การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อูบัยดะห์ สุหลง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

COOPERATIVE LEARNING MANAGEMENT USING THE TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) WITH NON-COMPUTER-BASED LEARNING MEDIA (UNPLUGGED CODING) TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT AND COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF GRADE 6 STUDENTS

U-BAIDAH SULONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY
2023

COPPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

อูบัยดะห์ สุหลง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

COOPERATIVE LEARNING MANAGEMENT USING THE TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) WITH NON-COMPUTER-BASED LEARNING MEDIA (UNPLUGGED CODING) TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT AND COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF GRADE 6 STUDENTS

U-BAIDAH SULONG

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION PROGRAM IN CURRICULUM AND INSTRUCTION SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY 2023

COPPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรครุศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

COOPERATIVE LEARNING MANAGEMENT USING THE TEAM ASSISTED INDIVIDUALIZATION (TAI) WITH NON-COMPUTER-BASED LEARNING MEDIA (UNPLUGGED CODING) TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT AND COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF GRADE 6 STUDENTS

ผู้วิจัย นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล) ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร)

.....กรรมการหลักสูตร
(อาจารย์ ดร.มนตรี เด่นดวง)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง)

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

.....รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถนเรศ อาคาสุวรรณ) อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อวิทยานิพนธ์	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ผู้วิจัย	นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง **ปีการศึกษา** 2566
ปริญญา	ครุศาสตรมหาบัณฑิต **สาขาวิชา** หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าทดสอบ t

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI), สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding), ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

Thesis Title	Cooperative Learning Management Using the Team Assisted Individualization (TAI) with Non-computer-based Learning Media (Unplugged Coding) to Develop Learning Achievement and Computational Thinking Skills of Grade 6 Students
Researcher	Miss U-baidah Sulong **Academic year:** 2023
Degree	Master of Education Program in Curriculum and Instruction
Advisors	1. Assistant Professor Dr. Penpak Napakul 2. Assistant Professor Dr. Preeda Benkhan

Abstract

The purposes of this research were: 1) to compare the develop learning achievement between pre-test and post-test in cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding), 2) to compare computational thinking skills between pre-test and post-test in cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding), and 3) to investigate the satisfaction level of students towards the cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding). The research sample for this research consisted of Grade 6 students from Wichaichom School, Songkhla Province, in the first semester of the 2023 academic year, in a classroom with 35 students, the sampling method used was Cluster Random Sampling. The research instruments included 1) lesson plans, 2) a learning achievement test, 3) a computational thinking skill test, and 4) a satisfaction questionnaire for learning activities. The statistics used in data analysis were the mean, standard deviation, and hypothesis testing using a t-test dependent.

The results showed that: 1) the learning achievement of students after cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding) was significantly higher than

before, at a statistical significance level of .01, 2) the computational thinking skills of students after cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding) were significantly higher than before, at a statistical significance level of .01, and 3) the satisfaction of grade 6 students with cooperative learning management using the Team Assisted Individualization (TAI) with non-computer-based learning media (Unplugged Coding) was at the highest level, with an average score of 4.62.

Keywords: Team Assisted Individualization (TAI), Non-computer-based Learning Media (Unplugged Coding), Learning Achievement, Computational Thinking Skill

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือและให้คำปรึกษาแนะแนวที่ถูกต้องและตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร.มนตรี เด่นดวง กรรมการและเลขานุการประจำหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ คณะกรรมการทุกท่าน ซึ่งได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ให้กำลังใจด้วยดีตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณ คณาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่าน ที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ที่มีคุณค่ายิ่งให้แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาจนดำเนินการวิจัยสำเร็จ ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง คุณครูปริญญาพร เมืองรักษ์ และคุณครูจิตรลดา บุญเรือง ในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาเสียสละเวลาตรวจเครื่องมือในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณผู้อำนวยการ คณะครูและบุคลากรโรงเรียนวิเชียรชม ที่อำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งในการดำเนินการทดลองเครื่องมือวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รวมถึงเจ้าหน้าที่งานบัณฑิตศึกษา ซึ่งผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเหล่านั้นไว้ ณ โอกาสนี้

คุณค่าและผลประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นกตัญญูกตเวที แด่บิดา มารดา ครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ให้ความรัก ความห่วงใย ตลอดจนสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ต่าง ๆ ให้

อูบัยดะห์ สุหลง

ตุลาคม 2566

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... (1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... (3)
กิตติกรรมประกาศ..... (5)
สารบัญ ..... (6)
สารบัญตาราง ..... (8)
สารบัญภาพ ..... (11)

บทที่ 1 บทนำ **1**
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์การวิจัย 6
สมมติฐานการวิจัย 6
ขอบเขตการวิจัย 7
กรอบแนวคิดการวิจัย 8
นิยามศัพท์เฉพาะ 9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 11

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง **12**
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) 14
หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม 22
แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) 35
สื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 49
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 53
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 54
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ 60
ความพึงพอใจ 67

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 72

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 76

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 76

แบบแผนการวิจัย 76

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 77

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ 78

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 85

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 86

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 88

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 88

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 88

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 89

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 94

สรุปผลการวิจัย 95

อภิปรายผล 95

ข้อเสนอแนะ 100

บรรณานุกรม **101**

ภาคผนวก 109

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ 110

ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ 112

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 117

ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ 189

ประวัติผู้วิจัย **206**

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 4 เทคโนโลยี	18
2	มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	20
3	โครงสร้างเวลาเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 โรงเรียนวิเชียรชม	25
4	โครงสร้างหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม	27
5	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	28
6	โครงสร้างสาระเพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	31
7	โครงสร้างเวลาเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	32
8	โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1	34
9	แบบแผนการวิจัย	77
10	แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	79
11	แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	81
12	แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	82
13	การใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)	85
14	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)	89
15	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์	

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
	(Unplugged Coding)	90
16	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)	91
17	แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	190
18	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	194
19	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	196
20	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	197
21	แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	199
22	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)	200
23	เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)	202

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง **หน้า**

24 เปรียบเทียบผลการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) 204

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย	8
2	ตัวอย่างแบบทดสอบ Bebras tasks	64
3	ตัวอย่างคำถามจากแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณ (Brackmann)	65
4	ตัวอย่างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณของ Bebras tasks	66

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในยุคปัจจุบันของสังคมที่เทคโนโลยีมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และได้เข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมากในการจัดการศึกษาในปัจจุบันโดยเฉพาะทางด้านการเรียนการสอน สถานศึกษาทุกที่ได้ให้ความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีเพื่อมาช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจึงต้องเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อเกิดความชำนาญ จนสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนในห้องเรียนได้อย่างเหมาะสม ปัจจุบันมีการพัฒนาสื่อแอพพลิเคชั่นอย่างหลากหลายรูปแบบที่ช่วยในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียน ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับมหาวิทยาลัยจะเห็นได้ว่าสถานศึกษาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่และใหญ่พิเศษสิ่งที่จำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ คือ คอมพิวเตอร์และระบบอินเทอร์เน็ต สถานศึกษาทุกแห่งมีความต้องการใช้เพื่อเข้าถึงความรู้ต่าง ๆ โลกแห่งสังคมการเรียนรู้และใช้เทคโนโลยีเป็นจะทำให้เกิดคุณค่าและประโยชน์ ผู้ใช้จึงต้องมีความรู้พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and information literacy) ด้วยความเปลี่ยนแปลงทางสังคมในยุคปัจจุบัน รัฐบาลจึงเร่งบรรจุ วิชาวิทยาการคำนวณ ไว้ในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ดังนั้นวิชาวิทยาการคำนวณหรือการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) นั้นหมายถึง การคิดอย่างเป็นระบบ รู้จักแก้ปัญหา พื้นฐานความรู้เทคโนโลยีร่วมกับดิจิทัล (Digital technology) สร้างสรรค์ ผลงาน ตัดสินใจจากพื้นฐานข้อมูลที่มีอยู่ พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร รู้เท่าทัน รู้สิทธิตัวเองและไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น (Code kids, 2561)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ได้มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในการนี้ได้กำหนดให้รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการวิเคราะห์สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงและทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน

มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม อีกทั้งได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิต รวมถึงการสร้างความรู้ความเข้าใจและส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการก้าวไปสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิต ซึ่งทักษะที่จำเป็นอย่างหนึ่งของการปฏิบัติงานทางวิทยาการคำนวณ คือ ทักษะการแก้ปัญหา ซึ่งได้ถูกจัดให้เป็นหนึ่งในทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)

วิทยาการคำนวณเป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เด็กสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มีความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีดิจิทัล มีวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะสามารรถทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดได้ โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือการสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบนั่นเอง (วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง, 2561) อีกทั้งวิทยาการคำนวณยังเป็นรายวิชาที่ตอบโจทย์การเรียนรู้อย่างมีคุณภาพในยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตได้จริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาโครงงานด้านคอมพิวเตอร์ สร้างทักษะในการรวบรวม ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอสารสนเทศใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานให้สามารถออกแบบวิธีการที่เหมาะสมและสร้างสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ หรือเกิดมูลค่าได้ รวมถึงให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปกป้องข้อมูลส่วนตัว รู้เท่าทันต่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร จะเห็นได้ว่าความรู้และทักษะดังกล่าวนี้ ล้วนมีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 อีกทั้งยังเป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไปได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2561)

การคิดเชิงคำนวณ เป็นกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับเชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูลและการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้น รวมทั้งการย่อยปัญหาที่ช่วยให้รับมือกับปัญหา

ที่ซับซ้อนหรือมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดได้ วิธีคิดเชิงคำนวณจะช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อทุก ๆ สาขาวิชาและทุกเรื่องในชีวิตประจำวันซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ปัญหาตามที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563)

จากสภาพปัจจุบันและปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณของสถานศึกษาจากการรายงานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้จำแนกสภาพปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณออกเป็นรายด้าน คือ 1) ผู้บริหารสถานศึกษายังขาดความรู้ความเข้าใจในหลักการ และสถานะของวิชาวิทยาการคำนวณ ทำให้ยากต่อการปฏิรูปวิธีการสร้างกระบวนการคิดให้ผู้เรียน ขาดความรู้ ความเข้าใจในวิธีการจัดการเรียนการสอนในยุคเทคโนโลยีดิจิทัล 2) ครูผู้สอน ขาดแคลนครูที่มีศักยภาพและมีความรู้ด้านวิยาการคำนวณ ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากการปรับเปลี่ยนหลักสูตร และสถานะของวิชาวิทยาการคำนวณยังมีความกังวลเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ไม่สามารถปรับประยุกต์ปัญหาในชีวิตจริงมาลำดับขั้นตอนเชิงวิธีคิดได้ 3) ผู้เรียน ไม่ได้รับการฝึกทักษะกระบวนการคิดตามหลักการและเป้าหมายของวิชา รวมทั้งยังขาดสื่อการเรียนการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์และตัวชี้วัดของวิชาได้ 4) เกณฑ์การวัดและประเมิณผล ผลการทดสอบ O-NET วิชาวิทยาการคำนวณยังไม่สามารถสะท้อนพัฒนาการในการเรียนรู้เชิงกกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2564) จากการรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปลายปีและรายงานแบบบันทึกผลการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนโรงเรียนวิเชียรชม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านมาในหน่วยการเรียนรู้ ที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในปีการศึกษา 2565 พบว่าผลการเรียนของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 67.50 ซึ่งต่ำกว่าค่าเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนด ร้อยละ 70 เนื่องจากผู้เรียนบางคนยังไม่เข้าใจถึงหลักการคิดเชิงคำนวณว่าเป็นอย่างไร และแนวการจัดการเรียนการสอนให้แก่นักเรียนยังขาดสิ่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดในยุคปัจจุบันที่เทคโนโลยีมีการเติบโตและพัฒนาอย่างก้าวกระโดด จึงไม่ได้มุ่งเน้นเพียงแค่การให้นักเรียนเข้าใจและจดจำความรู้ หลักการหรือทฤษฎีต่าง ๆ เท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการพัฒนาทักษะและความสามารถในการรวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ ข้อมูลที่มีอยู่อย่างมากมาย เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาที่นักเรียนเผชิญอยู่อย่างมีประสิทธิภาพ (กวิน เชื่อมกลาง, 2560) ซึ่งทักษะการคิดเชิงคำนวณจะช่วยส่งเสริมความสำเร็จให้แก่ผู้เรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณใน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ จึงจำเป็นต้องอาศัยการให้เหตุผลต่างๆมาอธิบายและตอบคำถามต่าง ๆ ที่เป็นข้อสงสัย เพื่อเป็นการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ให้กับผู้เรียน

การจัดการเรียนการสอนแบบ TAI (Team Assisted Individualization) (Slavin: 1990) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized instruction) เข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับการเรียนรายบุคคลโดยใช้ลักษณะการเรียนเป็นกลุ่มให้นักเรียนในกลุ่มทำการศึกษาและเรียนรู้ร่วมกัน ช่วยกันดำเนินการเรียนและมีการตรวจสอบร่วมกัน มีการร่วมมือช่วยเหลือกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียน โดยผู้สอนจะให้ความเป็นอิสระแก่นักเรียนที่จะหาความรู้จากเพื่อนในกลุ่มด้วยกันเอง นอกจากนี้จากการศึกษางานวิจัยของ ธิษณามดี พุกประเสริฐ และกิตติคม คาวีรัตน์ (2562) ที่ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสนใจต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังการทดลองอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรพรรณ สืบแสน (2557) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสนใจต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ ตามแนวคิด CS Unplugged (Computer Science Unplugged) เป็นแนวคิดการเรียนคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาลไปจนถึงชั้นระดับประถมศึกษา เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ โดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ ใช้เป็นกิจกรรมการเล่นสนุก ๆ ปริศนาเกม เกมกระดาน หรืออุปกรณ์สำนักงาน เครื่องใช้ในบ้านมาประกอบกับแนวคิดนี้ เพื่อเป็นสื่อแห่งการเรียนรู้ โดยแนวคิดนี้เชื่อว่าพัฒนาของเด็กนั้นจะตอบสนองการเรียนรู้ภาคปฏิบัติได้ดีกว่าภาคทฤษฎีในห้องเรียน กิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กได้ขยับร่างกายนั้น เหมาะสำหรับเด็กในวัย 5-12 ขวบที่พัฒนาการของสมองยังไม่เต็มที่เป็นการทำความเข้าใจเรื่องราวเทคนิคต่าง ๆ เพราะความซับซ้อนในเชิงทฤษฎียังไม่เหมาะกับการศึกษาของช่วงวัยนี้ (กันต์ เอี่ยมอินทราม, 2562) และจากการศึกษาผลการวิจัยของ ปิยธิดา ณ อุบล (2565) เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย พิจารณารูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายสาระสำคัญของปัญหาและเขียนอัลกอริทึมได้มากขึ้น โดยรวมนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับยอดเยี่ยม แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณได้ดี

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคล ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เข้าด้วยกันนั้น โดยจะให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและยังเป็นการส่งเสริมความร่วมมือกันภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน การจัดการเรียนการสอนจะเป็นรูปแบบการเล่นแบบสนุก ๆ นำสิ่งรอบตัวมาประกอบกันเพื่อเป็นสื่อในการแก้ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เข้าใจในหลักการพื้นฐานในรายวิชาวิทยาการคำนวณในด้านของการคิดเชิงคำนวณ การคิดอย่างเป็นระบบ ตามหลักของวิชาวิทยาการคำนวณเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนนี้ที่จะช่วยให้เกิดแรงจูงใจ และกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มของผู้เรียนนั้นจะมีผู้เรียนที่มีระดับความสามารถแตกต่างกัน ได้แก่ เก่ง ปานกลาง อ่อน เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ สนองความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน มีการเตรียมบทเรียนและสื่อที่เหมาะสมให้กับผู้เรียน ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ สำหรับผู้เรียนที่เรียนช้าก็ได้มีเวลาฝึกฝนมากขึ้น และผู้เรียนที่เรียนเร็วก็ได้มีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มที่มีความสามารถที่อ่อนกว่า ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ผู้เรียนที่เรียนอ่อนก็ได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของผู้เรียนที่เก่ง ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม ทำให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเองมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มาเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนในการที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ในครั้งนี้ไปพัฒนาและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในหลักการคิดเชิงคำนวณมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

สมมติฐานการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานในการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสงขลา เขต 1 จังหวัดสงขลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้อง รวมทั้งสิ้น 311 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ขอบเขตตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)

3. ขอบเขตเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรายวิชาเพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่าง

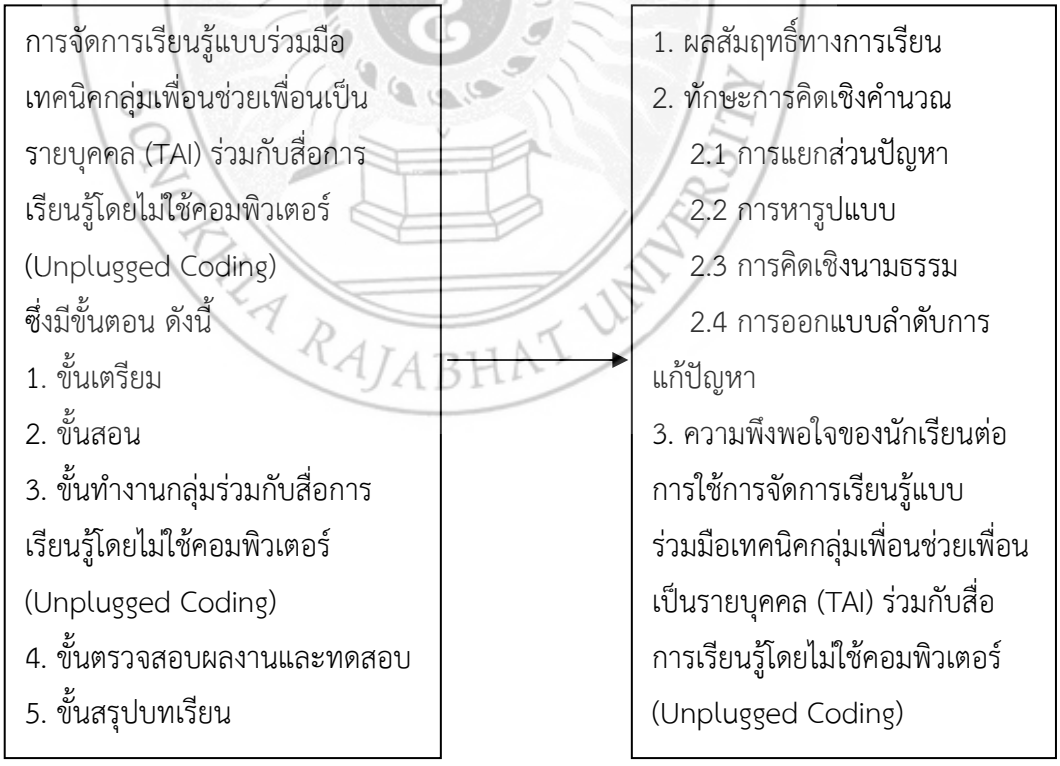
เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพรู้เท่าทันและมีจริยธรรม ตรงกับตัวชี้วัด ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

4. ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งหมด 8 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI :Team Assisted Individualization) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ซึ่งภายในกลุ่มนั้นจะมีระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้ศึกษาเนื้อหาจากใบความรู้และผู้สอนร่วมกันอภิปราย ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับใบงาน และรวมกลุ่มกันทำงานที่ได้รับมอบหมายของแต่ละคน สมาชิกในกลุ่มสามารถให้ช่วยเหลือกันได้ ผู้เรียนที่มีความสามารถเก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนกว่าได้ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) 5 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) ขั้นเตรียม, 2) ขั้นสอน, 3) ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อ Unplugged Coding, 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และ 5) ขั้นสรุปบทเรียน

2. สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) หมายถึง สื่อการเรียนคอนเซ็ปต์โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์หรือการเรียนโค้ดดิ้งแบบ “ถอดปลั๊ก” เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคำนวณได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ฝึกให้เด็กคิดแก้ปัญหาและคิดอย่างเป็นระบบเป็นการฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ในรูปแบบของใบงาน Unplugged Coding 1-4 โดยให้ผู้เรียนใช้ประกอบในการเรียนเป็นใบงานคนละ 1 ชุด โดยในใบงานมีการยกตัวอย่างสถานกาณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) หมายถึง วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนและส่งเสริมการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยจะแบ่งกลุ่ม 4-5 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีเด็กที่มีความสามารถที่แตกต่างกันทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน และในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) นี้จะมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ 5) ขั้นสรุปบทเรียน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนในเรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ที่ได้รับหลังจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อให้ผู้เรียน

นั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนไปในทางที่ดี ตามแนวคิดของบลูมในด้านความรู้ ความจำ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก มีเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน มีจำนวน 25 ข้อ

5. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจากที่มีความยากหรือซับซ้อน แตกย่อยปัญหานั้นให้เข้าใจง่ายขึ้น ด้วยการคิดอย่างเป็นขั้นตอน ใช้การคิดอย่างมีเหตุผลและคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งวัดได้จากการใช้แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 องค์ประกอบ ได้แก่

5.1 การแยกส่วนปัญหา (decomposition) คือ การระบุปัญหาที่มีความซับซ้อนหลากหลายขั้นตอน แตกออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ เล็กๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ไขปัญหา

5.2 การหารูปแบบ (pattern recognition) คือ การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ปัญหาใดที่มีความคล้ายคลึงกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้

5.3 การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ การมุ่งแก้ไขไปที่ข้อมูลที่สำคัญ หรือการแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็นหรือคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้ง่ายเฉพาะเจาะจงแก้ไขสิ่งที่เราต้องการจะทำ

5.4 การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm Design) คือ การพัฒนากระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และดำเนินการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามแผนที่ได้วางไว้

6. ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง ความรู้สึกทางบวกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 4 ด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้ ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน ด้านเนื้อหา ด้านการวัดและประเมินผล วัดโดยใช้แบบสอบถาม จำนวน 20 ข้อ ซึ่งจะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประโยชน์ต่อนักเรียน ครูและบุคลากรทางการศึกษา ดังนี้

1. ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณไปในทางที่ดีขึ้น สามารถนำไปแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) เพิ่มสูงขึ้นและได้รับการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณไปในทางที่ดีขึ้น

3. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)

4. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจในการจัดทำแผนการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ค้นคว้าข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
    1.1 วิสัยทัศน์
    1.2 หลักการ
    1.3 จุดหมาย
    1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
    1.5 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
    1.6 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 4 เทคโนโลยี
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม
    2.1 วิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
    2.2 คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม
    2.3 มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี
    2.4 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)
3. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI : Team Assisted Individualization)
    3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
    3.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)
    3.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)
    3.4 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)
    3.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

4. สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)

4.1 ความหมายของสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

4.2 ที่มาและความสำคัญของ (Unplugged Coding)

4.3 ประโยชน์ของ (Unplugged Coding)

5. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6.3 ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

7.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

7.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

7.3 การวัดและการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ

8. ความพึงพอใจ

8.1 ความหมายของความพึงพอใจ

8.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

8.3 การวัดความพึงพอใจ

8.4 การประเมินความพึงพอใจ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 4-7) มีเป้าหมายเพื่อพัฒนาเยาวชนสู่ศตวรรษที่ 21 และนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติทั้งในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา โดยได้มีการกำหนดจุดมุ่งหมายต่าง ๆ ดังนี้

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุขมีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ ประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นเป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

3.2 มีความรู้อันเป็นสากลและมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหาการใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3.3 มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ ๕ ประการ ดังนี้

4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้องตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจ

ความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

5. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2) วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3) วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4) สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐานเพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียน การสอนตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกันและระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตลอดจน การเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และเท่าเทียมกับนานาชาติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

1) วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2) วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

3) วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4) เทคโนโลยี

4.1) การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.2) วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตารางที่ 1 สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดชั้นปี					
ป.1	**ป.2**	**ป.3**	**ป.4**	**ป.5**	**ป.6**
1. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิด ลองถูกการเปรียบเทียบ 2. แสดงลำดับขั้นตอน การทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ 3. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ 4. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ	1. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ 2. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟแวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม 3. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดหมวดหมู่ค้นหา จัดเก็บเรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ 4. ใช้เทคโนโลยี	1. แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์หรือข้อความ 2. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟแวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม 3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้ 4. รวบรวมประมวลผลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟแวร์ตาม	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟแวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข 3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล 4. รวบรวม	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข 3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของ	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน 2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข 3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ 4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นปี					
ป.1	**ป.2**	**ป.3**	**ป.4**	**ป.5**	**ป.6**
เรียกใช้ข้อมูล ตามวัตถุประสงค์ 5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งาน อย่างเหมาะสม	อย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์ข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้นใช้งานอย่างเหมาะสม	วัตถุประสงค์ 5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	ประเมินนำเสนอข้อมูลและสารสนเทศโดยใช้ซอฟแวร์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาสารสนเทศโดยใช้ซอฟแวร์ที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน 5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือ	ข้อมูล 4. รวบรวมประเมินนำเสนอข้อมูลแลสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟแวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน 5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยมีมารยาทเข้าใจสิทธิและ	ทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัยเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นปี					
ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
			บุคคลที่ไม่เหมาะสม	หน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	

มาตรฐานตัวชี้วัด ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตารางที่ 2 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	• การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ • การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือ เงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณา ในการแก้ปัญหา • แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข • การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงาน แบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วย ให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ • ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการ ให้เร็วที่สุด การทายเลข 1-1,000,00 โดย ตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลา ในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.6	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาด ของโปรแกรมและแก้ไข	• การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียน เป็นข้อความหรือผังงาน • การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข • หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละ คำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง • การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของ ผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหา ได้ดียิ่งขึ้น • ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรม หาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์ • ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
ป.6	3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	• การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหา ข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูล มีความสอดคล้องกัน • การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์ • การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรม ค้นหา • การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับ วิชาภาษาไทย)
ป.6	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่าง ปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพ ในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	• อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม ทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน • วิธีกำหนดรหัสผ่าน • การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) • แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ • อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม

โรงเรียนวิเชียรชม (2563) ได้กำหนดหลักสูตรสถานศึกษาไว้เพื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้และมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ดำรงชีวิตอย่างมีความสุขตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง สู่ความเป็นสากลพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งจุดมุ่งหมายในการศึกษามีประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. วิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่มาตรฐานสากลและเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้คู่คุณธรรม มีความเป็นผู้นำของสังคมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีรวมทั้งมีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาในการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. เป้าประสงค์หลักสูตร

2.1 สถานศึกษามีหลักสูตรที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 สถานศึกษาจัดการศึกษาตามโครงการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการเป็นภาษาอังกฤษ (English Program)

2.3 สถานศึกษาจัดการศึกษาตามโครงการห้องเรียนที่จัดการเรียนการสอนส่งเสริมความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

2.4 สถานศึกษามีแหล่งเรียนรู้ภายในที่เอื้อต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (Independent Study) มีการบูรณาการการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21

2.5 ผู้เรียนสามารถบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.6 สถานศึกษามีระบบประกันคุณภาพภายใน

2.7 ผู้เรียนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม มีทักษะชีวิต และมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์สอดคล้องตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.8 ผู้เรียน ครู และบุคลากรทางการศึกษา ใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสาร สามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ทั้งในประเทศและต่างประเทศได้

2.9 สถานศึกษาประสานความร่วมมือระหว่างผู้ปกครอง องค์กรพันธมิตร ชุมชน เครือข่ายร่วมพัฒนา กลุ่มประเทศอาเซียน นานาชาติ ให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาคุณภาพการบริหารจัดการศึกษาสู่ความเป็นสากล

2.10 ผู้เรียนมีคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษา มีคุณธรรม จริยธรรม น้อมนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และมีความสามารถตามมาตรฐานผู้เรียนโรงเรียนมาตรฐานสากล

2.11 ผู้บริหารสถานศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษา ได้รับการพัฒนาศักยภาพตามมาตรฐานวิชาชีพ

2.12 สถานศึกษามีระบบบริหารจัดการด้วยระบบคุณภาพ (Quality System Management) และการจัดการเรียนการสอนเทียบเคียงมาตรฐานสากล (World-Class Standard)

3. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

3.1.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

3.1.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3.1.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3.1.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

3.1.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงานการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

4. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะพลเมืองไทยและพลโลกดังนี้

4.1 รักษ์ชาติ ศาสน์ กษัตริย์
4.2 ซื่อสัตย์สุจริต
4.3 มีวินัย
4.4 ใฝ่เรียนรู้
4.5 อยู่อย่างพอเพียง
4.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
4.7 รักความเป็นไทย
4.8 มีจิตเป็นสาธารณะ

5. โครงสร้างเวลาเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 โรงเรียนวิเชียรชม

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

ตารางที่ 3 โครงสร้างเวลาเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง/ปี					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
วิชาพื้นฐาน						
1. ภาษาไทย	200	200	200	160	160	160
2. คณิตศาสตร์	160	160	160	160	160	160
3. วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	80	80	80	80	80	80
4. สังคมศึกษา ศาสนา	40	40	40	80	80	80
และวัฒนธรรม	40	40	40	40	40	40
- สังคมศึกษา (บูรณาการ	40	40	40	40	40	40
หน้าที่ฯ)	40	40	40	40	40	40
- ประวัติศาสตร์	40	40	40	40	40	40
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	200	200	200	200	200	200
6. ศิลปะ						
7. การงานอาชีพ						
8. ภาษาต่างประเทศ						
รวมเวลาเรียนวิชาพื้นฐาน	**840**	**840**	**840**	**840**	**840**	**840**
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน						
- แนะแนว	40	40	40	40	40	40
- ชุมนุม	40	40	40	40	40	40
- ลูกเสือ เนตรนารี	30	30	30	30	30	30
- กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์	10	10	10	10	10	10
รวมเวลาเรียนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**	**120**

ตารางที่ 3 (ต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง/ปี					
	ป.1	ป.2	ป.3	ป.4	ป.5	ป.6
วิชาเพิ่มเติม						
ภาษาจีน	40	40	40	40	40	40
เทคโนโลยีสารสนเทศ	40	40	40	40	40	40
ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร	40	40	40	40	40	40
ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง	-	-	-	-	40	-
รวมเวลาเรียนรายวิชาเพิ่มเติม	120	120	120	120	160	120
ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้/จุดเน้น	120	120	120	120	80	120
- อื่น ๆ (เพิ่มเวลารู้)						
รวมเวลาเรียนทั้งหมด	1200	1200	1200	1200	1200	1200

<u>หมายเหตุ</u>

ป.1 – 2	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คัดลายมือ	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ ภาษาไทย	เวลา 1 ชั่วโมง
ป.3	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ ภาษาไทย	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
ป.4	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ กิจกรรมรักการอ่าน	เวลา 1 ชั่วโมง
ป.5	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
ป.6	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ วิทยาศาสตร์	เวลา 1 ชั่วโมง
	ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ สะเต็มศึกษา	เวลา 1 ชั่วโมง

6. โครงสร้างหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม

ตารางที่ 4 โครงสร้างหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม

รหัส	กลุ่มสาระการเรียนรู้/กิจกรรม	เวลาเรียน(ชม./ปี)
	รายวิชาพื้นฐาน	**840**
ท16101	ภาษาไทย 6	160
ค16101	คณิตศาสตร์ 6	160
ว16101	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 6	80
ส16101	สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม 6	80
ส16102	ประวัติศาสตร์ 6	40
พ16101	สุขศึกษาและพลศึกษา 6	40
ศ16101	ศิลปะ 6	40
ง16101	การงานอาชีพ 6	40
อ16101	ภาษาอังกฤษ 6	200
	รายวิชาเพิ่มเติม	**120**
ส16202	หน้าที่พลเมือง 6	40
ว16202	เทคโนโลยีสารสนเทศ	40
อ16202	ภาษาอังกฤษ	40
	กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	**120**
	แนะแนว	40
	กิจกรรมนักเรียน	
	ลูกเสือเนตรนารี	30
	ชุมนุม	40
	กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณะประโยชน์ 1	10

จัดการเรียนรู้ตามบริบทและจุดเน้นของสถานศึกษา ชั้น ป.6 จำนวน 3 ชั่วโมง / สัปดาห์

1. ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ คณิตศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง
2. ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ วิทยาศาสตร์ เวลา 1 ชั่วโมง
3. ลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ สะเต็มศึกษา เวลา 1 ชั่วโมง

7. คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

ศึกษาการใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม การสร้างชิ้นงานและ เผยแพร่ผ่านสื่อต่าง ๆ ที่คำนึงถึงจริยธรรม ลิขสิทธิ์ทรัพย์สินทางปัญญาและกฎหมาย หลักการของปัญญาประดิษฐ์ และเทคโนโลยีในอนาคต กรณีศึกษาเกี่ยวกับนวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน อาชีพที่เกี่ยวข้อง กับงานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวอย่างผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ ตัวชี้วัด ว.4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการนำเสนอและแบ่งปันข้อมูลอย่างปลอดภัย มีจริยธรรม และวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตารางที่ 5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
1. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	- การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลาย แหล่งและข้อมูลมีความสอดคล้องกัน - การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์ - การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา - การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาต่าง ๆ)
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัยเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสมรวมไปถึงการใช้เทคโนโลยีช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมี	- อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน - วิธีกำหนดรหัสผ่าน - การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ - อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต - การวางแผนออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
จิตสำนึกและความรับผิดชอบ	ไมโครซอฟต์พลับลิสเชอร์ ในการสร้างชิ้นงานเช่น การทำปฏิทินตั้งโต๊ะการสร้างแผ่นพับการออกแบบรายงานข่าวประกาศต่าง ๆ - การประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลล์ในการคำนวณ การสร้างแผนภูมิ การทำบัญชีรายรับ-รายจ่าย การคิดเกรด หาค่าเฉลี่ย การจัดเรียงลำดับ เป็นต้น
3. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	- การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ - การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา - แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข - การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ - ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุดการทายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม - การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
4. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ - หรือผังงาน - การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร - การวนซ้ำ - การตรวจสอบเงื่อนไข - หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ตารางที่ 5 (ต่อ)

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	สาระการเรียนรู้
	- หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุด ที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง - การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์ - ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

8. มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี

ว 4.2 ป.6/1 : ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบาย และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ว 4.2 ป.6/2 : ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข

ว 4.2 ป.6/3 : ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ว 4.2 ป.6/4 : ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

9. โครงสร้างสาระเพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ป.6

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รหัสวิชา ว16201 จำนวนหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย เวลา 40 ชั่วโมง / ปี

ตารางที่ 6 โครงสร้างสาระเพิ่มเติม เทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ชั้น ป.6

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1	การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ว 4.2 ป.6/1	-เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา -แนวคิดการทำงานแบบลำดับ -แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข -แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	8	25
2	การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	ว 4.2 ป.6/2	- การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความ - การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน - การกำหนดตัวแปร - การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข - การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ - การเขียนโปรแกรมหาค่า ค.ร.น.	12	25
3	การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	ว 4.2 ป.6/3	-การค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต -การกำหนดขอบเขตการค้นหา -การประเมินความน่าเชื่อถือ	10	25
4	ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ว 4.2 ป.6/4	- อันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต - แนวทางในการป้องกันอันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต - การกำหนดรหัสผ่าน - การกำหนดสิทธิ์ในการเข้าใช้งาน	10	25

ตารางที่ 6 (ต่อ)

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
4	ความปลอดภัยในการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศ	ว 4.2 ป.6/4	- อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ - แนวทางในการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ - การใช้เทคโนโลยีสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ - การประยุต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เอ็กเซลล์		
		รวมตลอดปีการศึกษา		**40**	**100**

10. โครงสร้างเวลาเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เวลาเรียน 40 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 100 คะแนน

ตารางที่ 7 โครงสร้างเวลาเรียนสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1	การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ใช้หลักการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาได้	8	25

