะ การผสมผสานรูปแบบการเรียนรู้ ทั้งในลักษณะเผชิญหน้า (Face-to-Face) และการเรียน ผ่านระบบ คอมพิวเตอร์ในระบบเครือข่าย อินเทอร์เน็ต (Computer Mediated) ในการสร้างองค์ความรู้ ได้อย่างหลากหลาย ผู้เรียนสามารถ เรียนได้โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องเวลาและสถานที่ (Anytime Anywhere) เป็นการสร้างโอกาสและ ความเสมอภาคในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยน เรียนรู้และส่งข่าวสาร ถึงกันได้อย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดสังคม แห่งการเรียนรู้ในการเรียนผ่านระบบ อิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเป็นโอกาสอันดีของผู้เรียนที่ต้องการ พัฒนาทักษะ ความรู้ในการทำงาน ทักษะชีวิต และความรู้ในชีวิตประจำวันโดยวิธีหาความรู้เพิ่มเติม จากสื่อ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มากขึ้น

2. พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน ร่วมกับเกมิฟเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เมื่อเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด อภิปรายผลได้ ดังนี้

ผลการเปรียบเทียบคะแนนจากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชา เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ดำเนินการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวน 37 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที ผลการเปรียบเทียบคะแนนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมดพบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด โดยมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับ 17.11 คิดเป็นร้อยละ 85.54

จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ โชติกา สงคราม (2562) ที่ได้วิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเนินมะปรางศึกษาวิทยาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่อง ความน่าจะเป็น ส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม กล่าวคือ นักเรียนร้อยละ 78.57 สามารถแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยได้ นักเรียนร้อยละ 83.33 สามารถพิจารณารูปแบบของปัญหาได้ นักเรียนร้อยละ 54.76 สามารถพิจารณาสาระสำคัญของปัญหาได้ และนักเรียนร้อยละ 52.38 สามารถออกแบบอัลกอริทึมได้ และสอดคล้องกับ ยุภารัตน์ พิษสิทธิ์ (2564) ที่ได้วิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 ช่วง จากการทดสอบโดยใช้สถิติทดสอบทีพบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณไม่แตกต่างกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยนักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยในการเรียนรู้ช่วงที่ 1 เท่ากับ 25.79 คิดเป็นร้อยละ 71.64 และในการเรียนรู้ช่วงที่ 2 เท่ากับ 26.03 คิดเป็นร้อยละ 72.31 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยร้อยละของทั้ง 2 ช่วง พบว่านักเรียนมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมดและสอดคล้องกับชนกนาด นมะภัทรและอัมพร วัจนะ(2564) ที่ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมิพีเคชั่นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอนุตรดิตถ์ ผลการวิจัยพบว่าคะแนนก่อนเรียนการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยมีค่าเฉลี่ย 0.51 การพิจารณาารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ย 2.35 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา มีค่าเฉลี่ย 1.06 และการออกแบบอัลกอริทึม มีค่าเฉลี่ย 2.08 ส่วนคะแนนหลังเรียน การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยมีค่าเฉลี่ย 2.42 การพิจารณาารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหามีค่าเฉลี่ย 4.83 การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหามีค่าเฉลี่ย 3.37 และการออกแบบอัลกอริทึมมีค่าเฉลี่ย 5.77 และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนแต่ละองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งถือได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชา

เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีความสอดคล้อง และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณได้เป็นอย่างดี

3. ผลการประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่นเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการจัดการการเรียนรู้ 3 อันดับแรก ได้แก่ มีการนำเกมพีเคชั่น เข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้สนุกสนาน (\bar{X} =4.81, S.D.=0.44) รองลงมาคือ ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น (\bar{X} =4.78,S.D.=0.40) และอันดับ 3 มีด้วยกัน 3 หัวข้อได้แก่ การวัดและประเมินผลรายวิชาที่มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน (\bar{X} =4.76,S.D.=0.36) ครูจัดการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น (\bar{X} =4.76,S.D.=0.40) และนักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) (\bar{X} =4.76,S.D.=0.36) และในการประเมินความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านเท่ากับ (\bar{X} =4.59,S.D.=0.30) เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ซึ่งคะแนนเฉลี่ยที่ได้อยู่ในเกณฑ์ตั้งแต่ 4.51 – 5.00 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ชนกนาถ นมภัทรและอัมพร วัจนะ (2564) ที่ได้ศึกษาและวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่นเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรดิตถ ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.61, S.D.= 0.49) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่นที่พัฒนาขึ้น เพราะมีการใช้เทคโนโลยีในการพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความตื่นเต้น และเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยการใช้ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว วิดีโอในการนำเสนอเนื้อหา ใบงานแบบมีปฏิสัมพันธ์ วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งการใช้เกมและแนวคิดเกมพีเคชั่น ที่ให้ความสนุกสนานในการเรียน การทำกิจกรรมระหว่างบทเรียน และได้พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณแก่นักเรียนด้วยสอดคล้องกับที่สุจิตรา มีทอง (2559) กลาวว่า

สื่อมัลติมีเดียสามารถช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจมากขึ้น ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น เพราะผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมและฝึกฝนแบบฝึกหัดจากสื่อได้ไม่จำกัด ประกอบกับบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันมีขั้นตอนการชี้แจงเนื้อหาที่มีการจัดลำดับความยากง่ายมีรูปแบบกิจกรรมในบทเรียนที่น่าสนใจและท้าทาย นักเรียนทราบเกณฑ์ การประเมินผลล่วงหน้า รวมถึงบทเรียนออนไลน์สามารถปรับปรุงเนื้อหา และนำเสนอความก้าวหน้าของคะแนนได้จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพร่วมกับแนวคิดเกมิฟิเคชันสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพิภา มะลิลัย (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ฟินอิน ด้วยกูเกิลคลาสรูม (Google Classroom) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตอบบทเรียนออนไลน์วิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง ฟินอิน ด้วย Google Classroom อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด เนื่องจากบทเรียนออนไลน์สามารถทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้หรือรับรู้ในเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างเท่าเทียมกัน หากนักเรียนมีเวลาที่จะเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ อย่างเพียงพอตามความต้องการเพื่อความรอบรู้ของตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน พัฒนากิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิดเชิงคำนวณเพื่อให้สามารถใช้ในการวิเคราะห์แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

4.1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมิฟิเคชัน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียน ในช่วงแรกครูผู้สอนควรกำหนดเกมหรือสถานการณ์ง่าย ๆ ต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน ทำให้นักเรียนสนุกและอยากเรียนรู้ในเกมในรอบต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ และการแก้ปัญหา อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ควรออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนความสามารถในการคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีหรืออัลกอริทึมเป็นอันดับแรก

2) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรเริ่มต้นด้วยการทบทวนหลักการเขียนอัลกอริทึมหรือเขียนขั้นตอนวิธีก่อน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีในการเขียนออกแบบขั้นตอนวิธีการ และสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง อีกทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนด้วย และควรเพิ่มเติมตัวอย่างที่เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ เพื่อทำให้นักเรียนทำความเข้าใจ กระบวนการคิดเชิงคำนวณ

3) ในการวัดและประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมพีเคชั่น สามารถประเมินพัฒนาการของการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละแผนการเรียนรู้ได้ ครูควรดำเนินวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้เหมาะสม ซึ่งสามารถดำเนินการวัดผลหลังจากที่นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

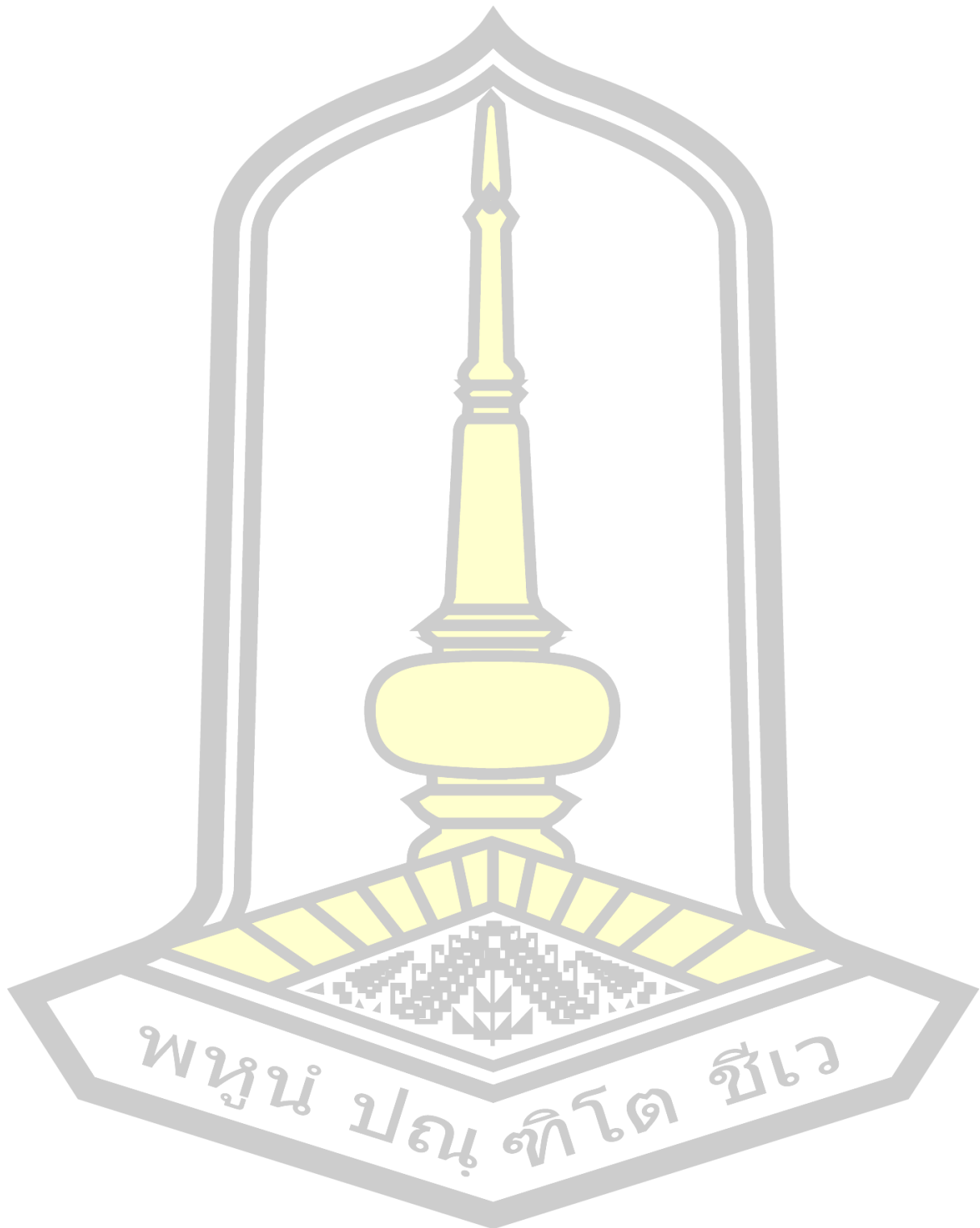
4.2 ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

1) ควรศึกษาหรือเลือกเครื่องมือแอปพลิเคชันที่เหมาะสมกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับแนวคิดเกมพีเคชั่น เพื่อศึกษาหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2) ควรศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online) และแบบปกติ (On-site) หรือระบบการเรียนการสอนแบบไฮบริด (Hybrid) เป็นการผสมผสานกันระหว่างการเรียนการสอนทางไกล (Distant Learning) ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Learning) เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

กรองแก้ว วรณพฤกษ์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการความคงทนในการเรียนรู้และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. [วิทยานิพนธ์(กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].

กฤษฎากร ผาสุก.(2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานบูรณาการสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาการคำนวณเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์,มหาวิทยาลัยศิลปากร].

กระทรวงศึกษาธิการ.(2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการจัดการ. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ.

กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ:

โรงพิมพ์คุรุสภา.

กาญจนา อรุณสุขรุจี. (2546). ความพึงพอใจของสมาชิกสหกรณ์ต่อการดำเนินงานของสหกรณ์การเกษตร ไชยปราการจำกัด อำเภอไชยปราการ จังหวัดเชียงใหม่.[เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่].

กิตติมา ปรีดีติลล. (2529). ทฤษฎีการบริหารองค์การ. กรุงเทพฯ ฯ: ชนะการพิมพ์.

กุลธิดา พุงคาโน. (2564). การเรียนรู้ผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์,มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา].

จีระพร สังขเวทย์. (2562). "Coding กับการศึกษาในศตวรรษที่ 21." สสวท. 47, 220 (กันยายน-ตุลาคม) : 34-35.

จิรัชพรรณ ชาญช่าง. (2561). ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ผ่านแท็บเล็ตร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย : กรุงเทพฯ.

- เจนนตร มณีนาค. (2545). "จากอีเลิร์นนิ่งสู่การเรียนการสอนแบบผสมผสาน." *อี-อีโคโนมี (e-Economy)* ปีที่ 2, no. ฉบับที่ 41: 66.
- เจษฎ์สุตา หนูทอง. (2546). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ แรงจูงใจใฝ่ ลัทธิต่อวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับการสอนตามคู่มือครูที่ได้รับการเสริมแรง.* [ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). *การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล.* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉัตรชัย คงสุข. (2535). *ความพึงพอใจของผู้รับบริการต่อการให้บริการของแผนกคลังพัสดุฝ่ายภาคการและโภชนาการภายในประเทศบริษัทการบินไทย จำกัด.* สารนิพนธ์ปริญญารัฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ชนกนาถ นมะภัทรและอัมพร วัจนะ. (2564). *การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ร่วมกับแนวคิดเกมมิฟิเคชันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยรามคำแหง].
- ชนัดถ์ พูนเดชและธนิตา เลิศพรกุลรัตน์. (2563). *การศึกษานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยแนวคิดเกมมิฟิเคชัน.* วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 22 ฉบับที่ 2.
- ชนินทร์ ฐิติเพชรกุล และประภาวรรณ สมุทรเผ่าจินดา. (2564). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้เกมมิฟิเคชันเป็นฐานในรายวิชาการใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาครูศาสตร์.* วารสารราชพฤกษ์ปีที่ 19 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2564) 45-55.
- โชติกา สงคราม. (2562). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.* การค้นคว้าอิสระ, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2549). *เทคโนโลยีการศึกษา : ทฤษฎีและการวิจัย.* กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. (2557). *อีเลิร์นนิ่ง: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ e-Learning: from theory to practice.* โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย. กรุงเทพฯ: สำนักคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

- ดารารัตน์ สมมาตย์. (2560). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบสถานการณ์จำลอง ประกอบการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- ดิเรก ฤกษ์สาหร่าย. (2528). *ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่องานที่ทำของบุคคลที่มีต่องานในทางบวก*. กรุงเทพฯ: เพรส แอนดีไซน์.
- ถวิลย์ ธาราโกชน์. (2536). *สังคมวิทยา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เทพพนม เมืองแมน และ สวิง สุวรรณ. (2540) *พฤติกรรมขององค์กร*. (พิมพ์ครั้งที่ 2 ฉบับปรับปรุงใหม่) กรุงเทพมหานคร : ไทยพานิช.
- นครินทร์ สุกใส. (2561). *ผลการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ห้องเรียนกลับด้านร่วมกับเกมมิฟิเคชันที่มีต่อความสามารถในการประยุกต์ความรู้ทางคอมพิวเตอร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. ปรินญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภารัตน์ เสือจงพรุ. (2544). *ปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการให้บริการของพนักงานประจำสำนักงานบริการโทรศัพท์*. การศึกษาค้นคว้าอิสระบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีปทุม.
- นริศรา คณานันท์. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- นิศารัตน์ ศิลปเดช. (2542). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์เบื้องต้น*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- บัญญัติ พูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน. (2560). "เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพและแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ Visual Programming and Computational Thinking Game". *Jurnal of Information Science and Technology*. 6(2), 9-16.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2543). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. Vol. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์นพิมพ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย*. กอสนิษฐ์ ประสานการพิมพ์
- ปนัดดา โภคพิพัฒน์. (2553). *การจัดการเรียนรู้แบบเดินเรื่องที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มสาระสังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม*. [วิทยานิพนธ์/ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี].
- ประนอม เมตตาวาสี. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนเต็มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค TGT กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT*. [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2556). *การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน : สัดส่วนการผสมผสาน. บทความวิชาการพัฒนาเทคนิคการศึกษา ปีที่ 25 no. ฉบับที่ 85 มกราคม – มีนาคม 2556: 31.*
- ปวีร์ ศรีทะแก้ว. (2564). *ผลการจัดการเรียนรู้เป็นคู่ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการตั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- ปริยทิพย์ บุญคง. (2546). *การศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1*. [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2554). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : แฮ่สอ็อปเคอร์มีส์ท์
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2545). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ พระนคร.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา = Educational Research พิมพ์ครั้งที่ 11*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2549). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียสำหรับฝึกอบรมครู อาจารย์และนักฝึกอบรมเรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาคุษฎีบัณฑิต : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ].

