



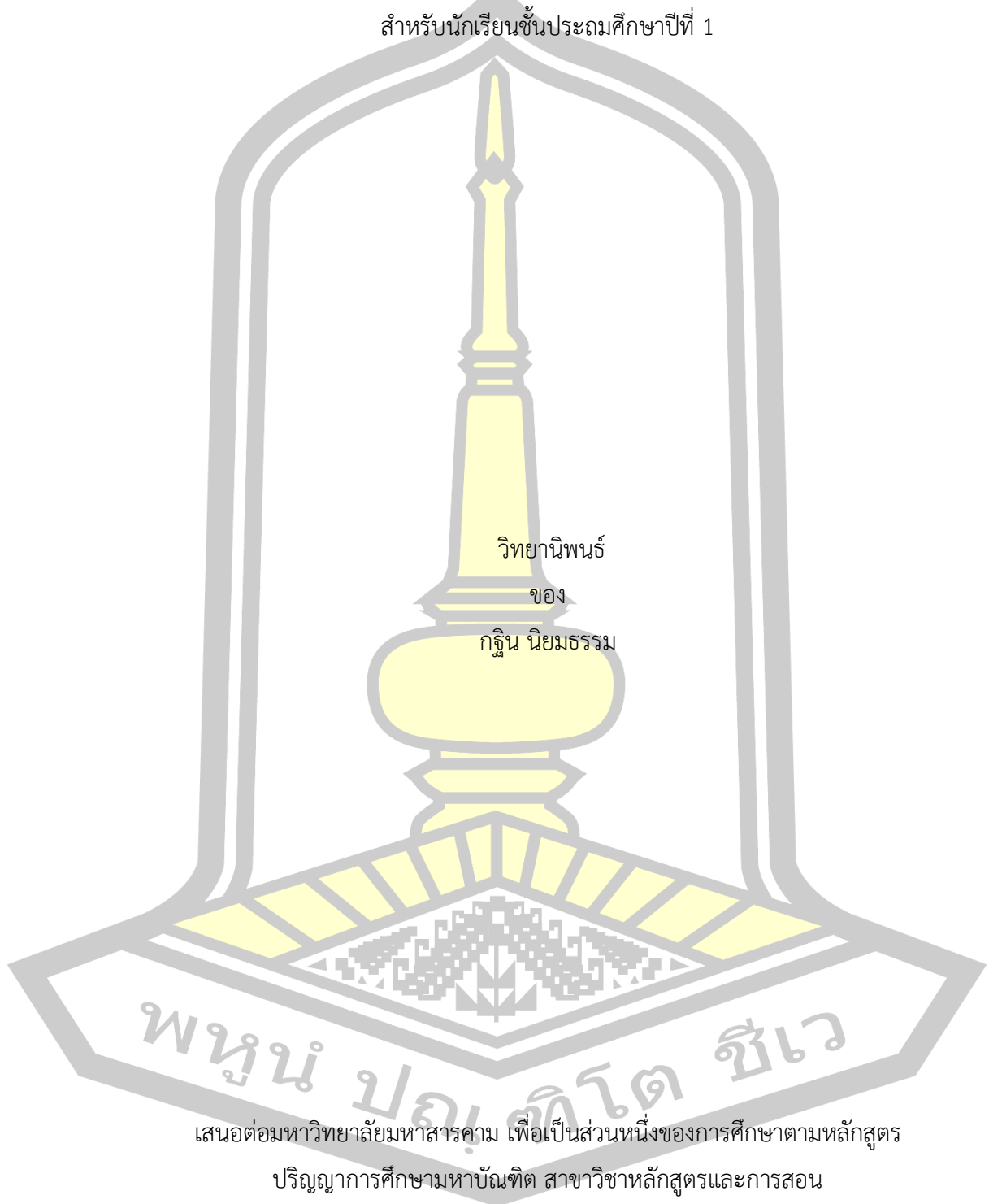
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์  
(Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

วิทยานิพนธ์  
ของ  
กฐิน นียมธรรม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์  
(Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