ตารางที่ 7 (ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
2	การออกแบบและเขียนโปแกรมอย่างง่าย	- การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน - สามารถใช้ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo	12	25
3	ความปลอดภัยและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ	- สามารถค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลาย แหล่งและข้อมูลมีความสอดคล้องกัน - ใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการการระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์ได้	10	25
4	การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างมีประสิทธิภาพ	- รู้ถึงอันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ตแนวทางในการป้องกัน และวิธีกำหนดรหัสผ่าน รวมถึงการกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ - อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต การวางแผนออกแบบชิ้นงานอย่างสร้างสรรค์ โดยประยุกต์ใช้โปรแกรมไมโครซอฟต์เวิร์ด ไมโครซอฟต์พลับลิสเชอร์	10	25

ตางรางที่ 8 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เวลาเรียน (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
1. การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	1. เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา	ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา	2	7
	2. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ	สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนเพื่อช่วยให้แก้ปัญหานั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ	2	6
	3. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข	พิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบมีเงื่อนไขซึ่งจะเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ	2	6
	4. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	สามารถออกแบบและเขียนโปรแกรมแบบแนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำได้	2	6

จากโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่ม (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ โดยใช้ระยะเวลารวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI (Team Assisted Individualization)

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

ทิศนา แขมมณี (2563: 265-272) ได้กล่าวถึง เทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Instructional Models of Cooperative Learning) ไว้ ดังนี้

1) ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของเทคนิค

รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1974: 213-240) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกัน ซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ-ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญาหลักการ เรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย

1.1) การเรียนรู้ต้องอาศัยหลักการพึ่งพากัน (positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความสำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากันเพื่อความสำเร็จร่วมกัน

1.2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (face to face interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

1.3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (social skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

1.4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) ที่ใช้ในการทำงาน

1.5) การเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่มที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (individual accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนรู้แบบร่วมมือกันนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและลึกซึ้งขึ้นแล้วยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

2) วัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือ

เทคนิคนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อนรวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร

ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ

3) กระบวนการเรียนการสอนของเทคนิคต่าง ๆ

เทคนิคการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายเทคนิคซึ่งแต่ละเทคนิคจะมีวิธีการดำเนินการหลัก ๆ ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนน และระบบการให้รางวัล แดกต่างกันออกไป เพื่อสนองวัตถุประสงค์เฉพาะ แต่ไม่ว่าจะเป็นเทคนิคใดต่างก็ใช้หลักการเดียวกัน คือหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือการ และมีวัตถุประสงค์มุ่งตรงไปในทิศทางเดียวกัน คือเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดที่ศึกษาอย่างมากที่สุดโดยอาศัยการร่วมมือกัน ช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันระหว่างกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ความแตกต่างของเทคนิคแต่ละรูปแบบจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ และวิธีการเสริมแรงและการให้รางวัล เป็นประการสำคัญ ซึ่งได้มีการรวบรวมกระบวนการเรียนกสอนของเทคนิคทั้ง 8 เทคนิค ดังนี้

3.1) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิคจิ๊กซอร์ (JIGSAW)

3.1.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

3.1.2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น) และหาคำดอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

3.1.3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกข้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ดั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายทาคำตอบประเด็นปัญหาที่ผู้สอนบอบหมายให้

3.1.4) สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละคนช่วยสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจในสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

3.4.5) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด ได้รับรางวัล

3.2) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิค เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

คำว่า STAD เป็นตัวย่อของ "Student Teams – Achievement Division" มีกระบวนการ ดังนี้

3.2.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

3.2.2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อทาสาระ และศึกษาเนื้อหาสระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

3.2.3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบละนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (improvement score) ซึ่งหาได้ ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน: ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้: ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ: ถ้าคะแนนที่ได้ คือ

- 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0
- 1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10
+ 1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20
+ 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

3.2.4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

3.3) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิค ที.เอ.ไอ. (TAI)

คำว่า "TAI" มาจาก "Team - Assisted Individualization" ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

3.3.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

3.3.2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.3.3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.3.4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

3.4) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิค ที.จี.ที (TGT)

ตัวช่อ "TGT" มาจาก "Team Games Tournament" ซึ่งมีการดำเนินการดังนี้

3.4.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

3.4.2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3.4.3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ คนเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกแข่งขันกำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

3.4.4) สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถาม

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามผู้อ่านคำถาม เปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้

จ. ให้คะแนนผู้ตอบถูกเป็นคนแรก

ฉ. ต่อไปสมาชิกกลุ่มที่สองจับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข - ค ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 3 ได้โบนัส 6 คะแนน

ผู้ได้คะแนนสูงอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

3.4.5) เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

3.5) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิค แอล.ที (L.T)

"L.T." มาจากคำว่า Learning Together ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

3.5.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

3.5.2) กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาร่วมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1: อ่านคำสั่ง

สมาชิกคนที่ 2: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 3: หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4: ตรวจคำตอบ

3.5.3) กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

3.5.4) ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

3.6) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ จี.ไอ (G.I)

"G.I." คือ "Group Investigation"รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบดันข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

3.6.1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ

3.6.2) กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อน เป็นผู้เลือกก่อน

3.6.3) สมาชิกแต่ละคน ไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

3.6.4) กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียนกระบวนการเรียน

3.7) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิค ซี.ไอ.อาร์.ซี. (CIRC)

เทคนิค CIRC "Cooperative Integrated Reading And Composition" เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านเฉพาะรูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรมคือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียนการสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้ (Slavin, 1995: 104 - 110)

1) ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามระดับความสามารถในการอ่านนักเรียนในแต่ละกลุ่มจับคู่ 2 คน หรือ 3 คน ทำกิจกรรมการ

2) ครูจัดทีมใหม่โดยให้แต่ละทีมมีนักเรียนต่างระดับความสามารถอย่างน้อย 2 ระดับ ทีมทำกิจกรรมร่วมกัน เช่น เขียนรายงาน แต่งความ ทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบต่าง ๆ และมีการให้คะแนนผลงานของแต่ละทีม ทีมใดได้คะแนน 90% ขึ้นไป จะได้รับประกาศนียบัตรเป็น "ซุปเปอร์ที่ม" หากได้รับคะแนนตั้งแต่ 80-99 ก็จะได้รับรางวัล

3) ครูพบกลุ่มการอ่านประมาณวันละ 20 นาที แจ้งวัตถุประสงค์ในการอ่าน แนะนำคำศัพท์ใหม่ 1 ทบทวนศัพท์เก่าต่อจากนั้นครูจะกำหนดและแนะนำเรื่องที่อ่านแล้วให้ผู้เรียน

ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ เช่น อ่านเรื่องในใจแล้วจับคู่อ่านออกเสียงให้เพื่อนฟัง และช่วยกันแก้จุดบกพร่องหรือครูอาจจะให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามวิเคราะห์ตัวละกร วิเคราะห์ปัญหาหรือทำนายว่าเรื่องจะเป็นอย่างไรต่อไป เป็นต้น

4) หลังจากกิจกรรมการอ่าน ครูนำการอภิปรายเรื่องที่อ่าน โดยครูจะเน้นการฝึกทักษะต่าง ๆ ในการอ่าน เช่น การจับประเด็นปัญหา การทำนาย เป็นต้น

5) นักเรียนรับการทดสอบการอ่านเพื่อความเข้าใจ นักเรียนจะได้รับคะแนนเป็นทั้งรายบุกคลและทีม

6) นักเรียนจะได้รับการสอนและฝึกทักษะการอ่านสัปดาห์ละ 1 วันเช่น ทักษะการจับใจความสำคัญ ทักษะการอ้างอิง ทักษะการใช้เหตุผล เป็นต้น

7) นักเรียนจะได้รับชุดการเรียนการสอนเขียน ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกหัวข้อการเขียนได้ตามความสนใจ นักเรียนจะช่วยกันวางแผนเขียนเรื่อง และช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและในที่สุดตีพิมพ์ผลงานออกมา

8) นักเรียนจะได้รับการบ้านให้เลือกอ่านและหนังสือที่สนใจ และเขียนรายงานเรื่องที่อ่านเป็นรายบุคคด โดยให้ผู้ปกครองช่วยตรวจสอบพฤติกรรมการอ่านของนักเรียนที่บ้านโดยมีแบบฟอร์มให้

3.8) กระบวนการเรียนการสอนเทคนิคคอมเพล็กซ์ (Complex Instruction)

เทคนิคนี้พัฒนาขึ้นโดย เอลิซาเบธ โคเฮนและคณะ (Elizabeth Cohen) เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ. เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำเป็นรายยุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้ยังมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นครูจึงจำเป็นต้องกันหาความสามารถเฉพาะทางของผู้เรียนที่อ่อน โคเฮน เชื่อว่า หากผู้เรียนได้รับรู้ว่าตนมีความถนัดในด้านใด จะช่วยให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการพัฒนาตนเองในด้านอื่น ๆ ด้วย รูปแบบนี้จะไม่มีการใช้กลไกของการให้รางวัล เนื่องจากเป็นรูปแบบที่ได้ออกแบบให้งานที่แต่ละบุคคลทำสามารถสนองตอบความสนใจของผู้เรียนและสามารถจูงใจผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนตามรูปแบบผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เนื้อหาสาระด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ จำนวนมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ทักษะการประสานสัมพันธ์ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการแก้ปัญหา ฯลฯรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้กัดสรรมานำเสนอไว้ในบทนี้ล้วนเป็นรูปแบบที่น่าสนใจ มีความแปลกใหม่ และส่งผลต่อประสิทธิภาพในการสอนและการเรียนรู้ทั้งสิ้นหากผู้สอนให้ความสนใจและพยายามศึกษาให้เข้าใจ และลองนำไปใช้อย่างเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายของรูปแบบนั้น ๆ จะสามารถช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

เพิ่มขึ้นผู้เรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น มีโอกาสพัฒนาความสามารถในการคิดมากขึ้นและเกิดการพัฒนาอย่างรอบด้าน

จากการที่ศึกษาทฤษฎีดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม เน้นความร่วมมือกันภานในกลุ่ม โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ตามความสามารถของตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่มที่ทุกคนในกลุ่มสามารถช่วยเหลือกันได้ จากการศึกษาเทคนิคการจัดการเรียนรู้ต่าง ๆ นั้น ผู้วิจัยได้เลือกการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) เนื่องจากเป็นเทคนิคที่ผสมผสานความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ กลุ่มอ่อน ปานกลาง เก่ง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยกันภายในกลุ่ม และยังเป็นการช่วยเหลือเพื่อนภายในกลุ่มเป็นรายบุคคลอีกด้วย

2. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองและยังเป็นการส่งเสริมความร่วมมือกันภายในกลุ่มอีกด้วย ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดกาเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

Salavin (1987: 45) ได้กล่าวถึง ความหมายว่าของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) หมายถึง วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction)เข้าด้วยกัน เป็นวิธีการเรียนการสอนที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองตาม ความสามารถจากแบบฝึกหัดและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การสอนแบบ TAI นี้ กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน มาทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เก่ง 1คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน ผลการทดสอบของนักเรียนจะถูกแบ่งเป็น 2 ตอน คือ เป็นคะแนนค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่มและเป็นคะแนนสอบรายบุคคล การทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำแต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน ดังนั้นนักเรียนที่เรียนเก่งจึง พยายามช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อน เพราะจะทำให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มดีขึ้นและนักเรียนที่เรียนอ่อนก็จะพยายามช่วยตัวเองเพื่อไม่ให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำลง และครูมีรางวัลเป็นการเสริมแรงโดยรางวัลจะได้รับเป็นรายกลุ่ม ซึ่งการเสริมแรงนี้เพื่อกระตุ้นการร่วมมือทำงานซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยใช้ลักษณะการเรียนของนักเรียนภายในกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542: 42) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) คือ เป็นกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลมากกว่าการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่ม เหมาะสำรหรับการสอนคณิตศาสตร์ จัดกลุ่มคล้ายคลึงกับเทคนิค STAD และ TGT แต่ในเทคนิคนี้ ผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนและทำงานตามระดับความสามารถของตน เมื่อทำงานในส่วนของตนเสร็จจึงไปจับคู่หรือเข้ากลุ่มทำงาน

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543: 45) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI (Team Assisted Individualization) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่ผสมผสานระหว่างรูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้และการเรียนการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) เข้าด้วยกัน โดยมุ่งตอบสนองต่อลักษณะและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ได้ถูกพัฒนาเพื่อใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนรายบุคคล

นพนภา อ๊อกด้วง (2547: 37-38) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TAI หมายถึง การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มคละกัน กลุ่มละ 4 คน นักเรียนแต่ละคนเริ่มบทเรียนไม่เหมือนกัน เพราะมีระดับความสามารถแตกต่างกันแต่ทำงานร่วมกันเป็นทีม นักเรียนทุกคนจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคล เฉพาะที่อยู่ในระดับความสามารถเท่ากันตามความยากง่ายของเนื้อหาวิชาที่จะสอนแตกต่างกัน เสร็จแล้วนักเรียนกลับมานั่งรวมกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมายของแต่ละคนแต่จะมีการช่วยเหลือกัน ซึ่งนักเรียนที่เรียนล้ำหน้าไปแล้วจะช่วยนักเรียนอ่อนในการทำงานและช่วยตรวจแบบฝึกหัดให้ด้วยเมื่อจบการเรียนแต่ละหน่วย ครูจะทดสอบนักเรียนโดยใช้ข้อสอบแตกต่างกันแต่ละสัปดาห์ครูจะนับจำนวนบทเรียนที่เด็กแต่ละกลุ่มทำได้สำเร็จ หากกลุ่มใดทำได้มากกว่าเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้กลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 121) ได้กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตัวเอง ทำให้งานกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

สมจิตร เดชครอบ (2552: 20) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ แบบ TAI หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม แต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ แต่ละคนจะเรียนรู้และทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1แล้วจับคู่ภายในกลุ่มของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจแบบฝึกหัด ชุดที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้องแล้วอธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนหรือในกลุ่มนักเรียนต้องทำแบบฝึกหัดชุดที่ 1 ได้ถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงผ่านได้ แต่หากคนใดคนหนึ่งหรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 80 ให้นักเรียนทั้งคู่ทำแบบฝึกหัดชุดที่ 2 จนกว่าจะถูกต้องร้อยละ 80 ขึ้นไปจึงผ่านได้หลังจากผ่านการฝึกทักษะแล้วนักเรียนในกลุ่มจะทำแบบทดสอบย่อย

นำคะแนนการสอบของนักเรียนแต่ละคนมารวมกันแล้วเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย (2558: 142 - 143) ได้กล่าวถึง TAI (Team Assisted Individualization) คือ วิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และการสอนรายบุคคล (Individualization) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตน และส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

จากการศึกษาความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI (Team Assisted Individualization) สรุปได้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนรู้ร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน ซึ่งภายในกลุ่มนั้นจะมีระดับความสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างให้ได้เรียนรู้ร่วมกัน เพื่อช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับใบงานในการจัดการเรียนรู้ จับคู่กันทำใบงานรวมกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมายของแต่ละคน โดยสามารถให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันได้ จากนั้นทำการทดสอบท้ายเรื่อง เพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน หากผู้เรียนคนใดที่สอบแล้วไม่ผ่านเกณฑ์จะต้องกลับไปทดสอบใหม่จนผ่าน หากกลุ่มใดที่ทำได้มากกว่าเกณฑ์ที่ครูกำหนดกลุ่มนั้นจะได้รับรางวัล

3. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือและการเรียนรายบุคคล ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนเทคนิค TAI ไว้ ดังนี้

Slavin, 1978 (อ้างถึงใน ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558: 209-210) ได้อธิบายขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ไว้ ดังนี้

1) การจัดกลุ่ม (Team) นักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน คละเพศและความสามารถ

2) การทดสอบเพื่อการเรียนเนื้อหาที่เหมาะสม (placement test) ในการเริ่มต้นของการเรียน นักเรียนทุกคนจะถูกทดสอบก่อนเรียนเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมในการเรียนเนื้อหา

3) วัสดุหลักสูตร (curriculum materials) หลังจากผู้สอนแจกบทเรียนแล้วผู้เรียนจะทำงาน กลุ่มของตนเอง โดยมีสื่อหรือวัสดุหลักสูตรการสอนที่ครอบคลุมเนื้อหา ซึ่งจะอยู่ในรูปของแบบฝึกทักษะโดยมีส่วนประกอบ ดังนี้

3.1) เอกสารแนะนำบทเรียน ซึ่งมีหน้าที่อธิบายวิธีการทำแบบฝึกทักษะเป็นขั้นตอน

3.2) แบบฝึกทักษะ ประกอบด้วยปัญหาซึ่งจะแบ่งเป็น 4 ตอน โดยเริ่มด้วยการแนะนำทักษะย่อย ๆ ที่จะนำไปสู่ความสามารถในการพัฒนาการเรียนรู้ทั้งหมด

3.3) แบบทดสอบ (formative test) เป็นคำถามจำนวน 10 ข้อ

3.4) แบบทดสอบประจำหน่วยการเรียน (unit test) มีจำนวน 15 ข้อ

3.5) แผ่นคำตอบ แบบฝึกทักษะ แบบทดสอบ ส่วนแผ่นคำตอบของแบบทดสอบรวบประจำหน่วยจะแยกออกไปต่างหาก

4) การเรียนกลุ่ม (team study) นักเรียนจะเริ่มฝึกทักษะตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้ดังนี้

4.1) สมาชิกของแต่ละกลุ่มทำการจับคู่กันเพื่อทำการเช็คหรือตรวจสอบซึ่งกันและกัน

4.2) นักเรียนศึกษาเอกสารแนะนำ บทเรียน และถามครูได้หากไม่เข้าใจ

4.3) นักเรียนแต่ละคนเริ่มทำแบบฝึกทักษะจากโจทย์ ปัญหาที่ละตอนแล้วให้เพื่อนร่วมทีมตรวจคำ ตอบให้ตามบัตรเฉลยด้านหลังของแบบฝึกทักษะ ถ้าพบว่าผู้เรียนไม่ผ่านข้อใด กลุ่มจะต้องช่วยกันอธิบายหรือสอนให้เข้าใจก่อนที่จะถามครูจนกว่าจะผ่านแล้วจึงทำแบบฝึกหัดลำดับต่อไป

4.4) เมื่อนักเรียนทั้งกลุ่มทำแบบฝึกทักษะได้ถูกต้องครบแล้ว ต่อไปครูจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อย จำนวน 10 ข้อผู้เรียนจะต้องทำให้ผ่าน 8 ข้อ ใน 10 ข้อ ถ้าไม่ผ่าน ผู้สอนจะต้องเข้าไปช่วยเหลือตรวจสอบปัญหาจนกระทั้ง ผู้เรียนเข้าใจแล้วจึงให้ผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านทำแบบทดสอบย่อยอีกครั้งหนึ่ง

4.5) นักเรียนจะไปรับแบบทดสอบประจำหน่วยจากหัวหน้ากลุ่ม หัวหน้ากลุ่มจะเป็นผู้บันทึกคะแนนลงในแผ่นสรุปผล ประจำกลุ่มและนำคะแนนผลการสอบส่งให้ครูนำไปเปรียบเทียบคะแนนฐานของแต่ละบุคคลและของกลุ่มต่อไป

5) คะแนนกลุ่มและความสำเร็จของกลุ่ม (Team scores and team recognition) ในวันสุดท้ายของแต่ละสัปดาห์ครูจะรวบรวมคะแนนกลุ่มซึ่งได้จากการนำเอาคะแนนที่สมาชิกแต่ละคนได้รับจากการทำแบบทดสอบประจำเรื่องมาหาคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เกณฑ์การให้รางวัลแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดเป็นกลุ่มชนะเลิศ (super team) กลุ่มที่ได้คะแนนปานกลางเป็น กลุ่มรองชนะเลิศ (great team) และกลุ่มที่ได้คะแนนน้อยเป็นกลุ่มดี (good team) กลุ่มชนะเลิศและรองชนะเลิศก็จะได้รับใบรับรองเป็นรางวัล

6) การสอนกลุ่มย่อย (Teaching groups) ทุก ๆ วันครูจะได้ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที ในการสอนกลุ่มย่อย โดยเลือกนักเรียนจากกลุ่มต่าง ๆ ที่เรียนเนื้อหาเดียวกันมารวมกันเพื่อให้ข้อแนะนำหรือทำการสาธิต เพื่อการเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องและตามวัตถุประสงค์และเพื่อให้

นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดที่สำคัญของการเรียนนั้น ๆ ส่วนนักเรียนคนอื่น ๆ ก็ปฏิบัติงานของตนเองไปเรื่อย ๆ

7) การทดสอบข้อเท็จจริง (Fact tests) จะทำสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาครั้งละ 3 นาที โดย นักเรียนจะรับเอกสารเพื่อไปเตรียมตัวศึกษาที่บ้านก่อนทำการสอบ

8) การสอนร่วมกันทั้งชั้น (Whole-class) ครูจะทำการสอนและสรุปบทเรียนให้กับนักเรียนทั้งห้อง โดยให้ครอบคลุมเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ ของบทเรียน

เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซ่น (2551: 8 - 9) ได้กล่าวถึง ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่มมือ โดยทั่วไปไว้ ดังนี้

1) ขั้นเตรียม ครูสอนทักษะในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ จัดกลุ่มนักเรียนบอกวัตถุประสงค์ของบทเรียนและบอกวัตถุประสงค์ของการทำงานร่วมกัน

2) ขั้นสอน ครูสอนเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมแล้วให้งาน

3) ขั้นทำงานกลุ่ม นักเรียนเรียนรู้กันเป็นกลุ่มย่อย แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ของคนช่วยแก้ปัญหา อภิปราย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดมากกว่าการดูเฉลยหรือคำเฉลยจากครู

4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ

4.1) ตรวจผลงาน (กลุ่มหรือรายบุคคล) ถ้าเป็นงานกลุ่มสมาชิกในกลุ่มเซ็นชื่อในผลงานที่ส่ง ครู อาจประเมินด้วยการหยิบผลงานของกลุ่มขึ้นมาแล้ว ถามสมาชิกกลุ่มคนด้านหนึ่งเกี่ยวกับงานชิ้นนั้น ถ้าเป็นงานเดี่ยวครูอาจให้นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มอธิบายวิธีหาคำตอบของเขาที่ได้จากการเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม

4.2) ครูทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกันและเมื่อครูตรวจผลการสอบแล้ว จะคำนวณคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มให้นักเรียนทราบและถือว่าเป็นคะแนนของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มด้วย

5) ขั้นสรุปบทเรียน และประเมินผลการทำงานกลุ่ม ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม โดยขออภิปรายผลงานของนักเรียน และวิธีการทำงานของนักเรียนรวมถึงวิธีการปรับปรุงการทำงานของกลุ่มด้วย ซึ่งจะทำให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม

ทิศนา แขมมณี (2552: 267-268) ได้กล่าวถึง กระบวนการเรียนการสอนของเทคนิค TAI ไว้ว่า คำว่า “TAI” มาจาก “Team – Assisted Individualization” ซึ่งมีกระบวนการดังนี้

1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มคละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home group)

2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

3.1) ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ 75% ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

3.2) ถ้ายังทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึง 75% ให้ทำแบบฝึกหัดซ่อมจนกระทั่งทำได้แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนน กลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2554: 25) ได้อธิบายขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ TAI ไว้ ดังนี้

กลุ่มจะมีสมาชิก 2-4คน จับคู่กันทำงานตามใบงานที่ได้รับมอบหมายแล้วแลกเปลี่ยนกันตรวจผลงาน ถ้าผลงานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ต้องแก้ไขจนกว่าจะผ่าน ต่อจากนั้นทุกคนจะทำข้อทดสอบ คะแนนของทุกคนจะมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

1) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แบบคละความสามารถกลุ่มละ 2-4 คน

2) ผู้เรียนทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว หรือศึกษาประเด็น/เนื้อหาใหม่ โดยการอภิปรายสรุปข้อความรู้หรือถามตอบ

3) ผู้เรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 1 แล้วจับคู่กันภายในกลุ่มของตนเพื่อแลกเปลี่ยนกันตรวจใบงานที่ 1 เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง อธิบายข้อสงสัยและข้อผิดพลาดของคู่ตนเอง หากผู้เรียนคนใดทำใบงานได้ถูกต้องร้อยละ 75 ขึ้นไป ให้ทำใบงานชุดที่ 2 แต่หากคนใดคนหนึ่ง หรือทั้งคู่ได้คะแนนน้อยกว่า ร้อยละ 75 ให้ผู้เรียนทั้งคู่ทำ ใบงานชุดที่ 3 หรือ4 จนกว่าจะทำถูกต้องร้อย ละ75 ขึ้นไปจึงจะผ่าน

4) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ (Quiz)

5) นำคะแนนการทดสอบของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มหรือใช้คะแนนเฉลี่ย (กรณีจำนวนคนแต่ละกลุ่มไม่เท่ากัน)

6) กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัลหรือติดประกาศชมเชย

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2554: 37-38) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิคช่วยกันคิดช่วยกันเรียน (TAI :Team – Assisted Individualization) ไว้ดังนี้ ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มล่วงหน้ากลุ่มละ 4 คน ให้มีความสามารถคละกัน คือ เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) อ่อน และให้จับคู่กันเป็น 2 คู่ ในแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1) ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเนื้อหาในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียน

2) ผู้สอนแจกแบบฝึกหัดหรือใบงานให้สมาชิกแต่ละคนทำ

3) เมื่อทำแบบฝึกหัดหรือใบงานเสร็จแล้ว ให้สมาชิกจับคู่ภายในภายในทีมและผลัดกันตรวจคำตอบตามแนวเฉลยที่ผู้สอนแจกให้ และช่วยกันอธิบายสิ่งที่สงสัยให้แก่สมาชิกซึ่งเป็นคู่ของตนฟัง (ในกรณีที่ผู้เรียนคู่ใดทำแบบฝึกหัดหรือใบงานเสร็จเร็วก่อนคู่อื่น ผู้สอนอาจจะให้ทำแบบฝึกหรือใบงานสำรองหรือให้ทำกิจกรรมอื่นเพื่อรอคนอื่น)

จากการศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนแบบ (TAI) ที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ผสมผสานความสามารถของผู้เรียนที่มีความสามารถตั้งแต่ระดับ เก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้ศึกษาเนื้อหาใหม่จากใบความรู้และผู้สอนร่วมกันอภิปราย โดยผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะได้รับใบงาน จับคู่กันทำใบงานรวมกลุ่มทำงานที่ได้รับมอบหมายของแต่ละคน โดยสามารถให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันได้ ผู้เรียนที่มีความสามารถที่เก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน ช่วยกันตรวจสอบใบงานและทำการทดสอบท้ายเรื่อง โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) 5 ขั้นตอนด้วยกัน คือ 1) ขั้นเตรียม, 2) ขั้นสอน, 3) ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อ Unplugged Coding, 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ และ 5) ขั้นสรุปบทเรียน

4. ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ไว้ ดังนี้

Slavin & orther (1990) ได้สรุปข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ไว้ดังนี้

1) ช่วยส่งเสริมให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียน ได้เรียนตามความสามารถของตนเอง

2) ช่วยส่งเสริมความสามารถและสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ คือ เด็กที่เรียนช้ามีเวลาฝึกฝนมากขึ้น เด็กที่เรียนเร็วมีโอกาสช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม

3) ช่วยให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม เด็กอ่อนได้รับการยอมรับและเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง

4) ช่วยแบ่งเบาภาระครู ได้บางส่วน ครูจะ ได้มีเวลาดูแลนักเรียนได้มากขึ้นและทั่วถึง

5) ช่วยปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม และมีความรับผิดชอบ ในการเรียนรู้ของคนเองมากขึ้น

6) ช่วยสร้างแรงจูงใจ และความสนใจให้เกิดแก่นักเรียนอันเนื่องมาจากการเสริมแร

จากการศึกษาข้อดีของการจัดการเรียนการสอนแบบ TAI สามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) เกิดความยอมรับความแตกต่างระหว่างกัน และนักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถของตัวเองให้ดีเพิ่มขึ้นจากการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม ปลูกฝังนิสัยที่ดีในการอยู่ร่วมกันในสังคม

5. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ไว้ ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550: 123 - 125) กล่าวถึงประโยชน์ของกลุ่มร่วมมือแบบช่วยเหลือ (TAI) ไว้ว่า เทคนิคการเรียนรู้วิธีนี้เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้แสดงความสามารถฉพาะตนก่อนแล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกัน ช่วยเหลือกันทำใบงานจนสามารถผ่านได้ ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับรางวัล ส่งผลให้ทุกคนเกิดกระบวนทางการคิด วิเคราะห์ และมีความกระตือรือร้นในการเรียน

ปรานี โพธิ์เสนา (2553: 54) สามารถสรุปประโยชน์ได้ดังนี้ เทคนิค TAIช่วยให้เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาเด็กอ่อนในห้องเรียนได้ ตอบสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนข้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนในเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยมีเวลาไปทำอย่างอื่น เช่น ช่วยเหลือเพื่อนที่อ่อนในกลุ่ม เป็นต้น ส่งเสริมและกระตุ้นให้เกิดความช่วยเหลือกันในกลุ่มของผู้เรียน เกิดการยอมรับในกลุ่มโดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง และแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาสร้างสรรค์งานสอนปรับปรุงงานสอนมากขึ้นและมีเวลาที่ะช่วยสนับสนุน ส่งเสริมความเร้าใจหรืออภิปรายปัญหากับนักเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มย่อย

ทิศนา แขมมณี (2554: 267 - 268) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ว่าเป็นการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นให้เกิดการร่วมมือกันเพื่อช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ ทำให้สมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือกันอย่างดี ช่วยกันเรียนไม่ว่าจะเก่งหรืออ่อนก็ตามเป็นการฝึกคุณลักษณะอันพึงประสงค์กระบวนการเรียนรู้ทางด้านความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อกลุ่ม การมีน้ำใจช่วยเหลือกันมีเมตตากรุณาต่อเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า

จากการศึกษาประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) พบว่า ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจไปในทางที่ดีในการเรียนและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนเกิดความความ

เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งยังช่วยให้แบ่งเบาในการจัดการเรียนการสอนของครูทำให้ครูได้มีเวลาในการสร้างสรรค์ผลงานมากยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

1. ความหมายของสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560: 34) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง การสอนวิทยาการคำนวณโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์จากเป้าหมายของสาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา ซึ่งการพัฒนาทักษะเหล่านี้ อาจไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนก็ได้ ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธี การสอน เช่น การสอนอัลกอริทึมโดยใช้กิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น การให้ผู้เรียนแสดงบทบาท สมมุติตามเรื่องราวที่เขียนอย่างสร้างสรรค์ การเขียนขั้นตอนการแก้ปัญหาลงในกระดาษ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง กิจกรรมแบบ Unplugged เป็นการเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ใช้กิจกรรมและปัญหาผ่านสื่อรอบตัวที่ผู้สอนประยุกต์ขึ้น เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ซึ่งเป็นการ Coding ที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมไปจนถึงการแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ

ปลูกปัญญา (2563) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง การเรียน Coding โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เน้นทำกิจกรรมผ่านรูปแบบการเล่นเกม เด็ก ๆ ได้เรียนรู้จากการคิดและลงมือทำอย่างมีลำดับขั้นตอน เป็นการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน รู้จักแยกย่อยปัญหา และแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบ ช่วยพัฒนาให้เด็กคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมทักษะสมอง EF และ Soft Skills ของเด็ก ๆ อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยครูผู้สอน ใช้การจำลอง สถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงให้เด็ก ๆ มีอารมณ์ร่วมไปกับกิจกรรม ยิ่งเป็นเรื่องที่เด็กกำลังสนใจได้ ยิ่งดี ตัวครูผู้สอนเองมีหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อสาร ให้เด็ก ๆ เกิดทักษะด้าน Coding โดยการใช้บัตร คำสั่ง สัญลักษณ์ วิธีการเรียงลำดับ หรือ สื่อออนไลน์เสริมการเรียนรู้ ซึ่งหลักฐานที่บ่งบอกว่าเด็ก ๆ ได้ถ่ายทอดกระบวนการทางความคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน อาจจะเป็นการตั้งคำถาม การตอบคำถาม หรือการแบ่งปันความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนก็ได้

กระทรวงศึกษาธิการ (2564) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง CS Unplugged เป็นการเรียนรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ใช้การจับต้องการใช้อุปกรณ์บ้าน ๆ อย่างเช่น กระดาษ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564: 11-12) ได้กล่าวถึง ความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง การเรียน Unplugged Coding จะช่วยให้นักเรียน สามารถฝึกฝนทักษะพื้นฐานทีจำเป็น โดยปราศจากข้อจำกัดของเครื่องมืออุปกรณ์ทางเทคนิค เรียน Coding ได้ โดยที่ยังไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ คือเริ่มต้นที่กระบวนการคิดของนักเรียนเช่น Logical Thinking, Computational Thinking, Systematic Thinking เป็นต้น ซึ่งกระบวนการคิดเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่เด็กทุกคนควรได้รับการปลูกฝัง ตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา อันเป็นการปฏิรูปการศึกษาโดยตรงสู่ตัวผู้เรียน อย่างแท้จริง กิจกรรม Unplugged Coding จะเป็นการปูพื้นฐานของความคิด ก่อนลงมือปฏิบัติ การเรียน Unplugged Coding จึงส่งผลให้เกิด ทักษะที่จำเป็นอย่างน้อย 6 ทักษะด้วยกันคือ ทักษะการอ่าน ทักษะการเขียน ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะการคิด สร้างสรรค์ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ และ ทักษะการแก้ไขปัญหาเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งถือว่าเป็นทักษะสำคัญต่อการพัฒนากำลังคน และเป็นฐานสมรรถนะในการพัฒนาทักษะต่อยอดไปสู่อาชีพและการเรียนรู้ ตลอดชีวิต และเพิ่มความสามารถการแข่งขันของประเทศในอนาคต

จากการศึกษาความหมายของการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นสื่อการเรียนคอนเซ็ปต์โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์หรือการเรียนโค้ดดิ้งแบบ “ถอดปลั๊ก” เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคำนวณได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ฝึกให้เด็กคิดแก้ปัญหาและคิดอย่างเป็นระบบ เป็นการฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สร้างสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ในรูปแบบของใบงาน Unplugged Coding 1-4 โดยให้ผู้เรียนใช้ประกอบในการเรียนเป็นใบงานคนละ 1 ชุด โดยในใบงานมีการยกตัวอย่างสถานกาณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

2. ที่มาและความสำคัญของ Unplugged Coding

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ทำหน้าที่สร้างพื้นฐานให้คนในประเทศชาติ เป็นองค์กรขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งประเทศ ครูและบุคลากรทางการศึกษาทุก คนจึงเป็นบุคคลสำคัญที่จะเป็นกลไกเพื่อขับเคลื่อนการศึกษา โดยมี "ห้องเรียนและโรงเรียน" เป็นสิ่ง สำคัญที่สุดในการสร้างการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการสอนเรื่องเทคโนโลยี ในโรงเรียน เพื่อสร้างนักวิจัยใหม่และนวัตกรเพิ่มมากขึ้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้น พื้นฐาน (สพฐ.) จึงให้ความสำคัญ และดำเนินโครงการอบรมครู และบุคลากร

ทางการศึกษา เพื่อเตรียมพร้อมสนับสนุนความต้องการกำลังคนของประเทศในกลุ่มอาชีพสะเต็มศึกษา การเป็นนัก ออกแบบ และผู้สร้างนวัตกรรม โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่องทั้งระบบตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับ มัธยมศึกษา นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เป็นวัยที่มีความสำคัญต่อการปูพื้นฐานการคิด โดยเฉพาะการคิดเชิงตรรกะ การคิดเป็นเหตุเป็นผล หรือการตัดสินใจ โรงเรียนจึงจำเป็นต้องปรับ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564)