ยุทธรัตน์ พีชสิงห์. (2564). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ
ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

[วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].

โยธิน ศันสนยุทและจุมพล พูลภัทรชีวิน. (2524). จิตวิทยาสังคม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิตยสถาน. (2542). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คพับ
ลิเคชันจำกัด.

รัตมา รัตนวงศา. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนในสภาพแวดล้อมแบบเกมมิฟิเคชัน
โดยใช้การออกแบบเป็นฐานร่วมกับเครื่องมือทางทักษะเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ทางทักษะและ
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สำหรับนิสิตนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิต. [วิทยานิพนธ์ ค.ด. (เทคโนโลยี
และสื่อสารการศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม). (2561). หลักสูตรสถานศึกษา พุทธศักราช
2560 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561). อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม: โรงเรียนสาธิต
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม).

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2540). สถิติวิทยาการวิจัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วิรุฬ พรรณเทวี. (2542). ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในจิตใจของมนุษย์ที่ไม่เหมือนกัน.
กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4. กรุงเทพฯ:
กระทรวงศึกษาธิการ.

สมนึก ภัททิยธนี. (2546). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). การวัดผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2553). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. Vol. พิมพ์ครั้งที่
4. มหาสารคาม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมบูรณ์ ต้นยะ. (2545). *การประเมินทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

สุทธภา บุญแซม. (2553). *การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ฟิสิกส์หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)*. [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา].

สุจิรา มีทอง. (2559). *มัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์*. สืบค้น 18 พฤศจิกายน 2564, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/611736>.

สุจิรา แก้วบุญเรือง. (2555). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องกำหนดการเชิงเส้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อโปรแกรม GSP กับการสอนปกติ*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].

สุรางคณา เหลืองกิจไพบูลย์ และ ศุภโชค สอนศิลปพงศ์. (2563). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยบอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ Micro:bit เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้วยแนวคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)*. *The 7th NEU National Conference 2020*.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). "นโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีงบประมาณ พ.ศ. 2562" *ออนไลน์* <https://www.obec.go.th/wp-content/uploads/2018/10/OBECPolicy62.pdf> เข้าถึงวันที่ 17 เมษายน 2565.

ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี. (2555). *บทความปริทัศน์ การเรียนแบบผสมผสานและการประยุกต์ใช้ Blended Learning and Its Applications*. *วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม* ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 ตุลาคม 2554-มกราคม 2555.

อักษรเจริญทัศน์. (2560). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. บริษัท อักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด. กรุงเทพมหานคร.

อารมณั เพชรชื่น. (2547). *เทคนิคการวัดและประเมินผลการศึกษาในระดับประถมศึกษา*. [วิทยานิพนธ์ กศ.ม. :มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

อรุณี ศรีวงษ์ชัย. (2551). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการให้เหตุผลและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรม*

การเรียนรู้ แบบสืบเสาะกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบปกติกลุ่มสาระการเรียนรู้
คณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบสมการเชิงเส้น. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม].

Allen I. E. and Seaman J. (2005), "Growing by Degrees: *Online Education in the United States, 2005*", The Sloan Consortium http://www.sloan-c.org/publications/survey/pdf/growing_by_degrees.pdf (accessed 19 January 2023).

Australian national training authority's. (2003). *Leader and the Leadership Process*. New York: Ballantine Books.

Brackmann, C. P. a. o. (2017). *Development of computational thinking skills through unplugged activities in primary school The 12th workshop in primary and secondary computing education*.

Bonk C. J. & Graham C.R. (2006). *The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs*. San Francisco, CA: Pfeiffer publishing.

Carroll, J. B. (1963). A model for school learning. *Teachers College Record*, 64, 723–733.

Code.org. (2015). A Study on Teaching using Website 'Code.org' in Programming Education based on Computational Thinking. *Journal of Korea Multimedia Society*, 20(2).

Colis B. and Moonen J. (2001). *Flexible Learning in a Digital World : Experiences and Expectations*. London Kogan-Page.

Constantinou, V. and Loannou, A. (2018). Towards the Use of Social Computing for Social Inclusion: *An Overview of the Literature*. *HCI International 2018At: Las Vegas, USA* Volume: LNCS 10924.

Dolgopolovas and othes. (2015). *On Evaluation of Computational Thinking of Software Engineering Novice Students*.

Donald Clark. (2000) "E-Learning" <http://www.nwlink.com/~donclark/hrd/sat1.html>.
(accessed 19 January 2023).

Driscoll M. (2002). "Blended Learning: Let's Get Beyond the Hype. *Learning and Training Innovations News Line*. <http://www.ltimagazine.com/ltmagazine/articleDetail.jsp?is=11755> (accessed 19 January 2023).

Garnham R.L. & Kaleta H. (2002). *Educational Leadership: Culture and Diversity*. Gateshead: Athenaeum Press.

Garrison, D. R., & Vaughan, N. D. (2008). *Blended Learning in Higher Education: Framework, Principles, and Guidelines*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Gonzalez. (2016). Combining Assessment Tools for a Comprehensive Evaluation of computational Thinking Interventions. *Computational Thinking Education* (pp.79-98).

Harriman G. (2005). What Is Blended Learning?. *E-Learning Resources* http://www.grayharriman.com/blended_learning.htm (accessed 20 January 2023).

Herzberg, F. (1968) One More Time: How Do You Motivate Employees?. *Harvard Business Review*, 46, 53-62.

Huang, W.H.-Y. and Soman, D. (2013) Gamification of Education. Research Report Series: Behavioural Economics in Action. *Rotman School of Management, University of Toronto*.

Karl M. Kapp. (2012). *The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education*. San Francisco, CA: Pfeiffer : 26-49)

Kim as et al. (2013). Teacher beliefs and technology integration. *January 2013 Teaching and Teacher Education* 29(1):76-85.

Maslow, A. H. (1970). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.

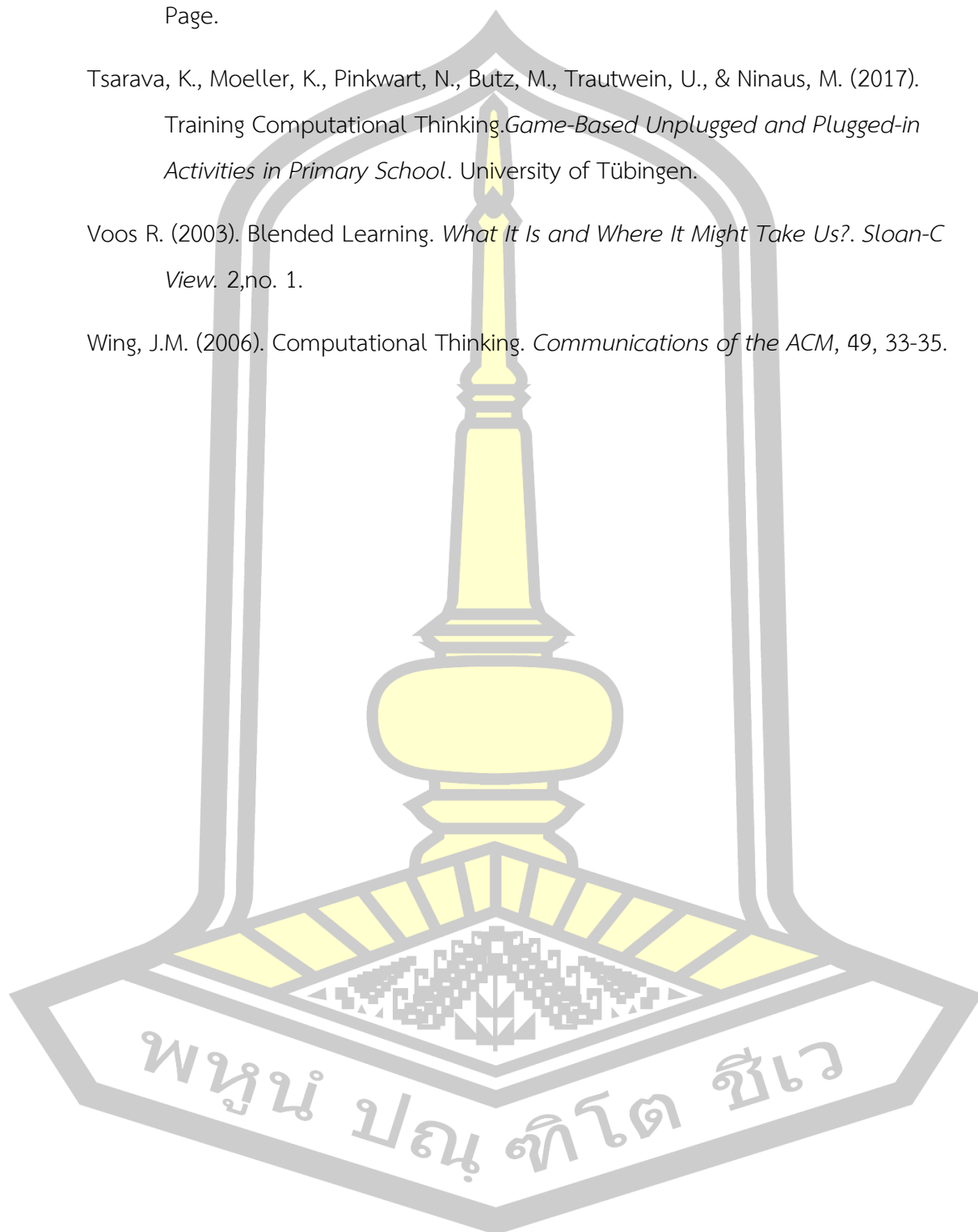
- MacMeekin, M. (2017). Gamification and Instructional Design. Retrieved October 24, 2022, from <https://anethaicalisland.wordpress.com/2013/03/08/gamification-and-instructional-design>
- Maddox, Hary. (1963). *How to Study*. London : Wyman, Ltd.
- McGregor, D. (1960) *The Human Side of Enterprise*. McGraw-Hill Book Co., New York.
- New South Wales Department of Education and Training. (2005). *Blended Learning* <http://www.schools.nsw.edu.au/learning/yrk12focusareas/learntechblended/index.php> (accessed 23 January 2023).
- Prescott, Danicl Alfred. (1961). *The child in the educative process* New York : Mc Graw - Hall.
- Ursin, Valerie Dee. (1995, November). *Effects The 4 MAT System of Instruction on Achievement*. *Product*, Dissertation Abstracts internation. 143 : 594 - A.
- Rochester Institute of Technology. (2004). *Blended Learning Pilot Project. Final Report for the Academic Year 2003 – 2004*. http://distancelearning.rit.edu/blended/Filles/BlendedPilotFinalReport2003_04.pdf (accessed 21 January 2023).
- Rodriguez, B. R. (2015). *Assessing computational thinking in computer science unplugged activities (Master's thesis)*. Colorado School of Mines.
- Singh H. (2005). *Building Effective Blended Learning Programs*. <http://www.bookstoread.com/framework/blended-learning.pdf> (accessed 19 January 2023).
- Smith Judith M. (2001). "Blended Learning. *An Old Friend Gets a New Name*. <http://www.gwsae.org/Executiveupdate/2001/March/blended.htm> (accessed 20 January 2023).
- The Royer Center for Learning and Academic Technologies. (2004). *Blended Learning* <https://royercenter.cwc.psu.edu/Faculty/blended.aspx> (accessed 21 January 2023).

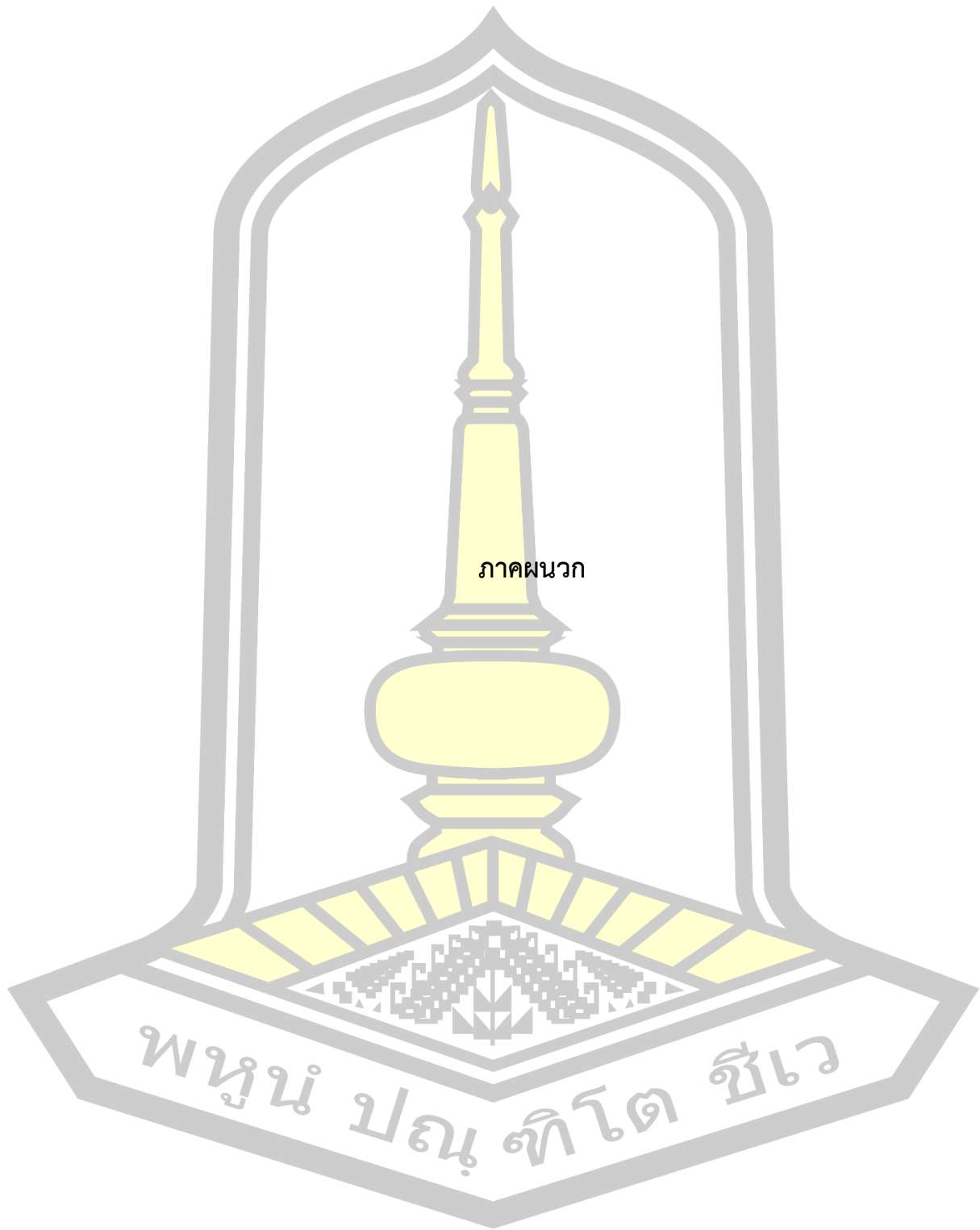
Thorne K. (2003). *How to Integrate Online and Traditional Learning*. London: Kogan Page.