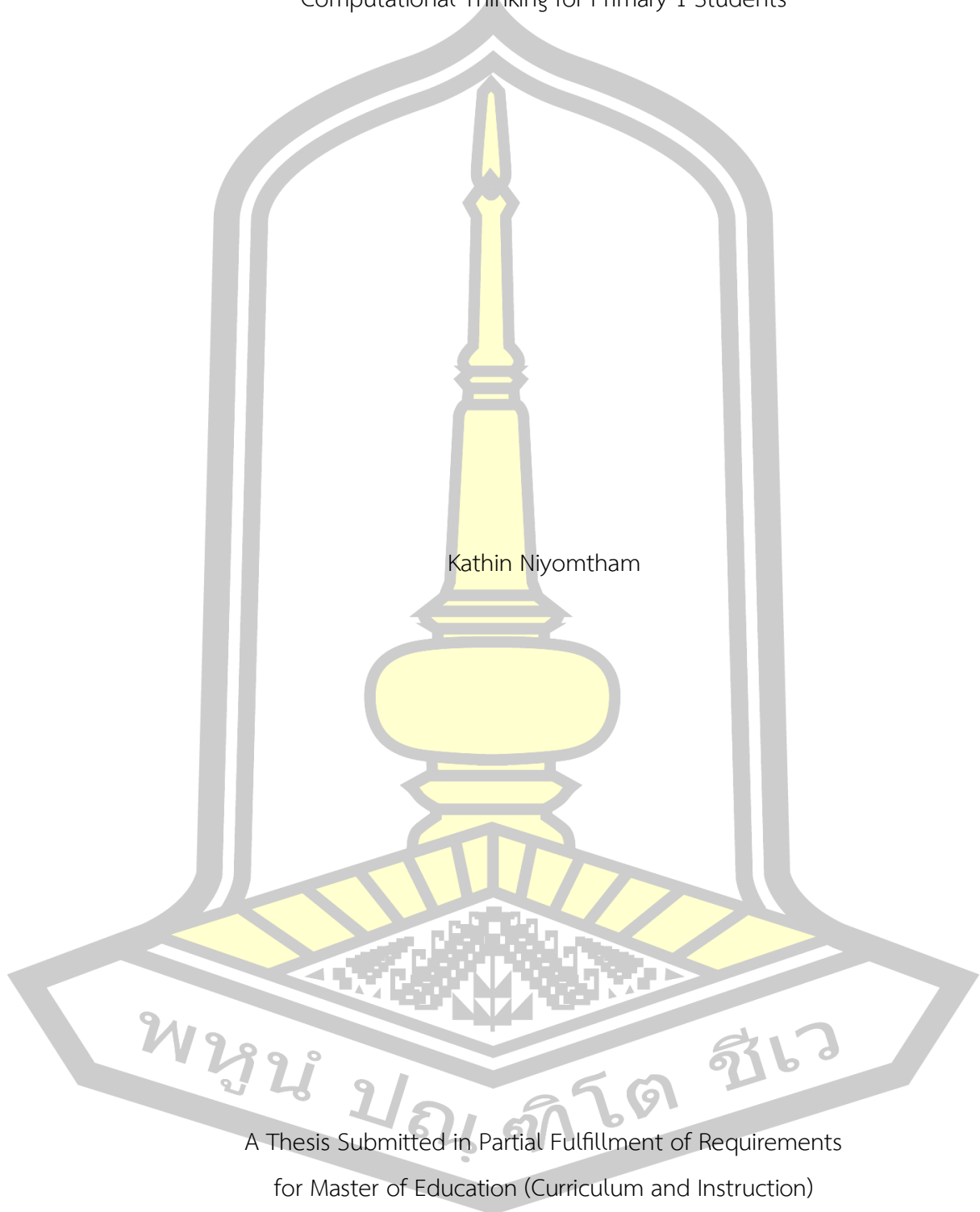


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Unplugged Coding Learning Activities that Promote  
Computational Thinking for Primary 1 Students



Kathin Niyomtham

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

October 2023

Copyright of Mahasarakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางกฐิน นิยมธรรม แล้ว  
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. รุติวรดา พลเยี่ยม )

กรรมการ

(รศ. ดร. ชวลิต ชูกำแหง )

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมทรง สิทธี )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ชวลิต ชูกำแหง )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กฤษน์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พุทธ มนุ ชาติ ชาติ

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1		
<b>ผู้วิจัย</b>	กฐิน นิยมธรรม		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จีตติวรา พงษ์เยี่ยม		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	หลักสูตรและการสอน
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2566