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2562) ได้กล่าวถึง กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug มีการพูดถึงกันมากในปัจจุบันนับตั้งแต่มีหลักสูตรวิทยาการคำนวณที่จัดให้ผู้เรียน เรียนรู้ทุกระดับชั้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug เป็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ ผ่านกิจกรรมการเล่น โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น กระดานเกม การลำดับขั้นตอน การเรียนโค้ดดิ้งผ่านกระดาษ เพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการของคอมพิวเตอร์ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การใช้ความสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ และทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนคำสั่ง การเขียนโปรแกรม การลำดับการทำงาน การใช้คอมพิวเตอร์วิทยาการแบบพื้นฐาน การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม เป็นต้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจถึงเทคนิคขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การต่อยอดตามความสนใจของผู้เรียนในอนาคต กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug ได้รับความสนใจอย่างมากทั่วโลกเพราะด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป และอยากให้ผู้เรียนเรียนรู้หลักการทำงานด้านตรรกศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ แต่ด้วยข้อจำกัดในการใช้งานคอมพิวเตอร์ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug จึงตอบสนองผู้เรียนได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์จริง โดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบลงมือทำกระตุ้นการคิดและการแก้ปัญหาของผู้เรียน มีหนังสือที่ชื่อว่า CS Unplugged ซีเอส อันปลั๊ก โปรแกรมเสริมสมรรถนะและขยายความสามารถของเด็กระดับประถมศึกษาที่เขียนโดย Tim Bell กับ Ian H. Witten และ Mike Fellows และมีฉบับภาษาไทยที่แปลโดย แปลโดยคณาจารย์และนิสิตนักศึกษาของสถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยหนังสือเล่มนี้ได้นำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug ไว้มากมายเช่น การคำนวณเลขฐานสอง การแมปปิ้งและกราฟ การจัดเรียง และการเข้ารหัส ซึ่งจะช่วยในการเรียนรู้และเข้าใจ การทำงานของคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนต้องแก้ปัญหาด้วยความคิดสร้างสรรค์ และยังช่วยให้นักเรียนคิดแบบคอมพิวเตอร์

Jai Jirakasem (2565) ได้กล่าวถึง Coding คือ การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยภาษาหรือโค้ด หลายคนอาจเข้าใจว่าการเรียน Coding จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต Unplugged Coding หรือการเรียนโค้ดดิ้งแบบไม่ง้อคอมพิวเตอร์กัน ความก้าวหน้า

ทางด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้โลกดิจิทัลและนวัตกรรมกลายเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาด้านต่าง ๆ โค้ดดิ้ง (Coding) และวิชาวิทยาการคำนวณ (Computer Science) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแนวทางการศึกษาแบบบูรณาการความรู้ STEM จึงกลายเป็นหัวข้อการเรียนรู้ใหม่ที่กำลังได้รับความนิยมทั่วโลก เนื่องจากถือเป็นทักษะที่สำคัญต่อพัฒนาการหลาย ๆ ด้านของผู้เรียน และสามารถนำไปต่อยอดเพื่อประโยชน์ในการเรียนและการทำงานของผู้เรียนได้ แม้ว่าอุปกรณ์คอมพิวเตอร์จะเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน Coding แต่การปูพื้นฐานทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็น เช่น ทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีระบบ และความคิดสร้างสรรค์ หรือแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) สามารถทำได้โดยไม่ต้องอาศัยคอมพิวเตอร์ หรือที่เรียกว่า Unplugged Coding. Coding คืออะไร Coding คือ การเขียนชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปโค้ด (Code) เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจและทำในสิ่งที่ผู้เขียนโค้ดต้องการ หรือกล่าวง่าย ๆ คือ "โค้ดดิ้ง" เป็นการเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานด้วยภาษาหรือโค้ดที่คอมพิวเตอร์เข้าใจ เช่น ภาษา Python, JavaScript และ C การโค้ดดิ้ง (Coding) ช่วยให้เราสามารถสร้างซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ รวมทั้งแอปพลิเคชันและเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้ เทคโนโลยีมากมายที่เราใช้กันอยู่ในทุกวันนี้ ไม่ว่าจะเป็นโซเชียลมีเดียแอปบนสมาร์ทโฟนและแท็บเล็ตต่างก็อาศัยโค้ดทั้งสิ้น

3. ประโยชน์ของ Coding และ Unplugged Coding

จากการศึกษาประโยชน์ของ Coding และ Unplugged Coding ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

3.1 เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)

3.2 ฝึกทักษะการวิเคราะห์ปัญหาอย่างมีเหตุผลและตรรกะ (Systemic and Logical Thinking)

3.3 ปูพื้นฐานที่สำคัญและสร้างทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เนื่องจากการเรียนโค้ดดิ้ง ในเด็กเล็กนั้นมักจะเป็นการเรียนผ่านเกมสนุก ๆ

3.4 ส่งเสริมและช่วยในการแสดงออกความคิดสร้างสรรค์ เนื่องจากการเขียนโค้ดไม่ได้มีวิธีเดียว ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องคิดหาวิธีแก้ปัญหาหลาย ๆ อย่าง และมีความยืดหยุ่นในการแก้ปัญหา

3.5 เสริมสร้างความมั่นใจในตัวเองของเด็ก ๆ รวมทั้งความมั่นใจด้านเทคโนโลยีและดิจิทัล (Technology and Digital Confidence) ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในโลกปัจจุบัน และช่วยสร้างทัศนคติแบบ "Can-Do Attitude" ให้เด็ก ๆ เชื่อว่าตัวเองก็สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้

3.6 ฝึกสมาธิและความอดทนของเด็ก ๆ กิจกรรม Unplugged Coding ช่วยลดสิ่งรบกวนจากอุปกรณ์ดิจิทัล เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ปราศจากหน้าจอ (Screen-Free Time)

3.7 สามารถนำทักษะที่ได้ไปต่อยอดความรู้เพื่อใช้ในอนาคต ทั้งด้านการเรียนและการทำงาน ความเข้าใจและทักษะโค้ดดิ้งเป็นที่ต้องการอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมเทคโนโลยี เช่น นักพัฒนาโปรแกรม แอปพลิเคชัน เว็บไซต์ หรือเกมต่าง ๆ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยที่ผู้สอนจัดกลุ่มให้กับผู้เรียนคละตามความสามารถ เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการสอนรายบุคคลเข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคนและส่งเสริมการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยจะแบ่งกลุ่ม 4-5 คน ซึ่งในแต่ละกลุ่มจะมีเด็กที่มีความสามารถที่แตกต่างกันทั้ง เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยจะใช้สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มาร่วมในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) จะมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ร่วมกับการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) โดยจะมีอยู่ด้วยกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนจะดำเนินการโดยเตรียมผู้เรียน แบ่งผู้เรียนคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่เนื้อหา

2. ขั้นสอน ผู้สอนจะทำการสอนเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยให้ผู้เรียนนั่งเรียนตามกลุ่มที่ตนเองอยู่ ภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือให้เพื่อนที่มีความสามารถอ่อน ให้เข้าใจในเนื้อหาที่สอน โดยภายในกลุ่มต้องจดจำไว้ว่าไม่มีใครเรียนเนื้อหาจบแล้วเข้าใจเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ จากนั้นครูให้เรียนนักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง แล้วเขียนลงในกระดาษสีที่ครูเตรียมให้พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายของรางวัล

3. ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) ผู้สอนทำการชี้แจงรายละเอียดของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค (TAI) พร้อมให้ทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ โดยให้นักเรียนที่มีความสามารถเก่งคู่กับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน และนักเรียนที่มีความสามารถปานกลางคู่กับนักเรียนที่มีความสามารถอ่อน ซึ่งสมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันให้มากที่สุดเพราะคะแนนของทุกคนมีผลต่อคะแนนของกลุ่ม นักเรียนเก่งจะต้องพยายามสอนเพื่อนให้เข้าใจให้ได้มากที่สุดเพื่อจะได้ไปถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding แล้วครูทำการตรวจสอบผลงานและให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังจากที่ได้ทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ซึ่งในระหว่างทำแบบทดสอบจะไม่อนุญาตให้สมาชิกช่วยเหลือกัน ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่สามารถทำแบบทสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมาชิกคนนั้นต้องกลับไปทวนเนื้อหาอีกครั้งให้เข้าใจและกลับมาทำแบบทดสอบใหม่ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จคะแนนที่ได้จะถือว่าเป็นคะแนนที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้ จากนั้นครูนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนของแต่ละคน และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าให้นักเรียนทราบ

5. ขั้นสรุปบทเรียน ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน สุ่มถามนักเรียนถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือและให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือว่าจะสามารถนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้หรือไม่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2543: 150) ได้กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545: 9) ได้กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะหรือมิฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรอบรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2554: 13) ได้กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะต่างๆ ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์ (2556: 7) ได้กล่าวถึง ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถหรือความสำเร็จของนักเรียนที่ได้จากการเรียนการสอนซึ่งวัดผลความสำเร็จหรือระดับความรู้ความสามารถของนักเรียนว่ามีความรู้มากน้อยจากผลของคะแนนสอบในแต่ละวิชา และประเมินผลออกมาในรูปแบบเกรดเฉลี่ยสะสม

จากการศึกษาความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี ส่งผลให้ผู้เรียนได้

เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ โดยใช้เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวัดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

2. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้กำหนดการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

Bloom 1956, (อ้างถึงใน วารี ถิระจิตร, 2534: 220) ได้กล่าวถึง การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

1) ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ ว่าผู้เรียนระลึกได้จำข้อมูลที่จำเป็น ข้อเท็จจริงได้เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีคุณค่าต่อการเรียนรู้

2) ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถการแปลความการตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความได้ อธิบายความหมายและเนื้อหาได้

3) การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตี๋ความของข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไรบ้างต้องอาศัยความรู้จากเปรียบเทียบแยกแยะ ความแตกต่างพิจารณานำข้อมูลไปใช้โดยให้เหตุผลได้

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูง จะเน้นการแยกแยะข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบว่ามีความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม Bloom ได้แยกจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือการจัดประเภทองค์ประกอบต่าง ๆ การสร้างความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นและควรคำนึงถึงหลักการที่ได้รวบรวมไว้แล้ว

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) การนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันอยู่มารวมเข้าด้วยกัน ในรูปแบบใหม่ ถ้าสามารถสังเคราะห์ได้ก็สามารถประเมินได้ด้วย

6) การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การใช้เกณฑ์หรือมาตรฐานเพื่อพิจารณาจุดมุ่งหมายที่ต้องการ นั้นบรรลุหรือไม่ การที่ให้นักเรียนสามารถประเมินค่าได้ต้องอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่าการตัดสินใด ๆ ที่ไม่ได้อาศัยเกณฑ์ น่าจะเป็นลักษณะความคิดเห็นมากกว่าการประเมิน

ชวลิต ชูกำแพง (2553: 91) ได้กล่าวถึง การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิยมวัดตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของ Bloom ที่ปรับปรุงใหม่ โดยเดวิทแครทโวลท์ จำแนกเป็น 6 ขั้น ดังนี้

1) จำ (Remembering) หมายถึง ความสามารถในการระลึกได้ แสดงข้อความระบุได้ บอกความรู้ที่ตนได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้ เช่น นักเรียนบอกได้ว่าพยัญชนะตัวใดเป็นอักษรกลางอักษรสูงหรืออักษรต่ำ

2) เข้าใจ (Under Standing) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายตีความหมาย หรือขยายความข้อมูล เช่น การอธิบายความหมายของสำนวนสุภาษิตต่าง ๆ

3) ประยุกต์ใช้ (Applying หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้ เช่น เลือกยที่ใช้ในการปลูกผักที่บ้านได้เหมาะสม

4) วิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ อธิบายบอกจุดเด่น จุดต้อย เช่น เรียนบอกความแตกต่างของพืช 2 ชนิดได้

5) ประเมิน (Evaluating) หมายถึง ความสามารถในการตรวจสอบ วิจารณ์ตัดสิน เช่น บอกได้ว่าอาหารจานนั้นมีคุณค่า อย่างไร เพราะเหตุใด

6) คิดสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง ความสามารถในการออกแบบ (Creating) วางแผนการผลิต เช่น นักเรียนสร้างขึ้นงานที่แปลกใหม่

Bloom and et al. 1976, (อ้างถึงใน ไสว แก้วจันทร์, 2558: 28-29) ได้จัดกรอบแนวคิดของการประเมินพฤติกรรมของการศึกษาออกเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านพุทธพิสัย (Cognitive Domain) เป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ความคิดและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ 2) ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับด้านความรู้สึก อารมณ์ และทัศนคติ 3) ด้านทักษะพิสัย (Psycho - motor Domain) เป็นวัตถุประสงค์เกี่ยวกับทักษะในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การประสานงานของการใช้อวัยวะต่าง ๆ ในการปฏิบัติงาน การตรวจระดับความรู้ความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผล (Level of Accomplishment) ของบุคคลว่าได้เกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด สามารถวัดได้ 2 แนวทางตามจุดมุ่งหมายและลักษณะวิชาที่สอน คือ การวัดด้านการปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหา การตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับด้านหาเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) เป็นการวัดพฤติกรรมนิยมด้านพุทธพิสัย ซึ่งบลูมและคณะ ได้แบ่งออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1) ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถระลึกหรือจดจำแนวทางหรือข้อความจริงต่าง ๆ หรือเรื่องราวประสบการณ์ที่ผ่านมา

2) ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง การมีความเข้าใจในความรู้ที่เรียนโดยสามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเองหรืออาจสามารถแปลความหมายตีความและขยายความหมายของเรื่องได้

3) การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการความรู้หรือหลักวิชาการที่เรียนมาแล้วในการสร้างสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

4) การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุสิ่งของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความระหว่างตอนตลอดจนหาหลักการที่แฝงอยู่ในเรื่อง

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถที่จะรวบรวมสิ่งที่เรียนรู้หรือประสบการณ์มาจัดระบบใหม่เป็นเรื่องใหม่ที่ไม่เหมือนเดิม มีความหมายและประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม

6) กระประเมินผล (Evaluation) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจและวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

จากการศึกษาการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดความสามารถของผู้เรียนทางด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) อันเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนไปในทางที่ดี โดยในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวัดความสามารถทางด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูม โดยประเมินผลจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ โดยวัดความรู้ของผู้เรียนอยู่ด้วยกัน 4 ด้าน ได้แก่ 1) ความรู้ความจำ 2) ความเข้าใจ 3) การนำไปใช้ และ 4) การวิเคราะห์

3. ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาสี (2552: 167-169) ได้กล่าวถึง ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถจำแนกออกเป็นประเภทต่าง ๆ ได้หลายลักษณะขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก ในที่นี้จะขอจำแนกตามเกณฑ์ที่สำคัญ ดังนี้

1) จำแนกตามผู้สร้าง

1.1) แบบสอบมาตรฐาน (Standardized Tests) เป็นแบบสอบที่สร้างขึ้นด้วยกระบวนการมาตรฐานโดยสำนักทดสอบ หรือบริษัทสร้างแบบสอบซึ่งมักออกแบบให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระอย่างกว้าง ๆ ที่สอนในหลักสูตรต่างๆ เพื่อให้สามารถใช้ได้กับสถาบันการศึกมาทั่ว ๆ ไป โดยทั่วไปมีรูปแบบที่เป็นมาตรฐานสำหรับการให้บริการ การดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนนการแปลผลเปรียบเทียบกับบรรทัดฐานระดับชาติ การรายงานผล และการรายงานคุณภาพของแบบสอบ

1.2) แบบสอบที่ผู้สอนสร้าง (Teacher made Test:) เป็นแบบสอบที่ผู้สอนเป็นคนสร้างขึ้นมาใช้เอง จึงมักเป็นแบบสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาเฉพาะตามหลักสูตรของสถาบันใดสถาบันหนึ่งการตรวจให้คะแนนและการแปลผลจึงมักทำการเปรียบเทียบผลเฉพาะกลุ่มที่สอบด้วยกันหรือเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ผู้สอนกำหนดไว้เฉพาะ

2) จำแนกตามเนื้อหาวิชา

แบบสอบผลสัมฤทธิ์สามารถใช้กับวิชาต่าง ๆ ได้ จึงอาจจำแนกแบบสอบตามชื่อเนื้อหาวิชา เช่น แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ประวัติศาสตร์ แคลดูลัส สถิติศาสตร์ วิจัยทางสังคมศาสตร์ คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

3) จำแนกตามการใช้

3.1) แบบสอบความพร้อม (Readiness Test) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัด ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้วิชา บทเรียน/ หน่วยการเรียน เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนมีพื้นฐานเพียงพอหรือไม่จะได้ทบทวนหรือปูพื้นฐานที่จำเป็นก่อนเริ่มเรียนวิชา/ บทเรียน/ หน่วยการเรียนนั้น

3.2) แบบสอบวินิจฉัย (Diagnosis Test)เป็นแบบสอบที่มุ่งวัค จุดเด่นจุดด้อยของทักษะการเรียนรู้สำคัญ อันเป็นปัญหาของผู้เรียน แบบสอบมุ่งตรวจสอบกลไก องค์ประกอบย่อย ๆ ที่ครอบคลุมกระบวนการสำคัญของทักษะที่เป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ เพื่อระบุว่าผู้เรียนมีปัญหาของการเรียนรู้ตรงจุดไหน อันจะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขและสอนซ่อมเสริม

3.3) แบบสอบสมรรถภาพ (Proficiency Test) เป็นแบบสอบที่ใช้วัดว่าผู้สอบมีสมรรถนะถึงระดับที่เหมาะสมหรือยัง เพื่อใช้เป็นเครื่องบ่งชี้ถึงระดับความสามารถสำหรับการคัดเลือกหรือให้สิทธิบางประการ เช่น การสอบใบขับขี่รถยนต์ การสอบความสามารถทางภาพ การสอบความสามารถทางคอมพิวเตอร์เบื้องต้น เป็นต้น

3.4) แบบสอบเชิงสำรวจ (Survey Test) เป็นแบบสอบที่ใช้สำรวจวัดระดับความรู้ชิงสรุปทั่วไป ของนักเรียนหรือนิสิตนักศึกษาในสาขาวิชาเฉพาะ แบบสอบจึงควรครอบคลุมเนื้อสุ่มได้จากมวดนื้อหาอย่างกวังพขวาง เพื่อทดสอบผลการเรียนรู้ทั่วไป เช่น แบสอบปลายกาครือน เป็นต้น

4) จำแนกตามการแปลผล

4.1) แบบสอบอิงกลุ่ม (Norn-Referenced Tests) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดผลการเรียบเทียบความแดกต่างระหว่างความรู้ ความสามารถของผู้สอบ ข้อสอบอิงกลุ่มจึงถูกสร้างและเลือกมาใช้เพื่อทำหน้ำที่จำแนกระดับความสามารถของผู้สอบที่ตกต่างกัน คะแนนสอบที่ได้จึงนำไปใช้แปลความหมายโคยการเปรียบเทียบความรู้ ความสามารถระหว่างกลุ่มผู้สอบด้วยกันเอง

4.2) แบบสอบอิงเกณฑ์ (Criterion-Referenced Tests) เป็นแบบสอบที่มุ่งวัดระดับการเรียนรู้ของสู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถอะไรบ้าง ข้อสอบอิงเกณฑ์ถูกสร้างให้ครอบคลุมความรู้หรือทักษะสำคัญของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น คะแนนสอบที่ได้จึงแปลผลโดยการเปรียบเทียบกับ เกณฑ์ หรือ มาตรฐาน ที่กำหนดไว้

5) จำแนกตามรูปแบบการตอบ

5.1) แบบสอบประเภท เสนอคำตอบ (Supply Type)

5.1.1) แบบสอบความเรียง (Essay Test)

(1) แบบสอบความเรียงไม่จำกัดคำตอบ (Essay-Extended)

(2) แบบสอบความเรียงจำกัดคำตอบ (Essay- Restricted)

5.1.2) แบบสอบแบบตอบสั้น (Short Answer)

5.1.3) แบบสอบแบบเติมคำ (Completion)

5.2) แบบสอบประเภท เลือกคำตอบ (Selection Type)

5.2.1) แบบสอบแบบถูก-ผิด (True-False)

5.2.2) แบบสอบแบบจับคู่ (Matching)

5.3.3) แบบสอบแบบหลายตัวเลือก (Multiple-Choice)

สมนึก ภัททิชธนี (2553: 73-97) ได้กล่าวถึง ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 6 ประเภท ดังนี้

1) ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย (Subjcctive or Esay) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก - ผิด ใช่ – ไม่ใช่เหมือนกัน -ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อสอบที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบทำการเขียนคำตอบที่ต้องการ จะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบความเรียงหรืออัตนัย

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดให้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือคำถาม (Stem) กับตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้ประกอบด้วย ตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติ จะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวลวงอื่น 1 และคำถาม

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2554) ได้กล่าวถึง ประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แบ่งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1) แบบอัตนัย (Subjective Test or Essay Test) เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาหรือคำถามให้ และให้ผู้ตอบแสดงความรู้ ความเข้าใจ และความคิดตั้งแต่กว้างที่สุดจนถึงแคบหรือเฉพาะเจางจงที่โจทย์กำหนด ภายในระยะเวลาที่กำหนดให้ การใช้ภาษาในการเขียนตอบขึ้นอยู่กับตัวผู้สอบ แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้หลาย ๆ ด้านในแต่ละข้อ เช่น วัดความสามารถในการใช้ภาษา ความคิด การจัดระเบียบของความรู้ การแสดงออกทางอารมณ์ ความพึงพอใจ และอื่น

2) แบบปรนัย (Objective test) หมายถึง แบบทดสอบที่กำหนดคำตอบให้แล้ว ผู้ตอบต้องเลือกตัดสินใจเลือกข้อที่ต้องการหรือพิจารณาว่าข้อที่ให้ว่าถูกหรือผิด ซึ่งข้อสอบชุดนี้แบ่งออกเป็นแบบถูกผิด แบบตอบสั้น แบบจับคู่ แบบจัดลำดับ และแบบเลือกตอบ แบบทดสอบทั้งสองลักษณะดังกล่าว ต่างมีข้อดีเด่นและข้อด้อยต่างกันและไม่มีเกณฑ์ตายตัวว่าครูต้องใช้ประเภทใด แต่ควรคำนึงถึงจุดประสงค์และสภาพการณ์ของการใช้

จากการที่ได้ศึกษาประเภทของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากนักการศึกษาที่ได้จำแนกไว้ พบว่า สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้หลากหลายประเภท ซึ่งผู้สอนจะต้องสร้างแบบทดสอบที่วัดให้ตรงตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ เพื่อให้เห็นถึงพัฒนาการของผู้เรียนหลังได้รับการจัดการเรียนไปทางที่ดีขึ้น โดยในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple-Choice) หรือแบบปรนัย จำนวน 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนคือตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

1. ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ ดังนี้

ปัญญพนต์ ทูลสวัสดิ์ และพนมพร ดอกประโคน (2559: 9) ได้กล่าวถึง ความหมายทักษะการคิดเชิงคำนวณให้ว่า เป็นทักษะประเภทหนึ่งที่จำเป็นต่อนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ในเรื่องของการวิเคราะห์ปัญหาหลัก โดยมีการสังเกตรูปแบบรองปัญหา และสถานการณ์ เพื่อนำไปออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา และใช้การออกแบบดังกล่าวที่วิเคราะห์ออกมาได้ปรับไขในลักษณะที่เป็นรูปแบบ (Pattern)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560: 29) ได้กล่าวถึง ความหมายทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นกระบนนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญนาในรูปแบบที่สามารถน้ำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อักษรเจริญทัศน์ (2560: 13) ได้กล่าวถึง ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นทักษะที่มุ่งเน้นการคิดเชิงตรรกะ สามารถอธิบายการคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ หรือเป็นการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการเข้าใจปัญหาและวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ให้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่ทั้งมนุษย์และคอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจร่วมกันได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561: 8) ได้กล้าวถึง ความหมายทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า การคิดได้เป็นขั้นตอน นำการเขียนโปรแกรมมาเป็นเครื่องมือในการฝึกคิดเป็นขั้นตอน เป็นวิธีคิด และเก็บปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด

ชยการ คีรีรัตน์ (2562) ได้กล่าวถึง แนวคิดเชิงคำนวณ คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาที่เริ่มจากทำความเข้าใจในปัญหาที่ซับซ้อนในลักษณะองค์รวม สามารถกำหนดขอบเขตปัญหาแยกย่อยปัญหาออกแบบแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนวิธี

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจากที่มีความยากหรือซับซ้อน แตกย่อยปัญหานั้นให้เข้าใจง่ายขึ้น ด้วยการคิดอย่างเป็นขั้นตอน วิเคราะห์ ใช้การคิดอย่างมีเหตุผลและคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้จินตนาการมองความสัมพันธ์ของปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม รวมไปถึงแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

มีนักการศึกษาได้กำหนดองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งมีรายละเอียดไว้ ดังนี้

อักษรเจริญทัศน์ (2560: 13) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบรองทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ 4 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1) แนวคิดการแยกย่อย (Decomposition) แตกปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยที่มีขนาดเล็กลง เพื่อให้สามารถจัดการปัญหาได้ง่ายขึ้น ทักษะนี้เทียบเท่ากับคิดวิเคราะห์

2) แนวคิดการจดจำรูปแบบ (Pattern recognition) กำหนดแบบแผนจากปัญหาย่อยต่าง ๆ มักมีรูปแบบที่คล้วายคลึงกัน กล่าวคือ หากเราเข้าใจปัญหา จะพบว่าปัญหาที่แตกต่างกันสามารถใช้วิธีการในการแก้ปัญหาแบบเดียวกันได้ ทักษะนี้เทียบเท่ากับการคิดวิเคราะห์แบบ

3) แนวคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การหาแนวคิดเชิงนามธรรมหรือการนิยามเพื่อหาแนวคิดรวมยอดของแต่ละปัญหาย่อย เป็นการมุ่งเน้นความสำคัญของปัญหาโดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น เพื่อให้สามารถเข้าใจถึงแก่นแท้ของปัญหา ทักษะนี้เทียบเท่าการคิด

4) แนวคิดการออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) การออกแบบชั้นตอนการแก้ปัญหาด้วยการคิดพื้นฐานในการสร้างชครองลำดับขั้นตอนวิธีง่าย ๆ ที่ทุกคนสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่มีลักษณะแบบเดียวกันได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561: 8-10) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณไว้ 4 องค์ประกอบย่อย ดังนี้

1) การย่อยปัญหา (Decomposition) การซอยปัญหาหรือระบบที่รับซ้อนออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหา

2) การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมา

3) ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction) การมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญหรือโครงสร้างหลักคัดกรองให้เหลือแต่ลักษณะเฉพาะ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจ่อเฉพาะสิ่งที่เราต้องการจะทำ

4) การออกแบบอัลกอทึม (Algorithm Design) การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน การออกแบบลำดับการทำงานที่สามารถระบุปัญหา หรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) ได้กล่าวถึง การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) ว่าเป็นความสามารถพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และได้กำหนดองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณไว้ 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1) การแยกส่วนปัญหา (Decomposition) เป็นกระบวนการแบ่งปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้ง่ายต่อการแก้ไข และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา

2) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) คือ กระบวนการหาความสัมพันธ์ของปัญหาผ่านการเปรียบเทียบ หรือหาความเหมือน ความสอดคล้อง เพื่อนำเงื่อนไขที่เกี่ยวข้องมาพิจารณาหาความเชื่อมโยงของปัญหา

3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ กระบวนการหาสาระหรือจุดสำคัญของเงื่อนไขและคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

4) การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm) คือ กระบวนการแสดงลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้รูปแบบการเขียนผังงาน หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

Code.org (2015) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา ได้กล่างถึง เป้าหมายที่จะนำความรู้วิทยาการทางคอมพิวเตอร์เข้าไปในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยได้แบ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงคำนวณไว้ ดังนี้

1) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การดึงลักษณะเฉพาะของปัญหาออกและพิจารณารูปทั่วไปของการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายปัญหา

2) การแยกส่วนย่อยปัญหา (Decomposition) สามารถแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นส่วนย่อยเพื่อจัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น

3) รูปแบบ (Pattern) การสังเกตและค้นหา ความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ เพื่อดูลักษณะที่เหมือนกัน

4) ขั้นตอนวิธี (Algorithm) การสร้างชุดขั้นตอนที่ทำให้บรรลุงานหรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของแนวคิดเชิงคำนวณข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นแนวคิดพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยสามารถแยกย่อยปัญหาออกมาอย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยมีองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ด้วยกัน 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1) การแยกส่วนปัญหา (decomposition) คือ การระบุปัญหาที่มีความซับซ้อนหลากหลายขั้นตอน แตกออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ เล็กๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ไขปัญหา

2) การหารูปแบบ (pattern recognition) คือ การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ปัญหาใดที่มีความคล้ายคลึงกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้

3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ การมุ่งแก้ไขไปที่ข้อมูลที่สำคัญหรือการแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออกจากรายละเอียดที่ไม่จำเป็นหรือคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้ง่ายเฉพาะเจาะจงแก้ไขสิ่งที่เราต้องการจะทำ

4) การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm Design) คือ การพัฒนากระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน และดำเนินการแก้ไขปัญหาตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบตามแผนที่ได้วางไว้

3. การวัดและการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ

มีนักการศึกษาได้ออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลการคิดเชิงคำนวณไว้ ดังนี้

Dolgopolov as et al. (2015) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบ Bebras tasks ว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choices) โดยแบบทดสอบวัดแต่ละหัวข้อถูกสังเคราะห์มาเพื่อวัดบางองค์ประกอบหรือทุกองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ (Components of Computational Thinking) ที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างแบบทดสอบหัวข้อ Beaver in his canoe ใน Bebras tasks ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

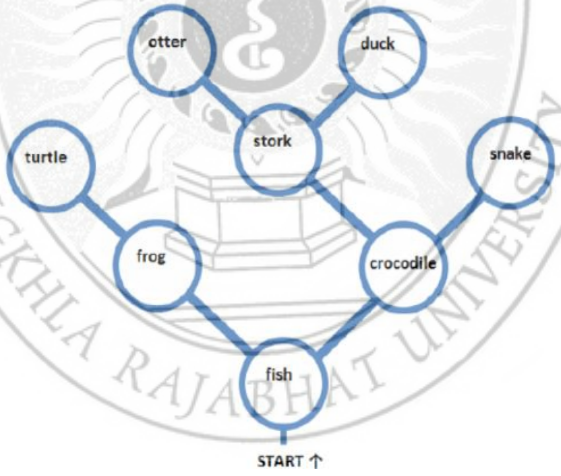
สถานการณ์ : บีเวอร์ตัวหนึ่งกำลังพายเรือแคนูอยู่ในแม่น้ำซึ่งประกอบไปด้วยทะเลสาบเล็ก ๆ ที่ถูกเชื่อมต่อด้วยแม่น้ำแสดงดังรูป บีเวอร์ชอบทุกทะเลสาบและต้องคิดขั้นตอนวิธีในการไปถึงทุกทะเลสาบ มันรู้ว่าแต่ละทะเลสาบมีแม่น้ำมากที่สุดได้เพียงสามสายที่เชื่อมต่อทะเลสาบอยู่ เมื่อบีเวอร์เริ่มพายเรือมาถึงทะเลสาบแต่ละแห่งและต้องการพายเรือไปต่อ มันจะต้องตัดสินใจตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1) ถ้ามีแม่น้ำสองสายที่มันยังไม่เคยไป มันจะพายเรือไปตามแม่น้ำที่อยู่ด้านซ้ายมือ

2) ถ้ามีแม่น้ำเพียงแค่สายเดียวที่มันยังไม่เคยไป มันจะพายเรือไปตามแม่น้าสายนั้น

3) ถ้าบีเวอร์เคยพายเรือผ่านแม่น้ำทุกสายที่อยู่รอบทะเลสาบแล้ว มันจะพายเรือจากทะเลสาบที่มันอยู่ไปยังทะเลสาบก่อนหน้าที่มันเคยอยู่

บีเวอร์จะหยุดการพายเรือแคนู ถ้ามันพบทุกอย่างที่มันต้องการและพายเรือกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยในแต่ละทะเลสาบบีเวอร์จะพบกับสัตว์แต่ละชนิดที่แตกต่างกันแสดงดังรูปภาพ และบีเวอร์จะเขียนบันทึกชื่อสัตว์แต่ละชนิดที่เจอในครั้งแรกตลอดเส้นทางจนกว่าจะไปถึงครบทุกทะเลสาบ



ภาพ 2 ตัวอย่างแบบทดสอบ Bebras tasks แสดงแผนผังของแม่น้ำและทะเลสาบ

ที่มา: Dolgopolov as et al., 2015

คำถาม : ข้อใดเป็นลำดับสัตว์ที่บีเวอร์จะเขียนบันทึกลงไปในการเดินทางครั้งนี้

a. ปลา กบ จระเข้ เต่า นกกระสา งู นาก เป็ด

b. ปลา จระเข้ งู นกกระสา เป็ด นาก กบ เต่า

c. ปลา กบ เต่า จระเข้ นกกระสา นาก เป็ด งู

d. ปลา กบ เต่า

สำหรับคำตอบที่ถูกต้องคือ ตัวเลือก c. ปลา กบ เต่า จระเข้ พกกระสา นาก เป็ด งู และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาในตัวอย่างดังกล่าวได้ ดังนี้

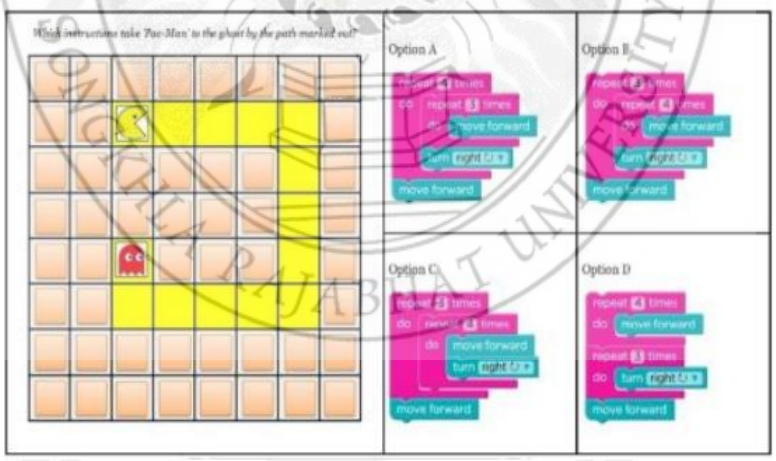
1) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เข้าใจรูปแทนของระบบจริง (Real Objects) สำหรับตัวอย่าง ได้แก่ การใช้โครงสร้างต้นไม้ทวิภาค (Binary Tree) แทนลักษณะของทะเลทราบและแม่น้ำ

2) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) ตรวจสอบเงื่อนไขแต่ละข้อและนำไปใช้แก้ปัญหาตามโครงสร้างต้นไม้แต่ละส่วน

3) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms) สำหรับตัวอย่างดังกล่าวไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างหรือพัฒนาขั้นตอนวิธี แต่การระบุคำตอบได้ถูกต้อง แสดงให้เห็นถึงการเข้าใจและมีการวางลำดับขั้นตอนวิธีในการบรรลุงานหรือแก้ไขปัญหา

Brackmann et al. (2017) ได้กล่าวถึง การออกแบบเครื่องมือวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choices) ซึ่งในแบบทดสอบแต่ละข้อสามารถวิเคราะห์การวัดองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ ดังตัวอย่างนี้

คำถาม : ชุดคำสั่งใดที่สามารถนำแพ็คแมนไปสู่ผีน้อยได้ตามเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้



ภาพ 3 ตัวอย่างคำถามจากแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของ Brackmann
ที่มา: Brackmann et al., 2017

จากภาพประกอบ คำตอบที่ถูกต้องคือ ตัวเลือก B และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ ดังนี้

1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) วิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนที่และแบ่งช่องการเคลื่อนที่แต่ละก้าวของแพ็คแมนไปสู่การกินผีน้อย

2) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) หารูปแบบการเคลื่อนที่ซ้ำของแพ็คแมนภายในเส้นทางที่กำหนดได้ (เดินหน้า 4 ครั้ง และหันขวา 1 ครั้ง)

3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) มุ่งความสนใจไปที่ลักษณะการแก้ปัญหา กล่าวคือ สนใจเฉพาะเส้นทางที่ถูกกำหนดไว้เท่านั้น เพื่อนำไปสู่ชุดคำสั่งของเส้นทางดังกล่าว

4) การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms) : พิจารณาขั้นตอนวิธีที่สามารถทำให้แพ็คแมนเดินทางไปกินผีน้อยได้

Bebras thailand (2562) ได้กล่าวถึง เครื่องมือ Bebras tasks เป็นหนึ่งในเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณรูปแบบการสอบข้อเขียน ประเภทการเลือกตอบ (Multiple Choices) โดยแบบทดสอบวัดแต่ละหัวข้อถูกสังเคราะห์ มาเพื่อวัดบางองค์ประกอบหรือทุกองค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา โดยแสดงตัวอย่างแบบทดสอบได้ดังนี้

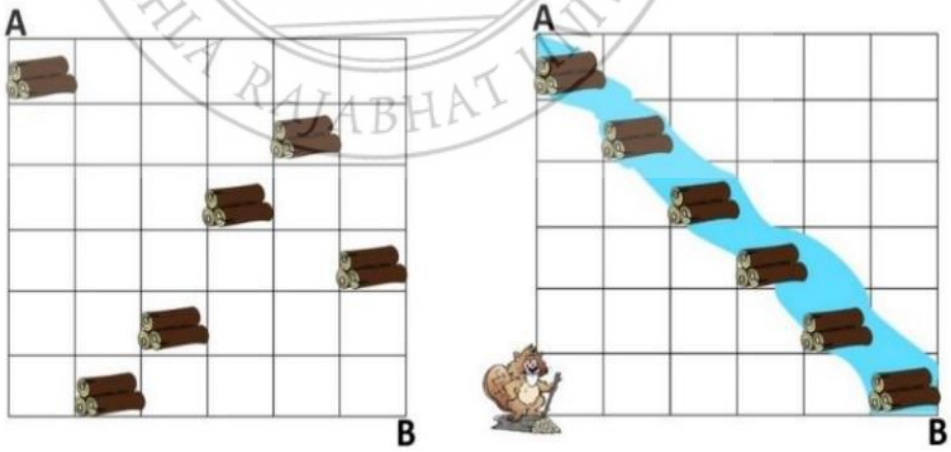
โจทย์: วิศวกร "บีเวอร์" ต้องการสร้างเขื่อนเพื่อป้องกันน้ำท่วมบ้านโดยมีจำนวนท่อนซุงวางกองกันอยู่ดังรูปที่ 1 และ วิศวกร "บีเวอร์" นี้ต้องการสร้างเขื่อนโดยใช้กองไม้ซุงเหล่านี้ให้ได้ดังรูปที่ 2 ในการเคลื่อนไม้ซุงเป็นระยะทาง 1 ช่อง มีเงื่อนไข ดังนี้:

1) การเคลื่อนที่ในทิศทาง ขึ้น-ลง ใช้เวลา 1 ชม.