Tsarava, K., Moeller, K., Pinkwart, N., Butz, M., Trautwein, U., & Ninaus, M. (2017). Training Computational Thinking. *Game-Based Unplugged and Plugged-in Activities in Primary School*. University of Tübingen.

Voos R. (2003). Blended Learning. *What It Is and Where It Might Take Us?*. *Sloan-C View*. 2,no. 1.

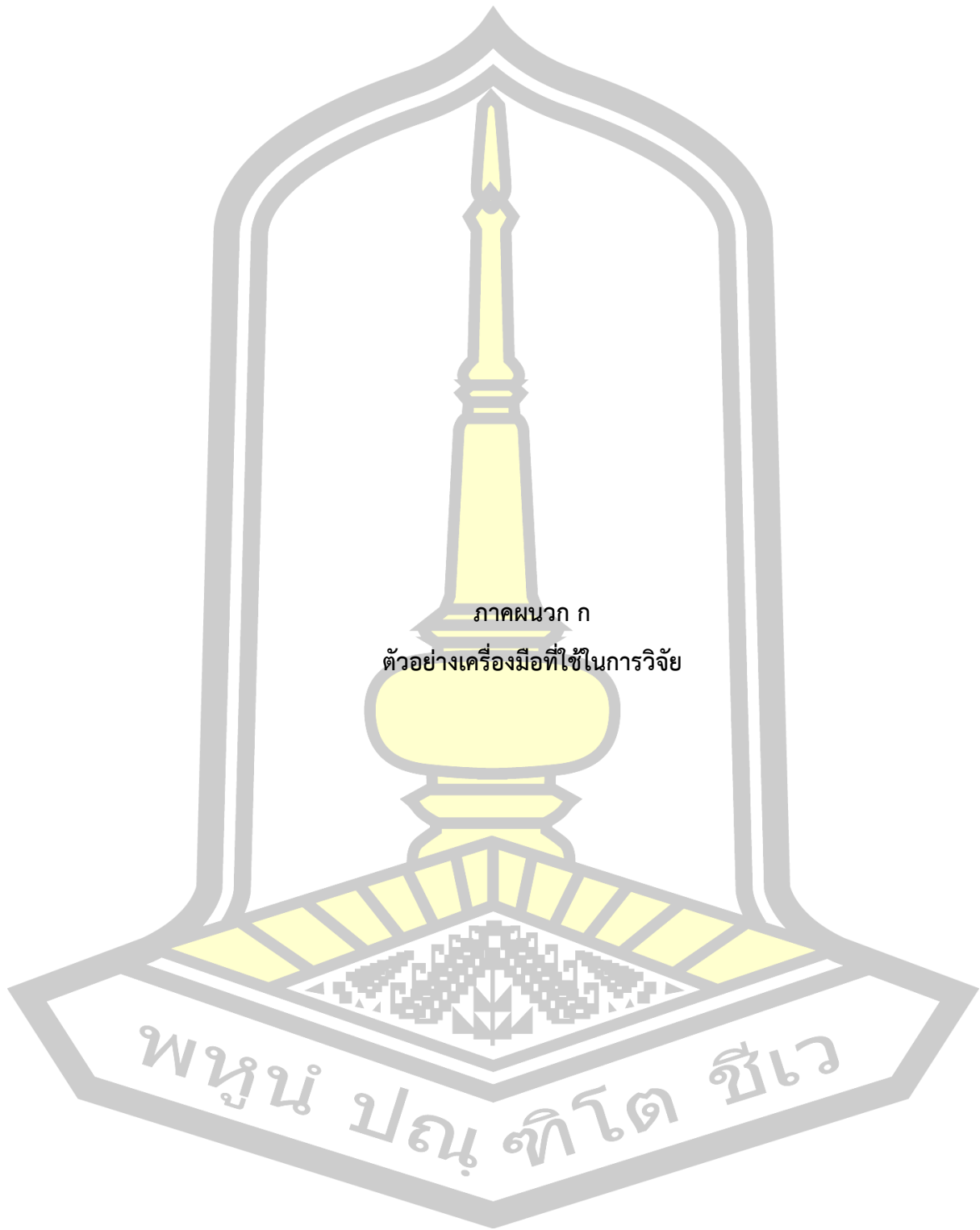
Wing, J.M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49, 33-35.





ภาคผนวก

พหุ ประดิษฐ์ ชัยเว



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รายวิชา วิทยาการคำนวณ

รหัสวิชา ว 31191

กลุ่มสาระ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ระดับชั้น มัธยมศึกษา

ปีที่ 4

หน่วยที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

โรงเรียน

สาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

ภาคเรียนที่ 1/2565

ผู้สอน นายดุขฎิ ศรีสองเมือง

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ม.4/1 ประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการพัฒนาโครงการที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

2. สาระสำคัญ

แนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหาการหารูปแบบของปัญหาการคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในแก้ปัญหา

3. สาระการเรียนรู้

แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไป ประยุกต์ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งแนวคิดเชิงคำนวณ ได้แก่การคิดแบบแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหาการหารูปแบบของปัญหาการคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบขั้นตอนวิธีในแก้ปัญหา

4. สมรรถนะของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

5.คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

6.จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนวิธี เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้

2. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดขั้นตอนวิธี

ด้านคุณลักษณะ (A)

3. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

7.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน 50:50

การเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนปกติ

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (10 นาที)

1. ผู้สอนแนะนำรายวิชา และแจ้งขั้นตอนวิธีในการทำกิจกรรมพร้อมทั้งอธิบายเงื่อนไขการใช้ Lucky card เพื่อกระตุ้นความสนใจโดย Lucky card จะเป็นการ์ดแบบสุ่ม แต่ละการ์ดจะมีคะแนนตั้งแต่ 0-3 ซึ่งหลังจากจบกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบเรียนแล้วผู้เรียนสามารถนำ Lucky card มาเพื่อใช้รับคะแนน Lucky Point ท้ายคาบ โดยขณะร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีเงื่อนไขว่า (5 นาที)

1.1 เจ้าของ Lucky card ต้องเก็บโดยไม่ให้เพื่อนรู้ค่าคะแนนของการ์ดที่ได้รับ

1.2 ทุกครั้งที่มีการตั้งคำถามหรือให้ทำกิจกรรม เมื่อตอบคำถามถูก หรือทำกิจกรรมตามที่กำหนด ผู้เรียนสามารถเปลี่ยนการ์ดกับเพื่อนในห้องได้ หรือโยนสิทธิ์ให้เพื่อนคนอื่นเปลี่ยนการ์ดหรือมีสิทธิ์ขอเปลี่ยนการ์ดในกอง แจก Lucky card แบบสุ่มให้ผู้เรียนคนละใบเข้าสู่เกม 24 จำนวน 3 ข้อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนวิธีของเกม 24 เพื่อเป็นตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจ Lucky card(5 นาที)

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (30 นาที)

2. ผู้สอนอธิบายและสรุปเพื่อเชื่อมโยงไปถึงเรื่องแนวคิดเชิงคำนวณ จากนั้นผู้สอนทำการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณอย่างละเอียด พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายโดยสื่อเสนอเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

3. ผู้เรียนทำกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง บ้านเธอ บ้านฉัน โดยเวลาประมาณ 5-10 นาที ให้นักเรียนวาดรูปบ้านลงในใบกิจกรรม จากนั้นอธิบายรูปที่ตนเองวาดให้เพื่อนวาดตาม โดยห้ามผู้วาดถามคำถามใด ๆ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ว่าเหมือนรูปต้นฉบับหรือไม่

4. ผู้สอนตอบคำถามหลังการทำตามคำสั่ง ถ้ารูปที่ได้ไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจให้นักเรียนตรวจสอบว่าทำผิดขั้นตอนที่จุดใด เช่น ลืมวาดบางเส้น หรือมีการพิจารณาพิถีพิถันในการวาดผิดพลาด

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (10 นาที)

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปแนวคิดเชิงคำนวณ

6. ผู้เรียนนำ Lucky card มาเพื่อใช้รับคะแนน Lucky Point ท้ายคาบ

การเรียนรู้แบบออนไลน์

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน(ต่อ) (50 นาที)

5. นักเรียนเข้าระบบ Microsoft Teams ของตนเอง

6. ให้ผู้เรียนร่วมแสดงความคิดเห็นมาแนวคิดเชิงคำนวณมีประโยชน์อย่างไรบ้าง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร ผ่านงานที่มอบหมาย

7. นักเรียนศึกษาสื่อวีดิทัศน์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ (วิทยาการคำนวณ ม.4 บทที่ 1) วีดิทัศน์จัดทำขึ้นภายใต้โครงการ Project 14 ของ สสวท.

8. นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยจำนวน 10 คะแนน

8. สื่อการเรียนการสอน

1. สื่อที่ผลิตจากโปรแกรม Power Point เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ

2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องบ้านเธอ บ้านฉัน

4. สื่อวีดิทัศน์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ (วิทยาการคำนวณ ม.4 บทที่ 1) วีดิทัศน์จัดทำขึ้นภายใต้โครงการ Project 14 ของ สสวท. <https://youtu.be/Hb8DcPRnQwQ>

9. แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อที่ผลิตจากโปรแกรม Power Point เรื่อง การคิดเชิงคำนวณ

2. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. สื่อวีดิทัศน์เรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณ (วิทยาการคำนวณ ม.4 บทที่ 1)

<https://youtu.be/Hb8DcPRnQwQ>

10. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
- เพื่อให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามขั้นตอนวิธี เปรียบเทียบและวิเคราะห์ขั้นตอนวิธีเพื่อแก้ปัญหาจากโจทย์ได้และตัวอย่างได้ - เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดขั้นตอนวิธี (K)	กิจกรรมเสริมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการออกแบบขั้นตอนวิธี	แบบประเมินกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการออกแบบขั้นตอนวิธี	คะแนนผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย(A)	สังเกตพฤติกรรมความมุ่งมั่นในการทำงาน	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการเรียนรู้

- 1.1 ผู้เรียนที่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
- 1.2 ผู้เรียนที่ไม่ผ่านตัวชี้วัด จำนวน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

สาเหตุที่ไม่ผ่าน

.....

.....

แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

แนวทางการพัฒนาส่งเสริม

.....

.....

2. ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นายดุขฎฐิ ศรีสองเมือง)

อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

11. ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางทิพวรรณ พิลา)

หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ให้นักเรียนที่สามารถทำได้ ส่งคำตอบโดยมีคะแนน Lucky point จำนวน 2 คะแนนให้สำหรับนักเรียนที่สามารถทำเสร็จก่อนจำนวน 20 คนแรกของห้องเรียน /จากนั้นให้ Lucky point จำนวน 1 คะแนน

ทำอย่างไรเราจะใส่ตัวเลข 1 - 9 แบบไม่ซ้ำลงในตารางโดยให้ผลบวกของทุกแถวทุกแนว = 15

2		4
	5	
6		8

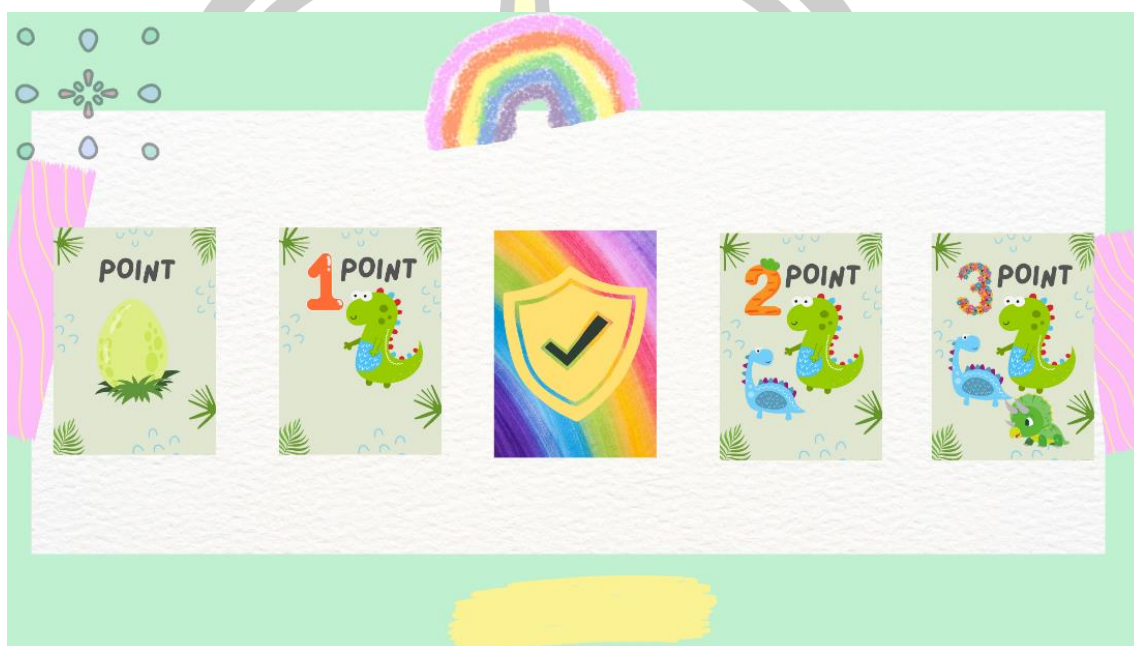
ทำอย่างไรเราจะใส่ตัวเลข 1 - 9 แบบไม่ซ้ำลงในตารางโดยให้ผลบวกของทุกแถวทุกแนว = 15

2	9	4
7	5	3
6	1	8

ขั้นตอนที่ 2 นำการ์ด Lucky point ที่มีคะแนนอยู่ด้านหลังการ์ดมาเพื่อแจกนักเรียนทุกคน โดยกำหนดข้อตกลงในการแลกเปลี่ยนการ์ดกับเพื่อนนักเรียนคนใดก็ได้ก็ต่อเมื่อสามารถทำกิจกรรมเสร็จ

ตามที่กำหนด หรือสามารถตอบคำถามของผู้สอนได้ หากไม่ต้องการเปลี่ยนกับนักเรียนคนใดสามารถรับการ์ดป้องกันการเปลี่ยนการ์ดได้ หรือสามารถเปลี่ยนในกอง(หากการ์ดเหลือ) เมื่อทำคาบเรียนให้นักเรียนนำการ์ด Lucky point ของนักเรียนมารับคะแนน

ตัวอย่าง การ์ด Lucky point



RULE/กฎ ✨

รับการ์ด Lucky คนละ 1 ใบ ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ 0- 3 โดยสามารถนำคะแนนที่ได้ มารับคะแนนท้ายคาบเรียน (เก็บโดยไม่ให้เพื่อนรู้)



✓ **1**
สามารถเปลี่ยนการ์ดกับใครก็ได้เมื่อ
ตอบคำถามถูก / ทำกิจกรรมตามกำหนด

✓ **2**
สามารถเปลี่ยนการ์ดในกองได้เมื่อ
ตอบคำถามถูก / ทำกิจกรรมตามกำหนด

✓ **3**
ขอการ์ดป้องกันจะสามารถป้องกันการ
เปลี่ยนการ์ดได้ ยกเว้นจะมีคนขอการ์ด
ป้องกันอีกครั้ง การ์ดจะป้องกันคนครอบ
ครอง
ตอบคำถามถูก / ทำกิจกรรมตามกำหนด