### บทคัดย่อ

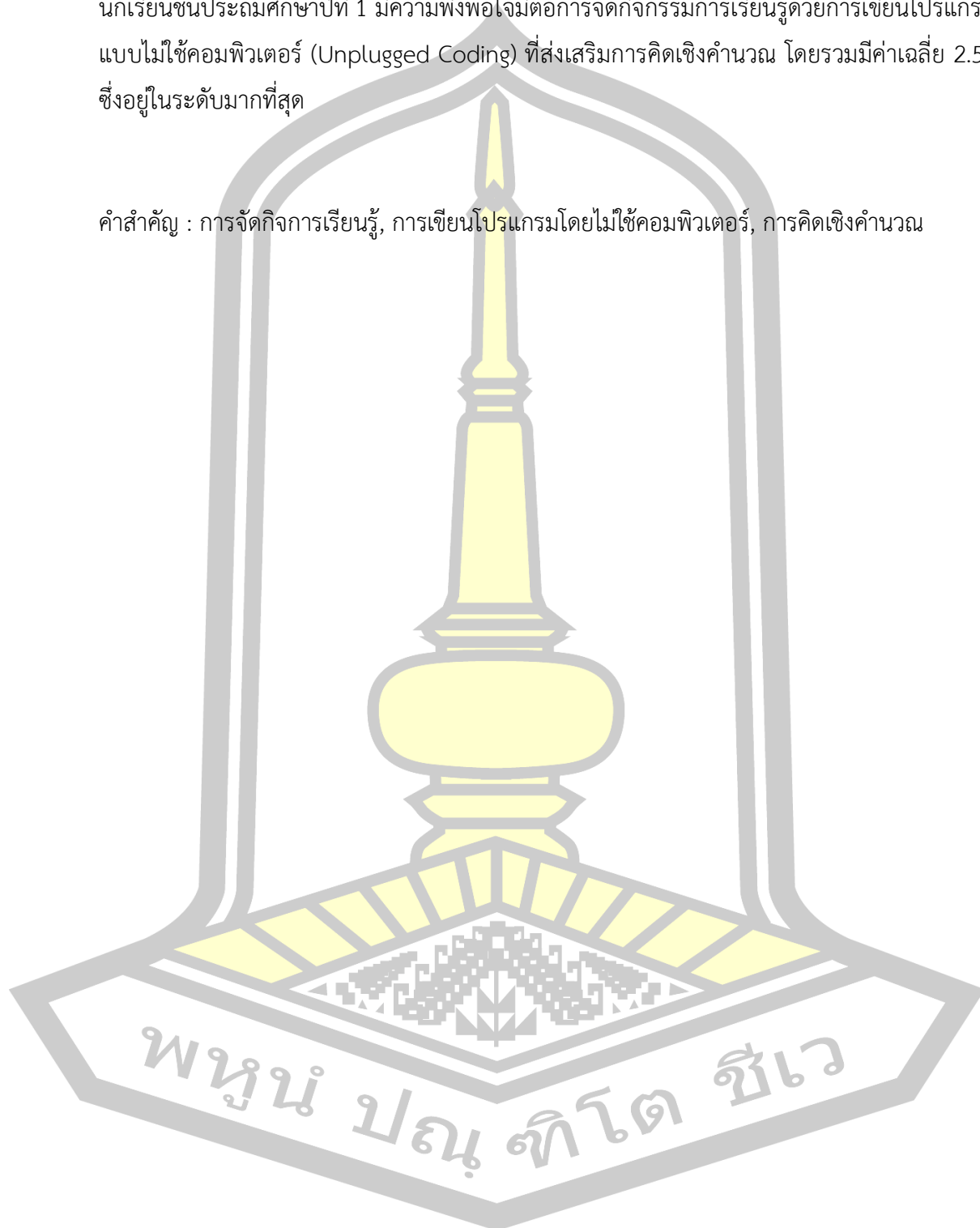
การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพระกুমารมหาสารคาม จำนวน 45 คน ได้โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ที่ (Unplugged Coding) ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน 2) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 สูงกว่าเกณฑ์ 70/70 2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ มีคะแนนความสามารถการคิดเชิงคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 3) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 2.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมเรียนรู้, การเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์, การคิดเชิงคำนวณ



<b>TITLE</b>	The Development of Unplugged Coding Learning Activities that Promote Computational Thinking for Primary 1 Students		
<b>AUTHOR</b>	Kathin Niyomtham		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Titiworada Polyiem , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Curriculum and Instruction
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2023