2) การเคลื่อนที่ในทิศทาง ซ้าย-ขวา ใช้เวลา 2 ชม.

3) ไม่สามารถเคลื่อนไม้ซุงในแนวทแยงได้

จะต้องใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดกี่ชั่วโมง วิศวกร "บีเวอร์" จึงจะสามารถสร้างเขื่อนได้สำเสร็จ ?



ภาพ 4 ตัวอย่างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณของ Bebras tasks

ที่มา: bebrasthailand (2562)

จากโจทย์สามารถวิเคราะห์ตามขั้นตอนของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ ดังนี้

1) การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา: วิเคราะห์เส้นทางการเคลื่อนที่แต่ละเส้นทาง

2) การหารูปแบบ: หารูปแบบการเคลื่อนที่ของเส้นทาง เช่น การเคลื่อนที่แนวตั้งหรือการเคลื่อนที่แนวนอน

3) การคิดเชิงนามธรรม: มุ่งความสนใจไปที่ลักษณะการเคลื่อนที่ของเส้นทางที่ดีที่สุด

4) การออกแบบขั้นตอนวิธี: ออกแบบการเคลื่อนที่ตามเส้นทางที่ตนเองกำหนดไว้

จากการศึกษาการวัดและการประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณสามารถสร้างโดยการยกตัวอย่าง สถานการณ์หรือโจทย์ปัญหาต่าง ๆ ในการวัดที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกซึ่งความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือการวัดแบบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) จำนวน 30 ข้อ โดยใช้สถานการณ์ที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน โดยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นจะถูกสังเคราะห์เพื่อวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจหรือความพอใจในภาษาอังกฤษใช้คำว่า “Satisfaction” ซึ่งได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2548: 318 - 319) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึงสภาพของบุคคลที่มีความสุข ความอิ่มเอมใจ ความยินดี เมื่อความต้องการหรือแรงจูงใจของคนได้รับการตอบสนอง ความหมายทางด้านจิตวิทยา หมายถึง ความรู้สึกในขั้นแรกเมื่อบรรลุวัตถุประสงค์และความรู้สึกขั้นสุดท้ายเมื่อบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย โดยมีแรงกระตุ้น และความหมายทั่ว ๆ ไปหมายถึงความชื่นชม ความนิยม หรือความรู้สึกยอมรับใบสิ่งที่เห็นหรือได้สัมผัส

อเนก สุวรรณบัณฑิต และคณะ (2548: 145) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึงกระบวนการที่กระตุ้นให้บุคคลเคลื่อนไหวหรือแสดงพฤติกรรมไปยังจุดหมายหรือเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยมีแรงจูงใจเป็นตัวผลักดัน ซึ่งมีความต้องการสิ่งจูงใจและแรงขับเข้ามาเกี่ยวข้องโดยมีกระบวนการในการจูงใจอย่างเป็นลำดับขั้น

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550: 176) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดโดยเฉพาะ ความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และบรรลุถึงความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

ธร สุนทรายุทธ (2553: 111) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน หมายถึง ความรู้สึกรวม ๆ ของบุคคลต่อการทำงานในด้านดีที่เกิดจากการทำงาน ทำให้ได้รับผลตอบแทนเกิดความพึงพอใจ เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มุ่งมันที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจในการทำงานส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลการปฏิบัติงาน รวมถึงความสำเร็จตามเป้าขององค์กร

ดิเรก ฤกษ์สาหร่าย (2557) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึง ทัศนคติทางบวกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เป็นความรู้สึกหรือทัศนคติที่ดีต่อสิ่งที่ทำในทางบวก ความสุขของบุคคลอันเกิดจากการปฏิบัติงาน และได้ผลเป็นที่พึงพอใจ ทำให้บุคคลมีความกระตือรือร้นมีความสุข มีความมุ่งมั่นที่จะทำงานมีขวัญและมีกำลังใจ มีความผูกพันกับหน่วยงาน มีความภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำและสิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลถึงความก้าวหน้าและความสำเร็จขององค์กรด้วย

กิตติมา ปรีดีดิลก (2559) ได้กล่าวถึง ความหมายของความพึงพอใจว่า ความรู้สึกหรือพอใจที่มีผลต่อองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

จากการที่ได้ศึกษาความหมายของความพึงพอใจข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกทางอารมณ์เป็นความรู้สึกที่อยู่ภายใจจิตใจของบุคคลที่มีต่อประสบการณ์ที่ตัวเองได้ประสบมา ซึ่งแต่ละคนจะมีความรู้สึกในความพึงพอใจที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความรู้สึกหลังจากที่ได้ประสบกับสิ่งต่างๆ มา

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

จากการที่ได้ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ Thordike's Classical Connectionism, (อ้างถึงในทิศนา แขมมณี, 2563: 51) มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูก (trial and error) ปรับเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่ สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้วบุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ โดยกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Horgenhain & Olsen, 1993: 56-57) สรุปได้ ดังนี้

1) กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ

2) กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

3) กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสบอง ความมั่นคงแห่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้นหากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจลืมได้

4) กฎแห่งผลที่ พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากที่จะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้

Maslow (1970) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ และแสดงออกทางพฤติกรรมที่ตอบสนองในลักขณะแตกต่างกันไป จะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ หรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ และการตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ ความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานหรือกิจกรรมต่าง ๆ ประสบความสำเร็จ โดยองค์ประกอบของการสร้างความพึงพอใจ มีดังนี้

1) ความพึงพอใจที่เกิดจากการ ได้รับการตอบสนองความต้องการของร่างกายเป็นการตอบสนองความต้องการในปัจจัยที่จำเป็น เพื่อ 1) การดำรงชีวิต (Existence Needs) ได้แก่ อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค 2) ความปลอดภัย เกิดความอบอุ่นและมั่นคงในชีวิต เป็นความต้องการระดับแรกของมนุษย์ เมื่อได้รับการตอบสนองแล้วจะเกิดความต้องการองค์ประกอบอื่นต่อไป

2) ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการของจิตใจเป็นแรงจูงใจในการตอบสนองความต้องการทางด้าน 1) กวามสัมพันธ์กับบุคคลอื่น (Relatedness Needs) เช่น สมาชิกในครอบครัว หรือเพื่อนร่วมงาน เป็นความปรารถนาที่จะสร้างมิตรภาพ หรือมีความสัมพันธ์อันดีกับผู้อื่น หรือต้องการควบคุมผู้อื่น ความต้องการอำนาจ (Needs for Power) 2) ความต้องการทางสังคม (Social or Belonging Needs) ได้แก่ ความต้องการเข้าร่วมกิจกรรมของสังคม ได้รับการยอมรับในสังคมได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง รามถึงความสำเร็จ ความรู้ดวามสามารถ ความเป็นอิสระและเสรีภาพ และการเป็นที่ขอมรับนับถือของคนทั้งหลาย และ 3) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็งในชีวิต (Self-actualization) เป็นความต้องการระดับสูงสุดของมนุษย์ ส่วนมาก เป็นเรื่องการอยากจะเป็น อขากจะได้ตามความคิดของตนเองแต่ไม่สามารถเสาะแสวงหาได้

3) ความพึงพอใจที่เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการในการเรียนรู้ การเรียนรู้เกิดจากการสร้างความสัมพันธ์บางอย่าง ระหว่างสิ่งเร้ากับพฤติกรรมการตอบสนอง

กล่าวคือ เมื่อสถานการณ์ หรือสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้น ร่างกายจะเกิดกวามพยายามที่จะแก้ปัญหานั้น โดยแสดงพฤติกรรมการตอบสนองออกมาหลายรูปแบบ ซึ่งบุคคลจะเลือกพฤติกรรมตอบสนองที่พอใจที่สุดไปเชื่อม โยงสิ่งเร้าหรือปัญหานั้น ทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ เดิมซึ่งประสบกา รณ์จะมีอิทธิพลต่อการรับรู้สถานการณ์ และเกิดแรงจูงใจสู่เป้าหมาย เมื่อถึงเป้าหมายแล้วจะเกิดความพึงพอใจ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการของร่างกายและจิตใจจนเป็นที่พึงพอใจแล้วจะเกิดความต้องในการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจ เพื่อสนองความต้องการสิ่งใหม่เพิ่มขึ้นไม่ซ้ำสิ่งเดิม โดยที่บุคคลนั้นต้องมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจก่อน จึงจะมีความต้องการในการกระทำ หรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนองความต้องการนั้น ๆ เมื่อได้ปฏิบัติแล้วจะเกิดความพอใจ หากไม่ได้กระทำ หรือปฏิบัติการเพื่อตอบสนองความต้องการจะเกิดความรำคาญใจ และหากบุคคลไม่พร้อม แต่ถูกยังกับให้กระทำหรือปฏิบัติการบางอย่าง ก็จะเกิดความไม่พอใจ อาจกล่าวได้ว่า 1) ความพึงพอใจนำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการจนเกิดความพึงพอใจ ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ชงขึ้น 2) ผลของการเรียนรู้นำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการเรียน จะถูกเชื่อมโยงด้วย ปัจจัยอื่น 1 ผลการเรียนรู้ที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ในรูปแบบของรางวัล หรือผลตอบแทน ทั้งที่เป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) หรือผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards)

จากการที่ได้ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ คือ กระบวนการสร้างความพึงพอใจให้ตัวบุคคลในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีองค์ประกอบของความสามารถในการรับรู้ถึงสิ่งต่างๆที่แตกต่างกัน ตามธรรมชาติของวัยในแต่ละรุ่น

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจ ได้มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึง ขั้นตอนและวิธีการกำหนดรายละเอียดของการประเมินความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

จตุภูมิ เขตจัตุรัส (2560: 71) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการวัด แล้วนิยามเชิงปฏิบัติการในลักษณะที่เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

2) วิเคราะห์นิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดคำ/ข้อความที่แสดงถึงพฤติกรรมบ่งชี้

3) กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ โดยให้รวมทั้งหมดเท่ากับ 100% จากนั้นพิจารณาว่าองค์ประกอบใดของตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด ทั้งนี้หากไม่ทราบอาจให้ทุกองค์ประกอบมีสัดส่วนเท่ากันก่อนได้

4) เขียนพฤติกรรมบ่งชี้ (item) ในแต่ละองค์ประกอบโดยยึดหลักการที่ว่าข้อความแสดงพฤติกรรมนั้นต้องมีความชัดเจน เฉพาะเจาะจง มีความเป็นปรนัยและมีเอกภาพ สอดคล้องกับนิยามความหมายในแต่ละองค์ประกอบของตัวแปรที่ต้องการวัด

5) กำหนดรูปแบบของมาตรการวัค (Scale) ที่สอดคล้องกับระดับพฤติกรรม เช่น 3 ระดับ 4 ระดับ 5 ระดับ และสอดคล้องกับระดับในเชิงทฤษฎีของตัวแปรดังกล่าว

6) นำโครงสร้างของรายละเอียดแบบวัดที่ได้ไปจัดทำเป็นเครื่องมือต่อไป

จากการที่ได้ศึกษาการวัดความพึงพอใจข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นการกำหนดขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจตั้งแต่การศึกษาเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการในการในการสร้างข้อคำถามในการวัดความพึงพอใจ รวมไปถึงการกำหนดมาตราในการวัดเพื่อให้แบบวัดที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวัดได้

4. การประเมินความพึงพอใจ

พรนภา เตียสุทธิกุล และคณะ (2561: 221) ได้กล่าวถึง การประเมินความพึงพอใจมีการประเมินหลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) การสังเกต เป็นวิธีการสำหรับใช้ตรวจสอบบุคคลอื่น โดยการสังเกตพฤติกรรมและจดบันทึกความพึงพอใจที่แสดงออกมาในประเด็นที่ต้องการประเมินอย่างมีแบบแผน โดยผู้สังเกตจะไม่มีการปฏิบัติการ หรือมีส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกตต่อจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์สรุปและตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายที่ใช้สำหรับการศึกษาในกรณีศึกษาเท่านั้น

2) การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถามให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบ เนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบหรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนคำเนินการสัมภาษณ์ ควรลงพื้นที่เพื่อทำความคุ้นเคยก่อนให้เกิดความสนิทสนมและความไว้เนื้อเชื่อใจ ซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3) การใช้แบบสอบถามประมาณค่า เป็นการประเมิน โดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้างประโยคข้อความต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความทางบวกและข้อความทางลบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้น โดยใช้มาตรประเมินแบบมาตรประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว

จากการที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวัดและการประเมินผลความพึงพอใจดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เครื่องมือและวิธีการประเมินที่เหมาะสมนั้นจะต้องเป็นการประเมินหรือรวบรวมข้อมูลได้

ด้วยตนเอง โดยจะใช้แบบสอบถามในการถามคำถามต่าง ๆ ในการวัด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงตามวัตถุประสงค์หรือสิ่งที่ต้องการวัด เพื่อให้บรรลุผลและได้ค่าเป้าหมายตามที่วางไว้ โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) โดยใช้เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจในการวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้าน 1) ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้ 2) ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน 3) ด้านเนื้อหา 4) ด้านการวัดและประเมินผล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

วนิดา เงาะจันทรา (2557) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ภายหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ฒิชากร ปริญญากาจน์ (2561) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ ครู และนักเรียน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรให้นักเรียนสามารถศึกษาความรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมกลุ่ม สื่อที่ใช้ เป็นแบบฝึกหัดท้ายบทสื่อประสม โดยใช้แบบทดสอบหลังเรียนที่เป็นแบบบปรนัย และอัตนัย 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นประกอบด้วย คู่มือครู ได้แก่ 1) คำนำ 2) คำชี้แจง 3) แผนการจัดการเรียนรู้ 4) ใบความรู้ 5) เฉลยแบบฝึกหัด 6) เฉลยแบบทดสอบ 7) แบบบันทึกการประเมิน คู่มือนักเรียน 1) คูมือ 2) วัตถุประสงค์ 3) คำชี้แจง 4) ใบความรู้ 5) แบบฝึกหัด 6) แบบทดสอบ ซึ่งทั้งหมดมีประสิทธิภาพ 83.00/81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรม พบว่า ผู้เรียนมีความตือรือร้นในการเรียนและให้ความสนใจในกระบวนการกลุ่ม 4) ผลการใช้ชุดกิจกรรม พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีผลสสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การบวกและการลบเลข หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 40 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ที่กำหนดไว้ และความพึงพอใจในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค TAI อยู่ในระดับมาก

ธิษณามดี พุกประเสริฐ และกิตติคม คาวีรัตน์ (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการสอนแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล (TAI) ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาล สมุทรสงคราม โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) ความสนใจต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนอนุบาลสมุทรสงคราม โดยใช้วิธี สอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังการทดลองอยู่ในระดับดีมาก

สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่องรูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า 1. แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสิ่งที่ควรเน้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ครูควรเน้นย้ำนักเรียนว่าจะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขย่อย ๆ ของปัญหาใหญ่ ควรยกตัวอย่างการเรียนสาระสำคัญของปัญหาและการเขียนอัลกอริทึมก่อนให้นักเรียนออกแบบด้วยตนเอง ต้องให้เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม การประเมินผลและตรวจสอบการแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนตรวจสอบก่อนนำเสนอ 2. ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ จากการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ Unplugged นักเรียนแสดงพฤติกรรม คือ นักเรียนมีการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย พิจารณารูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายสาระสำคัญของปัญหาและเรียนอัลกอริทึมได้มากขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับกำลังพัฒนา สำหรับในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณในระดับดีเพิ่มขึ้น และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี และพบว่ามีนักเรียนที่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมในระดับยอดเยี่ยมในวงจรปฏิบัติการนี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมเรียนรู้แบบ Unplugged ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ปิยธิดา ณ อุบล (2565) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้70/70 2. นักเรียนที่ได้รับ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding มีการ คิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

Tsarava, et al. (2017) ได้พัฒนาการฝึกอบรมทักษะการคิดเชิงคำนวณ: กิจกรรมแบบ Unplugged และ Plugged-in ในโรงเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นการพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา ทั่วไปผ่านการแยกย่อยปัญหาระบุตัวแปรและรูปแบบที่เกี่ยวข้องและลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาแบบอัลกอริทึม โดยมุ่งเน้นการพัฒนาหลักสูตรทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ในโปรแกรมการฝึกอบรมประกอบด้วยกิจกรรม 2 แบบคือ กิจกรรมแบบ Unplugged และ Plugged-in กิจกรรมแบบ Unplugged มีการจัดขึ้นอย่างสนุกสนาน ผ่านเกม กระดานล่าสมบัติในเกมล่าสมบัติสมบัติจะถูกตามล่าโดยการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ แบบต่าง ๆ ซึ่งผู้เล่นจะต้องจัดการกับตัวแปรต่าง 1 (เช่น แต้มลูกเต๋า คะแนน และอื่น ๆ) การ สร้างกิจกรรมแบบ Unplugged เป็นการจำลองสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องและ Plugged-in ในกิจกรรมทั้งสองแบบมีจุดมุ่งหมายที่จะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ด้วยทักษะการคิดเชิงคำนวณ ชุดของกิจกรรมกิจกรรม Unplugged และถูกรวมเข้ากับวิธีการทำ ให้ทุกอย่างกลายเป็นเกมเพื่อสร้างประสบการณ์เรียนรู้แบบใหม่ (gamied) เหมาะสำหรับเด็ก นักเรียนระดับประถมศึกษาหลักสูตรจะได้รับการประเมินเชิงประจักษ์กับนักเรียนระดับประถม 3 และ 4 ในโรงเรียนประถมศึกษาเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและความถูกต้องของการฝึกอบรม

Brackmann, et al. (2017) ได้พัฒนาทักษะการคิดคำนวณ ผ่านกิจกรรม แบบUnplugged ในโรงเรียนประถมของนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6 จากโรงเรียน รัฐสองแห่งในกรุงมาดริด (สเปน) นักวิจัยใช้สองวิธีหลักในการสอนทักษะการคิดเชิงคำนวณใน โรงเรียนด้วยแบบฝึกหัดการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และด้วยกิจกรรมแบบ Unplugged ซึ่ง ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ดิจิทัลหรือฮาร์ดแวร์เฉพาะใด ๆ ในอดีตการจัดกิจกรรมลักษณะนี้เป็น แนวทางหลักและสำคัญสำหรับโรงเรียนที่ไม่มีทรัพยากรเทคโนโลยีที่เหมาะสม การวิจัยได้จัดการ ดำเนินงานแบบกึ่งทดลองในโรงเรียนประถมศึกษาสองแห่งในสเปน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า นักเรียนในกลุ่มทดลองที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมแบบ Unplugged ได้พัฒนาทักษะการเชิงคำนวณ อย่างมีนัยสำคัญมากกว่าเพื่อนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้มีส่วนร่วมในชั้นเรียน ซึ่งพิสูจน์ว่ากิจกรรม แบบ Unplugged สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ทำให้เห็นว่าการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางการเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้น ทำให้ผู้เรียนมีเกิดกระบวนการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ที่ดีขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ใช้แนวคิดและหลักการรวมทั้งสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมให้กับผู้เรียนเพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัยในครั้งนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาสงขลา เขต 1 จังหวัดสงขลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 9 ห้องเรียน รวม 311 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้แก่ชั้นป.6/9 ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasit - Experimental Research) แบบหนึ่งกลุ่มทดสอบ ก่อน-หลัง (One Group Pretest Posttest Design) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2555: 144) ดังแผนภูมิ

ตารางที่ 9 แบบแผนการวิจัย

ก่อนทดลอง	ทดลอง	หลังการทดลอง
T_1	X	T_2

(แบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

T_2 หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) จำนวน 4 แผน 8 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ จำนวน 1 ฉบับ 25 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ
4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) จำนวน 1 ฉบับ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปี/รายภาค

1.3 ศึกษารายละเอียดกระบวนการ ทฤษฎี หลักการ และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) จากนักการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ยึดตามรูปแบบของนักการศึกษา เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซ่น (2551) ซึ่งประกอบด้วย 1) ขั้นเตรียม 2) ขั้นสอน 3) ขั้นทำงานกลุ่ม 4) ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ 5) ขั้นสรุป

1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 : เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยแบ่งออกเป็น 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง

1.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 10 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผน	กิจกรรมการเรียนรู้	วัน เดือน ปี	สื่อ Unplugged Coding	ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการการแก้ปัญหา	13 มิถุนายน 2566	ใบงาน Unplugged Coding 1	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ	20 มิถุนายน 2566	ใบงาน Unplugged Coding 2	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	27 มิถุนายน 2566	ใบงาน Unplugged Coding 3	2
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข	4 กรกฎาคม 2566	ใบงาน Unplugged Coding 4	2
		รวมเวลา		**8**

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร 2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกลุ่มสาระเทคโนโลยีสารสนเทศ 3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการสอนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) โดยกำหนดค่าระดับของคะแนนซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543: 107-108)

ระดับคะแนน 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ระดับคะแนน 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก
ระดับคะแนน 3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ระดับคะแนน 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย
ระดับคะแนน 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยประเมินคุณภาพของแผนการเรียนรู้ มีดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
คะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย
คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถือว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก จากการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.94 (ดังภาคผนวก ง) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอให้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ในขั้นของการจัดการเรียนรู้และการใช้สื่อประกอบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน ไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลอง (Try out) จำนวน 39 คน เพื่อตรวจหาค่าความเหมาะสม พบว่า ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องมีการเพิ่มเวลาในการจัดการเรียนการรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทำงานกลุ่มเพิ่มมากขึ้น และเพิ่มเวลาในการทดสอบท้ายเรื่องในทุกแผน

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่มาปรับแก้ไขตามปัญหาที่พบเจอ โดยปรับปรุงในส่วนของระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ให้เมาะสมกับสื่อที่ใช้และการทดสอบท้ายเรื่องในแต่ละแผนของการจัดการเรียนรู้ เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริง

1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก ใช้ทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 ศึกษาทฤษฎีหลักการเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.3 ศึกษาขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในหน่วยที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

2.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ และสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา โดยกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ผลการเรียนรู้ โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ตารางที่ 11 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	เรื่อง	จำนวนข้อสอบทั้งหมด					
		ข้อสอบที่สร้าง	ระดับพฤติกรรมที่วัด				ข้อสอบที่คัดเลือก
			ความรู้ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	
ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบาย และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	1. เหตุผลเชิงตรรกะกับการการแก้ปัญหา	10	2	2	1	3	**8**
	2. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ	10	1	1	1	2	**6**
	3. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	10	1	-	1	2	**4**
	4. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข	10	2	1	1	4	**9**
รวม		**40**					**25**

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นพร้อมเกณฑ์การให้คะแนนเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านหลักสูตร 2) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านกลุ่มสาระเทคโนโลยีสารสรเทศ 3) ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ การใช้ภาษา ความถูกต้องความชัดเจนของข้อคำถาม จัดลำดับความยากง่ายของแบบทดสอบ เพื่อปรับปรุงและแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ง)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 39 คน

2.7 นำผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.37-0.87 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.47 จากนั้นนำข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 25 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.61-0.84 และค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ 0.26-0.47 มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 (ดังภาคผนวก ง)

2.9 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย

3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 1 ฉบับ โดยผู้วิจัยมีขั้นตอนในการสร้างแบบวัดทักษะ ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในด้านของคำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้ มาตรฐานตัวชี้วัด เพื่อสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ให้ครอบคลุมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ตารางที่ 12 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	จำนวนข้อสอบทั้งหมด		หมายเหตุ
	ข้อสอบที่สร้าง	ข้อสอบที่คัดเลือก	
1. การแยกส่วนของปัญหา	10	8	
2. การหารูปแบบ	10	7	
3. การคิดเชิงนามธรรม	10	9	
4. การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	10	6	
รวม	**40**	**30**	

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และครอบคลุมเนื้อหาสาระ มาตรฐาน จำนวน 40 ข้อ

3.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อคำถามแต่ละข้อ โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

คะแนน +1 เห็นด้วยว่าแบบทดสอบวัดทักษะสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน 0 ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดทักษะสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนน -1 ไม่เห็นด้วยว่าแบบทดสอบวัดทักษะสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ง)

3.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณจำนวน 40 ข้อ ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 39 คน

3.6 นำผลการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ได้มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิด ให้ 0 คะแนน นำมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่งวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ พบว่า มีผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.29-0.89 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.47 จากนั้นนำผลของข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.68-0.84 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26-0.42 มาหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ต (KR-20) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.78 (ดังภาคผนวก ง)

3.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 1 ฉบับ

4.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจจากลิเคิร์ก (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ซึ่งสอบถามเกี่ยวกับความรู้สึกที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีอยู่ 4 ประเด็นด้วยกัน คือ 1) ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้ 2) ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน 3) ด้านเนื้อหา 4) ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 20 ข้อ

4.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ท (Likert) ดังนี้

ระดับความคิดเห็นมากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน
ระดับความคิดเห็นมาก ให้คะแนน 4 คะแนน
ระดับความคิดเห็นปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
ระดับความคิดเห็นน้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีดังนี้ (เพ็ญแข ศิริวรรณ, 2551: 25)

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 แปลความว่า ความรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 แปลความว่า ความรู้สึกพึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 แปลความว่า ความรู้สึกพึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 แปลความว่า ความรู้สึกพึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00- 1.49 แปลความว่า ความรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาความเหมาะสมของภาษาและความสมบูรณ์ของเนื้อหา จากนั้นวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ
-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบสอบถามไม่สอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ (ดังภาคผนวก ง) หมายความว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีความเหมาะสมต่อการวัดความพึงพอใจ และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) จำนวน 39 คน

4.5 นำผลการประเมินที่ได้ไปวิเคราะห์ หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ผลปรากฏว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 (ดังภาคผนวก ง)

4.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) จำนวน 4 แผน โดยดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา

ขั้นที่ 2 ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ขั้นที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน ตามแผนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจนครบทั้ง 4 แผน โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 8 ชั่วโมง

ตารางที่ 13 การใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

แผนที่	สัปดาห์ที่	เนื้อหา	สื่อ Unplugged Coding	ชั่วโมง
1	สัปดาห์ที่ 1 13 มิถุนายน 2566	เหตุผลเชิงตรรกะกับการการแก้ปัญหา	ใบงาน Unplugged Coding 1	2
2	สัปดาห์ที่ 2 20 มิถุนายน 2566	แนวคิดการทำงานแบบลำดับ	ใบงาน Unplugged Coding 2	2
3	สัปดาห์ที่ 3 27 มิถุนายน 2566	แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	ใบงาน Unplugged Coding 3	2

ตารางที่ 13 (ต่อ)

แผนที่	สัปดาห์ที่	เนื้อหา	สื่อ Unplugged Coding	ชั่วโมง
4	สัปดาห์ที่ 4 4 กรกฎาคม 2566	แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข	ใบงาน Unplugged Coding 4	2
		รวม		**8**

ขั้นที่ 4 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เสร็จสิ้นตามแผนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 ผู้วิจัยให้ผู้เรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติดังนี้

1.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สถิติดังนี้

1.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

1.2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

1.2.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร KR-20

1.3 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สถิติ ดังนี้

1.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

1.3.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

1.3.3 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร KR-20

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สถิติดังนี้

1.4.1 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ค่าร้อยละ

2.2 ค่าเฉลี่ย

2.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้ t – test dependent

3.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการจัดการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้ t – test dependent

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยมีวีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (t-test)
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลของ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ดังนี้

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{X}$	SD	$\bar{x}$	SD	
ความรู้ความจำ	6	1.80	0.53	4.20	0.72	

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{X}$	SD	$\bar{x}$	SD	
ความเข้าใจ	5	1.91	0.51	3.40	0.60	21.72**
การนำไปใช้	4	2.46	0.51	3.37	0.60	
การวิเคราะห์	10	5.29	0.83	8.14	0.94	
ภาพรวม	**25**	**11.46**	**1.38**	**19.11**	**1.39**	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 14 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สูงก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยที่คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.46 (SD=1.38) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.11 (SD=1.39)

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ดังนี้

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
การแยกส่วนปัญหา	8	3.51	1.07	6.14	1.03	30.59**
การหารูปแบบ	7	2.60	0.60	5.51	1.15	
การคิดเชิงนามธรรม	9	3.51	1.25	6.29	1.05	

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{x}$	SD	$\bar{x}$	SD	
การออกแบบลำดับ	6	4.20	0.93	5.06	0.87	
ภาพรวม	**30**	**13.83**	**2.31**	**23.00**	**2.88**	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 15 พบว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สูงก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยที่คะแนนก่อนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.83 (SD=2.31) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.00 (SD=2.88)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้			
1. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.58	.49	มากที่สุด
2. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	4.69	.51	มากที่สุด
3. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	4.75	.43	มากที่สุด
4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่ม	4.83	.37	มากที่สุด

ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
5. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	4.61	.54	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.69**	**.49**	**มากที่สุด**
ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน			
6. รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ทำให้ช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนมากกว่าฟังครูอธิบายเพียงอย่างเดียว	4.66	.52	มากที่สุด
7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการใช้สื่อการเรียนรู้	4.77	.53	มากที่สุด
8. รูปแบบของกิจกรรมในสื่อการเรียนรู้ทำให้เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน	4.64	.54	มากที่สุด
9. รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	4.59	.49	มากที่สุด
10. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา	4.64	.59	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.65**	**.53**	**มากที่สุด**
ด้านเนื้อหา			
11. ครูอธิบายเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน	4.58	.59	มากที่สุด
12. เนื้อหาในใบความรู้ทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.33	.70	มากที่สุด
13. เนื้อหาการเรียนรู้มีรูปภาพที่สวยงาม ทำให้เกิดความสนใจนักเรียนสนใจ	4.61	.59	มากที่สุด
14. เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้มีการอธิบายขั้นตอนวิธีการและมีการยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย	4.52	.65	มากที่สุด
15. เนื้อหาที่เรียนสอนคล้องกับแบบทดสอบ	4.69	.46	มากที่สุด
เฉลี่ย	**4.55**	**.62**	**มากที่สุด**
ด้านการวัดและประเมินผล			
16. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ	4.55	.64	มากที่สุด
17. ครูแจ้งเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล	4.69	.56	มากที่สุด
18. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	4.50	.55	มากที่สุด
19. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.58	.54	มากที่สุด

ตารางที่ 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
20. การประเมินผลหลายรูปแบบ	4.61	.49	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.60	.55	**มากที่สุด**
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	**4.62**	**.56**	**มากที่สุด**

จากตาราง 16 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.62 (SD= .56) และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้านพบว่าระดับความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยเรียงลำดับในแต่ละด้านได้ ดังนี้ ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.65 ด้านการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 และด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55

เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปรายกันภายในกลุ่ม โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอนข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการใช้สื่อการเรียนรู้ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 ด้านการวัดและประเมินผลข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ ครูเปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุดคือ ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 สุดท้ายด้านเนื้อหาข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุดคือ เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับแบบทดสอบ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 และข้อที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ เนื้อหาในใบความรู้ทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

บทที่ 5
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา นี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ คือ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ประจำภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 9 ห้องเรียน นักเรียน 311 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 35 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) จากนั้นได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้นำมาวิเคราะห์ผลโดยการพิจารณาค่า t จากค่า t-test Dependent Sample

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ทักษะการคิดเชิงคำนวณในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62

อภิปรายผล

จากการศึกษางานวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสามารถอภิปรายได้ ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยเป็น เช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI ร่วมกับสื่อ

การเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนรายบุคคลเข้าด้วยกัน เป็นการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม โดยที่ภายในกลุ่มนั้นจะมีระดับควาสามารถของผู้เรียนที่แตกต่างกัน เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือกัน ผู้เรียนที่มีความสามารถที่เก่งสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อนได้ ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกันได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีขั้นตอนในการดำเนินงานวิจัย 5 ขั้นดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม ผู้สอนจะดำเนินการโดยเตรียมผู้เรียน แบ่งผู้เรียนคละความสามารถกลุ่มละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อเตรียมพร้อมเข้าสู่เนื้อหา

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน ผู้สอนจะทำการสอนเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งโดยให้ผู้เรียนนั่งเรียนตามกลุ่มที่ตนเองอยู่ ภายในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือให้เพื่อนที่มีความสามารถอ่อนให้เข้าใจในเนื้อหาที่สอน โดยภายในกลุ่มต้องจดจำไว้ว่าไม่มีใครเรียนเนื้อหาจบแล้วเข้าใจเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ จากนั้นครูให้เรียนนักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง แล้วเขียนลงในกระดาษสีที่ครูเตรียมให้พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายของรางวัล

ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) ผู้สอนทำการชี้แจงรายละเอียดให้ นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันให้มากที่สุดเพราะคะแนนของทุกคนมีผลต่อคะแนนของกลุ่ม

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มได้ลงมือทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding แล้วครูทำการตรวจสอบผลงานและให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ซึ่งในระหว่างทำแบบทดสอบจะไม่อนุญาตให้สมาชิกช่วยเหลือกัน ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่สามารถทำแบบทสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมาชิกคนนั้นต้องกลับไปทวนเนื้อหาอีกครั้งให้เข้าใจและกลับมาทำแบบทดสอบใหม่ จากนั้นครูนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนของแต่ละคน และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าให้นักเรียนทราบ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียน จัดอันดับคะแนนของแต่ละกลุ่มในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้ผู้เรียนภายในกลุ่มทุกคนได้มีการฝึกกระบวการคิดของตัวเอง มีการพูดคุยปรึกษากัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของลลิตา ยะปะตัง (2565: 119) ที่ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนภายในกลุ่ม ช่วยกันแก้ปัญหาร่วมกัน วิเคราะห์ปัญหานำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ยังช่วยให้ เกิดแรงจูงใจและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กที่เรียนช้ามีเวลาศึกษาและฝึกฝนเรื่องที่ไม่เข้าใจมากขึ้น และเด็กที่เรียนเร็วใช้เวลาศึกษาน้อยและมีเวลาไปช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนในกลุ่ม ช่วยให้เกิดการ ยอมรับ