การสอดแทรกการคิดเชิงคำนวณเข้าไปกับคณิตศาสตร์สามารถสร้างโจทย์ที่เป็นการบวก ลบ คูณ หาร
ให้นักเรียนได้คิดผ่านโจทย์ด้วยกระบวนการเกม 24 หรือสามารถออกแบบโจทย์บวกลบคูณหารให้
นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายๆ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนได้ดีทุกคาบเรียน

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24



3 3 3 5



จากโจทย์การแก้ปัญหาด้วยเกม 24
นักเรียนจะต้องนำเครื่องหมาย $+$ $-$ \times \div
มาหาคำตอบจากตัวเลขให้ได้
ผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 24




การแก้ปัญหาด้วยเกม 24

มีเลขอยู่ 4 ตัว



3 3 3 5



มีเครื่องหมายทาง
คณิตศาสตร์ 4 ตัว



การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 3 3 3 5

เริ่มแก้ปัญหาดโดย $3 \times 3 = 9$

ได้ตัวเลขใหม่

9 3 5

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 9 3 5

แก้ปัญหาดต่อโดย $3 \times 5 = 15$

ได้ตัวเลขใหม่

9 15

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 9 15

แก้ปัญหาดต่อโดย $9 + 15 = 24$

ได้ผลลัพธ์

24

การใช้ Microsoft teams เป็นตัวหลักในการให้นักเรียนเข้าเรียนด้วยตนเองผ่านเมนูการมอบหมาย

วิทยาลัยการคำนวณ ม.4/4
วิทยาลัยการคำนวณ ม.4/4

สมาชิก คำขอหรือคำดำเนินการ แชร์เนล การตั้งค่า การวิเคราะห์ แอป แท็ก

ค้นหาสมาชิก

เจ้าของ (1)

ชื่อ	ตำแหน่ง	สถานที่	แท็ก	บทบาท
นายคชรัฐ ศรีสองเมือง	อาจารย์	043754636		เจ้าของ

สมาชิกและผู้เยี่ยมชม (37)

ชื่อ	ตำแหน่ง	แท็ก	<input type="checkbox"/> บิดความคิดเห็นของนักเรียน...	บทบาท
6210171 เด็กหญิงวิญญา ฤทธิรุ่ง	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540048 เด็กชายเนติพนธ์ ภูอาภ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210304 เด็กหญิงกัญญาจิรัชญา ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540078 นางสาวกชกร พิงสกุล	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210073 เด็กหญิงทักษอร แสนย...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210123 เด็กชายณภัทร หาริญ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210052 เด็กหญิงจารุภา เพชรป...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก

งานผ่านระบบ Microsoft teams

สมุดบันทึกสำหรับชั้นเรียน
งานที่มอบหมาย

เกสร Reflect Insights

แชทเนล
ทั่วไป

ที่จะส่งคืน (27) **ส่งคืนแล้ว (10)** ค้นหานักเรียน

ชื่อ	สถานะ	คำติชม	/ 3
จิงอิทธิพร, ผักซอณเวทย์	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
จิรชมนต์, ปิ่นนสวรรค์	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
พรหมพันธ์, ปิ่นนเศษ	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
อุษิษา, ณัฐธาสี	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
อุทิศการ, สันทร	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ภาธีร์จ, วิญญา	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
สุนลระวัน, นภัธิษา	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
สิงณีปกรณ์, กัทรพณ	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ณิธมพหล, พัทธอน์	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓

ใบกิจกรรมที่ 1.1

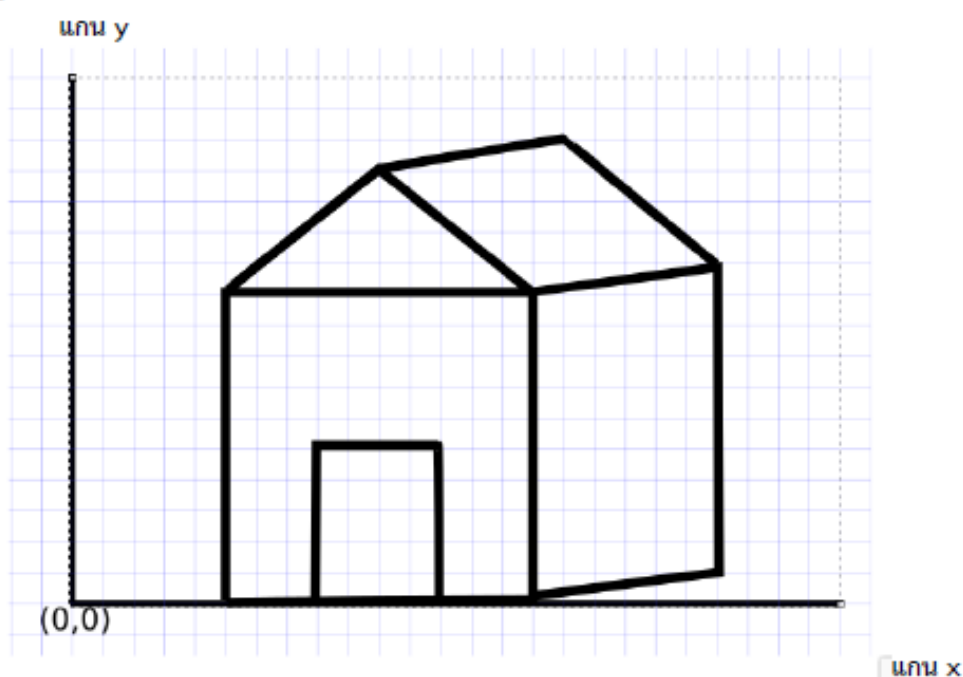
บ้านเธอ บ้านฉัน

- ให้นักเรียนวาดรูปบ้านลงในใบกิจกรรม จากนั้นอธิบายรูปที่ตนเองวาดให้เพื่อนวาดตาม โดยห้ามผู้วาดถามคำถามใด ๆ และเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้ว่าเหมือนรูปต้นฉบับหรือไม่

แนวทางการทำกิจกรรม:

- ในการทำกิจกรรมนี้ ให้นักเรียนวาดรูปบ้านของตนเอง หรือบ้านในจินตนาการก็ได้
- ผู้เรียนควรวาดรูปบ้านในกระดาษ โดยผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนใส่รายละเอียดให้เหมาะสม เช่น ไม่ควรให้ผู้เรียนวาดแค่รูปสี่เหลี่ยมรูปเดียว เป็นต้น
- ความท้าทายของกิจกรรมนี้คือการอธิบายรูปบ้านที่ตนเองวาดให้เพื่อนวาดตาม ถ้าผู้เรียนอธิบายอย่างเป็นขั้นตอน เช่น อธิบายการวาดรูปบ้านไปที่ละส่วน จะทำให้เพื่อนสามารถวาดตามได้ แต่ถ้าผู้เรียนอธิบายไม่เป็นระบบอาจทำให้เพื่อนวาดรูปไม่ตรงตามที่ต้องการ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเคร่งครัดในขั้นตอนนี้มากนักเพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงประโยชน์ของการอธิบายอย่างชัดเจนในกิจกรรมถัดไป

- วาดรูปบ้านตามขั้นตอนวิธีวาดบ้าน ลงบนพื้นที่ที่มีการระบุพิกัด (x,y) รูปที่นักเรียนวาดควรเป็นดังนี้



ในการตอบคำถามหลังการทำตามคำสั่ง ถ้ารูปที่ได้ไม่เหมือนกัน ผู้สอนอาจให้นักเรียนตรวจสอบว่าทำผิดขั้นตอนที่จุดใด เช่น ลืมวาดบางเส้น หรือมีการพิจารณาพิกัดในการวาดผิดพลาด เป็นต้น

แบบประเมินกิจกรรมเสริมการเรียนรู้

เรื่อง บ้านเธอ บ้านฉัน

คำชี้แจง : ผู้สอนสังเกตการเรียนรู้ของผู้เรียน และตรวจชิ้นงาน โดยทำเครื่องหมายถูกลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

เลขที่	รายการประเมิน															คะแนนรวม (10)	
	ความคิดสร้างสรรค์			ความน่าสนใจ			ความแปลกใหม่			ความสะอาดเรียบร้อย			ส่งงานตามเวลาที่กำหนด				
	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0	2	1	0		
1																	
2																	
3																	
4																	
5																	
6																	
7																	
8																	
9																	
10																	

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 2 หมายถึง ปฏิบัติสม่ำเสมอ [] ผ่าน

ระดับ 1 หมายถึง ปฏิบัติบางครั้ง

ระดับ 0 หมายถึง ปฏิบัติน้อยหรือไม่ปฏิบัติเลย [] ไม่ผ่าน

ระดับคุณภาพ

ระดับดี 8-10 คะแนน

ระดับพอใช้ 5-7 คะแนน

ระดับปรับปรุง 0-4 คะแนน

ลงชื่อ

(นายดุขฎิ ศรีสองเมือง)

ผู้ประเมิน

แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียน

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระยะเวลาที่มีการเรียนการสอน จากนั้นให้คะแนน
ในช่องที่

ตรงกับประเด็นคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมที่ประเมิน		คะแนนรวม	คิดเป็นร้อยละ	ผลการประเมิน
		ความรับผิดชอบ				
		ปฏิบัติตามได้แล้ว เสร็จตามกำหนด	ปฏิบัติตามด้วยความ ตั้งใจและเอาใจใส่			
		3	3			
1						
2						

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมสม่ำเสมอ (100%) ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง (70%) ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง (50%) ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
5-6	ดีมาก
3-4	ดี
1-2	ปรับปรุง

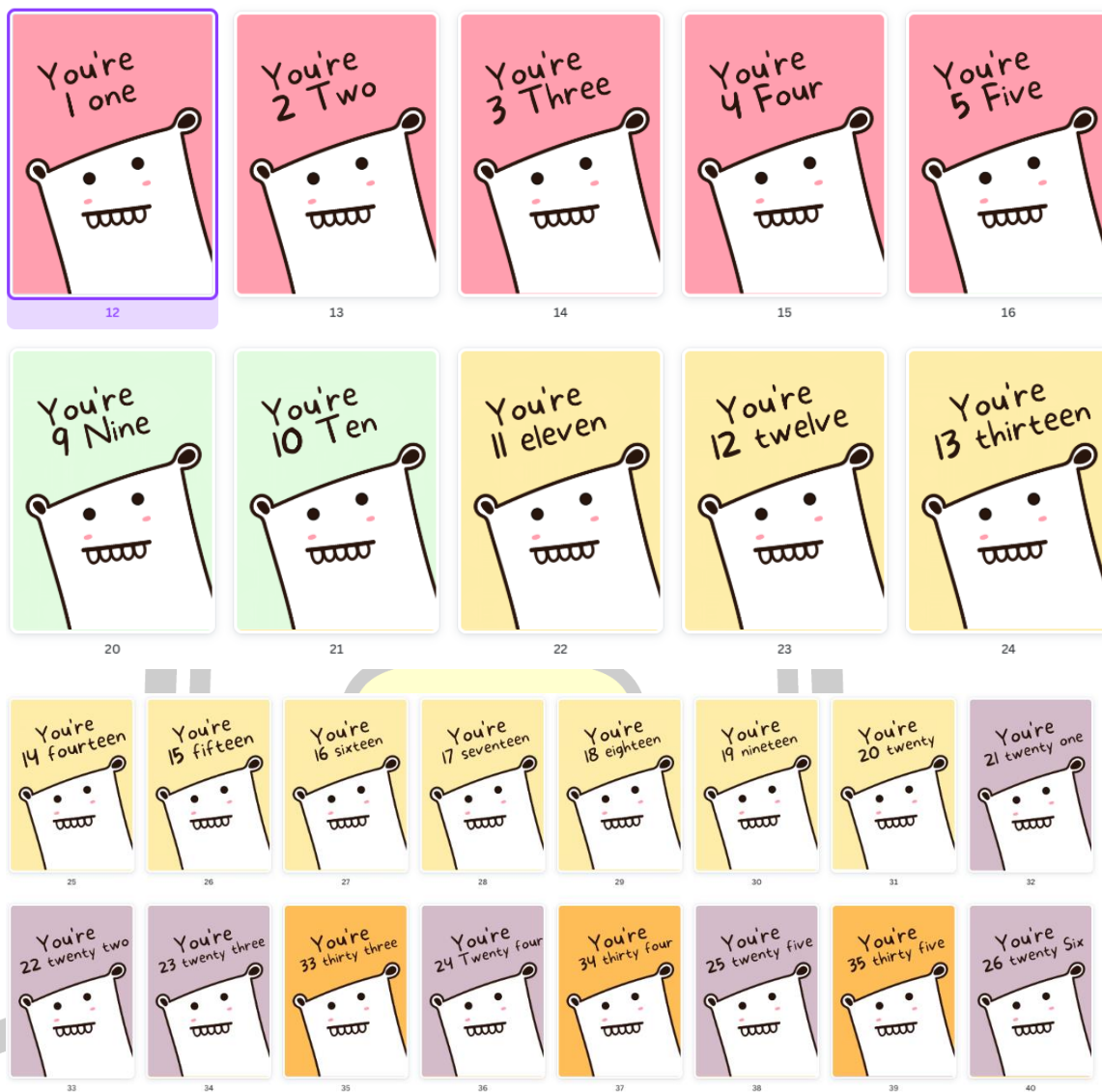
ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)
วันที่.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินชิ้นงาน

ระดับคะแนนการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	2	1	0
1. ความคิดสร้างสรรค์	มีความคิดสร้างสรรค์ นำเสนอสิ่งใหม่ ครบถ้วนสมบูรณ์	มีความคิดสร้างสรรค์ นำเสนอสิ่งใหม่ร้อยละ 50 ขึ้นไป	มีความคิดสร้างสรรค์ ไม่สมบูรณ์ (น้อยกว่าร้อยละ 50)
2. มีความน่าสนใจ	ขั้นตอนวิธีคิดมีความ น่าสนใจมาก	ขั้นตอนวิธีคิดมีความ น่าสนใจ	ขั้นตอนวิธีคิดไม่มีความ น่าสนใจ
3. มีความแปลกใหม่	ขั้นตอนวิธีคิดมีความ แปลกใหม่มาก	ขั้นตอนวิธีคิดมีความ แปลกใหม่	ขั้นตอนวิธีคิดไม่มีความ แปลกใหม่
4. ความสะอาด เรียบร้อย	ผังงานถูกต้องและการ จัดวางเป็นระเบียบ	ผังงานไม่ถูกต้อง 1 จุด และการจัดวางเป็น ระเบียบ	ผังงานไม่ถูกต้อง มากกว่า 3 จุด และการ จัดวางไม่เป็นเป็น ระเบียบ
5. ส่งงานตรงตามเวลา	ส่งงานได้ตรงตามเวลา ที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 สัปดาห์	ส่งงานช้ากว่ากำหนด มากกว่า 1 สัปดาห์



ขั้นตอนที่ 3 การลำดับเข้าห้องเรียนด้วยการ์ดลำดับ โดยผู้สอนจะทำการแจกลำดับการเข้าห้องเรียนด้วยลำดับการเข้าห้อง การลำดับสามารถกำหนดให้ Lucky point ได้ตามความต้องการจากผู้สอน อาจใช้วิธีสุ่มหรือจากตัวเลข วัน หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม



พูน ปณ ทิโต ชเว

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนด class dojo เพื่อการเก็บคะแนน ซึ่งนักเรียนสามารถเห็นคะแนนที่ได้

Reports

Positive: 265 Needs work: 0

100% Positive

Whole class

Student Name	Percentage
10ณัฐราสิริ ภูมินา	100%
11ดฤณีพร พรสอน	100%
12ต้นดึกกร เสียงบุญ	100%
13ทักษอร แสนยันต์	100%
14ธนโรจน์ ชีระโรจน์	100%
15ธนนคร สร้อย	100%
16ธัญชนก ภูแลนไว	100%
16นภาพร พรหมศรี	100%
17เนติภัทร์ อูอาร...	100%
18ปณิชา ลุนละวัน	100%
19ปพนเดช พรหม...	100%
1กษกร พึ่งสกุล	100%
20ปรมศวร จันทะ...	100%

Recent Points:

- +1 to 19ปพนเดช พรหมอัน for Lucky Point (Jul 12, 2022 by Dutsadee Srisongmuang)
- +1 to 20ปรมศวร จันทะมณ for Lucky Point (Jul 12, 2022 by Dutsadee Srisongmuang)
- +1 to 33ศิรดา แซ่เต็ง for Lucky Point (Jul 12, 2022 by Dutsadee Srisongmuang)

404_2565

Classroom | Class Story | Messages | Portfolios

Students | Groups

Student Name	Points
Whole Class	265
10ณัฐราสิริ	8
11ดฤณีพร	8
12ต้นดึกกร	8
13ทักษอร	7
14ธนโรจน์	8
15ธนนคร	8
16ธัญชนก	3
16นภาพร	7
17เนติภัทร์	8
18ปณิชา	7
19ปพนเดช	8
1กษกร	4
20ปรมศวร	9
21ปวีระพล	6
22ปวีณญา	8
23พรชมน	8
24พิณเดิดา	6
25พิพัฒน์	8
26พิมพ์ธาดา	6
27ภัทร	8
28ภัทรพร	8
2นภัสพัฒน์	8
30กมลศวร	7
31ลักษณะรัช	7
32วีณญา	7
33ศิรดา	9
34สุริษดา	7
35ธัญญาดา	8
37ฉิธีกร	5
3กรันธิดา	6
4กัญจน์จิษ...	6
5จากภา	7
6ธัญพงศ์	8
7ณัทภัทร	8
8ณัฐกฤดา	7
9ณัฐษา	6

มณฑล...