### ABSTRACT

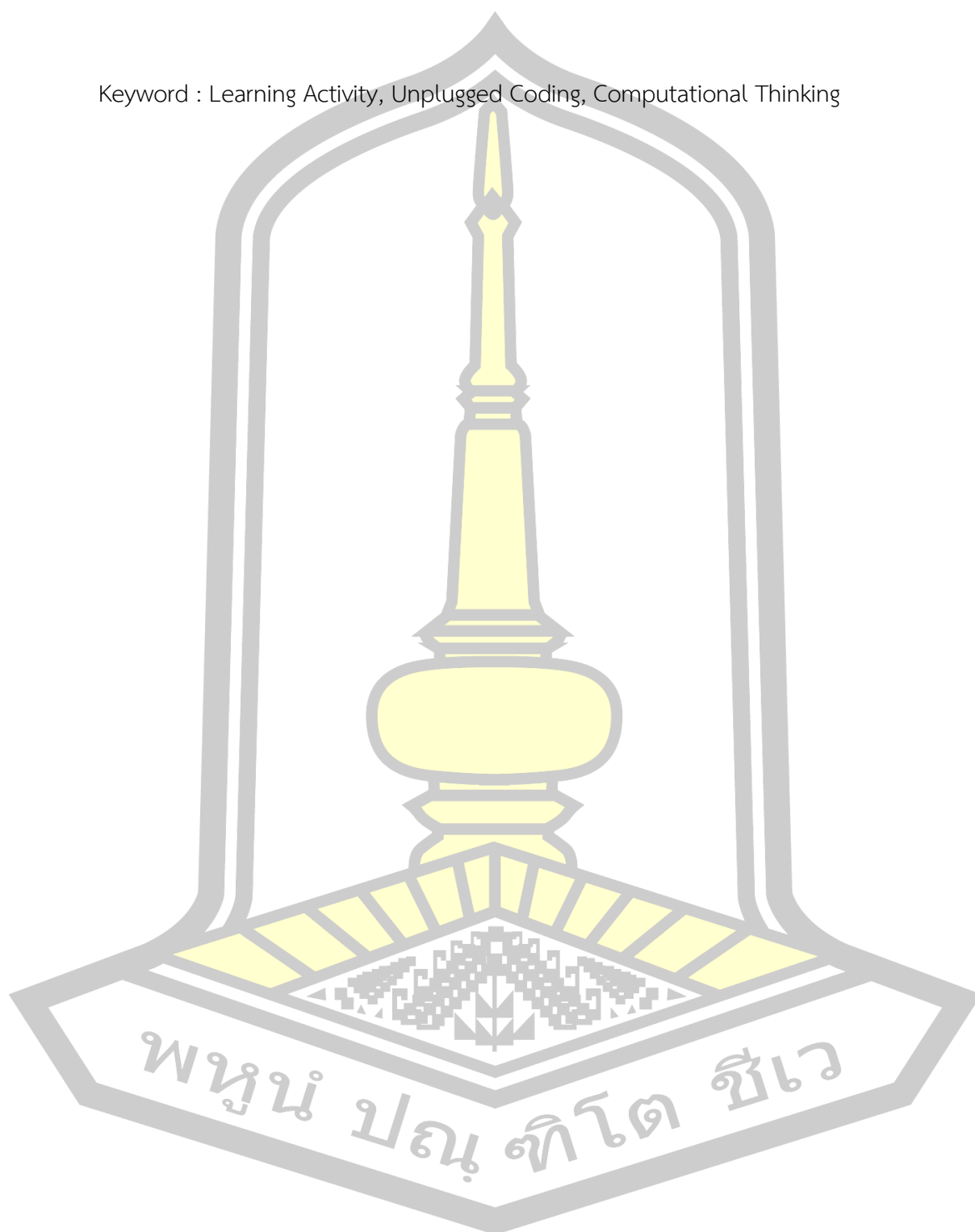
The objectives of the research article were 1. To develop learning activities with unplugged coding that promote computational thinking. For grade 1 students with a performance of 70/70 criteria. 2.To compare computational thinking for grade 1 students learning with Unplugged Coding with the criteria of 70 percent. 3. To study the satisfaction of Prathomsuksa 1 students towards learning activities with unplugged coding.

The sample group used in this research were 45 students studying in Prathomsuksa 1/2, semester 2, academic year 2022, Phrakumarn Mahasakham School. The research tool was a computational thinking test. satisfaction questionnaire developed by the researcher The data were analyzed by percentage, mean, and standard deviation.

From the research findings, it was found that 1.Unplugged Coding Learning that Promotes Computational Thinking For grade 1 students, it is as effective as 75.69/72.91, above the threshold of 70 percent . 2.Grade 1 students who received learning activities with unplugged coding promoted computational thinking. have computational thinking ability scores Above the threshold of 70 percent 3. The overall satisfaction of Prathom Suksa 1 students towards learning activities with unplugged coding that promote computational thinking. satisfied Overall, the average

was 2.53, which was the highest level.

Keyword : Learning Activity, Unplugged Coding, Computational Thinking





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชุกก่าแพง กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะและให้ความอนุเคราะห์ ข้อมูลงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ดร.ปรมาภร แสงพารา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคย์ สธนเสาวภาคย์ ดร.ดวงพร ศรีบุญเรือง นางภัทสรินทร์ อมตะไพบุลย์ นางสุภาพร กุลประชา ที่กรุณาช่วยตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการทำเครื่องมือการวิจัย ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบคุณ ผู้บริหารสถานศึกษาโรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม คณะครู บุคลากร และขอขอบคุณนักเรียนโรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ความร่วมมือและสนับสนุน การทำกิจกรรมต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ คุณสุรพล นิยมธรรม และคุณศิริรัตน์ จันใต้ ที่คอยสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ เสมอมาตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ประโยชน์และความดีที่เกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบแด่คุณพ่อ คุณแม่ ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยครั้งนี้