ในกลุ่ม โดยเด็กเก่งยอมรับเด็กอ่อนและเด็กอ่อนเห็นคุณค่าของเด็กเก่ง และสอดคล้องกับแนวคิดของธิษณามดี พุกประเสริฐ และกิตติคม คาวีรัตน์ (2562: 335) ที่ได้กล่าวว่า วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นวิธีสอนโดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็น กลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน คือ คนเก่ง ปานกลาง และคนอ่อน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เป็นการแสดงออกซึ่งทางพฤติกรรมในการร่วมมือกันทำงานโดยมีเป้าหมายร่วมกัน แล้วกระทำให้สำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ ความสำเร็จของทุกคนคือความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งในขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เป็นขั้นของการฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยจะเป็นการเรียนผ่านใบงาน จะเป็นการสอน Coding ในแบบที่ให้เข้าใจในหลักการพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณว่าเป็นอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ พรนภัส ใหญ่วงศ์ และ อังคณา อ่อนธานี (2564: 33) ที่ได้กล่าวว่า Unplugged coding ช่วยทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการคิดด้านวิทยาการคำนวณหรือทักษะการคิดเชิงคำนวณเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนผ่านการเล่นเกมหรือใบงาน ได้ฝึกฝนทักษะด้านการคิดเชิงคำนวณได้คิดหาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบเจอต่างๆ เองได้

จากการสังเกตของผู้วิจัยในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) พบว่านักเรียนมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากได้มีการจัดกลุ่มที่คละผู้เรียนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน โดยให้แต่ละกลุ่มตั้งเป้าหมายเพื่อหาผู้ชนะในการจัดการเรียนรู้ในครั้งนี้ โดยพิจารณาคะแนนจากการทำใบงานสื่อ Unplugged Coding และแบบทดสอบท้ายเรื่อง โดยในสื่อ Unplugged Coding มีความน่าสนใจและมีโจทย์ที่ท้าทายในการแก้ปัญหาทำให้ผู้เรียนที่มีความสามารถเก่งจะต้องมีการช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถอ่อนให้สามารถเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนและทำใบงานให้ได้คะแนนดี โดยในแต่ละครั้งผู้สอนจะมีการสรุปคะแนนเมื่อผู้เรียนได้เรียนจบไปแล้วใน 1 เรื่อง เพื่อทำการสรุปผลและแจ้งให้ผู้เรียนได้รับทราบ ทำให้ในเรื่องถัดไปผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะต้องมีความกระตือรือร้นให้กลุ่มตัวเองนั้นทำใบงานให้ได้คะได้คะแนนสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพจนา เบญจมาศ (2558) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล TAI หลังเรียนด้วยแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อ

การเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) พบว่า คะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีขั้นตอนในการจัดกการเรียนรู้ด้วยกันทั้งหมด 5 ขั้นตอน ซึ่งในขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่มร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนภายในกลุ่มต้องช่วยกันทำใบงานในสื่อ Unplugged coding ให้สำเร็จ โดยภายในกลุ่มจะต้องเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนก่อนที่จะได้ลงมือทำใบงาน ทำให้นักเรียนภายในกลุ่มจะต้องมีการช่วยเหลือกัน หากมีสมาชิกในกลุ่มคนใดที่ยังไม่เข้าในเนื้อหาที่ได้เรียนหรือไม่สามารถทำใบงานได้นั้น สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือทบทวนให้เพื่อนสามารถเข้าใจในเนื้อหาและปรึกษากันภายในกลุ่มได้ ผู้สอนจะถูกเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกในขั้นตอนนี้ ทำให้กระตุ้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน สร้างองค์ความรู้ของตนเอง ซึ่งได้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยธิดา ณ อุบล (2565) ที่ได้ศึกษา การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Keereerat (2019) กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถในการเรียนรู้และเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา เริ่มจากทำความเข้าใจในปัญหาที่ซับซ้อนด้วยการกำหนดรายละเอียดขอบเขตของปัญหาแล้ววิเคราะห์งานออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ก่อนที่จะหารูปแบบของการแก้ปัญหาเพื่อนำมาประยุกต์ใช้และกำหนดขั้นตอนวิธี แก้ปัญหาซึ่งการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณสามารถทำได้ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวัน ทำให้เกิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างมีประสิทธิภาพ และจากการศึกษางานวิจัยของ สุวิมล นิลพันธ์ และธิติยา บงกชเพชร (2563) ที่ศึกษา การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ร้อยละ 57.14 โดยมีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน โดยด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติได้จริงในกระบวนการกลุ่มที่ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มสามารถแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดความร่วมมือกันภายกลุ่ม ผู้เรียนสามารถอธิบายแสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนกันภายในกลุ่มได้อย่างเต็มที่ อีกทั้งยังเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถที่อ่อนให้สามารถเรียนได้เท่าทันกับเพื่อน ๆ ภายในกลุ่มอีกด้วย นอกจากนี้สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ยังเป็นสื่อที่มีส่วนช่วยในการทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสนุกในการเรียนรู้ เป็นสื่อที่เน้นการฝึกและพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในหลักการคิดเชิงคำนวณมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้กล่าวถึง กิจกรรมแบบ Unplugged เป็นการเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ใช้กิจกรรมและปัญหาผ่านสื่อรอบตัวที่ผู้สอนประยุกต์ขึ้น เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ซึ่งเป็นการ Coding ที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมไปจนถึงการแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ

จากการสังเกตของผู้วิจัยในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทคนิค (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) พบว่า นักเรียนมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างมาก นักเรียนมีความตื่นเต้นและสนุกสนานกับการแบ่งกลุ่มที่มีการคละความสามารถร่วมกับการใช้สื่อ Unplugged Coding ที่มีความน่าสนใจและเนื้อหาสาระเข้าใจง่าย มีความต่อเนื่องตามลำดับขั้นตอน มีสีสันและภาพที่ทำให้นักเรียนเกิดความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น และเนื่องด้วยก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้สอนได้ทำการชี้แจงรายละเอียดการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งเป้าหมายของกลุ่มตัวเองว่าเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้แล้ว กลุ่มใดที่รวมคะแนนแล้วได้คะแนนสูงสุดผู้สอนจะทำการให้รางวัลตามเป้าหมายที่แต่ละกลุ่มตั้งไว้ ทำให้นักเรียนต้องมีการช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม มีการปรึกษาหาแลกเปลี่ยนความรู้ ยังเป็นการช่วยเหลือผู้เรียนที่มีความสามารถอ่อนให้เข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เท่าทันกับสมาชิกในกลุ่มอีกด้วย ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศราภรณ์ บำรุงดี (2563: 144-145) ที่ได้ศึกษา ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เป็นการเรียนที่นักเรียนได้ทำงานร่วมกันซึ่งต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ได้อภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจมากกว่าการเรียนโดยลำพัง นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ได้ฝึกลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ครรชิต วงศ์เหิม (2561: 117) ที่ได้ศึกษา การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องพื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สูงกว่าก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการการเรียนรู้ที่ดีขึ้น ฉะนั้นครูผู้สอนควรนำวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ไปใช้กับเรื่องอื่น ๆ ได้

1.2 ครูผู้สอนควรศึกษาวิธีการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) และเทคนิคอื่น ๆ ให้เข้าใจและให้เกิดความชำนาญ ครูผู้สอนเองต้องเข้าใจความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน เพราะในบางครั้งผู้เรียนบางคนอาจจะต้องใช้เวลาในการปรับตัวให้เข้ากับกลุ่ม ครูจึงควรวางแผนและกำหนดเวลาให้เพียงพอสำหรับการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง

1.3 ในส่วนของการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรชี้แจงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เข้าใจและสร้างข้อตกลงให้เข้าใจกันก่อนก่อนดำเนินการจัดการเรียนการสอน และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำไปในทีละขั้น ไปพร้อมๆ กัน

1.4 ในการจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ครูควรเสริมแรงให้กับนักเรียนที่ทำงานสำเร็จได้ตามเวลาและให้กำลังใจให้กับกลุ่มที่ยังทำไม่ได้ เพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีกำลังใจในการทำงานต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนหรือเทคนิคอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์และทักษะการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้น เช่น จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบการสอนแบบโครงงาน หรือแนวสะเต็มศึกษา

2.2 ควรมีการนำการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ไปใช้กับระดับชั้นอื่นๆ และวิชาอื่นๆ เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กิตติมา ปรีดีดิลก. (2559). **ทฤษฎีบริหารองค์กร**. ชนะการพิมพ์.

กันต์ เอี่ยมอินทราม. **Computer Science Unplugged เรียนคอมฯแบบไม่ใช้คอมฯ** (Online). https://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/647968, 31 มีนาคม 2563.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กวิน เชื่อมกลาง. (2560). **นาวาฝ่าวิกฤต ตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวสเต็มศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3** (Online). http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Nattawut.Yok.pdf, 22 สิงหาคม 2560.

เกรียงศักดิ์ จริญวงศ์ศักดิ์. (2543). **จอมปราชน์นักการศึกษา: สังเคราะห์ วอเคราะห์และประยุกต์ตามแนวประราชดำรัสด้านการศึกษาและพัฒนาคน.** กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.

เกศราภรณ์ บำรุงภักดี. (2563). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนามดีกรีสองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

ครรชิต วงศ์เหิม. (2561). **การพัฒนาการแก้ทักษะปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วีสอนแบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต) บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

จตุภูมิ เขตจัตุรัส. (2560). **วิธีการและเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน.** ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทลัยขอนแก่น.

จิตรา ทับแสง. (2529). **ตรรกะวิทยาทั่วไป.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาปรัชญาศาสนามนุษย์ศาสตร์และสังคมศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร.

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์. (2543). “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ”**. วารสารวิชาการ.** 3(12), 45-46

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. **คลังความรู้ SciMath** (Online). https://www.scimath.org/article-technology/item/10631-unplug, 27 พฤศจิกายน 2562.

ชิดกลม ตองอ่อน. (2564). **การศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ที่ใช้การเรียนรู้ที่เน้นปัญหาเป็นฐาน.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชยการ คีรีรัตน์. (2561). **การใช้กระบวนการแก้ปัญหาและโปรแกรม App Inventor พัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking: CT) สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา.** Journal of Education Studies, 47(2), 31-47.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). **80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.** พิมพ์ครั้งที่ 6. นนทบุรี: พี บาลานซ์ดีไซต์แอนปริ้นติ้ง.

โชติกา สงคราม. (2562). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ชวลิต ชูกำแพง. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน.** มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยยา บุรีสุวรรณ. (2559). **การพัฒนารูปแบบการสอน การดู การฟัง และการอ่าน เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.** (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ฒิชากร ปริญญากาจน์. (2561). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่องการบวกและการลบเลข ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ดิเรก ฤกษ์สาหร่าย. (2557). **แนวคิดความพึงพอใจและความต้องการพื้นฐาน.** กรุงเทพมหานคร: สำนักนโยบายและแผนกรุงเทพมหานคร.

ทิศนา แขมมณี. (2544). **วิทยาการด้านการคิด.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ทิศนา แขมมณี. (2555). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 6** . กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. (2563). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธร สุนทรายุทธ. (2553). **การบริหารจัดการเชิงจิตวิทยา.** เนติกุลการพิมพ์.

ธวัชชัย ศุภดิษฐ์. (2556). **ปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนในระดับปริญญาโท ของสถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ปีการศึกษา 2554**. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.

ธิษณามดี พุกประเสริฐ และกิตติคม คาวีรัตน์. (2562). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ราชบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.

นงนุช โฉมศิริ. (2552). **ผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการเรียนรู้เป็นกลุ่มเพื่อนช่วยเหลือเพื่อนเป็นรายบุคคลที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลระยอง**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทร์วิโรฒ

นพนภา อ๊อกด้วง. (2547). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คำและหน้าที่ของคำในภาษาไทย ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือกับเทคนิค STAD กับการสอนปกติ.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

บุญชม ศรีสะอาด. (2543). **การวิจัยเบื้องต้น.** กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด, และคณะ. (2551). **วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย.** ประสานการพิมพ์.

ปัญญพนต์พลู สวสัดิ์, และพนมพร ดอกประโดน. (2559). **เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพและแนวคิดเชิงคำนวนอย่างเป็นระบบ**. วารสารวิทยาการและเทคโนโลยีสารสนเทศ. 9-16.

ปิยธิดา ณ อุบล. (2565). **การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ปรานี โพธิ์เสนา. (2553). **ผลการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สอดแทรกยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชั่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตสาสตร์ เรื่องเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เปรมจิตต์ ขจรภัย ลาร์เซ่น. (2551). **วิธีการสอนแบบการเรียนรู้.** คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พจนา, เบญจมาศ. (2558). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะวิชาคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์. (2550). **การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 1.** กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นท์.

พรนภา เตียสุทธิกุล, และคณะ. (2563). **แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน.** สถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย.

พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2554). **การวัดและการประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). **การพัฒนาซอฟแวร์ทางการศึกษา.** มหาสารคาม: อภิชาตการพิมพ์.

เพ็ญแข ศิริวรรณ และคณะ. (2551). **สถิติเพื่อการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.

มนต์ชัย เทียนทอง. (2548). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.

มาเรียม นิลพันธ์. (2555). **วิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6.** นครปฐม: ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปกร.

เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). **การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ระพินทร์ โพธิ์ศรี. (2554). **หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.** คณะครุศาสตร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

โรงเรียนวิเชียรชม. (2552).**ระเบียบว่าด้วยการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ พ.ศ. 2552.** สงขลา. (เอกสารอัดสำเนา).

โรงเรียนวิเชียรชม. (2555). **หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2555).** สงขลา. (เอกสารอัดสำเนา).

ลลิตา ยะปะตัง. (2565). **การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการประยุกต์การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของโพลยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง. (2561) **คลังความรู้ SCi Math** (Online). https: www.scimath.org/lesson-technology/item, 20 กันยายน 2565.

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.** กรุงเทพมหานคร: เลิฟ แอนด์เลิฟเพรส.

วนิดา เงาะจันทรา. (2557). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่อง การวัดความยาว ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2551). **เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 การพัฒนาการเรียนการสอน.** มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

วารี ถิระจิตร. (2526). **การจัดและปรับปรุงสภาพห้องเรียน หลักและแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถม.** กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.

วารี ถิระจิตร. (2534). **การพัฒนาการสอนสังคมศาสตร์ ระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดังเดิม (CLASSICAL TEST THEORY).** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยลัย.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). **ทฤษฎีการสอนแบบดังเดิม.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2558). **วิธีสอนทั่วไป.** นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ. (2554). **วิธีสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษา เพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.** กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพริ้นติ้ง.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). **ครูวิทยาศาสตร์มืออาชีพ แนวทางสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิผล.** กรุงเทพมหานคร: บริษัท อินเตอร์เอ็ดดูเคชั่น ซัพพลายส์ จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560**). คู่มือครู รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี).** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). **คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).** กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

สมจิตร ครอบเดช. (2552). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องประโยค กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สมนึก ภัททิชธนี. (2553). **การวัดผลการศึกษา.** มหาสารคาม: ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

สุวิมล นิลพันธ์ และธิติยา บงกชเพชร (2563). **เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.** (วิทยานิพน์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). **แนวทางการส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวน Coding เพื่อพัฒนาทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.** กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.

ไสว แก้วจันทร์. (2558). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้โดยการบูรณาการปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เรื่องการปลูกผักสวนครัวด้วยวิธีเกษตรธรรมชาติ.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

อรพรรณ สืบแสน. (2557). **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TAI โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางกาเรียนและเจตคติของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการคูณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.** (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). เชียงราย: มหาวิทยาลัราชภัฏเชียงราย.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). **หลักการสอน.** กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

Bloom, B.S. (1976). **Human Characteristics and School Learning.** New York: McGraw – Hill Book

Codekind Learning With Coding. (2565). **Codekids** (Online). https://www.codekids.co/about-us/, 1 มกราคม 2566.

C., Roman-Gonzalez, M., Moreno-leon, Casali, A. and Baron, D Backmann. (2017). **Development of Computational Skill through Unplugged Activities in Primary School. In The 12th Workshop on Primary and secondary computing Education (WiPSCE 2017).** Nijimegen Netherlands.

Jai Jirakasem. (2564). **Twinkl** (Online). https://www.twinkl.co.th/blog/unplugged-codingandcodingresources?utm_source=Teaching+Wiki&utm_medium=social&utm_campaign=TH-UnpluggedCoding, 12 สิงหาคม 2565.

Johnson & Johnson. (1974). **Instructional goal structure: Cooperative, competitive, or individualistic.** Review of Research, 44, 213-240.

Keereerat, C. (2019). **Using the Problem-Solving and App Inventor to Develop Computational Thinking Skill for High School Students**. Journal of Education Studies Chulalongkorn University. 47(2), 31-47.

K., Moeller, K, Pinkwart, N., Butz, M., Trautwein, U. and Ninaus, M Tsarava. (2017). **Training Computational Thinking: Game-based Unplugged and Plugged-in Activities in pramary school.** Graz, Austria.

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

T. Witten, I. and Fellows, M Bell. (2015). **Computer Science Unplugged... off-line activities and games for all ages**

Slavin. (1987). **Cooperative Learning and Cooperative School.** Educational Leardership. 45(3): 7-13.

Slavin. (1990). **Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice.** Englewood Cliff, N. J. Englewood Cliff, N. J: Prentice-Hall.

Slavin. (1995). **Cooperative (2nd ed.).** London: Allyn and Bacon.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผศ.ดร.นพเก้า ณ พัทลุง. ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยทักษิณ
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล

2. นางปริญญาพร เมืองรักษ์ ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
สถานทีทำงาน โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
(วิทยาการคำนวณ)

3. นางสาวจิตรลดา บุญเรือง ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๑

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวอุบัยดะห์ สุหลง รหัส ๖๔M๑๔๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาคนดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุติพงศ์ ภูวัชร์วรานนท์)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th

ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๒

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณปริญญาพร เมืองรักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง รหัส ๖๔M๑๙๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาคนดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุติพงศ์ ภูวัชรัวรานนท์)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th

ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๓

คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณจิตรลดา บุญเรือง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวอุบัยดะห์ สุหลง รหัส ๖๔M๑๙๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา เบ็ญคาร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาคนดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุติพงศ์ ภูวัชร์วรานนท์)
คณบดีคณะครุศาสตร์

สำนักงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th

ที่ อว ๐๖๓๙.๐๓(๔)/๐๕๘

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๖ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้าทำการทดสอบเครื่องมือ และเก็บข้อมูลวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวิเชียรชม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับให้นักศึกษาเข้าทำการทดสอบเครื่องมือ และเก็บข้อมูลวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา รหัส ๖๔M๑๙๑๒๐๑๐ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” โดยมี ผศ.ดร.เพ็ญพักตร นภากุล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ผศ.ดร.ปรีดา เบ็ญคาร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาเป็นไปด้วยความเรียบร้อย มีประสิทธิภาพ และเป็นไปตามกระบวนการวิจัย ตามเป้าหมายของหลักสูตร สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จึงพิจารณาเลือกโรงเรียนวิเชียรชมกลุ่มตัวอย่างในการศึกษา **โดยขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเข้าทำการทดสอบเครื่องมือ และเก็บข้อมูลวิจัยในหน่วยงานของท่าน ทั้งนี้ กำหนดการวันและเวลา นักศึกษาผู้ทำวิจัยจะประสานงานกับท่านด้วยตนเองอีกครั้งหนึ่ง** และขอรับรองว่าการเก็บข้อมูลครั้งนี้เป็นแต่เพียงการเก็บข้อมูลเพื่อประกอบการศึกษาตามที่หลักสูตรกำหนดเท่านั้น จะไม่ส่งผลกระทบหรือส่งผลเสียหายต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงานท่านแต่อย่างใด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์วันฉัตร จารุวรรณโน)
ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
โทรศัพท์/โทรสาร ๐๖ ๕๓๔๘ ๕๕๒๔
ผู้ประสานงาน: นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง โทร. ๐๖ ๔๐๘๕ ๗๒๐๔

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เวลา ๘ ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง เหตุผลเชิงตรรกะกับการการแก้ปัญหา เวลา ๒ ชั่วโมง
ใช้สอนวันที่

---

๑. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

๑.๑ มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

๑.๒ ตัวชี้วัดตัวชี้วัด ป.๖/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

๒. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็นการนำหลักการ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา การแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยเขียนรหัสจำลองหรือเขียนผังงาน เพื่อใช้ออกแบบหรือวางแผนขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนขึ้นและสามารถตรวจสอบย้อนกลับเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานได้

๓. สาระการเรียนรู้

๑. เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

๔. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

๔.๑ นักเรียนสามารถใช้เหตุผลเชิงตรรกะมาใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

๔.๑ นักเรียนสามารถออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

๔.๒ นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

๔.๓ นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

ด้านคุณลักษณะ (A)

๑. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาได้

๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๔.๑ ความสามารถในการสื่อสาร

๔.๒ ความสามารถในการคิด

๔.๓ ความสามารถในการแก้ปัญหา

๔.๔ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

๖. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น (ศาสตร์พระราชา, ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง, อาเซียน, โรงเรียนสุจริตโรงเรียนวิถีพุทธ)

๖.๑ ให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลในเรื่อง "**ศาสตร์พระราชา, ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง, อาเซียน, โรงเรียนสุจริตโรงเรียนวิถีพุทธ**" เกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ จากอินเทอร์เน็ตตามความสนใจของนักเรียน โดยจะต้องใช้เหตุผลเชิงตรรกะและการแก้ไขปัญหาเชิงระบบในการแก้ปัญหา

๗. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ (๓R ๘C)

แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีด้วยกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้

<u>ชั่วโมงที่ ๑</u>	**<u>ขั้นเตรียม</u>** ๑. ขั้นตอนการเตรียมความพร้อม ครูดำเนินการโดยทำแบบทดสอบก่อเรียน. ๒. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนคละความสามารถ กลุ่มละ ๔ คน โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วยนักเรียน นักเรียนเก่ง ๑ คน ปานกลาง ๒ คน และอ่อน ๑ คน **<u>ขั้นสอน</u>** ๓. ครูแนะนำให้นักเรียนรู้จักกับนักสืบโคนัน เพื่อทำความรู้จักกับลักษณะนิสัยของโคนันว่าเหมือนเรื่องที่เรากำลังจะเรียนอย่างไร ๔. ครูอธิบายถึงการใช้เหตุผลเชิงตรรกะว่าเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผล หรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา ๕. ครูอธิบายพร้อมยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาของนักสืบโคนันว่าใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหาพร้อมโยงมาถึงเนื้อหาที่สอน ๖. ครูทำการสุ่มเลขที่ให้นักเรียนยกตัวอย่างการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันของตนเอง **<u>ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)</u>**

	๗. ครูชี้แจงรายละเอียดข้อตกลงของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ในแต่ละชั่วโมงต้องทำกิจกรรมตามผังขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) พร้อมอธิบายให้นักเรียนเข้าดังนี้ - ขั้นเรียนร่วมกันทั้งชั้น และขั้นการศึกษากลุ่มย่อย นักเรียนจะเรียนเนื้อหาของแต่ละชั่วโมง นักเรียนจะต้องสนใจและตั้งใจเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ทำแบบฝึกทักษะ **(Unplugged coding ๑)** ให้ผ่านเกณฑ์ เพราะถ้านักเรียนเข้าใจ นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบแบบฝึกทักษะได้ และผลการทดสอบแบบฝึกทักษะจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแล้วจึงนำคะแนนก้าวหน้าที่สมาชิกแต่ละคนได้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม - กลุ่มย่อยของนักเรียนจะได้แก่กลุ่มย่อยที่ครูแบ่งไปเมื่อต้นคาบ ๘. นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง แล้วเขียนลงในกระดาษสีที่ครูเตรียมให้พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายของรางวัล ๙. เมื่ออธิบายขั้นตอนในการทำงานกลุ่มเสร็จ นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันให้มากที่สุดเพราะคะแนนของทุกคนมีผลต่อคะแนนของกลุ่ม นักเรียนเก่งจะต้องพยายามสอนเพื่อนให้เข้าใจให้ได้มากที่สุดเพื่อจะได้ไปถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ ๑๐. เปิดฉายข้อปฏิบัติในการทำงานกลุ่มร่วมกัน 1. นักเรียนช่วยให้เพื่อนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้งแล้วทำแบบฝึกทักษะให้ผ่านเกณฑ์ 75% 2. นักเรียนต้องจดจำเสมอว่าไม่มีใครเรียนเนื้อหาจบและเข้าใจเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ 3. เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อน ถ้าไม่ได้จึงต่อยปรึกษาครู 4. สมาชิกในกลุ่มทุกคนปรึกษากันอย่างเบาๆไม่รบกวนกลุ่มอื่น 5. สมาชิกทำงานกันเป็นคู่ โดยมีการตรวจผลงานของกันและกัน เมื่อผิดพลาดให้สมาชิกในกลุ่มอธิบายเพื่อนให้เข้าใจ

<table>
<tr>
<td><u>ชั่วโมงที่ ๒</u></td>
<td>
<u>ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ</u>
๑๑. จากชั่วโมงที่แล้วเมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงตรรกะแล้วและทำแบบฝึกทักษะแล้ว ก็จะทำการทดสอบ ซึ่งในระหว่างการทำแบบทดสอบจะไม่อนุญาตให้สมาชิกช่วยเหลือกัน ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่สามารถทำแบบทสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมาชิกคนนั้นต้องกลับไปทวนเนื้อหาอีกครั้งให้เข้าใจและกลับมาทำแบบทดสอบใหม่ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จคะแนนที่ได้จะถือว่าเป็นคะแนนที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้
- นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนของแต่ละคน และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าให้นักเรียนทราบ
- นักเรียนแต่ละคนจะมีโอกาสได้คะแนนสูง เพื่อช่วยกลุ่มไปสู่เป้าหมายได้ไม่ว่าจะเป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลาง หรือเด็กอ่อน คะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับว่านักเรียนสามารถทำคะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด
- การคำนวนคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน คิดจากผลต่างระหว่างคะแนนผลการทดสอบกับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้
<table>
<tr><th>คะแนนการสอบ</th><th>คะแนนความก้าวหน้า</th></tr>
<tr><td>๑. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๕ คะแนน</td><td>๐</td></tr>
<tr><td>๒. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๑-๔ คะแนน</td><td>๒</td></tr>
<tr><td>๓. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๐-๔ คะแนน</td><td>๔</td></tr>
<tr><td>๔. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๕ คะแนน</td><td>๕</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>
<u>ขั้นสรุปบทเรียน</u>
๑๒. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนและนำคะแนนแบบทดสอบในครั้งนี้จะถูกใช้เป็นคะแนนฐานของการเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าในครั้งถัดไป คะแนนเฉลี่ยของทีมจะมาจากการคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม
๑๓. ครูสุ่มถามนักเรียนถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือ
๑๔. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือว่าจะสามารถนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ อย่างไร
</td>
</tr>
</table>

๘. ชิ้นงาน/ภาระงาน

๘.๑ แบบฝึกทักษะ **(Unplugged coding ๑)**

๘.๒ แบบทดสอบก่อนเรียน

๘.๓ แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ

๙. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

๙.๑. ผังขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

๙.๒. แผนภูมิเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้า

๙.๓ สื่อนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน

๑๐.การวัดและประเมินผล

๑๐.๑ การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การผ่าน
๑. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลเชิงตรรกะมาใช้ในการพิจารณาแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	- สังเกตการตอบคำถามระหว่างการจัดการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรม	สามารถตอบคำถามในสถานการณ์ที่ยกตัวอย่างได้ ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
๑. นักเรียนสามารถออกแบบการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้โดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ๒. นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่เกิดจากการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ๓. นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดในการทำงานโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ	ตรวจแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๑	แบบประเมินการทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๑	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ ๗๕ % ขึ้นไป
	- แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ	- แบบทดสอบวัดทักษะ	สามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน ๕ ระดับคุณภาพพอใช้
๑. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาได้	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม	สามารถทำงานร่วมกันภายในกลุ่มอย่างราบรื่น ระดับคุณภาพระดับพอใช้ขึ้นไป

๑๑. เกณฑ์การประเมิน

๑๑.๑ การประเมินแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๑

แบบประเมินการทำฝึกทักษะ Unplugged coding ๑

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	๓	๒	๑
๑. ความถูกต้องของเนื้อหา	แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหามีความถูกต้องตรงตามเงื่อนไขทุกกรณี	แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหามีความถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไข ๕๐% ขึ้นไป	แนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหามีความถูกต้อง แต่ตรงตามเงื่อนไขน้อยกว่า ๕๐%
๒. ออกแบบแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน	สามารถออกแบบแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	สามารถออกแบบแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แต่ยังไม่ชัดเจน	สามารถออกแบบแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ แต่ยังไม่เป็นลำดับขั้นตอน
๓. การให้เหตุผลประกอบการอธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหา	อธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผลทุกประเด็น	อธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาได้พร้อมทั้งให้เหตุผลประกอบ โดยเหตุผลมีความสมเหตุสมผลมากกว่า ๕๐% ขึ้นไป	อธิบายแนวคิดหรือวิธีการแก้ปัญหาพร้อมได้ แต่ไม่ให้เหตุผลประกอบ

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๘ - ๙	ดี
๕ - ๗	พอใช้
ต่ำกว่า ๕	ปรับปรุง

๑๑.๒ การประเมินการทำงานกลุ่ม

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ลำดับที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		๔	๓	๒	๑
๑	กิจกรรมการแก้ปัญหาเชิงตรรกะในชีวิตประจำวันมีความน่าสนใจ				
๒	อธิบายวิธีการเล่นกิจกรรมของกลุ่มตนเองได้อย่างเข้าใจ				
๓	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
๔	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
๕	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = ๔
ดี = ๓
พอใช้ = ๒
ปรับปรุง = ๑

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
๑๘ - ๒๐	ดีมาก
๑๔ - ๑๗	ดี
๑๐ - ๑๓	พอใช้
ต่ำกว่า ๑๐	ปรับปรุง

๑๒. ความคิดเห็นผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

๑๒.๑ ทุกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๒.๒ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๒.๓ สื่อและอุปกรณ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๒.๔ เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๒.๕ การวัดและประเมินผล

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

☐ เห็นควรอนุญาต

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ / ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

(นางสุดารัตน์ สุกใส)

☐ อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ

(นางสุดธิดา ศักดิ์สุวรรณ)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิเชียรชม

บันทึกหลังการสอน

๑. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

๓. ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....

(นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์โรงเรียนวิเชียรชม

วันที่ เดือน พ.ศ.