Reports		
	17เนตติ้ง ภูอากร... 100%	+2 to 25ทีพัฒนา เียบแหลม for 5/07/65 คิวที่ 1-20 Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	18ปติษา ลุนละวัน 100%	+1 to 24ทีกณิดา ดาวเรือง for 5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	19ปพนเดช พรหม... 100%	+2 to 23พรหมน สำพาย for 5/07/65 คิวที่ 1-20 Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	1กษกร พังสกุล 100%	+2 to 22ปวิษญา เรืองทอง for 5/07/65 คิวที่ 1-20 Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	20ปรมศวร จันทะ... 100%	+1 to 21ปริยะพล ญวงศ์ for 5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	21ปริยะพล ญวงศ์ 100%	+1 to 20ปรมศวร จันทะณน for 5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	22ปวิษญา เรืองท... 100%	+1 to 1กษกร พังสกุล for 5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	23พรหมน สำพาย 100%	+2 to 19ปพนเดช พรหมอัน for 5/07/65 คิวที่ 1-20 Jul 5, 2022 by Dutsadee Srisongmuang
	24ทีกณิดา ดาวเรี... 100%	
	25ทีพัฒนา เียบแ... 100%	
	26พิมพ์ธาดา พรหม... 100%	
	27ภัทร ภูหัดการ 100%	
	28ภัทรธร ศรีพล... 100%	
	28ภัทรพล สิทธิป... 100%	
	2กฤษดีพัฒนา โปธี... 100%	

Give feedback to 10กัษฐาสีรี Redeem points

2
07/06/65

1
14/06/65

1
28/06/65

2
5/07/65 คิวที่ 1-20

1
5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป

1
Lucky Point

2
รางวัลเบ็ดไซ

Add skills

Give feedback to 15ธันนดร Redeem points

2
07/06/65

1
14/06/65

1
28/06/65

2
5/07/65 คิวที่ 1-20

1
5/07/65 คิวที่ 21 ขึ้นไป

1
Lucky Point

2
รางวัลเบ็ดไซ

Add skills

การใช้ Microsoft teams เป็นตัวหลักในการให้นักเรียนเข้าเรียนด้วยตนเองผ่านเมนูการมอบหมายงานผ่านระบบ Microsoft teams

ยินดีต้อนรับสู่ วิทยาการคำนวณ ม.4/4
เลือกตำแหน่งที่คุณต้องการเริ่มต้น

ไม่มีโน้ตเอกสารประกอบของชั้นเรียน ส่งคำพูดฉบับที่กล่าวกับชั้นเรียน

นายคุณผู้ ศรีสองเมือง 16/8/2565 13:02

วิทยาการคำนวณ ม.4/4
วิทยาการคำนวณ ม.4/4

สมาชิก คำขอที่รอดำเนินการ แชนเนล การตั้งค่า การวิเคราะห์ แอป แท็ก

ค้นหาสมาชิก

เจ้าของ (1)

ชื่อ	ตำแหน่ง	สถานะที่	แท็ก	บทบาท
นายคุณผู้ ศรีสองเมือง	อาจารย์	043754636		เจ้าของ

สมาชิกและผู้เยี่ยมชม (37)

ชื่อ	ตำแหน่ง	แท็ก	ปิดความคิดเห็นของนักเรี...	บทบาท
6210171 เด็กหญิงวรัญญา ฤทธิง	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540048 เด็กชายเนติเทพ ฤอา...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210304 เด็กหญิงกัญญาจิรัญญา ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6540078 นางสาวกชกร พึ่งสกุล	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210073 เด็กหญิงทักษอร แสนย์...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก
6210123 เด็กชายอนันท์พร หารีญ...	นักเรียน		<input type="checkbox"/>	สมาชิก

กิจกรรมที่ 7.3 ค้นหาข้อมูล
ครบกำหนด 16 สิงหาคม 2022 เวลา 23:59


ที่จะส่งคืน (27) **ส่งคืนแล้ว (10)** ค้นหานักเรียน

ชื่อ	สถานะ	คำติชม	/ 3
จิงอึ้งเพร่, ลักซณเวีย	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
จินทอนดี, ปรมศวร์	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
พรหมอ้วน, ปัทมเดช	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
อุษินา, ศิริธราสิริ	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
อุทิศถาวร, ศัทร	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
ฤทธิง, วรัญญา	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
คุณละวัน, ปติชา	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
สิงห์ปกรณ, ภัทรพล	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓
เนียบแหลม, พัทธกรณ์	← ส่งคืนแล้ว	👍	3 ✓


การสอดแทรกการคิดเชิงคำนวณเข้าไปกับคณิตศาสตร์สามารถสร้างโจทย์ที่เป็นการบวก ลบ คูณ หาร ให้

นักเรียนได้คิดผ่านโจทย์ด้วยกระบวนการเกม 24 หรือสามารถออกแบบโจทย์บวกลบคูณหารให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ง่ายๆ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนได้ดีทุกคาบเรียน

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24



3 3 3 5



จากโจทย์การแก้ปัญหาด้วยเกม 24
นักเรียนจะต้องนำเครื่องหมาย $+$ $-$ \times \div
มาหาคำตอบจากตัวเลขให้ได้
ผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 24





การแก้ปัญหาด้วยเกม 24

มีเลขอยู่ 4 ตัว



3 3 3 5





มีเครื่องหมายทาง
คณิตศาสตร์ 4 ตัว

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 3 3 3 5

เริ่มแก้ปัญหาดโดย $3 \times 3 = 9$

ได้ตัวเลขใหม่

9 3 5

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 9 3 5

แก้ปัญหาดต่อโดย $3 \times 5 = 15$

ได้ตัวเลขใหม่

9 15

การแก้ปัญหาด้วยเกม 24 9 15

แก้ปัญหาดต่อโดย $9 + 15 = 24$

ได้ผลลัพธ์

24

พหุคูณ ปณ ทิโต ชีเว

จงหาคำตอบ

$$1 + 2 + 3 - 2 \times 3 \times 4 \div 2 \div 2 - 3$$

ให้นักเรียนเขียนคำตอบที่ได้จากการคำนวณไว้ในสมุด

มาหาคำตอบกัน

$$1 + 2 + 3 - 2 \times 3 \times 4 \div 2 \div 2 - 3$$

ได้สมการใหม่เป็น

$$1 + 2 + 3 - 6 - 3$$

มาหาคำตอบกัน

$$1 + 2 + 3 - 2 \times 3 \times 4 \div 2 \div 2 - 3$$

ได้สมการใหม่เป็น

$$1 + 2 + 3 - 6 - 3$$

ได้ผลลัพธ์

$$-3$$

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม (ฝ่ายมัธยม)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา วิทยาการคำนวณ ม.4 รหัสวิชา ว30191

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565

คำชี้แจง

ก. เวลาในการทำข้อสอบ 30 นาที (20 คะแนน) ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ
คำชี้แจง ข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อให้ระบายข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

1. สถานการณ์ในข้อใดใช้หลักการคิดเชิงคำนวณ
 - ก. แพทย์วิเคราะห์หาสาเหตุการป่วยเป็นโรคไข้เลือดออกของผู้ป่วยในชุมชน โดยการสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาความเกี่ยวข้องระหว่างสภาพแวดล้อมและการแพร่ระบาดของโรค
 - ข. นักเรียนจดรายละเอียดทุกขั้นตอนของบทเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียน และท่องจำเพื่อใช้ในการสอบปลายภาค
 - ค. นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ที่อยากไปโดยไม่ต้องวางแผนล่วงหน้า
 - ง. ชาวนาหันมาปลูกยางพารา แทนการปลูกข้าวในพื้นที่นาทั้งหมด เนื่องจากรัฐบาลประกาศให้ราคายางพาราดีกว่าราคาข้าวในปีที่ผ่านมา

2. ภาพใดไม่ใช้การซ่อนรายละเอียด

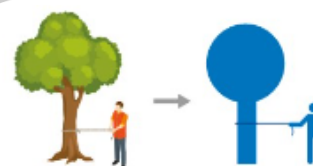
ก.



ข.



ง.



ค.

3. ส่วนประกอบย่อยใดไม่ถูกต้อง

- ก. ทวีปเป็นส่วนประกอบย่อยของโลก
- ข. โลกเป็นส่วนประกอบย่อยของระบบสุริยะ
- ค. **รู้งิมน้ำเป็นส่วนประกอบย่อยของก้อนเมฆ**
- ง. ประตูเป็นส่วนประกอบย่อยของบ้าน

4. เมื่อเข้ารหัสคำว่า BANGKOK ได้คำใหม่เป็น NOAKBGK แล้วคำว่า IPST เมื่อเข้ารหัสโดยใช้รูปแบบเหมือนการเข้ารหัสของ BANGKOK ได้เป็นข้อใด

- ก. **SPIT**
- ข. PIST
- ค. STPI
- ง. TPSI

5. การเขียนโปรแกรมใช้หลักการใดของแนวคิดเชิงคำนวณ

- ก. การหารูปแบบ
- ข. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา
- ค. การคิดเชิงนามธรรม
- ง. **ถูกทุกข้อ**

6. ข้อใดคือการที่มุ่งเน้นความสำคัญของปัญหาโดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็นสอดคล้องกับแนวคิดใด

- ก. **แนวคิดเชิงนามธรรม**
- ข. แนวคิดการแยกย่อย
- ค. แนวคิดการจัดจํารูปแบบ
- ง. แนวคิดการออกแบบขั้นตอน

7. แนวคิดเชิงคำนวณที่ว่าด้วยการพิจารณาเพื่อแบ่งปัญหาหรืองานออกเป็นส่วย่อย ทำให้จัดการกับปัญหาหรืองานได้ง่ายขึ้นสอดคล้องกับแนวคิดใด

- ก. แนวคิดขั้นตอนวิธีและย่อยส่วนประกอบ
- ข. **แนวคิดการแยกส่วนประกอบและย่อยปัญหา**
- ค. แนวคิดการแบ่งส่วนของปัญหาและขั้นตอนวิธี
- ง. แนวคิดเชิงนามธรรม

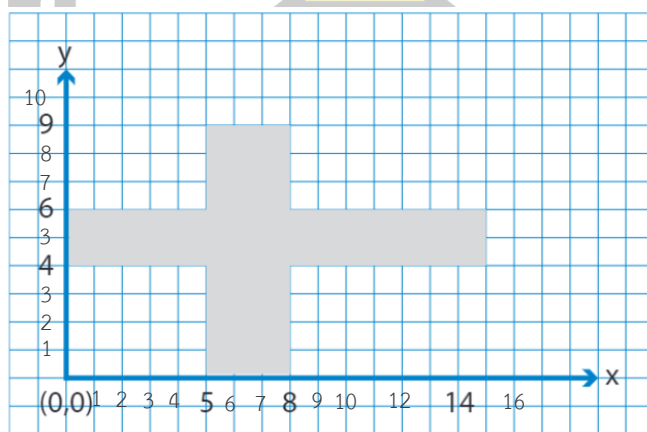
12. นักเรียนต้องการทิ้งขยะจำนวน 30 ถุงให้นักเรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาการนำขยะไปทิ้ง
นักเรียนจะใช้ทักษะในข้อใดจึงจะได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา

- ก. ทักษะการคิดเชิงนามธรรม
- ข. ทักษะการแยกย่อย
- ค. **ทักษะการออกแบบและขั้นตอนวิธี**
- ง. ทักษะการหารูปแบบ

13. ข้อใดเขียนเงื่อนไขว่า “คนไทยมีอายุ 18 ขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้มีสิทธิเลือกตั้ง” โดยกำหนดให้
age แทนอายุของคนไทย, ให้ vote แทนสถานะผู้มีสิทธิเลือกตั้งได้ถูกต้อง

- ก. ถ้า $age \geq 18$ แล้ว $vote \leftarrow$ เท็จ
- ข. **ถ้า $age \leq 18$ แล้ว $vote \leftarrow$ เท็จ**
- ค. ถ้า $age < 18$ แล้ว $vote \leftarrow$ จริง
- ง. ถ้า $age = 18$ แล้ว $vote \leftarrow$ เท็จ

14. พิจารณาพื้นที่ที่แสดงเป็นสี่เหลี่ยมดังรูป ข้อใดเขียนเงื่อนไขว่าจุด (x,y) อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว



- ก. ถ้า $4 \leq x \leq 8$ และ $1 \leq y \leq 5$
- ข. **ถ้า $0 \leq x \leq 14$ และ $4 \leq y \leq 6$**
- ค. ถ้า $5 \leq x \leq 8$ และ $0 \leq y \leq 6$
- ง. ถ้า $8 \leq x \leq 14$ และ $7 \leq y \leq 10$

15. จากโปรแกรมตรวจสอบความสูงเพื่อเข้าสวนสัตว์ ถ้ามีความสูงเท่ากับ 120 ซม. เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

```

    ถ้า < [ความสูง] <= [120]
    ทำ:
    พิมพ์ << "เข้าฟรี"
    นอกเหนือจากนี้ ถ้า < [ความสูง] > [120]
    ทำ:
    พิมพ์ << "ราคาเต็ม"
    นอกเหนือจากนี้
    พิมพ์ << "ได้ส่วนลด"
  
```

- ก. เข้าฟรี
- ข. ราคาเต็ม
- ค. ได้ส่วนลด
- ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ

จาก blockly.programming นี้ใช้สำหรับข้อ 16-17 ในการตอบคำถาม

```

    กำหนดให้ H เท่ากับ ระดับความชื้น
    ถ้า < [40] < [H]
    ทำ:
    ส่งสัญญาณเปิดน้ำ
    นอกเหนือจากนี้ ถ้า < [60] < [H]
    ทำ:
    ส่งสัญญาณเปิดน้ำ
    นอกเหนือจากนี้
    ส่งสัญญาณเปิดน้ำ
  
```

- ก. ส่งสัญญาณปิดน้ำ
- ข. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ
- ค. แสดงค่าความชื้น
- ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ

16. จากโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นเพื่อควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้ ถ้าระดับความชื้นมีค่าเท่ากับ 40 เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

17. จากโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นเพื่อควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้ ถ้าระดับความชื้นมีค่าเท่ากับ 60 เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

18. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น

ข้อมูลในรายการ	8	62	74	59	79	75	78	69	10	58
----------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