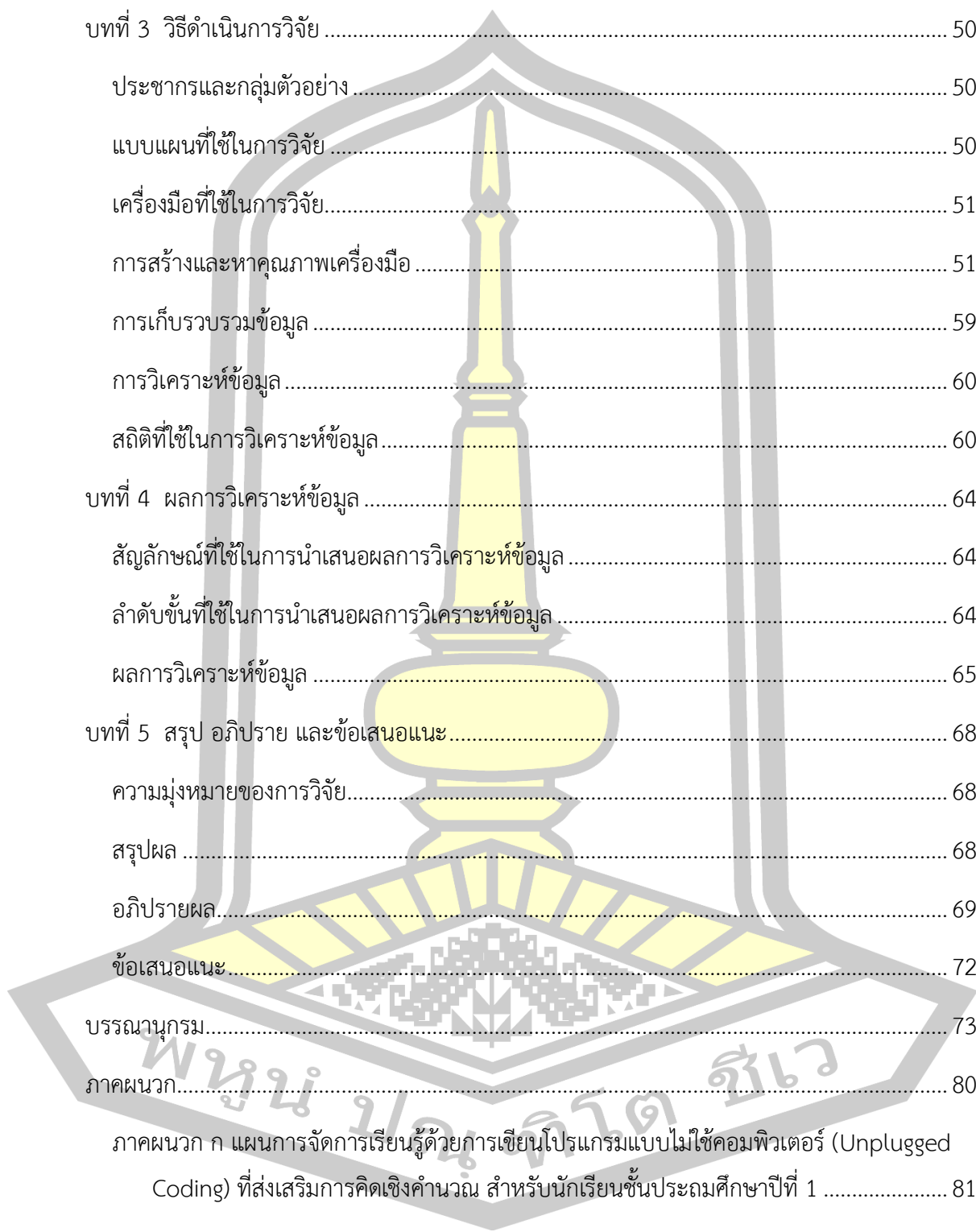
กฐิน นิยมธรรม



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
สมมติฐานการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	8
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding).....	16
การคิดเชิงคำนวณ.....	27
การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้.....	34
ความพึงพอใจ.....	38
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	45
งานวิจัยในประเทศ.....	45

งานวิจัยต่างประเทศ.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	50
แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย .....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	51
การสร้างและหาคุนภาพเครื่องมือ .....	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	59
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	60
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	60
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	64
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	64
ลำดับขั้นที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	64
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	65
บทที่ 5 สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	68
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	68
สรุปผล .....	68
อภิปรายผล.....	69
ข้อเสนอแนะ .....	72
บรรณานุกรม.....	73
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 .....	81
ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ.....	90
ภาคผนวก ค แบบวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	95