ใบความรู้

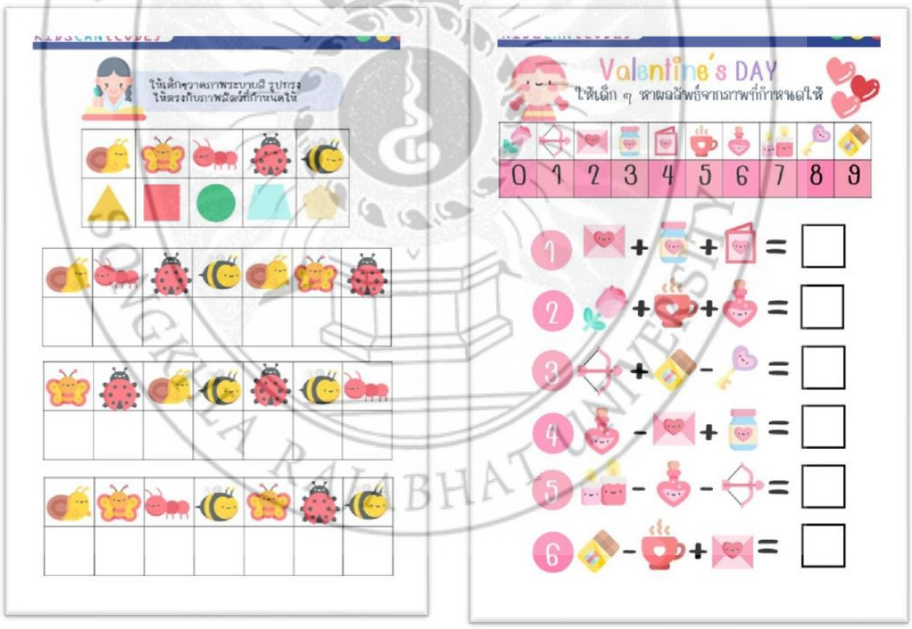
การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะคือ การแก้ไขปัญหาโดยการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขมาใช้พิจารณา โดยจะใช้เหตุผลหรือใช้ประสบการณ์มาอธิบายวิธีการแก้ไข ปัญหาโดยคาดหวังว่าจะได้ผลลัพธ์ตามที่คาดการณ์ไว้

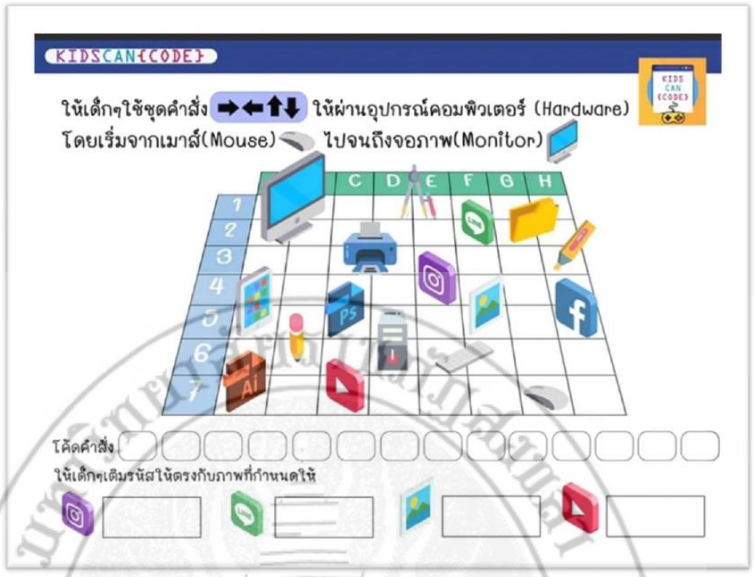
ทำไมต้องคิดแก้ปัญหาอย่างมีตรรกะ

- เพราะทำให้เกิดโอกาสผิดพลาดน้อย
- เพราะเมื่อเกิดความเคยชินกับการคิดอย่างมีตรรกะ จะทำให้ไม่เชื่อเรื่องอะไรง่าย ๆ
- เพราะจะทำให้ความคิดที่นำเสนอได้รับการยอมรับจากผู้อื่นมากขึ้น เนื่องจากฟังดู แล้ว มีเหตุมีผลเหมาะสม

ตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ



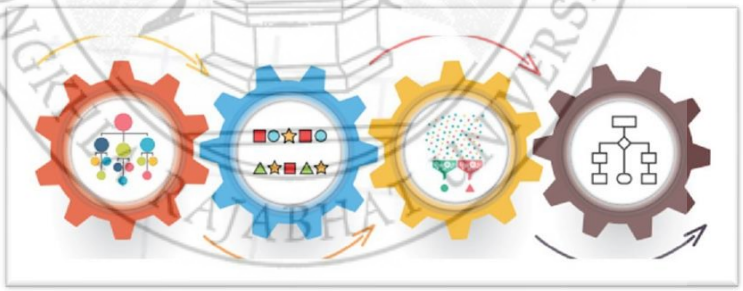
ที่มา: ห้องเรียน Cpp Kru intira



ที่มา: ห้องเรียน Cpp Kru intira

การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา

การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาเป็นวิธีการฝึกแก้ไขปัญหาโดยการเน้นวิธีการคิดพิจารณาปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยแยกส่วนประกอบของปัญหาหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหา ก่อนที่จะลงมือแก้ปัญหา ซึ่งเป็นวิธีการฝึกคิด ฝึกมอง ฝึกแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ (Computational Thinking) จนกลายเป็นทักษะความรู้ เพื่อนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้



ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

แนวคิดเชิงคำนวณประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

• การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (decomposition) เป็นการแตกปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มี ขนาดเล็กลงและซับซ้อนน้อยลง เพื่อช่วยให้การวิเคราะห์และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาทำได้ง่ายขึ้น

• การพิจารณารูปแบบ (pattern recognition) เป็นการวิเคราะห์หาความเหมือนหรือคล้ายคลึงกันระหว่าง ปัญหาย่อยที่แตกออกมาหรือความคล้ายคลึงกับปัญหาอื่น ๆ ที่มีผู้ออกแบบวิธีการแก้ไขไว้ก่อนแล้ว

• การคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เป็นการแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นต่อการแก้ปัญหาออก จากรายละเอียดที่ไม่จำเป็น ซึ่งรวมไปถึงการแทนกลุ่มของปัญหา ขั้นตอน หรือกระบวนการที่มีรายละเอียดปลีกย่อยหลายขั้นตอนด้วยขั้นตอนใหม่เพียงขั้นตอนเดียว

• การออกแบบอัลกอริทึม (algorithm) หรือขั้นตอนวิธี เป็นการพัฒนากระบวนการหาคำตอบอย่างเป็น ลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนโดยบุคคลหรือคอมพิวเตอร์สามารถนำไปปฏิบัติตามเพื่อแก้ปัญหาได้

ที่มา: หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

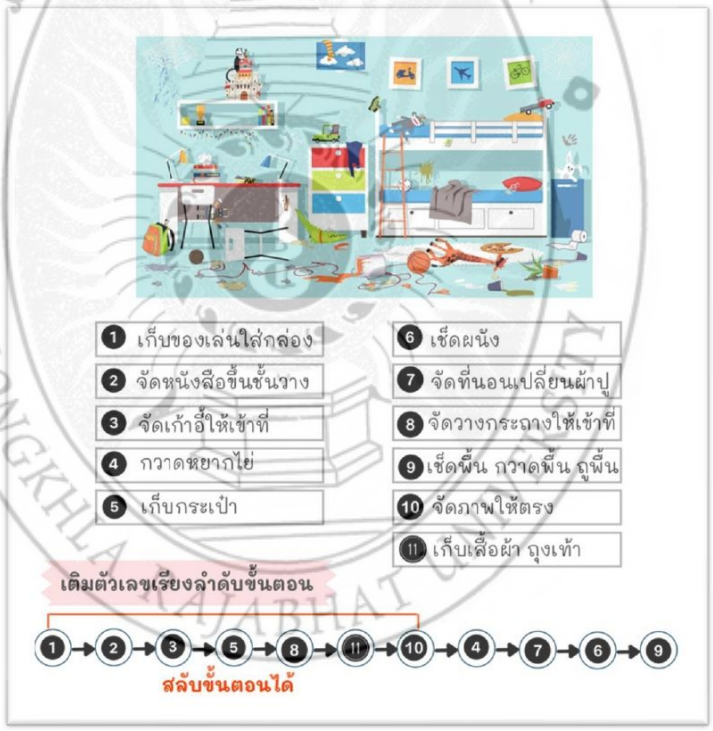
แนวคิดในการแก้ปัญหา

แนวคิดในการแก้ปัญหา คือ การพิจารณากระบวนการทำงาน การแก้ปัญหามีหลายแนวคิด เช่น แนวคิดกาทำงานแบบลำดับหรือเป็นขั้นตอน แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข ซึ่งเป็นวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ที่จะช่วยให้การทำงานและการแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. **แนวคิดการทำงานแบบลำดับหรือเป็นขั้นตอน** คือการทำงานที่มีการกำหนดขั้นตอนเรียงเป็นเรื่องราวต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ โดยจะต้องทำงานขั้นตอนแรกให้สำเร็จก่อนจึงจะเข้าสู่ขั้นตอนต่อไปได้ ซึ่งการทำงานต่าง ๆ มีความต่อเนื่องกันตามลำดับขั้นตอน

ตัวอย่างการทำงานแบบลำดับหรือเป็นขั้นตอน

ลำดับขั้นตอนการจัดห้องนอนให้สะอาด

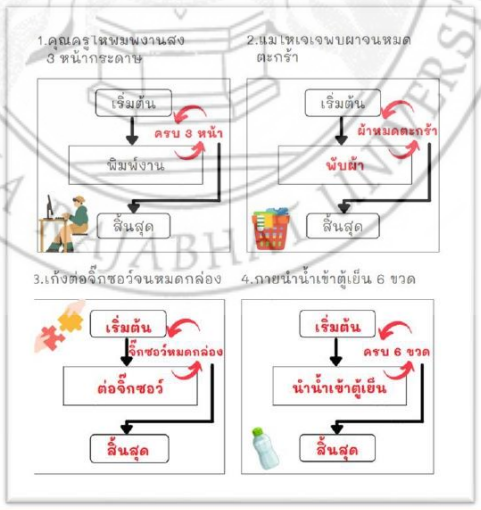


2. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข คือ การทำงานหรือกิจกรรมที่มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด ซึ่งเราจะต้องเข้าใจเงื่อนไขต่างๆ ให้ชัดเจนก่อนจึงนำเหตุผลเชิงตรรกะมาช่วยพิจารณา เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามเงื่อนไขที่กำหนด

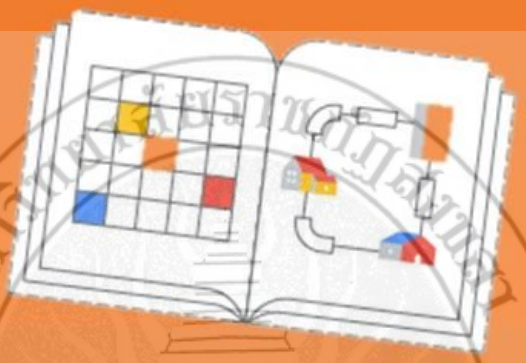
ตัวอย่างการทำงานแบบมีเงื่อนไข

3. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ คือ การทำงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกันหลายๆ ครั้ง จนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามเงื่อนไขที่กำหนด ซึ่งอาจมีการกำหนดจำนวนครั้งการทำงานที่แน่นอนหรือจำนวนครั้งที่ไม่แน่นอนก็ได้

ตัวอย่างการทำงานวนซ้ำแบบที่แน่นอนและไม่แน่นอน



unplugged

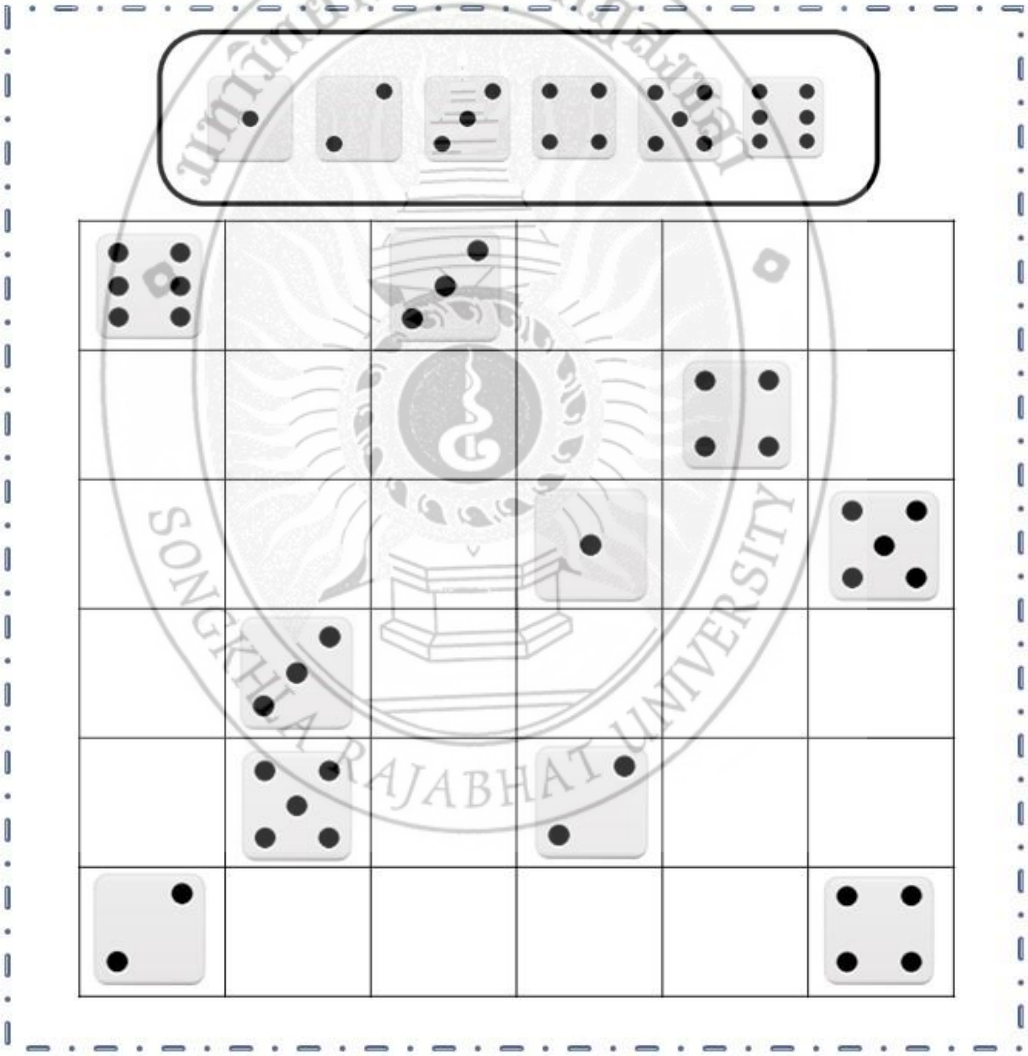


Unplugged Coding 1

C O
D E

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกหน้าลูกเต๋ามาเติมลงในช่องว่างของตารางให้ถูกต้อง โดยในแต่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต้องมีหน้าลูกเต๋าครบทั้ง 6 หน้า และหน้าของลูกเต๋าต้องไม่ซ้ำกัน



Unplugged Coding
พาเจ้าหญิงคลับบ้าน

C O D E

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบายสีช่องที่มีผลรวมเท่ากับ 6 เพื่อพาเจ้าหญิงคลับไปที่คฤหาสน์ และตอบคำถามข้างล่างให้ถูกต้อง

	A	B	C	D	E	F
1	1+4	4+3	8+9		7+2	4+3
2	3+2	7+1	4+5	2+4	2+2	5+5
3	6+5	1+2	6+0	5+1	1+1	6+2
4	8+2	1+1	4+2	3+4	3+1	6+4
5	6+3	9+1	3+3	4+5	4+7	9+6
6		1+5	6+6	5+0	8+1	9+4

1. ช่องที่มีผลลัพธ์รวมกันแล้วได้ 6 อยู่ที่ช่องไดบ้าง

.....

2. ช่องที่มีผลลัพธ์รวมกันได้แล้วได้ 12 อยู่ที่ช่องได แล้วระบายสีด้วยสีแดง

.....

3. เจ้าหญิงอยู่ที่ช่องได

.....

4. B1-B6 มีผลรวมอยู่ที่เท่าไหร่

.....

คำชี้แจง พิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม

สถานการณ์

ในการเลือกประธานกลุ่มของอำเภอหนึ่ง มีผู้สมัครจำนวน 4 คน แต่ละคนเป็นตัวแทนของหมู่บ้านแต่ละหมู่บ้าน ดังนี้ หมู่บ้านสุขสันต์ หมู่บ้านสุขเจริญ หมู่บ้านสุขอุดม และหมู่บ้านสุขสวรรค์ ตามลำดับ

1) ผู้สมัครแต่ละคนมีชื่อ ดังนี้ มานพ สมชาย กนก และบุญส่ง

2) อาชีพของผู้สมัครแต่ละคน คือ นักธุรกิจ กำนัน ผู้ใหญ่บ้านและข้าราชการบำนาญ

3) มีผู้สมัคร 1 คน จบการศึกษาระดับปริญญาเอก อีก 1 คน จบการศึกษาระดับปริญญาโท และอีก 2 คน จบการศึกษาระดับ ปริญญาตรี

4) ผู้สมัครของหมู่บ้านสุขอุดมมีอาชีพเป็นนักธุรกิจ ส่วนผู้สมัคร ของหมู่บ้านสุขสันต์เป็นข้าราชการบำนาญ

5) บุญส่งจบการศึกษาระดับปริญญาตรี แต่ไม่ได้เป็นตัวแทนของหมู่บ้านสุขสันต์ และไม่เคยเป็น
กำนัน

6) หมู่บ้านสุขเจริญส่งมานพเป็นตัวแทน

7) กนกมีอายุ 42 ปี และไม่ได้เป็นตัวแทนของหมู่บ้านสุขสวรรค์ ส่วนสมชายมีอายุ 66 ปี

8) คนที่เป็นนักธุรกิจจบการศึกษาระดับปริญญาเอกมีอายุ 42 ปี

9) ตัวแทนที่เป็นกำนันจบ การศึกษาระดับปริญญาตรี

จากสถานการณ์ที่นักเรียนได้อ่าน ให้นักเรียนวิเคราะห์เพื่อหาชื่อตัวแทน อาชีพ อายุ และการศึกษาของตัวแทนแต่ละหมู่บ้านโดยเขียนแนวคิดที่เป็นไปตามเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

หมู่บ้าน	สุขสันต์	สุขเจริญ	สุขอุดม	สุขสวรรค์
ชื่อตัวแทน				
อาชีพ				
อายุ				
การศึกษา				

แบบทดสอบ

1. เหตุผลเชิงตรรกะช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร
   ก. ช่วยเพิ่มเงื่อนไขในการแก้ปัญหา
   ข. ช่วยป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นอีก
   ค. ช่วยเพิ่มความซับซ้อนในการแก้ปัญหา
   ง. ช่วยตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา

2. แนวคิดในการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างไร
   ก. ช่วยสร้างเงื่อนไขให้ค้นปัญหาต่าง ๆ
   ข. ช่วยกำหนดขอบเขตของวิธีการแก้ปัญหา
   ค. ช่วยออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาให้มีความซับซ้อน
   ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

3. อิง ธร คิธา ไอติม เป็นพี่น้องกัน ไอติมบอกว่าเขามีพี่หนึ่งคน มีน้องสองคน ธรบอกว่าเขามีพี่สามคน คิธาบอกว่าเขามีน้องหนึ่งคน ใครอายุมากที่สุด
   ก. อิง
   ข. ธร
   ค. คิธา
   ง. ไอติม

4. อิ๋วน เอิม อาร์ม และอิค หลงทางอยู่ในป่า อาร์มจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา อิ๋วนจำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 เอิมจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน อิคจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3 ทางออกคือเส้นทางใด
   ก. เส้นทางที่ 1
   ข. เส้นทางที่ 2
   ค. เส้นทางที่ 3
   ง. เส้นทางที่ 4

5. ข้อใดบอกขั้นตอนการทำพิซซ่าได้ถูกต้อง
   ก. นวดแป้ง > ทำให้แป้งเป็นแผ่น > อบพิซซ่า > ตกแต่งหน้าพิซซ่า
   ข. นวดแป้ง > ตกแต่งหน้าพิซซ่า > ทำให้แป้งเป็นแผ่น > อบพิซซ่า
   ค. นวดแป้ง > ทำให้แป้งเป็นแผ่น > ตกแต่งหน้าพิซซ่า> อบพิซซ่า
   ง. ทำให้แป้งเป็นแผ่น > นวดแป้ง > ตกแต่งหน้าพิซซ่า > อบพิซซ่า

\

แบบทดสอบ

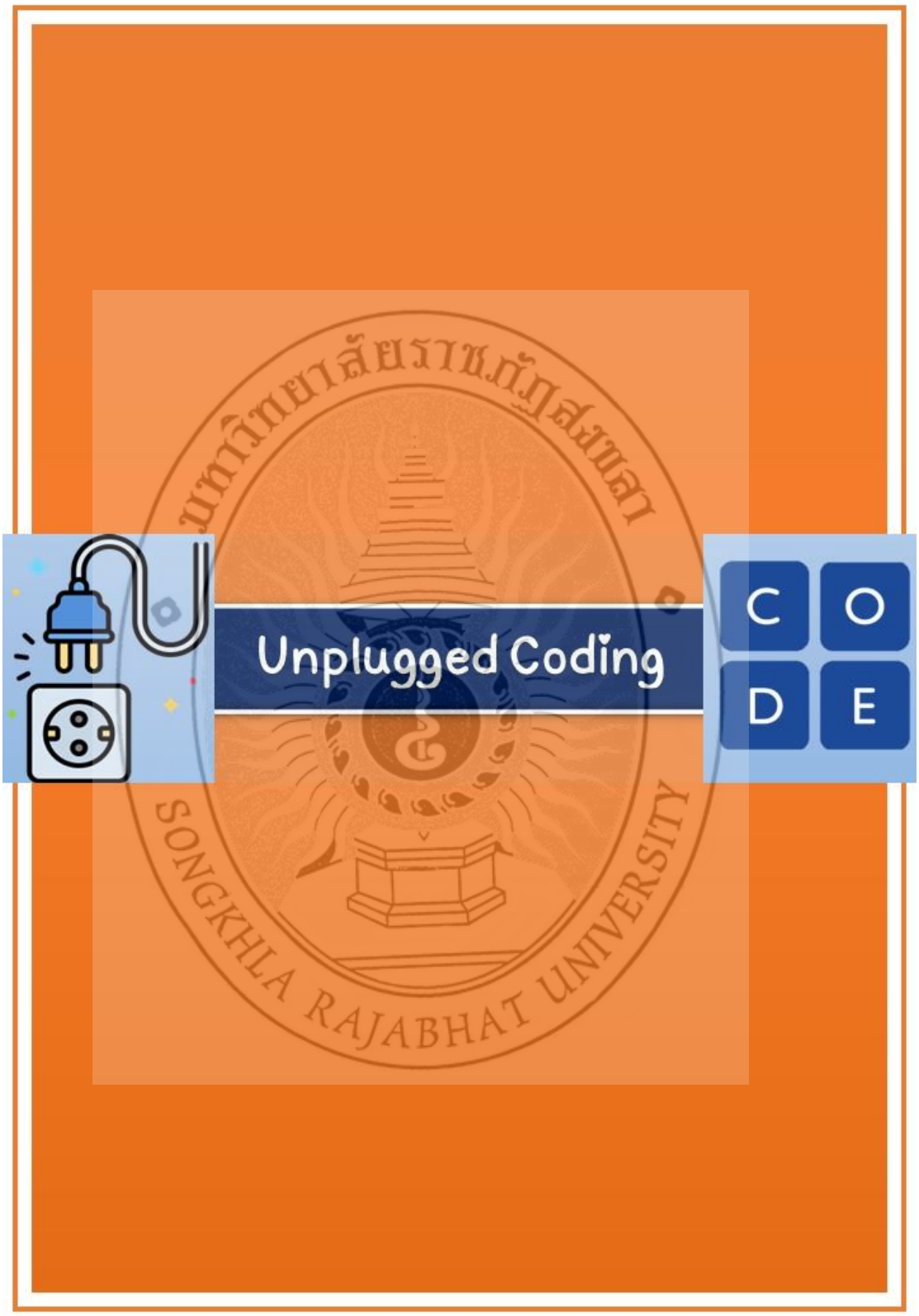
6. หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้จัดโต๊ะอาหาร โดยต้องวางจาน วางช้อนส้อม ตกแต่งโต๊ะอาหาร และปูผ้าปูโต๊ะ นักเรียนควรเลือกทำสิ่งใดก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด
   ก. วางช้อนส้อมเพื่อความสะดวกในการตักอาหาร
   ข. ปูผ้าคลุมโต๊ะ เพื่อคลุมหน้าโต๊ะ ป้องกันรอยขัดข่วนต่าง ๆ
   ค. ตกแต่งโต๊ะอาหาร เพื่อสร้างบรรยากาศในการรับประทานอาหาร
   ง. วางจานเพื่อเป็นการกำหนดตำแหน่งของผู้นั่งรับประทานอาหารให้แน่นอน

7. ข้อใดเป็นการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน
   ก. จับมันรับประทานยาตามที่หมอสั่งจนกว่าจะหายป่วย
   ข. ใช้ขวิงออกค้าลังกายรอบสนามไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเหนื่อย
   ค. มันยูใดนทำไทษใช้เก็บขยะในสนามไปเรื่อย ๆ จนครบ100 ชิ้น
   ง. จองมันเก็บเงินวันละ 10 บาทไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพอซื้อหนังสือการ์ตูน

8. จันก้นขนมจำนวน 5 ชิ้น สามารถเขียนการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอนได้
   ก. เริ่มต้น > กินขนม > หยุดกิน
   ข. เริ่มต้น > กินขนม 5 ชิ้น > หยุดกิน
   ค. เริ่มต้น > กินขนมชิ้นที่ 1 > กินขนมชิ้นที่ 5 > หยุดกิน
   ง. เริ่มต้น > กินขนมชิ้นที่ 1 > กินขนมชิ้นที่ 2 > กินขนมชิ้นที่ 5 > หยุดกิน

9. งานในข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไขมากที่สุด
   ก. การทำขนมเค้ก
   ข. การอาบน้ำโดยใช้ฝักบัว
   ค. การรดน้ำต้นไม้จำนวน 25 ต้น
   ง. การตรวจสอบคะแนนสะสมในบัตรสมาชิก

10. ตั้มนัดส่งของให้ลูกค้าเวลา 15.00 น. หากปูเดินทางโดยรถจักรยานยนต์จะใช้เวลา 15 นาที หากเดินทางโดยรถยนต์จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าขณะนี้เป็นเวลา 14.30 น. ปูควรเดินทางด้วยวิธีใด จึงจะส่งของให้ลูกค้าทัน
   ก. รถยนต์
   ข. รถจักรยานต์ยนต์
   ค. ทันทั้ง 2 วิธี
   ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี


Unplugged Coding
C O
D E

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
หน่วยการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ เวลา ๘ ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๒ เรื่อง แนวคิดการทำงานแบบลำดับ เวลา ๒ ชั่วโมง
ใช้สอนวันที่

---

๑. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

๑.๑ มาตรฐาน ว ๔.๒ เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

๑.๒ ตัวชี้วัดตัวชี้วัด ป.๖/๑ ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

๒. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา เป็นการนำหลักการ กฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้เพื่อตรวจสอบความสมเหตุสมผลหรือพิจารณาความเป็นไปได้ของการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา การแสดงขั้นตอนในการแก้ปัญหาสามารถทำได้โดยเขียนรหัสจำลองหรือเขียนผังงาน เพื่อใช้ออกแบบหรือวางแผนขั้นตอนการทำงาน ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจขั้นตอนและเห็นภาพการทำงานที่ชัดเจนขึ้นและสามารถตรวจสอบย้อนกลับเมื่อเกิดข้อผิดพลาดในการทำงานได้

๓. สาระการเรียนรู้

๓.๑ เหตุผลเชิงตรรกะกับการแก้ปัญหา

๓.๒ แนวคิดการทำงานแบบลำดับ

๔. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

๔.๑ อธิบายกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดแบบการทำงานแบบลำดับได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

๔.๒ ออกแบบกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับได้

ด้านคุณลักษณะ (A)

๔.๓ ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันได้

๔.๔ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาได้

๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๕.๑ ความสามารถในการสื่อสาร

๕.๒ ความสามารถในการคิด

๕.๓ ความสามารถในการแก้ปัญหา

๕.๔ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

๖. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น (ศาสตร์พระราชา, ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง, อาเซียน, โรงเรียนสุจริต โรงเรียนวิถีพุทธ)

๖.๑ ให้นักเรียนค้นคว้าข้อมูลในเรื่อง "**ศาสตร์พระราชา, ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง, อาเซียน, โรงเรียนสุจริตโรงเรียนวิถีพุทธ**" เกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ จากอินเตอร์เน็ตตามความสนใจของนักเรียน โดยจะต้องใช้เหตุผลเชิงตรรกะและการแก้ไขปัญหาเชิงระบบในการแก้ปัญหา

๗. กระบวนการจัดการเรียนรู้ (ทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ ๒๑ (๓R ๘C)

แนวคิด/รูปแบบการสอน/วิธีการสอน/เทคนิค : ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีด้วยกัน 5 ขั้นตอน ดังนี้

<u>ชั่วโมงที่ ๑</u>	**<u>ขั้นเตรียม</u>** ๑. ครูให้นักเรียนนั่งตามกลุ่มเดิมที่เรียนเมื่อชั่วโมงที่แล้ว ๒. ครูทำการทบทวนความรู้เมื่อชั่วโมงที่แล้วว่าการแก้ปัญหาเชิงตรรกะเป็นอย่าง (นักเรียนช่วยกันตอบ) **<u>ขั้นสอน</u>** ๓. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดูภาพจำนวน ๓ คู่ โดยเป็นภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบลำดับ ๑ คู่ ภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ ๑ คู่ และภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข ๑ คู่ แต่ครูไม่ต้องบอกนักเรียนว่าภาพแต่ละคู่เป็นการทำงานแบบใด ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบลำดับ ๑) ภาพการตกแต่งหน้าเค้ก โดยมีการอบขนมเค้ก >ทาครีมปิดเนื้อเค้ก >บีบครีมบนเค้ก >ใส่ผลไม้,คุกกี้เพื่อตกแต่งหน้าเค้ก ๒) ภาพการซักผ้าโดยมีการเปิดน้ำใส่กะละมัง >ใส่ผงซักฟอก >นำผ้าใส่ในกะละมังแล้วขยี้ผ้า >ล้างผ้าด้วยน้ำสะอาด >บิดผ้า >ตากผ้า ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ ๓) ภาพการรดน้ำต้นไม้จำนวนหลาย ๆ ต้น โดยรดน้ำต้นไม้ทีละต้น จนหมด

	๔) ภาพการหยิบหนังสือวางใส่ชั้นวางหนังสือ โดยหยิบหนังสือทีละเล่ม จนหมด ตัวอย่างภาพที่แสดงถึงแนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไข ๕) ภาพการกรอกน้ำใส่ขวดโดยใช้ตู้น้ำหยอดเหรียญ ที่มีปุ่มสีแดงให้กดหยุดน้ำ โดยตรวจสอบว่าน้ำเต็มขวดหรือยัง หากยังให้รอจนน้ำเต็มขวด หากเต็มขวดแล้วให้กดปุ่มสีแดง ๖) ภาพคนกำลังตรวจสอบแต้มสะสมในบัตรสมาชิก เพื่อลดราคาสินค้า โดยหากมีแต้มจำนวนหนึ่งจะได้รับส่วนลด๕% หากมีแต้มอีกจำนวนหนึ่งจะได้รับส่วนลด ๑๐% ๔. ครูให้นักเรียนพิจารณาว่า ภาพแต่ละคู่มีอะไรที่ซ้ำกัน และเปรียบเทียบภาพทั้ง ๓ คู่ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร ๕. ครูอธิบายถึงแนวคิดในการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างไร (พร้อมยกตัวอย่าง) และอธิบายถึงการเรียนการสอนในคาบนี้ว่าเราจะเรียนถึงแนวคิดการทำงานแบบลำดับว่าเป็นอย่างไร ๗. ครูทำการสุ่มเลขที่ให้นักเรียนยกตัวอย่างแนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันของตนเอง **<u>ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)</u>** ๗. ครูชี้แจงรายละเอียดข้อตกลงของการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ในแต่ละชั่วโมงต้องทำกิจกรรมตามผังขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)พร้อมอธิบายให้นักเรียนเข้าดังนี้ - ขั้นเรียนร่วมกันทั้งชั้น และขั้นการศึกษากลุ่มย่อย นักเรียนจะเรียนเนื้อหาของแต่ละชั่วโมง นักเรียนจะต้องสนใจและตั้งใจเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ทำแบบฝึกทักษะ **<u>(Unplugged coding ๒)</u>** ให้ผ่านเกณฑ์ เพราะถ้านักเรียนเข้าใจ นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบแบบฝึกทักษะได้ และผลการทดสอบแบบฝึกทักษะจะเป็นตัวกำหนดคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแล้วจึงนำคะแนนก้าวหน้าที่สมาชิกแต่ละคนได้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม - กลุ่มย่อยของนักเรียนจะได้แก่กลุ่มย่อยที่ครูแบ่งไปเมื่อต้นคาบ ๘. นักเรียนตั้งชื่อกลุ่มของตนเอง แล้วเขียนลงในกระดาษสีที่ครูเตรียมให้พร้อมทั้งกำหนดเป้าหมายของรางวัล

	๙. เมื่ออธิบายขั้นตอนในการทำงานกลุ่มเสร็จ นักเรียนจับคู่กันทำแบบฝึกทักษะ สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันให้มากที่สุดเพราะคะแนนของทุกคนมีผลต่อคะแนนของกลุ่ม นักเรียนเก่งจะต้องพยายามสอนเพื่อนให้เข้าใจให้ได้มากที่สุดเพื่อจะได้ไปถึงเผ้าหมายที่กำหนดไว้ ๑๐. เปิดฉายข้อปฏิบัติในการทำงานกลุ่มร่วมกันเหมือนเดิม 1. นักเรียนช่วยให้เพื่อนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาให้เข้าใจอย่างแจ่มแจ้งแล้วทำแบบฝึกทักษะให้ผ่านเกณฑ์ 75% 2. นักเรียนต้องจดจำเสมอว่าไม่มีใครเรียนเนื้อหาจบและเข้าใจเพียงคนเดียวโดยที่เพื่อนในกลุ่มยังไม่เข้าใจ 3. เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจให้ปรึกษาเพื่อนในกลุ่มก่อน ถ้าไม่ได้จึงต่อยปรึกษาครู 4. สมาชิกในกลุ่มทุกคนปรึกษากันอย่างเบาๆไม่รบกวนกลุ่มอื่น 5. สมาชิกทำงานกันเป็นคู่ โดยมีการตรวจผลงานของกันและกันเมื่อผิดพลาดให้สมาชิกในกลุ่มอธิบายเพื่อนให้เข้าใจ
<u>ชั่วโมงที่ ๒</u>	**<u>ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ</u>** ๑๑. จากชั่วโมงที่แล้วเมื่อนักเรียนได้เรียนเนื้อหาในแนวคิดการทำงานแบบลำดับแล้วทำแบบฝึกทักษะแล้วจากนั้นก็ทำการทดสอบ ซึ่งในระหว่างการทำแบบทดสอบจะไม่อนุญาตให้สมาชิกช่วยเหลือกัน ถ้าสมาชิกคนใดในกลุ่มไม่สามารถทำแบบทสอบได้ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สมาชิกคนนั้นต้องกลับไปทวนเนื้อหาในแบบฝึกทักษะอีกครั้งให้เข้าใจและกลับมาทำแบบทดสอบใหม่ เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จคะแนนที่ได้จะถือว่าเป็นคะแนนที่สุดที่นักเรียนสามารถทำได้ - นำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนของแต่ละคน และแจ้งคะแนนความก้าวหน้าให้นักเรียนทราบ - นักเรียนแต่ละคนจะมีโอกาสได้คะแนนสูง เพื่อช่วยกลุ่มไปสู่เป้าหมายได้ไม่ว่าจะเป็นเด็กเก่ง เด็กปานกลาง หรือเด็กอ่อน คะแนนกลุ่มขึ้นอยู่กับว่านักเรียนสามารถทำคะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด - การคำนวนคะแนนความก้าวหน้าของแต่ละคน คิดจากผลต่างระหว่างคะแนนผลการทดสอบกับคะแนนฐานของแต่ละคน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

	<table><tr><th>คะแนนการสอบ</th><th>คะแนนความก้าวหน้า</th></tr><tr><td>๑. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๕ คะแนน</td><td>๐</td></tr><tr><td>๒. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๑-๔ คะแนน</td><td>๒</td></tr><tr><td>๓. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๐-๔ คะแนน</td><td>๔</td></tr><tr><td>๔. ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนมาตรฐาน ๕ คะแนน</td><td>๕</td></tr></table>
	<u>ขั้นสรุปผลงาน</u> ๑๒. คะแนนแบบทดสอบในครั้งนี้จะถูกใช้เป็นคะแนนฐานของการเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าในครั้งที่๑ และถัดไป เพื่อดูความก้าวหน้าในแต่ละเรื่องที่เรียน และคะแนนเฉลี่ยของทีมจะมาจากการคำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนในทีม ๑๓. ครูสุ่มถามนักเรียนถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือ ๑๔. ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือว่าจะสามารถนำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่กำหนดไว้ได้หรือไม่ อย่างไร

๘. ชิ้นงาน/ภาระงาน

๘.๑ แบบฝึกทักษะ **(Unplugged coding ๒)**

๘.๒ แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ

๙. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

๙.๑. ผังขั้นตอนการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI)

๙.๒. แผนภูมิเกณฑ์การคิดคะแนนความก้าวหน้า

๙.๓ สื่อนำเสนอด้วยคอมพิวเตอร์ประกอบการสอน

๑๐. การวัดและประเมินผล

๑๐.๑ การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม

จุดประสงค์	วิธีการประเมิน	เครื่องมือการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน
๑ อธิบายกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับได้	- สังเกตการตอบคำถามระหว่างการจัดการเรียนรู้	แบบสังเกตพฤติกรรม	สามารถอธิบายกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ ระดับคุณภาพพอใช้ขึ้นไป
๒ ออกแบบกระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหา โดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับได้	ตรวจแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๒	แบบประเมินการทำแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๒	สามารถออกแบบการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับได้ ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ ๗๕ % ขึ้นไป
	- แบบทดสอบแบบฝึกทักษะ	- แบบทดสอบวัดทักษะ	สามารถทำแบบทดสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานเกิน ๕ ระดับคุณภาพพอใช้
๓ ยกตัวอย่างการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับในชีวิตประจำวันได้ ๔ นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำงานร่วมกันกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อแก้ไขปัญหาได้	สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรม	สามารถทำงานร่วมกันภายในกลุ่มอย่างราบรื่น ระดับคุณภาพระดับพอใช้ขึ้นไป

๑๑. การประเมินแบบฝึกทักษะ Unplugged coding ๒

แบบประเมินการทำฝึกทักษะ Unplugged coding ๒

ประเด็นที่ประเมิน	ระดับคะแนน		
	๓	๒	๑
๑. ความถูกต้องของเนื้อหา	กระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหามีความถูกต้อง ๘๐% ขึ้นไป	กระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหามีความถูกต้อง ๕๐% ขึ้นไป	กระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหามีความถูกต้องน้อยกว่า ๕๐%
๒. กระบวนการทำงานหรือการแก้ปัญหามีความเป็นลำดับขั้นตอน	ออกแบบกระบวนการทำงานตามสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน	ออกแบบกระบวนการทำงานตามสถานการณ์ที่กำหนดได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน แต่ยังไม่ชัดเจน	ออกแบบกระบวนการทำงานตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ แต่ยังไม่เป็นลำดับขั้นตอน
๓. การอธิบายโดยใช้แนวคิดแบบต่าง ๆ	สามารถวิเคราะห์และใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับในการอธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผลทั้งหมด	สามารถวิเคราะห์และใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับในการอธิบายสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผลเพียงบางส่วน	สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แต่ใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับ ในการอธิบายไม่ครบทั้ง ๓ แนวคิด

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
๘ - ๙	ดี
๕ - ๗	พอใช้
ต่ำกว่า ๕	ปรับปรุง

๑๑.๑ การประเมินการทำงานกลุ่ม

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

ลำดับที่	รายการประเมิน	คุณภาพผลงาน			
		๔	๓	๒	๑
๑	สถานการณ์ที่นำเสนอมีความน่าสนใจ				
๒	อธิบายแนวคิดการทำงานแบบต่าง ๆ ได้อย่างเข้าใจ				
๓	ควบคุมเวลาในการนำเสนอได้อย่างเหมาะสม				
๔	การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม				
๕	การรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอื่น				
รวม					

เกณฑ์การให้คะแนน

ดีมาก = ๔
ดี = ๓
พอใช้ = ๒
ปรับปรุง = ๑

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคะแนน
๑๘ - ๒๐	ดีมาก
๑๔ - ๑๗	ดี
๑๐ - ๑๓	พอใช้
ต่ำกว่า ๑๐	ปรับปรุง

๑๒. ความคิดเห็นผู้บริหาร/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

๑๐.๑ ทุกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๐.๒ กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๐.๓ สื่อและอุปกรณ์สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๐.๔ เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

๑๐.๕ การวัดและประเมินผล

☐ เหมาะสม ☐ ควรแก้ไข/เพิ่มเติม

.....