- ก. 1
- ข. 8
- ค. 79
- ง. 96

```

    กำหนดให้ A เท่ากับ ข้อมูลในรายการตัวแรก
    พิจารณาข้อมูลในรายการ ตั้งแต่ตัวที่สอง
    ใช้ตัวแปร X แทนข้อมูล
    ถ้า < [X] > [A]
    ทำ:
    กำหนดให้ A เท่ากับ X
  
```

19. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น

ข้อมูลในรายการ	8	62	74	59	79	75	78	69	10	58
----------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

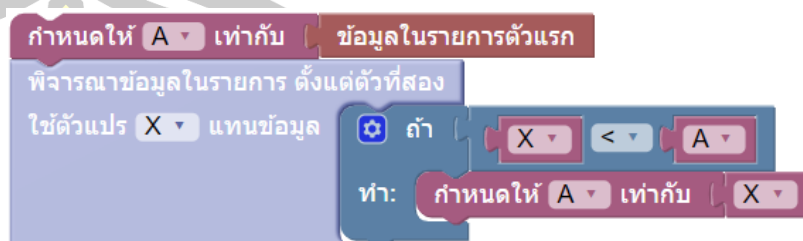
เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

ก. 1

ข. 8

ค. 79

ง. 96



20. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น

ข้อมูลในรายการ	8	62	74	59	79	75	78	69	10	58
----------------	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----

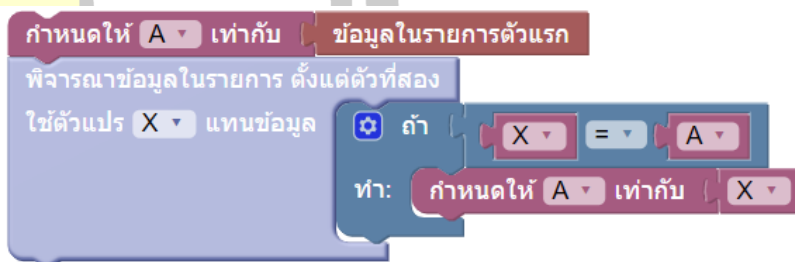
เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด

ก. 8

ข. 79

ค. 58

ง. ไม่แสดงค่าใด ๆ



ความรักก็เหมือน “ข้อสอบ” อย่าเลือกข้อที่ “ชอบ” ต้องเลือกข้อที่ “ใช่”

(อาจารย์ดุษฎี ศรีสองเมือง)

(อาจารย์ทิพวรรณ พิลา)

อาจารย์ประจำวิชา ผู้ออกข้อสอบ

หัวหน้ากลุ่มสาระฯ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ติดต่อ 084-5154034

ปณ ภิโต ชัย

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ชื่อ - สกุล ชั้น ม.4/..... เลขที่

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณนี้ จัดทำขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งสามารถวัดผลได้จากแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยใช้แบบทดสอบปรนัย จำนวน 4 สถานการณ์ ซึ่งสามารถแบ่งแนวคิดเชิงคำนวณออกได้เป็น 4 ส่วน ดังนี้

1) การแบ่งย่อยปัญหา (Decomposition) การระบุปัญหา แยกย่อยปัญหาออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ความซับซ้อนของปัญหาลดลง ส่งผลให้สามารถระบุปัญหาได้อย่างชัดเจน

2) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) เป็นการหารูปแบบของปัญหาหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่แตกย่อยออกมา เพื่อสร้างความเข้าใจและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์

3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การแยกแยะรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ซึ่งรวมไปถึงการแทนกลุ่มของปัญหา ขั้นตอน หรือกระบวนการที่มีรายละเอียดปลีกย่อยหลายขั้นตอนด้วยขั้นตอนใหม่เพียงขั้นตอนเดียว โดยอาศัยการใช้รูปแบบ แผนภาพ หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

4) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) เป็นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้

2. ข้อสอบแบบปรนัยจำนวน 20 ข้อให้ระบายข้อที่ถูกต้องลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ 1 สมชายเป็นคุณครูที่เด็ก ๆ รัก และกำลังจะเดินทางไปโรงเรียนในเช้าของวันนี้ แต่ด้วยสมชายไม่สามารถสตาร์ทรถยนต์คู่ใจที่ใช้ทุกวันให้ติดได้ เนื่องจากเกิดปัญหา 3 ปะการ ได้แก่ เมื่อคีนเปิดไฟในรถทิ้งไว้ทั้งคีนอาจจะทำให้แบตเตอรี่หมด หรือ ก่อนเข้าบ้านเขาไม่ได้เติมน้ำมันให้เต็มถัง อาจจะเป็นไปได้ว่าน้ำมันในถังแข็งเพื่องหมด หรืออาจจะป็นปัญหาเครื่องยนต์ หากนักเรียนเป็นครูสมชายจะใช้แนวคิดเชิงคำนวณแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ด้วยการแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย ได้อย่างไร

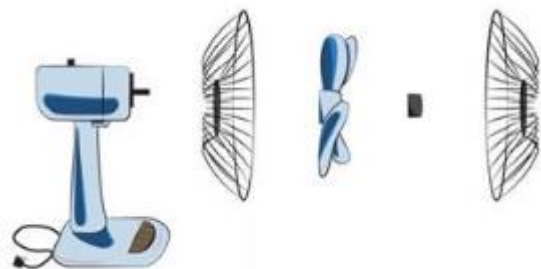
ก. ลองเติมน้ำมันเชื้อเพลิง

ข. เปลี่ยนเครื่องยนต์

ค. ชาร์จแบตเตอรี่

ง. ถูกทั้ง ก และ ค

ข้อที่ 2 จากภาพต่อไปนี้ ให้พิจารณาแยกชิ้นส่วนของพัดลมว่ามีอะไรบ้างและศึกษาที่ละชิ้นข้อใดไม่ถูกต้อง



- ก. มอเตอร์พร้อมกะโหลกหลัง ใช้ในการหมุนใบพัดลม
 ข. ฐานพัดลมใช้ในการจ่ายกระแสไฟฟ้า
 ค. ใบพัด ใช้หมุนเพื่อให้เกิดการหมุนของลม
 ง. ตะแกรงหน้า/ตะแกรงหลัง ป้องกันอันตรายจากใบพัด

ข้อ 3 หากนักเรียนจะเดินทางไปเที่ยวหัวหิน จะมีการวางแผนเดินทางอย่างไร จากนั้นก็มา วิเคราะห์ถึงข้อดีข้อเสียแต่ละวิธีการรวมถึงการคำนวณค่าใช้จ่ายของแต่ละวิธีการเดินทางเพื่อเลือกการเดินทางที่ดีที่สุด

- ก. ขับรถไปเอง
 ข. นั่งรถทัวร์
 ค. นั่งรถตู้โดยสาร
 ง. นั่งรถไฟ

ข้อ 4 การพาจรวดไปดาวอังคาร โดยใช้ลูกศรในการเดิน การหมุน เพื่อทำภารกิจพิชิตดาวอังคารให้สำเร็จ จากภาพจะเขียนโปรแกรมสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานโดยระบุขั้นตอนในข้อใด

- ก. เดินตรงไป 2 ช่อง
 ข. เลี้ยวขวา แล้วเดินตรงไป 2 ช่อง
 ค. เดินตรงไป 3 ช่อง แล้วเลี้ยวขวา
 ง. เดินตรงไป 3 ช่อง เลี้ยวขวา แล้วเดินตรงไป 2 ช่อง



ข้อ 5 สมหญิงเป็นคนชอบปลูกต้นไม้ แต่มีธุระต้องไปต่างจังหวัด 3 วัน กลับมาบ้านพบว่าต้นไม้ใบแห้ง ไม่เหมือนเดิม อยากทราบว่า การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) ข้อใดไม่ถูกต้อง

- ก. ดินแห้งไม่มีน้ำ
- ข. ต้นไม้ได้รับแสงแดด
- ค. ไม่มีปุ๋ยบำรุงใบ
- ง. ในดินไม่มีไส้เดือน

ข้อ 6 อุปกรณ์ใดต่อไปนี่ที่ไม่ใช่มีรูปแบบการทำงานในหน่วยรับข้อมูล

- ก. คีย์บอร์ด
- ข. เม้าส์
- ค. ไมโครโฟน
- ง. RAM

ข้อ 7 น้องยิ้มต้องการหาค่าเฉลี่ยของจำนวนเต็ม 3 จำนวน 2 7 9 สิ่งแรกที่เราควรทำคือข้อใด

- ก. การเลือกเครื่องมือและออกแบบวิธีขั้นตอน
- ข. การวิเคราะห์รายละเอียดของปัญหาและหารูปแบบการคำนวณ
- ค. การตรวจสอบและปรับปรุง
- ง. การดำเนินการแก้ปัญหา

ข้อ 8 จากตัวเลขต่อไปนี้ 6 9 9 10 สามารถทำให้ผลลัพธ์มีค่าเท่ากับ 24 ด้วยการ $\times \div + -$ และใช้ตัวเลขได้เพียงครั้งเดียว

- ก. $9 \div 6 \times 10 + 9$
- ข. $9 - 6 \times 10 + 9$
- ค. $9 + 6 \times 10 \times 9$
- ง. $9 \times 6 + 10 + 9$

ข้อ 9 จงหาคำตอบจากโจทย์ $3 + 18 \div 3 + 17 \times 4 - 9 \div 2 - 19 \times 4 = ?$

- ก. -2.5
- ข. 2.5
- ค. 3.5
- ง. -3.5

ข้อ 10 ขนมราคา 15 บาท ต่อชิ้น ต้องการซื้อขนม Y ชิ้น ให้ X แทนจำนวนเงินที่นักเรียนมีอยู่ เขียนเงื่อนไขว่ามีเงินเพียงพอที่จะซื้อขนม

ก. $Y \leq X/15$

ข. $Y < X+15$

ค. $Y = X-15$

ง. $Y = X*15$

ข้อ 11 ปีที่มี 366 วัน เป็นปีอธิกสุรทิน ให้ day แทนจำนวนวันในหนึ่งปี โดยกำหนดให้จำนวนวัน เท่ากับ day

ก. $day > 366$ เป็นปีอธิกสุรทิน

ข. $day = 366$ เป็นปีอธิกสุรทิน

ค. $day \leq 366$

ง. $day < 366$

ข้อ 12 การคัดเลือกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา เหมาะกับรูปแบบข้อมูลเป็นอย่างไร

ก. รายละเอียดจำนวนมากและข้อมูล

ข. รายละเอียดและข้อมูลน้อย

ค. ข้อมูลที่ซับซ้อน

ง. ถูกทุกข้อ

ข้อ 13 ขั้นตอน Logical idea คือขั้นตอนใดของการบวนการคิด

ก. ทำงานร่วมกัน

ข. ความคิดริเริ่ม

ค. คิดเป็นระบบ

ง. มีเหตุผล

จากภาพจงใช้ในการตอบคำถามข้อ 14-15

HAPPY BIRTHDAY

ข้อ 14 จากคำว่า HAPPY BIRTHDAY จงคัดกรองข้อมูลที่ได้ ประกอบด้วยตัวอักษรใดบ้าง

ก. HAPYBID

ข. HAPPYBID

ค. HAPYBIRD

ง. HAPYBIDY

ข้อ 15 จากคำว่า HAPPY BIRTHDAY ประกอบด้วยภาษาอังกฤษกี่คำ

ก. 2 คำ

ข. 3 คำ

ค. 4 คำ

ง. 5 คำ

ข้อ 16 เมื่อพบกองเสื้อผ้าที่ปะปนกันอยู่เป็นจำนวนมาก จะเลือกแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะถูกต้อง

ก. จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม / แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า / จัดเข้าตู้เสื้อผ้า

ข. แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า / จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม / จัดเข้าตู้เสื้อผ้า

ค. แบ่งกลุ่มเสื้อผ้า / แยกสีเสื้อผ้า / แยกประเภทเสื้อผ้า / จัดเข้าตู้เสื้อผ้า

ง. หาวัดอุปสงค์หลักในการค้นหาเสื้อผ้า / แบ่งกลุ่มเสื้อผ้าตามวัตถุประสงค์หลัก / จัดเรียงเสื้อผ้าตามกลุ่ม

ข้อ 17 เมื่อครูสั่งให้เข้าแถวตามลำดับความสูงของนักเรียน ให้เร็วที่สุด สิ่งแรกที่ควรทำคือข้อใด

ก. เรียงลำดับตามความสูงจากน้อยไปหามาก

ข. เรียงลำดับตามความสูงจากมากไปหาน้อย

ค. กำหนดนักเรียนคนแรกให้เป็นนักเรียนตำแหน่งหลัก

ง. แบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่มโดยกำหนดเงื่อนไขให้ละเอียด

ข้อ 18 เมื่อต้องการแก้ปัญหาตามแนวคิดเชิงคำนวณ ควรทำองค์ประกอบใดเป็นขั้นตอนแรก

ก. ทำปัญหานั้นให้มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาแต่ละส่วนได้ง่ายขึ้น

ข. เปลี่ยนรูปแบบปัญหาให้แก้ไขปัญหได้ง่ายขึ้น

ค. กำหนดหลักการในการแก้ปัญหา

ง. ออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

ข้อ 19 ในการจัดส่งสินค้าออนไลน์ของบริษัทของส่ง ต้องใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในข้อใดมาจัดหมวดหมู่ของพัสดุที่ต้องนำส่งลูกค้าให้เร็วและมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ก. จัดตามความลำดับการส่ง/จัดตามที่อยู่/จัดตามขนาด/จัดตามชนิดของพัสดุ

ข. กำหนดกลุ่มเป้าหมาย/จัดตามที่อยู่/จัดตามชนิด/ของพัสดุจัดตามขนาด

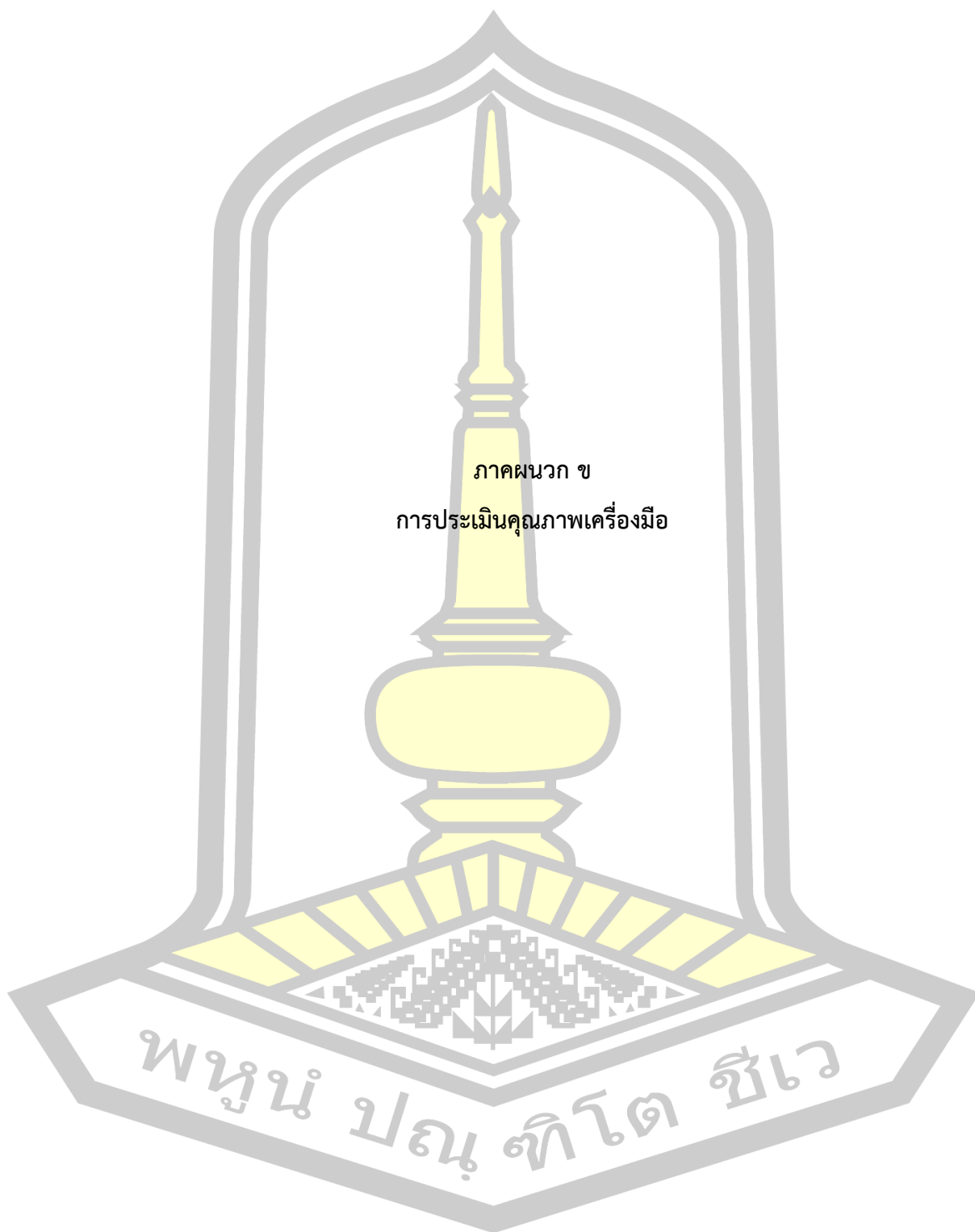
ค. จัดตามที่อยู่/จัดตามขนาด/จัดตามชนิดของพัสดุ

ง. จัดตามความต้องการของพนักงาน/จัดตามขนาด/จัดตามชนิดของพัสดุ

ข้อ 20 จากสถานการณ์ในวันแห่งความรัก บอลลูนเตรียมแผนการที่เขาจะมอบดอกกุหลาบให้กับคนที่เขาชอบมีทั้งหมด 4 คน คือ นีน่า แองจี้ ฝน และ เมย์ ดังนั้นเขาจึงสั่งดอกกุหลาบ 4 ช่อ ๆ ละ 1 สี คือ สีแดง ขาว ชมพู และส้ม ถ้านีน่าชอบดอกกุหลาบสีแดงและส้ม แองจี้ชอบดอกกุหลาบสีชมพู และส้ม ฝนชอบดอกกุหลาบสีแดงและขาว ส่วนเมย์ชอบดอกกุหลาบสีขาวและชมพู จงหาว่าบอลลูนจะมอบดอกกุหลาบให้แต่ละคนอย่างไรจึงจะถูกใจผู้รับจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ ที่กำหนดให้ ถ้าบอลลูนมอบดอกกุหลาบสีแดงกับฝน และมอบดอกกุหลาบสีชมพูกับแองจี้ แล้วใครจะได้รับดอกกุหลาบสีขาว

- ก. นีน่า
- ข. แองจี้
- ค. เมย์
- ง. ฝน





ภาคผนวก ข
การประเมินคุณภาพเครื่องมือ

พหุมนุ ปรณุ ทิโต ชีเว

ตาราง วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากผู้เชี่ยวชาญ
5 ท่านจำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
2	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
3	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	1	0	1	0	1	3	0.60	ใช้ได้
5	1	0	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	0	1	0	1	1	3	0.60	ใช้ได้
12	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	0	1	1	4	0.80	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
21	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
22	0	1	1	1	0	3	0.60	ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
27	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
29	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
30	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

หมายเหตุ

ให้คะแนน -1 ถ้า แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

ให้คะแนน 0 ถ้า ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่

ให้คะแนน +1 ถ้า แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

จากการวิเคราะห์ความสอดคล้องทำให้ต้องคัดเลือกแบบทดสอบจาก ทั้งหมด 30 ข้อ เหลือ 20 ข้อ

ตาราง วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ (IOC)

จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการวิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
2	1	1	0	0	1	3	0.60	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้

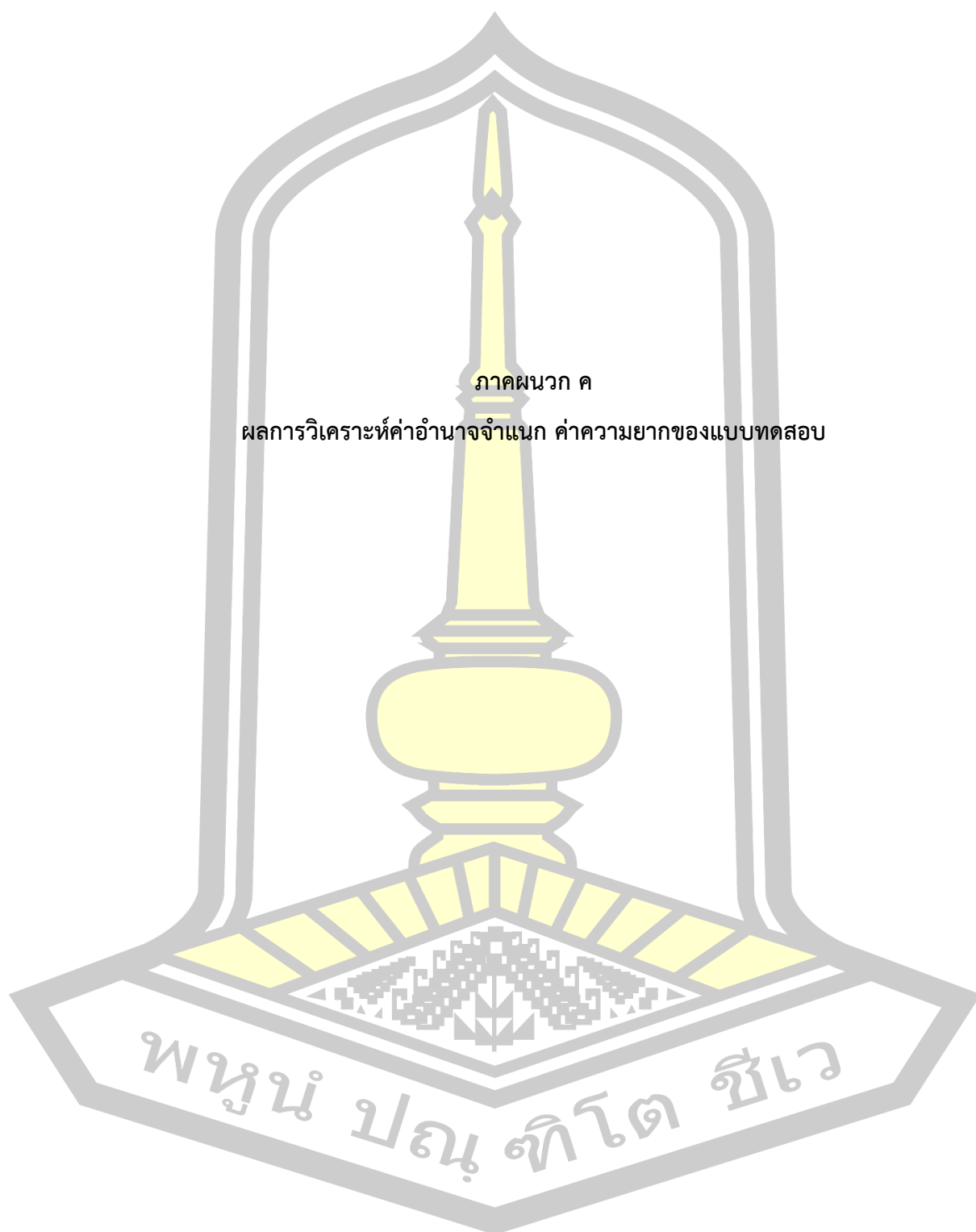
ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
16	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	1	1	1	0	1	4	0.80	ใช้ได้
2	1	0	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
3	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
4	0	1	1	1	1	4	0.80	ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
14	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	ใช้ได้





ตาราง ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ

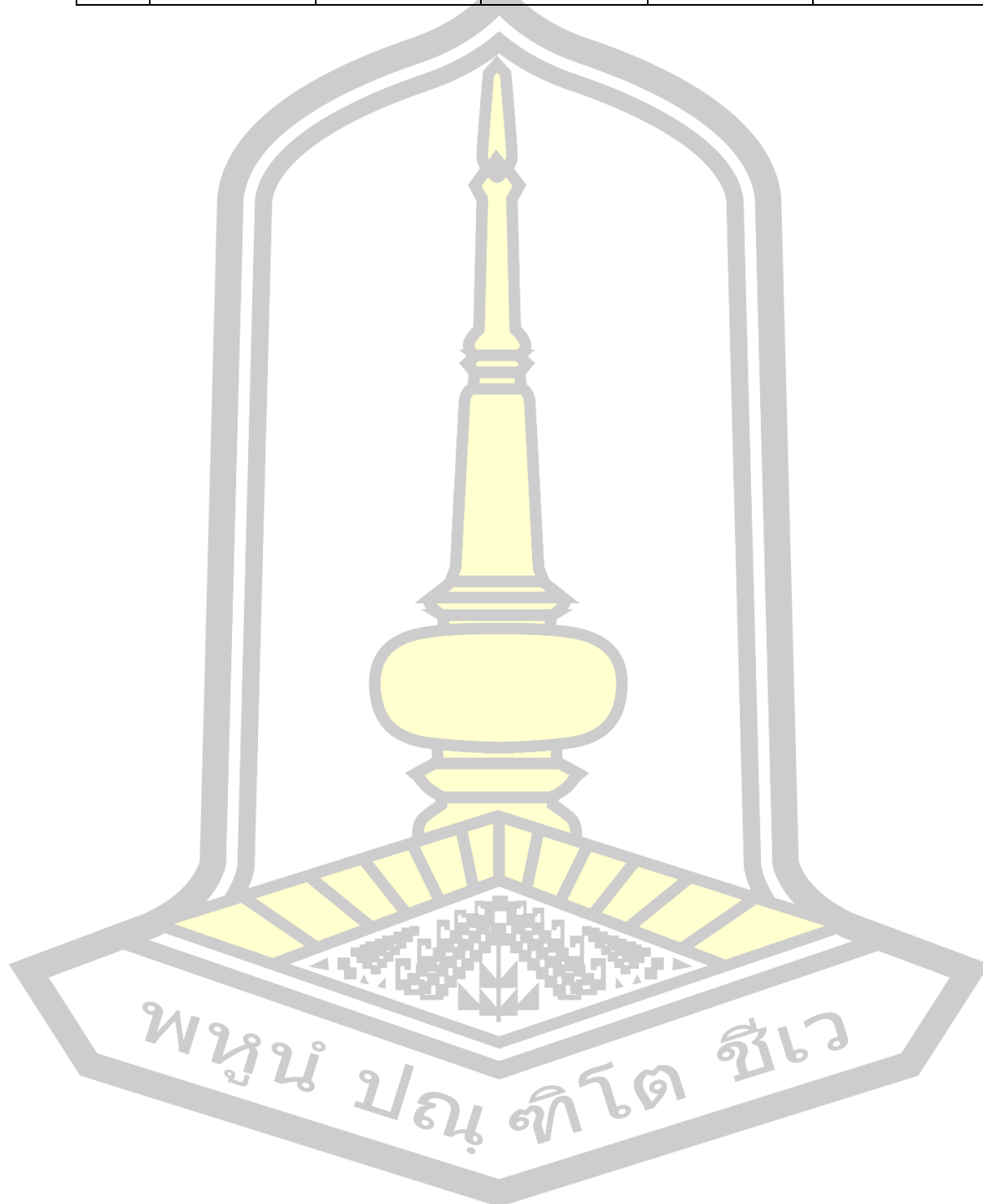
ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ แบบทดสอบ
1	0.5	ใช้ได้	0.11	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
2	0.44	ใช้ได้	0.22	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
3	0.67	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
4	0.58	ใช้ได้	-0.06	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
5	0.44	ใช้ได้	-0.11	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
6	0.58	ใช้ได้	0.17	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
7	0.39	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
8	0.69	ใช้ได้	0.5	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
9	0.72	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
10	0.78	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
11	0.56	ใช้ได้	-0.11	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
12	0.44	ใช้ได้	0.22	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
13	0.56	ใช้ได้	-0.11	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
14	0.78	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
15	0.61	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
16	0.81	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
17	0.53	ใช้ได้	0.72	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
18	0.72	ใช้ได้	-0.44	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
19	0.42	ใช้ได้	-0.17	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
20	0.5	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
21	0.28	ใช้ได้	0.22	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
22	0.39	ใช้ได้	0.11	ใช้ไม่ได้	ไม่ผ่านเกณฑ์
23	0.67	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
24	0.69	ใช้ได้	0.5	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
25	0.53	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
26	0.69	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์

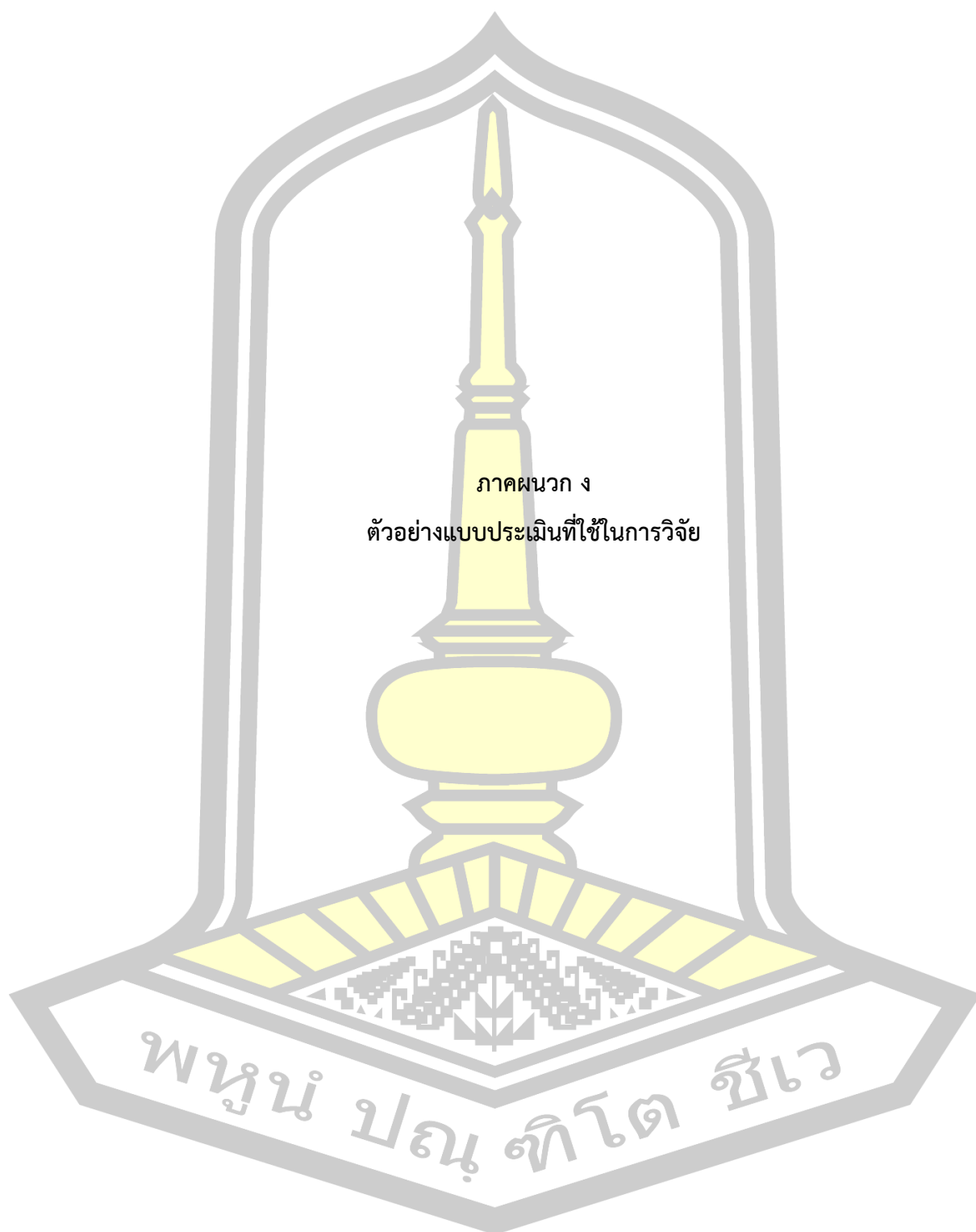
ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ แบบทดสอบ
27	0.53	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
28	0.5	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
29	0.72	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
30	0.69	ใช้ได้	0.5	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์