.....

☐ เห็นควรอนุญาต

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้ / ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

(นางสุดารัตน์ สุกใส)

☐ อนุญาตให้ใช้จัดการเรียนการสอนได้

ลงชื่อ

(นางสุดธิดา ศักดิ์สุวรรณ)

รองผู้อำนวยการโรงเรียนวิเชียรชม

บันทึกหลังการสอน

๑. ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๒. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

๓. ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

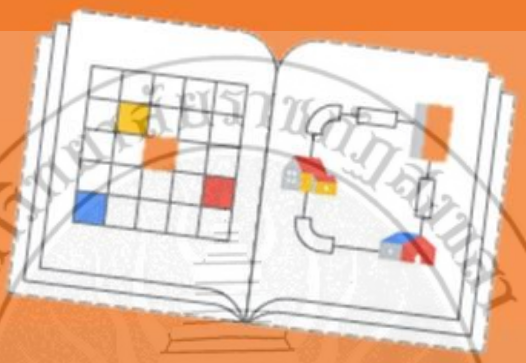
ลงชื่อ .....

(นางสาวอูบัยดะห์ สุหลง)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพโรงเรียนวิเชียรชม

วันที่ เดือน พ.ศ.

unplugged

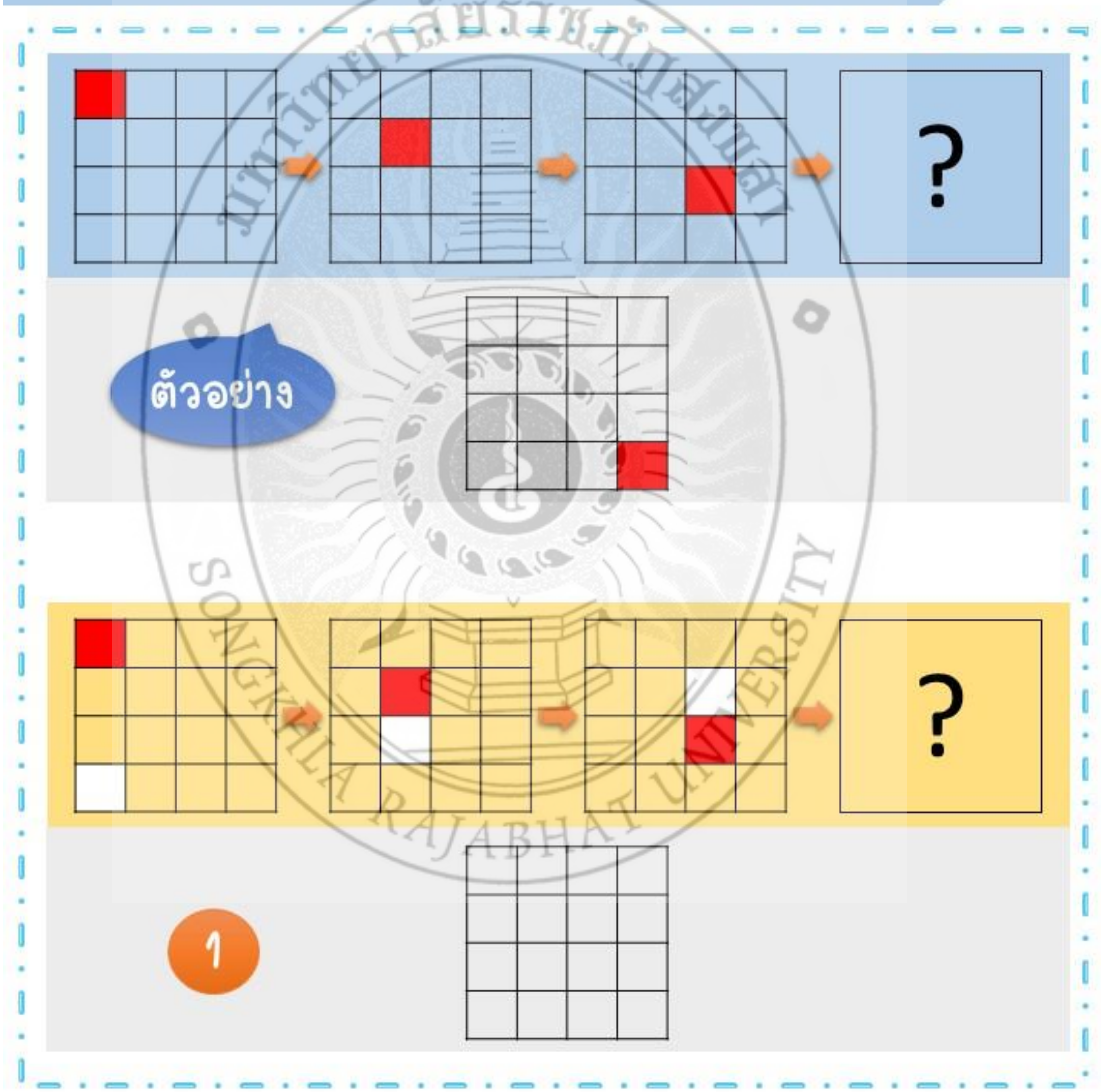


Unplugged Coding 2

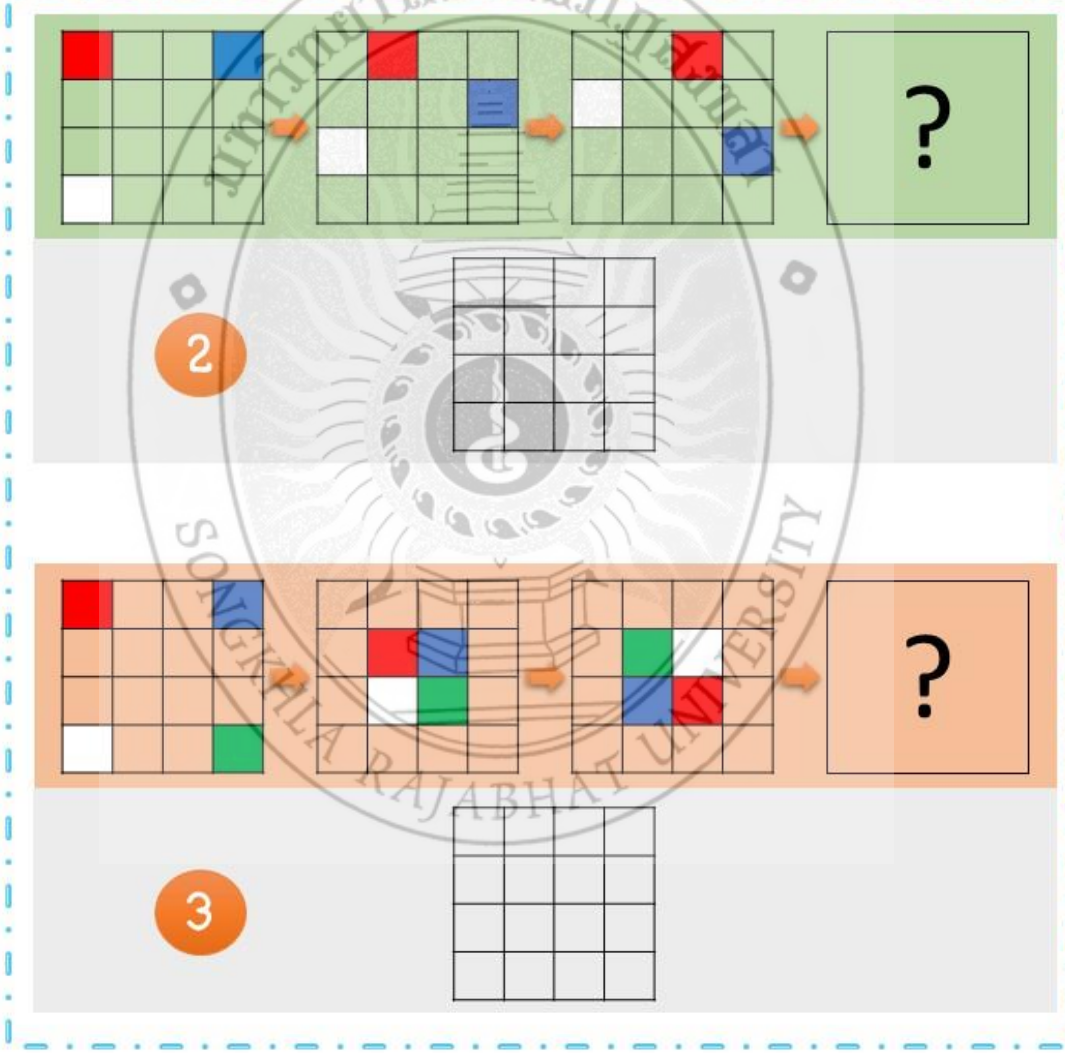
C O
D E

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

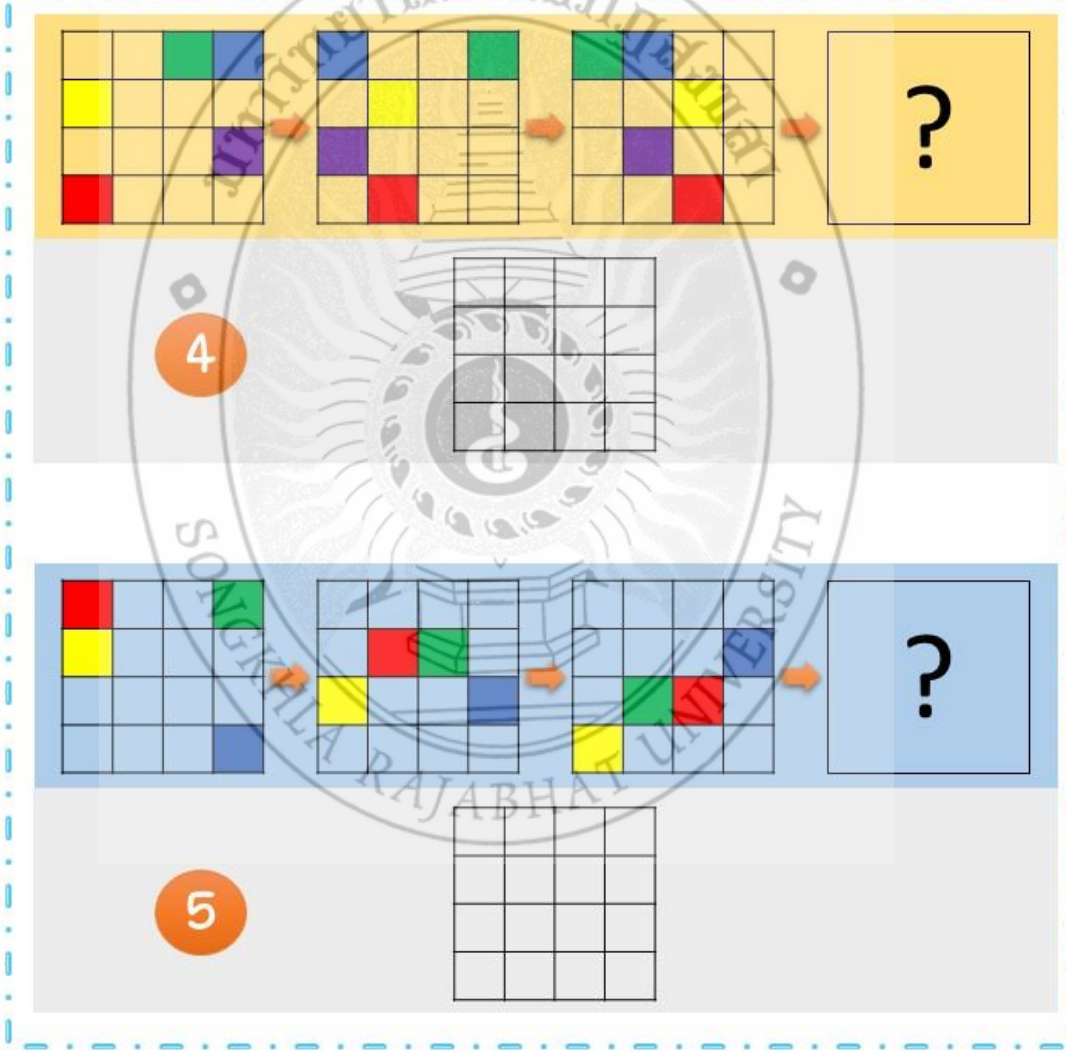
คำชี้แจง พิจารณาตารางต่อไปนี้ แล้วระบายสีช่องว่างตามลำดับของตาราง



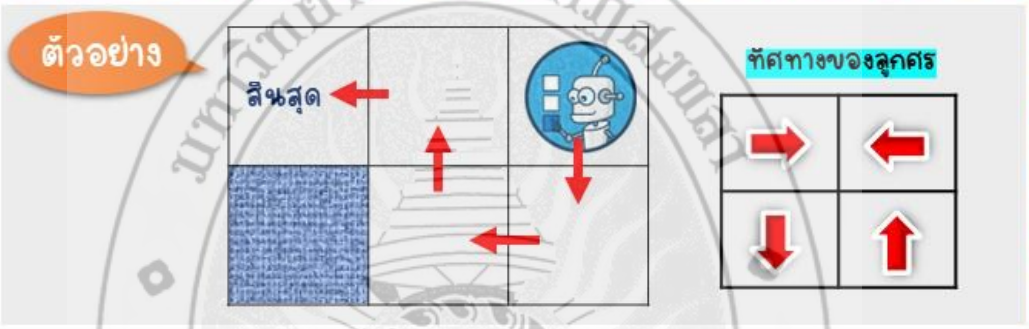
คำชี้แจง พิจารณาตารางต่อไปนี้ แล้วระบายสีช่องว่างตามลำดับของตาราง

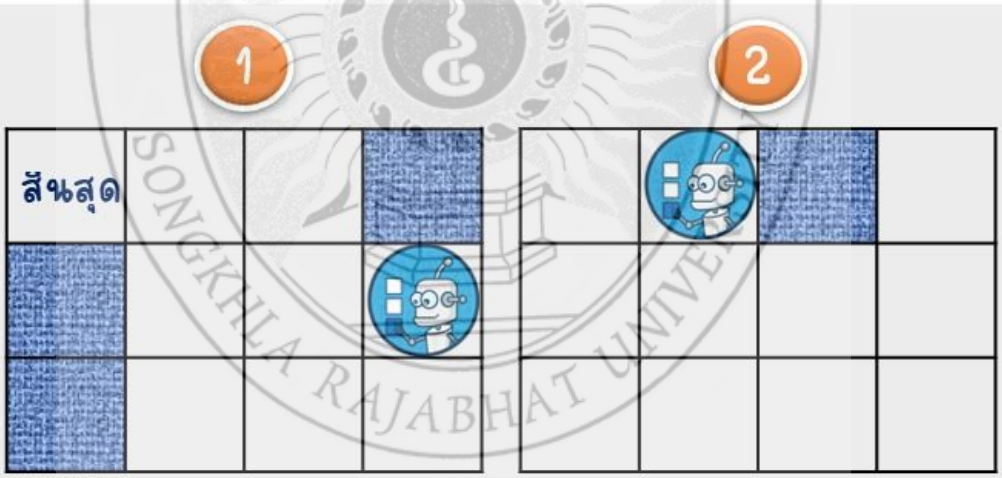


คำชี้แจง พิจารณาตารางต่อไปนี้ แล้วระบายสีช่องว่างตามลำดับของตางราง

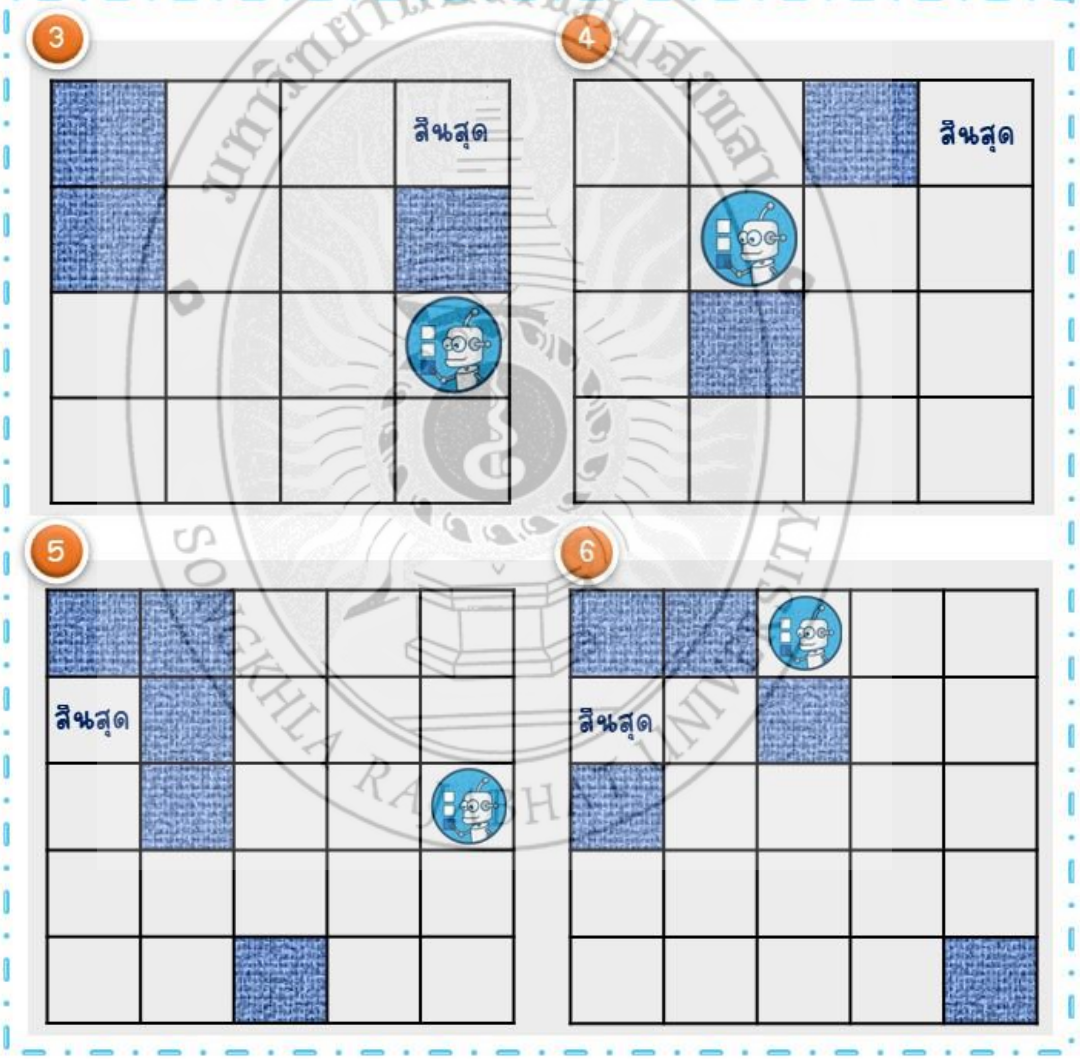


คำชี้แจง พิจารณาภาพที่กำหนดแล้วเขียนลูกศรบอกทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด โดยต้องเดินให้ผ่านทุกช่อง



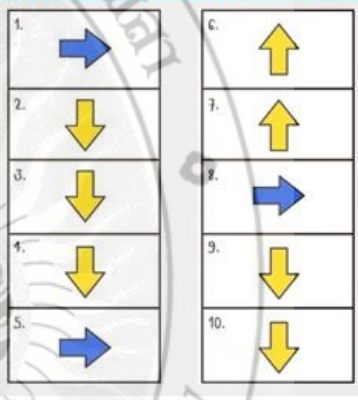


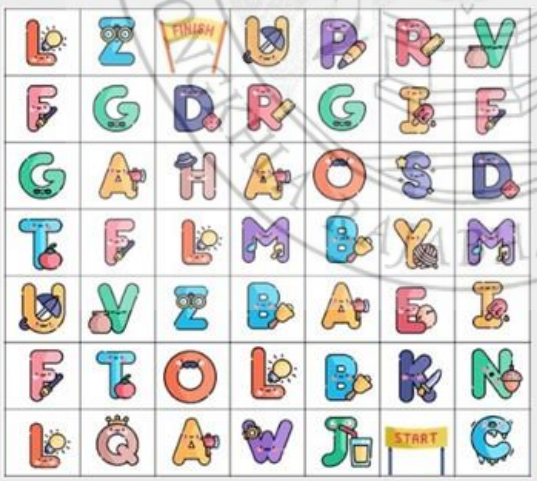
คำชี้แจง พิจารณาภาพที่กำหนดแล้วเขียนลูกศรบอกทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ จากจุดเริ่มต้นไปยังจุดสิ้นสุด โดยต้องเดินให้ผ่านทุกช่อง



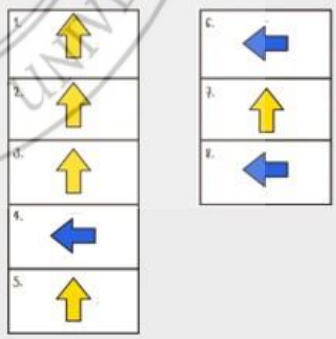
คำชี้แจง พิจารณาภาพที่กำหนดให้แล้วตอบคำถามดังนี้

จากโค้ดการเดินที่กำหนดให้ เมื่อสิ้นสุดการเดินทาง ให้นักเรียนวงกลมผลลัพธ์ที่ได้ว่าเป็นของเส้นทางใด





ถอดรหัสภาพปริศนา?
ให้นักเรียนเขียนโค้ดที่กำหนดเพื่อถอดรหัสภาพปริศนา



รหัสภาพปริศนาคือคำว่า_____

แบบทดสอบ

1. เหตุผลเชิงตรรกะช่วยในการแก้ปัญหาได้ ยกเว้นข้อใด
   ก. ช่วยพิจารณาสาเหตุของปัญหา
   ข. ช่วยเพิ่มเงื่อนไขในการแก้ปัญหา
   ค. ช่วยพิจารณาความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา
   ง. ช่วยตรวจสอบความสัมพันธ์เหตุผลในการแก้ปัญหา

2. เม็งพอดีอยู่เหนือเม็งพอใจ เม็งพอใจอยู่ใต้เม็งพอเพียง เม็งพอเพียงอยู่เหนือเม็งพองามและเม็งพอดีอยู่ใต้เม็งพองาม เม็งอะไรอยู่เหนือสุด
   ก. เม็งพอดี
   ข. เม็งพอใจ
   ค. เม็งพอเพียง
   ง. เม็งพองาม

3. ครูน้มจุนกำหนดเงื่อนไขในการสอบวิชาภาษาไทย โดยหากนักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนนถือว่าสอบตก ถ้าปลาได้คะแนนสอบ 10 คะแนน และเอ๋ได้คะแนนสอบ 17 คะแนน หมายความว่าอย่างไร
   ก. ปลาและเอ๋สอบผ่าน
   ข. ปลาและเอ๋สอบตก
   ค. ปลาสอบตก เอ๋สอบผ่าน
   ง. ปลาสอบผ่าน เอ๋สอบตก

4. อ้นอ้นแจกใบปลิวประชาสัมพันธ์งานวันลอยกระทงไปเรื่อย ๆ จนหมด จัดเป็นแนวคิดการทำงานแบบใด
   ก. การทำงานแบบลำดับ
   ข. การทำงานแบบมีเงื่อนไข
   ค. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน
   ง. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน

5. ข้อใดเป็นการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน
   ก. ปุ้นรับประทานยาตามที่หมอสั่งจนกว่าจะหายป่วย
   ข. กายวิ่งออกกำลังกายรอบสนามไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเหนื่อย
   ค. ชินจังใช้นาโนเทคโนโลยีเก็บขยะในสนามไปเรื่อย ๆ จนครบ100 ชิ้น
   ง. ออยเก็บเงินวันละ 10 บาทไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพอซื้อหนังสือการ์ตูน

แบบทดสอบ

6. ข้อใดกล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง
   ก. งานที่ทำมีความล่าช้า
   ข. เกิดการแก่งแย่งแบ่งขั้นก้น
   ค. งานที่ทำสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี
   ง. เกิดความวุ่นวายในการทำงาน

7. ข้อใดเป็นขั้นตอนการเรียงลำดับการแก้ปัญหาอย่างถูกต้อง

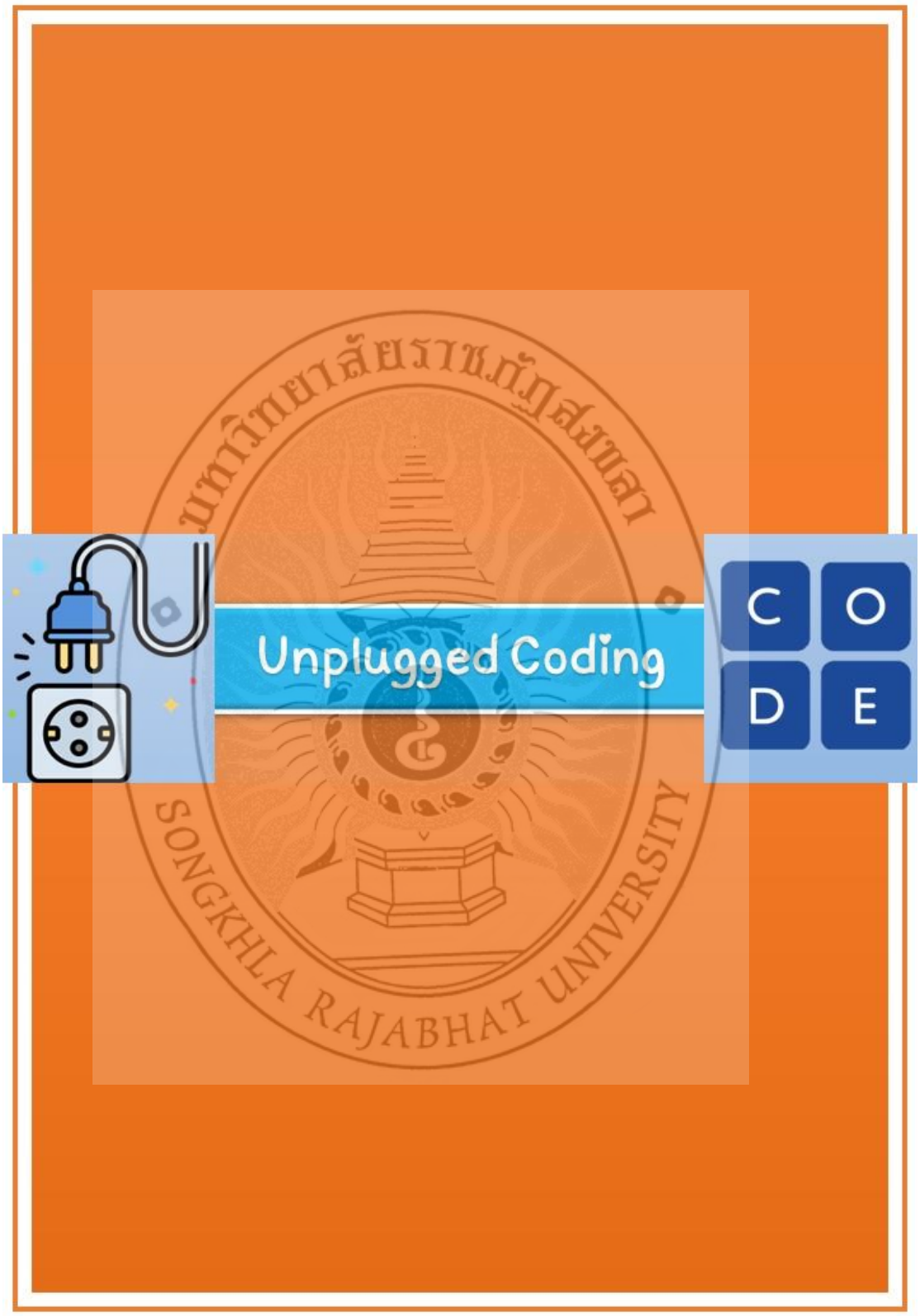
   1. วางแผนการแก้ปัญหา
   2. แก้ปัญหา
   3. ระบุปัญหา
   4. ทดสอบและประเมินผล

   ก. 3-2-1-4
   ข. 3-1-4-2
   ค. 3-4-2-1
   ง. 3-1-2-4

8. ข้อใด เหมาะกับการใช้แนวคิดการทำงานแบบลำดับมากที่สุด
   ก. การร้อยพวงมาลัย
   ข. การสังเกตไฟจราจร
   ค. การแต่งตัวไปโรงเรียน
   ง. การคิดลายผ้า

9. งานในข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไขมากที่สุด
   ก. การทำขนมเค้ก
   ข. การอาบน้ำโดยใช้ฝักบัว
   ค. การรดน้ำต้นไม้จำนวน
   ง. การตรวจสอบคะแนนสะสมในบัตรสมาชิก

10. น้อยสูงกว่าหวาน แต่นุ่นสูงกว่าน้อย และหวานสูงกว่าเหมียว ข้อใดเรียงลำดับความสูงจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง
   ก. นุ่น เหมียว น้อย หวาน
   ข. หวาน น้อย นุ่น เหมียว
   ค. นุ่น น้อย หวาน เหมียว
   ง. นุ่น หวาน น้อย เหมียว


Unplugged Coding
C O
D E

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เวลา 60 นาที
เรื่อง การแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
2. ข้อสอบปรนัย จำนวน 25 ข้อ
3. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

---

1. เหตุผลเชิงตรรกะช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร *(ความเข้าใจ)*

ก. ช่วยเพิ่มเงื่อนไขในการแก้ปัญหา

ข. ช่วยป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นอีก

ค. ช่วยเพิ่มความซับซ้อนในการแก้ปัญหา

ง. ช่วยตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา

2. แนวคิดในการแก้ปัญหามีความสำคัญอย่างไร *(ความเข้าใจ)*

ก. ช่วยสร้างเงื่อนไขให้กับปัญหาต่าง ๆ

ข. ช่วยกำหนดขอบเขตของวิธีการแก้ปัญหา

ค. ช่วยออกแบบกระบวนการแก้ปัญหาให้มีความซับซ้อน

ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาสามารถทำได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ

3. อิ้ง ธร ศิธา ไอติม เป็นพี่น้องกัน ไอติมบอกว่าเขามีพี่หนึ่งคน มีน้องสองคน ธรบอกว่าเขามีพี่สามคน ศิธาบอกว่าเขามีน้องหนึ่งคน ใครอายุมากที่สุด *(การวิเคราะห์)*

ก. อิ้ง

ข. ธร

ค. ศิธา

ง. ไอติม

4. อ้วน เอ็ม อาร์ม และอิ๊ก หลงทางอยู่ในป่า อาร์มจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา อ้วนจำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 เอ็มจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน อิ๊กจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3 ทางออกคือเส้นทางใด *(การวิเคราะห์)*

ก. เส้นทางที่ 1

ข. เส้นทางที่ 2

ค. เส้นทางที่ 3

ง. เส้นทางที่ 4

5. ข้อใดเป็นการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน *(การวิเคราะห์)*

ก. จีมินรับประทานยาตามที่หมอสั่งจนกว่าจะหายป่วย

ข. โฮบี้วิ่งออกกำลังกายรอบสนามไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเหนื่อย

ค. มินยูโดนทำโทษให้เก็บขยะในสนามไปเรื่อย ๆ จนครบ100 ชิ้น

ง. จองมินเก็บเงินวันละ 10 บาทไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพอซื้อหนังสือการ์ตูน

6. งานในข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไขมากที่สุด *(การวิเคราะห์)*

ก. การทำขนมเค้ก

ข. การอาบน้ำโดยใช้ขัน

ค. การรดน้ำต้นไม้จำนวน 25 ต้น

ง. การตรวจสอบคะแนนสะสมในบัตรสมาชิก

7. ติมนัดส่งของให้ลูกค้าเวลา 15.00 น. หากปูเดินทางโดยรถจักรยานยนต์จะใช้เวลา 15 นาที หากเดินทางโดยรถยนต์จะใช้เวลา 40 นาที ถ้าขณะนี้เป็นเวลา 14.30 น. ปูควรเดินทางด้วยวิธีใดจึงจะส่งของให้ลูกค้าทัน *(การวิเคราะห์)*

ก. รถยนต์

ข. รถจักรยานต์ยนต์

ค. ทันทั้ง 2 วิธี

ง. ไม่ทันทั้ง 2 วิธี

8. เหตุผลเชิงตรรกะช่วยในการแก้ปัญหาได้ ยกเว้นข้อใด *(ความรู้-ความจำ)*

ก. ช่วยพิจารณาสาเหตุของปัญหา

ข. ช่วยเพิ่มเงื่อนไขในการแก้ปัญหา

ค. ช่วยพิจารณาความเป็นไปได้ของการแก้ปัญหา

ง. ช่วยตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา

9. อันอันแจกใบปลิวประชาสัมพันธ์งานวันลอยกระทงไปเรื่อย ๆ จนหมดจัดเป็นแนวคิดการทำงานแบบใด *(การนำไปใช้)*

ก. การทำงานแบบลำดับ

ข. การทำงานแบบมีเงื่อนไข

ค. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน

ง. การทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งไม่แน่นอน

10. ข้อใดเป็นการทำงานแบบวนซ้ำที่มีจำนวนครั้งแน่นอน *(ความรู้-ความจำ)*

ก. ปุ้นรับประทานยาตามที่หมอสั่งจนกว่าจะหายป่วย

ข. กายวิ่งออกกำลังกายรอบสนามไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเหนื่อย

ค. ชินจังโดนทำโทษให้เก็บขยะในสนามไปเรื่อย ๆ จนครบ100 ชิ้น

ง. ออยเก็บเงินวันละ 10 บาทไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพอซื้อหนังสือการ์ตูน

11. ข้อใดกล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง *(ความรู้-ความจำ)*

ก. งานที่ทำมีความล่าช้า

ข. เกิดการแก่งแย่งแข่งขันกัน

ค. งานที่ทำสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ง. เกิดความวุ่นวายในการทำงาน

12. งานในข้อใดเหมาะกับการใช้แนวคิดการทำงานแบบเงื่อนไขมากที่สุด *(การวิเคราะห์)*

ก. การทำขนมเค้ก

ข. การอาบน้ำโดยใช้ขัน

ค. การรดน้ำต้นไม้จำนวน

ง. การตรวจสอบคะแนนสะสมในบัตรสมาชิก

13. น้อยสูงกว่าหวาน แต่นุ่นสูงกว่าน้อย และหวานสูงกว่าเหมียว ข้อใดเรียงลำดับความสูงจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง *(การวิเคราะห์)*

ก. นุ่น เหมียว น้อย หวาน

ข. หวาน น้อย นุ่น เหมียว

ค. นุ่น น้อย หวาน เหมียว

ง. นุ่น หวาน น้อย เหมียว

14. ครูอัญญากำหนดเงื่อนไขในการสอบวิชาเทคโนโลยี โดยหากนักเรียนได้คะแนนต่ำกว่า 10 คะแนนถือว่าสอบตก ถ้าปลาได้คะแนนสอบ 10 คะแนน และเอ๋ได้คะแนนสอบ 17 คะแนน หมายความว่าอย่างไร *(การวิเคราะห์)*

ก. ปลาและเอ๋สอบผ่าน

ข. ปลาและเอ๋สอบตก

ค. ปลาสอบตก เอ๋สอบผ่าน

ง. ปลาสอบผ่าน เอ๋สอบตก

15. นุ่นได้รับมอบหมายให้ทำความสะอาดห้องเรียน กิจกรรมใดต่อไปนี้ ไม่จำเป็นต้องทำงานแบบวนซ้ำ *(นำไปใช้)*

ก. ถูพื้น

ข. ปิดไฟ

ค. กวาดบ้าน

ง. ลบกระดาน

16. ข้อใดเป็นการแก้ปัญหาเชิงตรรกะและเหตุผล *(ความเข้าใจ)*

ก. มิ้นซื้อตุ๊กตาบาร์บี้ทุกครั้งที่อยากได้

ข. กันต์รับประทานขนมปังเนยเป็นอาหารเช้าทุกวัน

ค. โป้งเดินไปโรงเรียนที่อยู่ห่างจากบ้าน 20 กิโลเมตรเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

ง. ป้านาจะซักผ้าในช่วงเช้าเพื่อมีเวลาให้ผ้าโดนแดดได้นานที่สุด

17. “การออกแบบลำดับการทำงาน” คือความหมายของแนวคิดเชิงคำนวณรูปแบบใด *(ความเข้าใจ)*

ก. การคิดแบบแยกส่วนประกอบ

ข. การออกแบบขั้นตอนวิธีในการแก้ปัญหา

ค. การหารูปแบบของปัญหา

ง. การคิดเชิงนามธรรม

18. ไบร์ทต้องการเล่นแท็บเล็ตหลังเวลา 20.00 น. โดยมีเงื่อนไขคือจะต้องทำกิจวัตรประจำวันให้เสร็จก่อน ดังนั้นไบร์ทจะต้องทำอะไรตามลำดับ ก่อน-หลัง โดยกิจวัตรประจำวันมีดังนี้ *(การวิเคราะห์)*

1.ออกกำลังกาย

2.อาบน้ำ

3.รับประทานอาหาร

4.ทำการบ้าน

ก. 3 - 2 - 1 - 4

ข. 2 - 1 - 3 - 4

ค. 2 - 3 - 1 - 4

ง. 1 - 2 - 3 – 4

19. ข้อใดกล่าวถึงการแก้ปัญหาเชิงตรรกะได้ถูกต้อง *(ความรู้-ความจำ)*

ก. เป็นการแก้ปัญหาโดยการใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาอ้างอิงเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ไขปัญหา

ข. เป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ต้องอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์

ค. เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้สึกมาตัดสินปัญหา

ง. เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างรวดเร็ว

20. “ครูให้นักเรียนแยกขยะตามสีของถังขยะ โดยมีเงื่อนไขดังนี้ สีแหลือง ขยะรีไซเคิล สีเขียว ย่อยสลาย ทั่วไปสีฟ้าและสีแดงเป็นขยะอันตราย” จากข้อความข้างต้นปีนแนวคิดการทำงานแบบใด *(การนำไปใช้)*

ก. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ

ข. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข

ค. แนวคิดการทำงานแบบแก้ปัญหา

ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

21. ข้อใดคือความหมายของแนวคิดการทำงานแบบลำดับ *(ความเข้าใจ)*

ก. การทำงานที่มีการกำหนดขั้นตอนเรียงเป็นเรื่องราว

ข. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด

ค. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกันหลายๆครั้ง

ง. การนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขมาใช้

22. ข้อใดคือความหมายของแนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข *(ความรู้-ความจำ)*

ก. การทำงานที่มีการกำหนดขั้นตอนเรียงเป็นเรื่องราว

ข. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด

ค. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกันหลายๆครั้ง

ง. การนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขมาใช้

23. ข้อใดคือความหมายของแนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ *(ความรู้-ความจำ)*

ก. การทำงานที่มีการกำหนดขั้นตอนเรียงเป็นเรื่องราว

ข. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีเงื่อนไขเป็นตัวกำหนด

ค. การทำงานหรือกิจกรรมที่มีลักษณะเดียวกันหลายๆครั้ง

ง. การนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขมาใช้

24. “หากนักเรียนต้องการเรียงลำดับขั้นที่ 1 จนถึงขั้นสุดท้าย” จากข้อความข้างต้นเป็นแนวคิดการทำงานแบบใด *(การนำไปใช้)*

ก. แนวคิดการทำงานแบบลำดับ

ข. แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข

ค. แนวคิดการทำงานแบบการแก้ปัญหา

ง. แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ

25. โฟกัสได้วางแผนการแก้ปัญหาเนื่องจากทำการบ้านไม่เสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด ดังนี้ โฟกัสจะรีบนอนและไปโรงเรียนให้ทันเวลา 07.20 น. เพื่อทำการบ้านต่อหรือทำต่อในเวลา 12.00 น. หรือยอมให้ครูประจำรายวิชาทำโทษเนื่องจากทำการบ้านไม่เสร็จ จากเหตุการณ์ดังกล่าวอยากทราบว่าโฟกัสมีแนวทางในการแก้ไขกี่เงื่อนไข *(การวิเคราะห์)*

ก. 1 เงื่อนไข

ข. 2 เงื่อนไข

ค. 3 เงื่อนไข

ง. 4 เงื่อนไข

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน 1 ฉบับ 25 ข้อ

ข้อ	เฉลย
1	ง
2	ง
3	ก
4	ข
5	ข
6	ง
7	ข
8	ข
9	ค
10	ข
11	ค
12	ง
13	ค
14	ก
15	ข
16	ง
17	ข
18	ง
19	ก
20	ข
21	ก
22	ข
23	ค
24	ก
25	ค

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณทางการเรียน

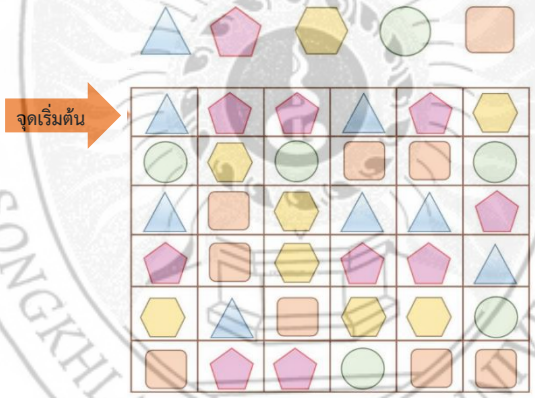
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เวลา 60 นาที

ปีการศึกษา 2566 เวลา 60 นาที

<u>คำชี้แจง</u>

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้วัดทักษะการคิดเชิงคำนวณทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)
2. ข้อสอบปรนัย จำนวน 30 ข้อ
3. ห้ามขีดเขียน หรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย (X) ลงในกระดาษคำตอบ โดยเลือกข้อที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว

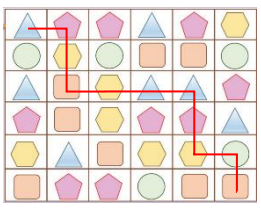
มาลีต้องการ้อยลูกปัดทำเป็นกำไลข้อมือเพื่อเป็นของขวัญให้เพื่อน และใช้ลูกปัดทั้งหมด 15 ลูก โดยเรียงลูกปัดตามลำดับ ดังนี้

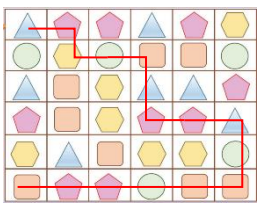


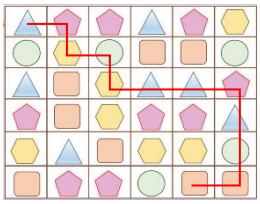
เงื่อนไข : ห้ามลากทับเส้นทางเดิม

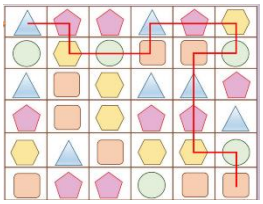
จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. จากตารางลูกปัด มาลีจะได้ลูกปัดตามเส้นทางใด *(การคิดเชิงนามธรรม)*

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

2. จากตารางตัวเลขปริศนาคือเลขใด *(การแยกส่วนของปัญหา)*

9	144	5
7	113	4
4	71	3
6	?	3

ก. 63 ข. 93 ค. 36 ง. 39

3. จากรูป เงาของรูปนี้คือข้อใด *(การหารูปแบบ)*

ก. A ข. B ค. C ง. D

4. ปุ้ม ปู ปลา เปรี้ยว เป็นพี่น้องกัน เปรี้ยวบอกว่าเขามีพี่หนึ่งคนมีน้องสองคน ปูบอกว่าเขามีพี่สามคน ปลาบอกว่า เขามีน้องหนึ่งคน ใครอายุมากที่สุด *(การแยกส่วนปัญหา)*

ก. ปุ้ม

ข. ปู

ค. ปลา

ง. เปรี้ยว

5. บาส บอล เบล และบีม หลงทางอยู่ในป่า เบลจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา บาสจำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 บอลจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน บีมจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3 ทางออกคือเส้นทางใด *(การแยกส่วนของปัญหา)*

ก. เส้นทางที่ 1

ข. เส้นทางที่ 2

ค. เส้นทางที่ 3

ง. เส้นทางที่ 4

6. หากนักเรียนได้รับมอบหมายให้จัดโต๊ะอาหาร โดยต้องวางจาน วางช้อนส้อม ตกแต่งโต๊ะอาหาร และปูผ้าปูโต๊ะ นักเรียนควรเลือกทำสิ่งใดก่อน จึงจะประหยัดเวลามากที่สุด *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

ก. วางช้อนส้อมเพื่อความสะดวกในการตักอาหาร

ข. ปูผ้าคลุมโต๊ะ เพื่อคลุมหน้าโต๊ะ ป้องกันรอยขีดข่วนต่าง ๆ

ค. ตกแต่งโต๊ะอาหารเพื่อสร้างบรรยากาศในการรับประทานอาหาร

ง. วางจานเพื่อเป็นการกำหนดตำแหน่งของผู้นั่งรับประทานอาหารให้แน่นอน

7. ถ้าเงื่อนไขของโจทย์เป็นดังนี้ *(การคิดเชิงนามธรรม)*

A วิ่งช้ากว่า D

B วิ่งช้ากว่า C

C วิ่งเร็วกว่า A

ใครวิ่งช้าที่สุด

ก. A หรือ B คนใดคนหนึ่ง

ข. B หรือ C คนใดคนหนึ่ง

ค. C หรือ D คนใดคนหนึ่ง

ง. ไม่มีข้อถูก

8. จากตารางให้ใส่ตัวเลข โดยแต่ละแถว (Row) มีเลข 1-4 ไม่ซ้ำกัน แต่ละคอลัมน์ (Column) มีเลข 1-4 ไม่ซ้ำกัน *(การแยกส่วนของปัญหา)*

2	A	B	3
1	3	4	2
C	2	3	D
3	E	2	4

A B C D E คือข้อใด

ก. 2, 1, 3, 4, 4

ข. 4, 1, 4, 1, 1

ค. 4, 1, 4, 2, 1

ง. 4, 1, 3, 4, 4

9. จากสถานการณ์ เมืองอะไรอยู่เหนือสุด *(การคิดเชิงนามธรรม)*

“เมืองพอดีอยู่เหนือเมืองพอใจ เมืองพอใจอยู่ใต้เมืองพอเพียง เมืองพอเพียงอยู่เหนือเมืองพองาม และเมืองพอดีอยู่ใต้เมืองพองาม”

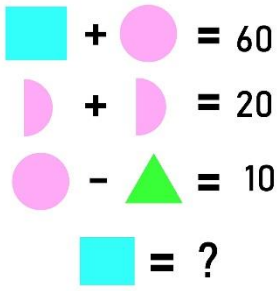
ก. เมืองพอดี

ข. เมืองพอใจ

ค. เมืองพอเพียง

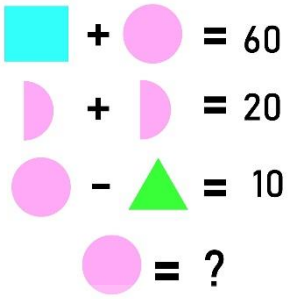
ง. เมืองพองาม

10. จากภาพ รูปสี่เหลี่ยมมีค่าเท่ากับเท่าไหร่ *(การแยกส่วนของปัญหา)*



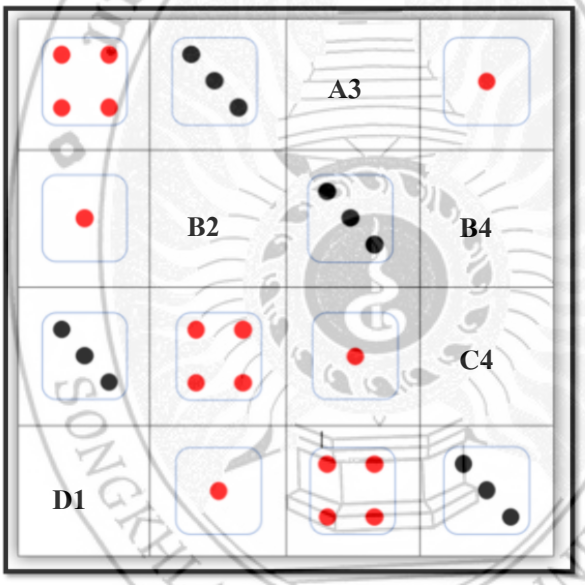
ก. 30 ข. 35 ค. 40 ง. 45

11. จากภาพ รูปวงกลมมีค่าเท่ากับเท่าไหร่ *(การแยกส่วนของปัญหา)*



ก. 20 ข. 20 ค. 30 ง. 40

พิจารณาหน้าลูกเต๋าต่อไปนี้และตอบคำถามข้อที่ 12-15



12. ลูกเต๋าที่หายไปในช่อง A3 คือหน้าใด *(การหารูปแบบ)*

ก.

ข.

ค.

ง.

13. ลูกเต๋าที่หายไปในช่อง B2 และ B4 คือหน้าใด *(การหารูปแบบ)*

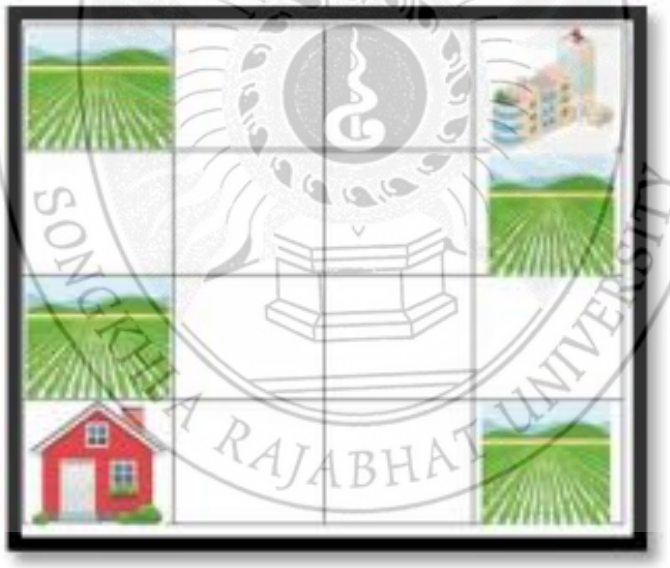
ก. และ

ข. และ

ค. และ

ง. และ

14. จากภาพ ข้อใดคือเส้นทางการเดินทางจากบ้านไปยังโรงพยาบาลโดยห้ามผ่านทุ่งนา *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*



ก. →→↑↑←↑→

ข. ↑↑↑→→→

ค. →→→↑↑↑

ง. →→↑↑↑→

15. ไบร์ทต้องการเล่นแท็บเล็ตหลังเวลา 20.00 น. โดยมีเงื่อนไข คือ จะต้องทำกิจวัตรประจำวันให้เสร็จก่อน ดังนั้น ไบร์ทจะต้องทำอะไรตามลำดับก่อน – หลัง โดยกิจวัตร ประจำวันมี ดังนี้ *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

1. ออกกำลังกาย 2. อาบน้ำ 3. รับประทานอาหาร 4. ทำการบ้าน

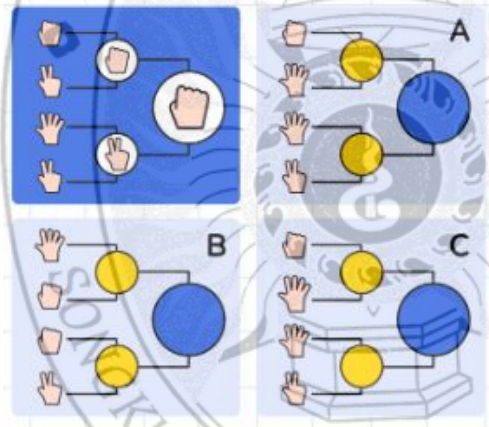
ก. 3>2>1>4

ข. 2>1>2>4

ค. 2>3>1>4

ง. 1>2>3>4

16. จากภาพ ผลลัพธ์ของ A B และ C คือข้อใด *(การหารูปแบบ)*



ก.

ข.

ค.

ง.

17. จากภาพ ข้อใดเรียงน้ำหนักของสัตว์จากได้ถูกต้อง โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด *(การหารูปแบบ)*

ก. แม่เป็ด-ลูกเป็ด-เต่า

ข. เต่า-แม่เป็ด-ลูกเป็ด

ค. ลูกเป็ด-เต่า-แม่เป็ด

ง. ลูกเป็ด-แม่เป็ด-เต่า

18. จากภาพ ข้อใดเรียงน้ำหนักได้ถูกต้อง โดยเรียงลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด *(การหารูปแบบ)*

ก. ล้อ-กระเป๋า-เต่าทอง

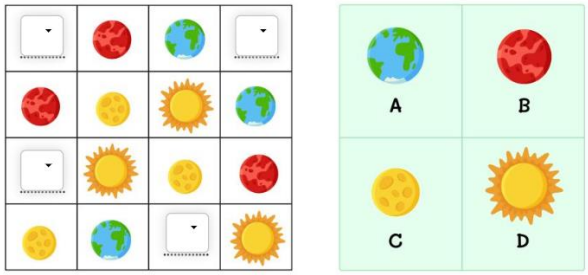
ข. เต่าทอง-กระเป๋า-ล้อ

ค. กระเป๋า-เต่าทอง-ล้อ

ง. เต่าทอง-ล้อ-กระเป๋า

พิจารณารูปภาพ ข้อใดเรียงลำดับอักษรได้ถูกต้อง 19-20

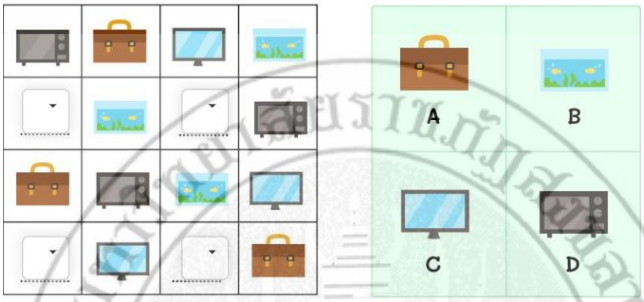
19.จากภาพจงเติมอักษร A-D ให้ถูกต้อง โดยแต่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอนจะต้องไม่ซ้ำกัน *(การแยกส่วนของปัญหา)*



ก. A-B-C-D ข. B-A-C-D

ค. D-C-A-B ง. D-A-C-B

20. จากภาพจงเติมอักษร A-D ให้ถูกต้อง โดยแต่ละแถวทั้งแนวตั้งและแนวนอนจะต้องไม่ซ้ำกัน *(การแยกส่วนของปัญหา)*



ก. C-A-B-D ข. B-D-C-A

ค. D-C-A-B ง. C-A-D-B

21. ไอซ์ต้องการรับชมการ์ตูนในวันหยุด โดยมีเวลา สำหรับรับชมการ์ตูน 2 ชั่วโมง 45 นาที ดังนั้น ไอซ์จะสามารถรับชมภาพยนตร์เรื่องใดบ้าง จากตารางรายชื่อการ์ตูนที่กำหนดให้ *(การคิดเชิงนามธรรม)*

รายชื่อการ์ตูน	ระยะเวลา
Pokemon	80 นาที
Angry Birds	45 นาที
Toy Story	50 นาที
Smurfs	60 นาที
Doraemon	55 นาที

ก. Doraemon / Angry Birds / Toy Story

ข. Toy Story / Doraemon / Pokemon

ค. Pokemon / Smurfs / Doraemon

ง. Toy Story / Smurfs / Doraemon

22. พลอยใสต้องการเดินจากตึกเรียนไปยังโรงอาหาร โดยมีเส้นทางต่าง ๆ ดังนี้ *(การคิดเชิงนามธรรม)*

เส้นทางที่ 1 มีระยะทาง 500 เมตร

เส้นทางที่ 2 มีระยะทาง 300 เมตร

เส้นทางที่ 3 มีระยะทาง 315 เมตร

เส้นทางที่ 4 มีระยะทาง 325 เมตร

พลอยใสควรเลือกเส้นทางใดในการเดินทาง เพื่อให้ได้ระยะทางที่ใกล้ที่สุด

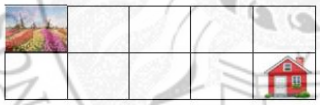
ก. เส้นทางที่ 4

ข. เส้นทางที่ 2

ค. เส้นทางที่ 3

ง. เส้นทางที่ 1

23. →→↑→→↓ จากเส้นทางดังกล่าวตรงกับ ภาพการเดินทางในข้อใด เพื่อให้สามารถเดินทาง จากบ้านไปยังสวนดอกไม้ *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

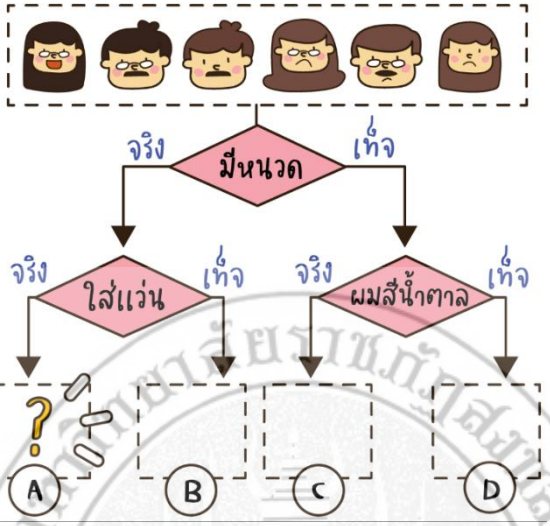
ก. 

ข.

ค.

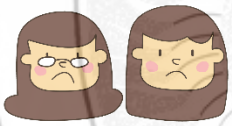
ง.

24. จากเงื่อนไขที่กำหนดให้ดังภาพ กลุ่ม A ประกอบไปด้วยใครบ้าง *(การคิดเชิงนามธรรม)*



ก.

ข.

ค. 

ง.

25. จากสถานการณ์ จงตอบคำถามต่อไปนี้ *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

“ออย อาม อั้ม นัดกันทำรายงานในวันเสาร์ โดยออยไม่ว่างเวลา 8.30 - 11.00 น อาม ต้องไปทำธุระให้แม่เวลา 10.00 - 13.00 น. และอั้มว่างเวลา 11. 00 -16.30 น. ทั้ง 3 คนต้องนัดกันเวลาใด จึงจะสามารถมาทำรายงานครบทุกคน” *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

ก. 8.30 - 12.00 น.

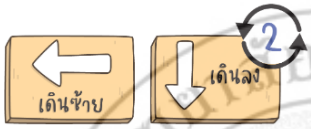
ข. 10.00 - 14.00น.

ค. 12.00 - 15.30 น.

ง. 13.30 - 16.30 น.

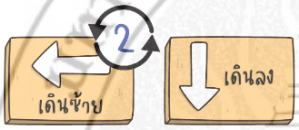
26. จากภาพชุดคำสั่ง ควรแปลงบัตรคำสั่งเป็นอย่างไร เพื่อให้การเขียนโปรแกรมมีความกระชับ *(การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา)*

ก.



ข.

ค.



ง.

27. จากสถานการณ์ “สิงโตวิ่งเร็วกว่าเสือโคร่ง และ สิงโต วิ่งช้ากว่าเสือชีตาร์ ถามว่า เสือชีตาร์วิ่งช้ากว่าเสือโคร่งใช่หรือไม่” *(การคิดเชิงนามธรรม)*

ก. ใช่

ข. ไม่ใช่

ค. สรุปได้

ง. ชนะเท่ากัน

28. จากสถานการณ์ “ปาล์มต้องการไปถึงโรงเรียน ให้ทันเวลา 07.30 น. แต่ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 45 นาที ดังนั้น ปาล์มจะต้องขึ้นรถเมล์ในเวลาใด เพื่อให้ไปถึงโรงเรียนให้ทันเวลา” *(การคิดเชิงนามธรรม)*

ก. 6.50 น.

ข. 6.30 น.

ค. 7.00 น.

ง. 6.55 น.

29. จากสถานการณ์ “A อายุน้อยกว่า B และ B อายุน้อยกว่า C ถามว่า A อายุน้อยกว่า C ใช่หรือไม่” *(การคิดเชิงนามธรรม)*

ก. ใช่

ข. ไม่ใช่

ค. สรุปได้

ง. สรุปไม่ได้

30. จากสถานการณ์หนูนิดสามารถเลือกวิธีการเดินทางจากบ้านไปยังสวนสนุกด้วยวิธีใด ได้บ้าง เพื่อรับชมการแสดงสัตว์โลกน่ารักได้ทันเวลา *(การหารูปแบบ)*

สถานการณ์ : ขณะนี้เวลา 08.30 น. หนูนิดต้องการ เดินทางไปยังสวนสนุกเพื่อรับชมการแสดงสัตว์โลก น่ารักรอบ 09.00 น. โดยการเดินทางจากบ้านไปยัง สวนสนุก หนูนิดสามารถเดินทางได้หลายวิธีและ ในแต่ละวิธีใช้เวลาที่แตกต่างกัน ดังนี้ รถยนต์ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 45 นาที รถจักรยานยนต์ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 30 นาที เรือ ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 20 นาที เดินเท้า ใช้ระเวลาในการเดินทาง 55 นาที

ก. รถจักรยานยนต์ เดินเท้า

ข. เดินเท้า เรือ

ค. รถยนต์ รถจักรยานยนต์

ง. รถจักรยานยนต์ เรือ

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณทางการเรียน

จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ง	16	ง
2	ข	17	ข
3	ค	18	ก
4	ก	19	ค
5	ข	20	ก
6	ข	21	ง
7	ค	22	ข
8	ข	23	ง
9	ค	24	ก
10	ค	25	ง
11	ข	26	ค
12	ง	27	ข
13	ข	28	ข
14	ก	29	ก
15	ง	30	ง

แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคลกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

คำอธิบาย แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบให้ครบทั้ง 3 ตอน เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 สภาพทั่วไป

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างหน้าข้อความ

1. เพศ

☐ หญิง ☐ ชาย

ตอนที่ 2 ระดับความพึงพอใจ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด
4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก
3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง
2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย
1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้					
1. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน					
2. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา					
3. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ					

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย					
5. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน					
ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน					
6. รูปแบบของสื่อทำให้ช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนมากกว่าฟังครูอธิบายเพียงอย่างเดียว					
7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการใช้สื่อกิจกรรม					
7. รูปแบบของกิจกรรมในชุดกิจกรรมทำให้เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน					
9. รูปแบบของสื่อการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน					
10. ใช้สื่อในการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา					
ด้านเนื้อหา					
11. ครูอธิบายเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน					
12. เนื้อหาในใบความรู้ทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
13. เนื้อหาการเรียนรู้มีรูปภาพที่สวยงาม ทำให้เกิดความสนใจนักเรียนสนใจ					
14. เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้มีการอธิบายขั้นตอนวิธีการและมีการยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย					
15. เนื้อหาที่เรียนสอนคล้องกับแบบทดสอบ					
ด้านการวัดและประเมินผล					
16. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ					

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
17. ครูแจ้งเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล					
18. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง					
19. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม					
20. การประเมินผลหลายรูปแบบ					

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

_____

_____

_____

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 17 แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	การแปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ						
1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
11. เกณฑ์การประเมิน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม					**4.93**	**เหมาะสมมากที่สุด**

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	การแปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ						
1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
11. เกณฑ์การประเมิน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม					**4.87**	**เหมาะสมมากที่สุด**

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	การแปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ						
1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม	5	4	5	14	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)	5	4	5	15	4.67	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
11. เกณฑ์การประเมิน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม					**4.96**	**เหมาะสมมากที่สุด**

ตารางที่ 17 (ต่อ) แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม	เฉลี่ย	การแปลผล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะ						
1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
4. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
6. บูรณาการความเป็นท้องถิ่น	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสอน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 ขั้นทำงานกลุ่ม+สื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged coding)	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปบทเรียน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
8. ชิ้นงาน/ภาระงาน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
9. สื่อ/แหล่งเรียนรู้	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
10. การวัดและประเมินผล	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
11. เกณฑ์การประเมิน	5	5	5	15	5.00	เหมาะสมมากที่สุด
ผลเฉลี่ยรวม					**5.00**	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
1	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	การวิเคราะห์	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
5	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	ความเข้าใจ	+1	0	+1	1.00	สอดคล้อง
7	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
8	ความเข้าใจ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
9	การวิเคราะห์	+1	+1	0	1.00	สอดคล้อง
10	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
12	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13	ความเข้าใจ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
14	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
17	ความเข้าใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
19	การวิเคราะห์	+1	0	+1	1.00	สอดคล้อง
20	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 18 (ต่อ) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
21	ความรู้ความจำ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
22	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
24	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
25	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
26	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	การนำไปใช้	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
29	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30	ความเข้าใจ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
31	การวิเคราะห์	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
32	ความรู้ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
33	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
35	ความเข้าใจ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
35	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
36	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37	การนำไปใช้	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
38	ความรู้ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
40	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 19 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.82	0.26	21	0.82	0.37
2	0.84	0.32	22	0.48*	0.16*
3	0.76	0.26	23	0.79	0.32
4	0.74	0.42	24	0.61	0.16
5	0.87	0.26	25	0.76	0.26
6	0.58*	-0.11*	26	0.74	0.32
7	0.55*	0.16*	27	0.76	0.37
8	0.82	0.26	28	0.42*	-0.21*
9	0.68	0.32	29	0.66*	-0.16*
10	0.74	0.32	30	0.61*	-0.05
11	0.45*	0.16*	31	0.74	0.42
12	0.74	0.42	32	0.50*	0.05*
13	0.74	0.42	33	0.79	0.32
14	0.71	0.47	34	0.82	0.26
15	0.37*	0.00*	35	0.68	0.00
16	0.79	0.42	36	0.79*	0.19
17	0.47*	0.00*	37	0.82	0.26
18	0.87	0.26	38	0.76	0.26
19	0.74	0.32	39	0.82	0.37
20	0.76*	0.05*	40	0.74	0.32

หมายเหตุ * คือข้อที่ตัดออก

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) มีค่าเท่ากับ 0.71

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
1	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	การแยกส่วนของปัญหา	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
3	การหารูปแบบ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
4	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	การหารูปแบบ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
7	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
12	การคิดเชิงนามธรรม	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
13	การคิดเชิงนามธรรม	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
14	การหารูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	การหารูปแบบ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
16	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	การหารูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18	การหารูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
20	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 20 (ต่อ) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
21	การหารูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	การหารูปแบบ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
24	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
25	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
29	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
30	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
31	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
33	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
34	การแยกส่วนของปัญหา	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
35	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
36	การคิดเชิงนามธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37	การหารูปแบบ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
38	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
40	การหารูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 21 แสดงการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ข้อ	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.84	0.32	21	0.71	0.26
2	0.58	0.21	22	0.71	0.47
3	0.66	0.26	23	0.71	0.47
4	0.71	0.47	24	0.63*	0.00*
5	0.79	0.32	25	0.42	0.32
6	0.76	0.26	26	0.58*	-0.11*
7	0.34	0.37	27	0.55	0.26
8	0.89	0.21	28	0.68*	-0.11*
9	0.68	0.32	29	0.66	0.37
10	0.84	0.32	30	0.76	0.26
11	0.84	0.21	31	0.50	0.26
12	0.82	0.37	32	0.32	0.32
13	0.76	0.26	33	0.58*	0.11
14	0.68*	0.00*	34	0.50	0.37
15	0.87*	0.16*	35	0.39	0.26
16	0.29	0.37	36	0.58	0.53
17	0.53*	0.11	37	0.58	0.63
18	0.92*	0.05	38	0.24*	-0.05*
19	0.66	0.26	39	0.47	0.53
20	0.53*	0.11*	40	0.63	0.21

หมายเหตุ * คือข้อที่ตัดออก

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ(วิทยาการคำนวณ) มีค่าเท่ากับ 0.78

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
	1	2	3		
ด้านกิจกรรมและบรรยากาศการเรียนรู้					
1. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2. ครูให้โอกาสนักเรียนซักถามปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3. กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และร่วมกันอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ด้านสื่อประกอบการเรียนการสอน					
6. รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ทำให้ช่วยให้นักเรียนสนใจเรียนมากกว่าฟังครูอธิบายเพียงอย่างเดียว	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงในการใช้สื่อการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. รูปแบบของกิจกรรมในสื่อการเรียนรู้ทำให้เกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9. รูปแบบของสื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและใช้กระบวนการปฏิบัติงานได้อย่างเป็นขั้นตอน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 22 (ต่อ) ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์(Unplugged Coding)

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
	1	2	3		
ด้านเนื้อหา					
11. ครูอธิบายเนื้อหาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12. เนื้อหาในใบความรู้ทำให้นักเรียนอ่านแล้วเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13. เนื้อหาการเรียนรู้มีรูปภาพที่สวยงามทำให้เกิดความสนใจนักเรียนสนใจ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14. เนื้อหาในสื่อการเรียนรู้มีการอธิบายขั้นตอนวิธีการและมีการยกตัวอย่างให้เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15. เนื้อหาที่เรียนสอนคล้องกับแบบทดสอบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ด้านการวัดและประเมินผล					
16. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17. ครูเปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
20. การประเมินผลหลายรูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ) มีค่าเท่ากับ 0.82

ตารางที่ 23 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน			
	คะแนนก่อนเรียน (25)	คะแนนหลังเรียน (25)	ผลต่างคะแนน (D)	ผลต่างคะแนนยกกำลังสอง (D^2)
1	12	20	8	64
2	10	20	10	100
3	13	21	8	64
4	9	21	12	144
5	13	19	6	36
6	11	20	9	81
7	10	19	9	81
8	9	18	9	81
9	9	18	9	81
10	12	19	7	49
11	11	20	9	81
12	11	17	6	36
13	10	18	8	64
14	12	17	5	25
15	13	20	7	49
16	13	20	7	49
17	10	19	9	81
18	12	18	6	36
19	13	20	7	49
20	11	21	10	100
21	13	21	8	64
22	11	20	9	81
23	10	19	9	81
24	13	16	3	9

ตารางที่ 23 (ต่อ) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน			
	คะแนนก่อนเรียน (25)	คะแนนหลังเรียน (25)	ผลต่างคะแนน (D)	ผลต่างคะแนนยกกำลังสอง (D^2)
25	10	19	9	81
26	14	16	2	4
27	12	19	7	49
28	10	19	9	81
29	12	20	8	64
30	13	17	4	16
31	12	20	8	64
32	11	20	9	81
33	11	21	10	100
34	13	18	5	25
35	12	19	7	49

ตารางที่ 24 เปรียบเทียบผลการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน			
	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่างคะแนน (D^2)	ผลต่างคะแนนยกกำลังสอง (D^2)
1	16	25	9	81
2	12	20	8	64
3	15	25	10	100
4	11	19	8	64
5	11	23	12	144
6	15	22	7	49
7	10	18	8	64
8	13	25	12	144
9	11	18	7	49
10	13	24	11	121
11	13	23	10	100
12	11	18	7	49
13	13	25	12	144
14	16	26	10	100
15	17	25	8	64
16	14	25	11	121
17	11	17	6	36
18	12	23	11	121
19	14	22	8	64
20	16	24	8	64
21	12	25	13	169
22	15	23	8	64
23	10	19	9	81

ตารางที่ 24 (ต่อ) เปรียบเทียบผลการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนละหลังของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มเพื่อนช่วยเพื่อนเป็นรายบุคคล (TAI) ร่วมกับสื่อการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (วิทยาการคำนวณ)

นักเรียนคนที่	คะแนนจากการทดสอบก่อนและหลังเรียน			
	คะแนนก่อนเรียน (30)	คะแนนหลังเรียน (30)	ผลต่างคะแนน (D^2)	ผลต่างคะแนนยกกำลังสอง (D^2)
24	16	26	10	100
25	16	23	7	49
26	15	26	11	121
27	10	20	10	100
28	16	25	9	81
29	17	25	8	64
30	16	26	10	100
31	13	20	7	49
32	16	26	10	100
33	18	28	10	100
34	15	22	7	49
35	15	24	9	81