ตาราง ผลการวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัด
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ข้อที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ แบบทดสอบ
1	0.61	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
2	0.76	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
3	0.53	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
4	0.56	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
5	0.44	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
6	0.56	ใช้ได้	0.2	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
7	0.57	ใช้ได้	0.42	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
8	0.63	ใช้ได้	0.07	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
9	0.71	ใช้ได้	0.19	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
10	0.5	ใช้ได้	0.07	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
11	0.66	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
12	0.64	ใช้ได้	0.09	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
13	0.59	ใช้ได้	0.15	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
14	0.68	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
15	0.76	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
16	0.71	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
17	0.42	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
18	0.72	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์

19	0.75	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์
20	0.82	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ผ่านเกณฑ์









แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

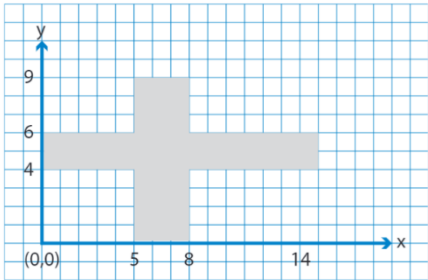
คำชี้แจง ให้ท่านพิจารณาว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับพฤติกรรม/ประเด็นชี้วัดการคิดเชิงคำนวณที่กำหนดหรือไม่ โดยการพิจารณาให้หน้าหนังกดังนี้


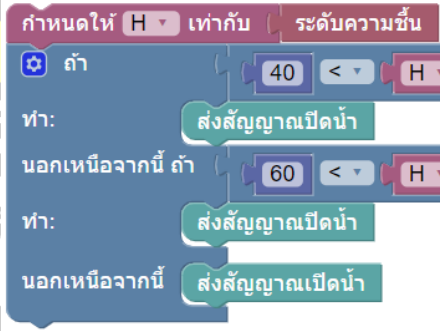
ให้คะแนน -1 ถ้า แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้


ให้คะแนน 0 ถ้า ไม่แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่


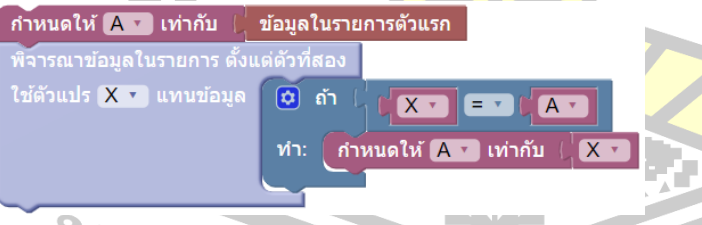
ให้คะแนน +1 ถ้า แน่ใจ ว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

แบบทดสอบข้อที่	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	1	
<p>1.สถานการณ์ในข้อใดใช้หลักการคิดเชิงคำนวณ</p> <p>ก. แพทย์วิเคราะห์หาสาเหตุการป่วยเป็นโรคใช้เลือดออกของผู้ป่วยในชุมชน โดยการสัมภาษณ์ ผู้เกี่ยวข้องเพื่อหาความเกี่ยวข้องระหว่างสภาพแวดล้อมและการแพร่ระบาดของโรค</p> <p>ข. นักเรียนจดรายละเอียดทุกขั้นตอนของบทเรียนคณิตศาสตร์ที่เรียนในห้องเรียน และท่องจำเพื่อใช้ในการสอบปลายภาค</p> <p>ค. นักท่องเที่ยวเดินทางไปยังสถานที่ท่องเที่ยวต่างๆ ที่อยากไป โดยไม่ต้องวางแผนล่วงหน้า</p> <p>ง. ชาวนาหันมาปลูกยางพารา แทนการปลูกข้าวในพื้นที่นาทั้งหมด เนื่องจากรัฐบาลประกาศให้ราคายางพาราดีกว่าราคาข้าวในปีที่ผ่านมา</p>				
<p>2.ภาพใดไม่ใช้การซ่อนรายละเอียด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p>				

แบบทดสอบข้อที่	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	1	
สุข ก. เวทย์มนตรีพ้อมด้วยรุ่น ข. การปลูกมะม่วง ค. กลอนภาษาไทย ง. แนะนำทั้ง 3 เล่ม				
12. นักเรียนต้องการทิ้งขยะจำนวน 30 ถุงให้นักเรียนอธิบายวิธีการแก้ปัญหาการนำขยะไปทิ้ง นักเรียนจะใช้ทักษะในข้อใดจึงจะได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา ก. ทักษะการคิดเชิงนามธรรม ข. ทักษะการแยกย่อย ค. ทักษะการออกแบบและขั้นตอนวิธี ง. ทักษะการหารูปแบบ				
13. ข้อใดเขียนเงื่อนไขว่า “คนไทยมีอายุ 18 ขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้มีสิทธิ์เลือกตั้ง” โดยกำหนดให้ age แทนอายุของคนไทย, ให้ vote แทนสถานะผู้มีสิทธิ์เลือกตั้งได้ถูกต้อง ก. ถ้า $age \geq 18$ แล้ว vote ← เท็จ ข. ถ้า $age \leq 18$ แล้ว vote ← เท็จ ค. ถ้า $age < 18$ แล้ว vote ← จริง ง. ถ้า $age = 18$ แล้ว vote ← เท็จ				
14. พิจารณาพื้นที่ที่แสดงเป็นสี่เหลี่ยมรูป ข ข้อใดเขียนเงื่อนไขว่าจุด (x,y) อยู่ในพื้นที่ดังกล่าว  ก. ถ้า $4 \leq x \leq 8$ และ $1 \leq y \leq 5$				

แบบทดสอบข้อที่	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	1	
<p>ข. ถ้า $0 \leq x \leq 14$ และ $4 \leq y \leq 6$</p> <p>ค. ถ้า $5 \leq x \leq 8$ และ $0 \leq y \leq 6$</p> <p>ง. ถ้า $8 \leq x \leq 14$ และ $7 \leq y \leq 10$</p>				
<p>15. จากโปรแกรมตรวจสอบความสูงเพื่อเข้าสวนสัตว์ ถ้ามีความสูงเท่ากับ 120 ซม. เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p>  <p>ก. เข้าฟรี</p> <p>ข. ราคาเต็ม</p> <p>ค. ได้ส่วนลด</p> <p>ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ</p>				
<p>จาก blockly.programming นี้ใช้สำหรับข้อ 16-17 ในการตอบคำถาม</p>  <p>ก. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ข. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ค. แสดงค่าความชื้น</p> <p>ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ</p>				

แบบทดสอบข้อที่	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ											
	+1	0	1												
<p>16. จากโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นเพื่อควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้ ถ้าระดับความชื้นมีค่าเท่ากับ 40 เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p> <p>ก. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ข. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ค. แสดงค่าความชื้น</p> <p>ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ</p>															
<p>17. จากโปรแกรมอ่านค่าระดับความชื้นเพื่อควบคุมระบบรดน้ำต้นไม้ ถ้าระดับความชื้นมีค่าเท่ากับ 60 เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p> <p>ก. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ข. ส่งสัญญาณเปิดน้ำ</p> <p>ค. แสดงค่าความชื้น</p> <p>ง. ไม่แสดงข้อความใด ๆ</p>															
<p>18. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น</p> <table border="1" data-bbox="288 1397 927 1464"> <tr> <td>ข้อมูลในรายการ</td> <td>8</td> <td>62</td> <td>74</td> <td>59</td> <td>79</td> <td>75</td> <td>78</td> <td>69</td> <td>10</td> <td>58</td> </tr> </table> <p>เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p>  <p>ก. 1</p> <p>ข. 8</p> <p>ค. 79</p> <p>ง. 96</p>	ข้อมูลในรายการ	8	62	74	59	79	75	78	69	10	58				
ข้อมูลในรายการ	8	62	74	59	79	75	78	69	10	58					

แบบทดสอบข้อที่	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	1	
<p>19. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น</p> <p>ข้อมูลในรายการ 8 62 74 59 79 75 78 69 10 58</p> <p>เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p>  <p>ก. 1 ข. 8 ค. 79 ง. 96</p>				
<p>20. จากโปรแกรมกำหนดข้อมูลในรายการเป็น</p> <p>ข้อมูลในรายการ 8 62 74 59 79 75 78 69 10 58</p> <p>เมื่อ Run Code แล้วโปรแกรมจะแสดงผลในข้อใด</p>  <p>ก. 8 ข. 79 ค. 58 ง. ไม่แสดงค่าใด ๆ</p>				

ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ออนไลน์มีทั้งหมด 15 ข้อ โดยแต่ละข้อประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 อยู่ทางด้านซ้าย ส่วนด้านขวามือเป็นระดับความพึงพอใจ 5 ระดับ ซึ่งเกณฑ์สำหรับการใช้พิจารณาข้อความที่กำหนดให้มีความหมายดังต่อไปนี้

5 หมายถึง มีค่าความพึงพอใจมากที่สุด

4 หมายถึง มีค่าความพึงพอใจมาก

3 หมายถึง มีค่าความพึงพอใจปานกลาง

2 หมายถึง มีค่าความพึงพอใจน้อย

1 หมายถึง มีค่าความพึงพอใจน้อยที่สุด

2. ให้นักเรียนใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับกรปฏิบัติหรือความคิดเห็นของนักเรียนที่เป็นจริง

ยกตัวอย่างเช่น

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1.เนื้อหา มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา	✓				
2.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน		✓			

ข้อ 1 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด กับข้อความที่ว่า “การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุข”

ข้อ 2 แสดงว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก กับข้อความที่ว่า “การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่ในการเรียน

คำชี้แจง โปรดอ่านข้อความแต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วพิจารณาว่า เมื่อนักเรียนเรียนเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากกิจกรรมที่ครูจัดขึ้น นักเรียนเคยปฏิบัติหรือมีความพึงพอใจตามข้อความเหล่านี้ในระดับใด กรุณาใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับกรปฏิบัติหรือความพึงพอใจที่เป็นจริงของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา					
1.เนื้อหา มีความเหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา					
2.เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระยะเวลาเรียน					
3.รายวิชา มีการลำดับเนื้อหาอย่างต่อเนื่องและเหมาะสมเข้าใจง่าย					
4. เนื้อหากิจกรรมการเรียนรู้ มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนักเรียน					
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5. กิจกรรมการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบตามขั้นตอน					
6.กิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน					
7.สื่อการเรียนรู้ มีความทันสมัยแปลกใหม่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียนปกติ สนับสนุนให้นักเรียนมีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ					
8.มีการนำแนวคิดเกมมิฟิเคชันเข้ามาใช้เพื่อกระตุ้นให้การเรียนรู้ น่าสนใจ					
9.การวัดและประเมินผลรายวิชา มีหลักเกณฑ์ที่ชัดเจน					
10. การใช้สื่อประกอบการเรียนการสอน ทำให้มีการติดต่อสื่อสาร					

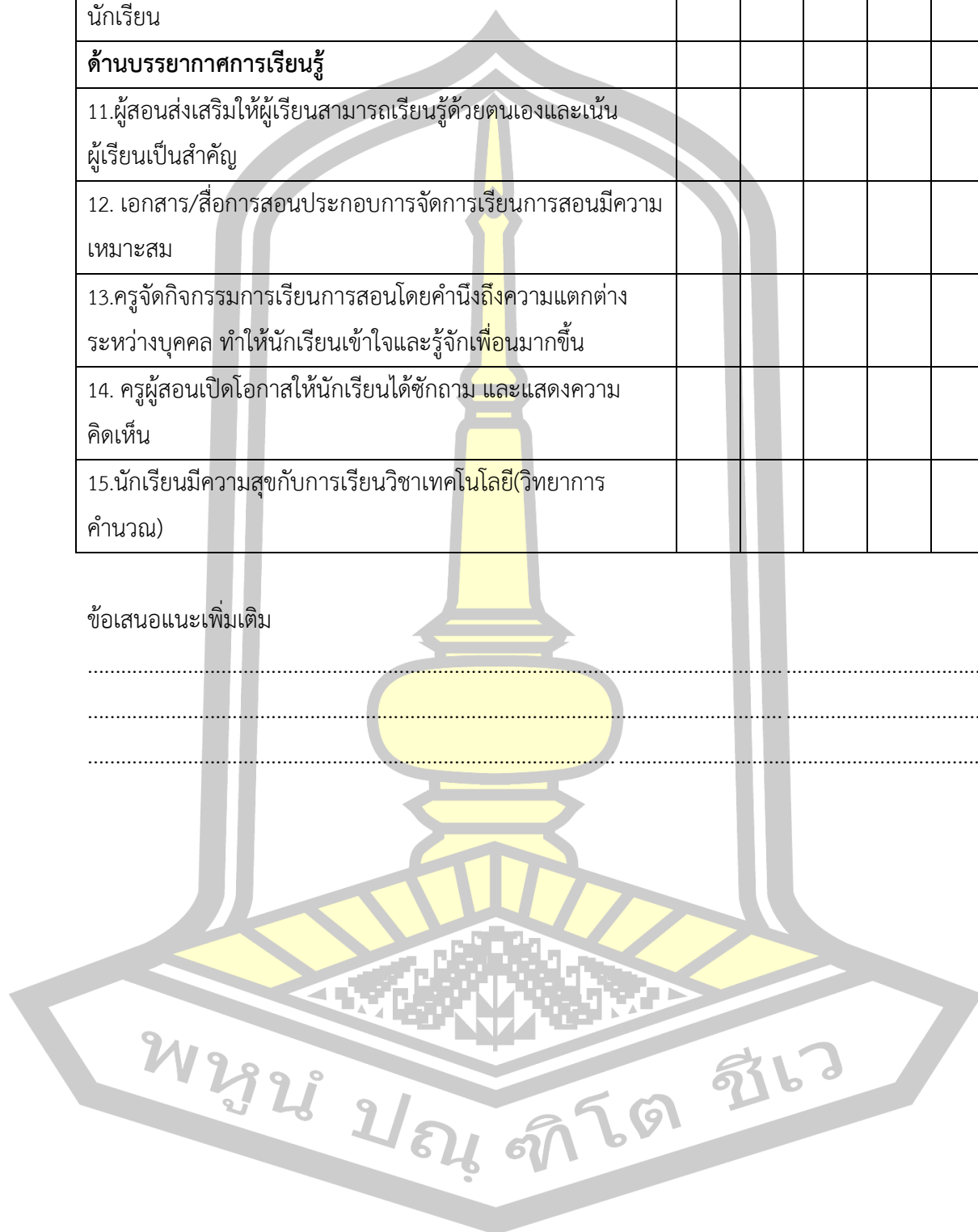
เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาระหว่างครูผู้สอน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และนักเรียน					
ด้านบรรยากาศการเรียนรู้					
11. ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
12. เอกสาร/สื่อการสอนประกอบการจัดการเรียนการสอนมีความเหมาะสม					
13. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้นักเรียนเข้าใจและรู้จักเพื่อนมากขึ้น					
14. ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม และแสดงความคิดเห็น					
15. นักเรียนมีความสุขกับการเรียนวิชาเทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ)					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	ดุษฎี ศรีสองเมือง
วันเกิด	19 มิถุนายน 2522
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 444/7 หมู่ที่ 1 ตำบลท่าสองคอน อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยมหาสารคาม(ฝ่ายมัธยม) ตำบลขามเรียง อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	2543 ปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนัน ปณฺ ทิโต ชีเว