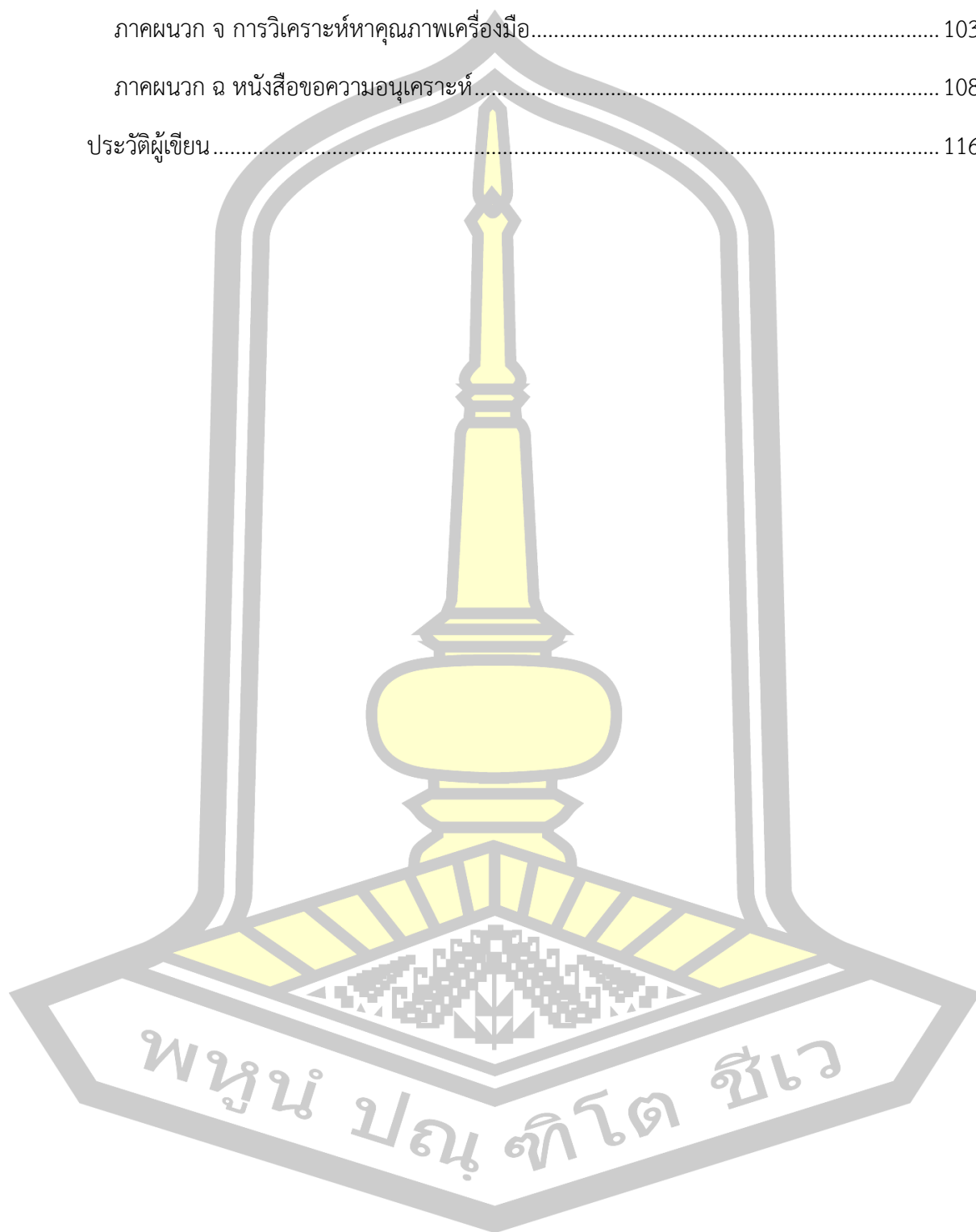


ภาคผนวก ง ตารางแสดงคะแนนผลนักเรียน ..... 98

ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ..... 103

ภาคผนวก ฉ หนังสือขอความอนุเคราะห์..... 108

ประวัติผู้เขียน..... 116



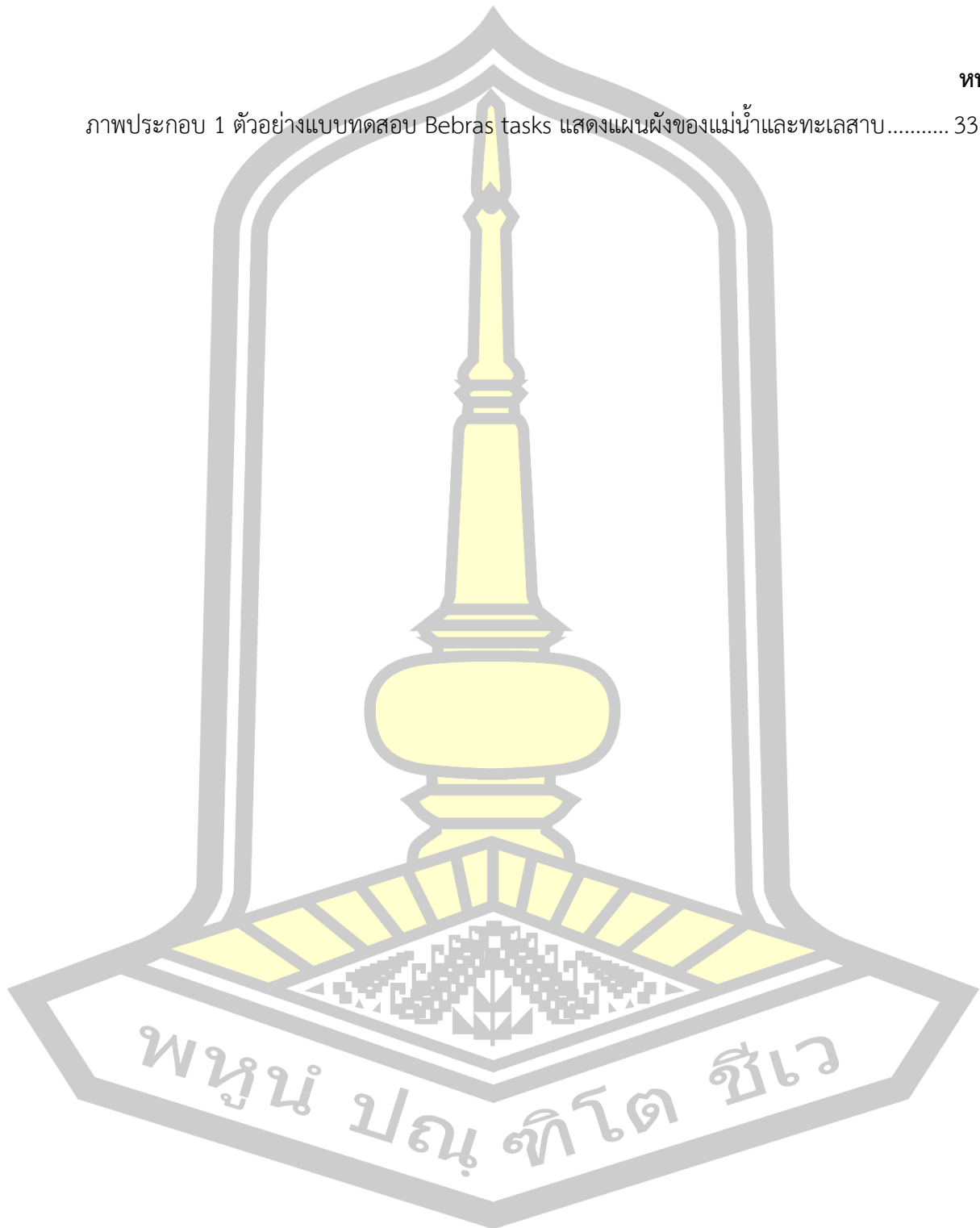
## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้.....	14
ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงคำนวณและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้.....	30
ตาราง 3 องค์ประกอบย่อยของการคิดเชิงคำนวณ.....	31
ตาราง 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ.....	52
ตาราง 5 ตารางกำหนดประเด็นที่ใช้ในการวัดการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบ .....	57
ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70.....	65
ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	66
ตาราง 8 ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ.....	66
ตาราง 9 การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	104
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....	105
ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ .....	106
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน .....	106
ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ.....	107

## สารบัญภาพประกอบ

หน้า

ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างแบบทดสอบ Bebras tasks แสดงแผนผังของแม่น้ำและทะเลสาบ..... 33



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีการเปลี่ยนแปลงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยเพิ่มสาระเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบและเทคโนโลยี และวิทยาการคำนวณ เน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี กับกระบวนการเชิงวิศวกรรม ทั้งนี้ เป้าหมายของการปรับเปลี่ยนมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด มุ่งให้สถานศึกษาได้จัดการศึกษาที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งนโยบายในการพัฒนาประเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 ก) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมในยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทต่อการดำรงชีวิต รวมถึงการสร้างความรู้ความเข้าใจและส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการก้าวไปสู่ประเทศที่มีความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งผู้เรียนสามารถนำทักษะนี้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

วิชาวิทยาการคำนวณนั้นมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) กล่าวคือ วิชาวิทยาการคำนวณเป็นการเน้นการเรียนรู้ในเรื่องการคิดเชิงคำนวณ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็น

ขั้นตอนและเป็นระบบ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงการรู้เท่าทันและมีจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี

การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นทักษะที่จำเป็นต่อผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 และเป็นพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (ผนวกเดช สุวรรณทัต, 2562) ได้กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณ คือ ทักษะพื้นฐานด้านวิธีการหรือกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ใช้ความสามารถของเทคโนโลยีหรือซอฟต์แวร์มาช่วยแก้ปัญหาได้ กระบวนการของการคิดเชิงคำนวณ ประกอบไปด้วย 1) Decomposition (การย่อยปัญหา) หมายถึง การย่อยปัญหาหรือระบบที่ซับซ้อนออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการและแก้ปัญหา 2) Pattern Recognition (การจัดรูปแบบ) คือ การหารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมา 3) Abstraction (การคิดด้านนามธรรม) คือ การมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลสำคัญ และคัดกรองส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจำเฉพาะสิ่งที่เราต้องการจะทำ และ 4) Algorithm (อัลกอริทึม) คือ การพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนหรือสร้างหลักเกณฑ์ขึ้นมาเพื่อดำเนินตามทีละขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ผู้ที่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณจะแก้ปัญหาและสามารถเผชิญกับสถานะสังคมที่เคร่งเครียดได้อย่างเข้มแข็ง รวมทั้ง (Wing and others, 2006) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญห การออกแบบระบบ และความเข้าใจในการทำงาน โดยใช้กรอบแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งสอดคล้องกับองค์การทางการศึกษา (Barefoot and others, 2014) ในประเทศอังกฤษ ที่นำเสนอว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นวิธีการคิดที่ช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาหรือไม่ก็ได้ ดังนั้น การคิดเชิงคำนวณจึงเป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่สามารถพัฒนาต่อยอดไปถึงทักษะการคิดขั้นสูง และเป็นเรื่องที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียนเป็นอย่างมาก

จากรายงานการประเมินคุณภาพการศึกษาของโรงเรียนพระกุมารมหาสารคามในปีการศึกษา 2564 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 80 โดยมีผลการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.25 ซึ่งมีนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณต่ำกว่าเกณฑ์ จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 56.25 และมีทักษะกระบวนการทางการคิดคำนวณต่ำกว่าที่โรงเรียนกำหนด คือ ร้อยละ 70 ผลการประเมินมีค่าเฉลี่ย 44.39 โดยนักเรียนที่มีผลการประเมินทักษะกระบวนการทางคิดคำนวณชั้นบูรณาการต่ำกว่าที่โรงเรียนกำหนดมีจำนวนทั้งหมด 30 คน คิดเป็นร้อยละ 90.91 (โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม, 2564) วิทยานี้เป็นหลักสูตรที่มีการพัฒนาปรับปรุง โดยเริ่มจัดการเรียนการสอนเป็นปีแรกเมื่อปีการศึกษา 2561 ในบางระดับชั้น จนกระทั่งครบทุกระดับชั้นในปีการศึกษา 2564 ซึ่งเป็นหลักสูตรใหม่ที่มีการจัดการเรียนรู้ นับเป็นวิชาใหม่สำหรับแต่ละโรงเรียนที่ต้องจัดการ



เรียนรู้ให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่เปลี่ยนแปลง จากที่ผ่านมาพบว่า ผู้สอนยังมีการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเดิมที่ใช้หนังสือเรียนและแบบฝึกเป็นหลัก ซึ่งขาดกิจกรรมที่ไม่ได้เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือฝึกปฏิบัติผ่านสื่อกิจกรรมที่น่าสนใจ หรือนวัตกรรมที่มากระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ และส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน อีกทั้งเมื่อผู้สอนกำหนดสถานการณ์ให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหา โดยส่วนใหญ่ผู้เรียนจะหาผลลัพธ์ได้ แต่ไม่สามารถอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหานั้นว่า ได้มาอย่างไร เป็นผลมาจากการไม่สามารถวิเคราะห์องค์ประกอบของปัญหานั้นได้ จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้เรียนยังไม่บรรลุตามเป้าหมาย และตัวชี้วัดที่มีการเปลี่ยนแปลง ผู้สอนควรศึกษาและสรรหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอนที่น่าสนใจ เหมาะกับวัยผู้เรียน เพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้อยากเรียนรู้ และส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ตลอดจนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา เรื่อง การพัฒนาการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถพื้นฐานในการคิดแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น ด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้จินตนาการมองความสัมพันธ์ของปัญหาด้วยแนวคิดเชิงนามธรรม รวมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

## สมมติฐานการวิจัย

การคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

## ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ
2. เป็นแนวทางในการนำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณไปประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่น ๆ

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

### ประชากร

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 230 คน จาก 5 ห้อง

### กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพระกุมารมหาสมาคม ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม

### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

ตัวแปรตาม คือ

1. การคิดเชิงคำนวณ
2. ความพึงพอใจ

### เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เนื้อหาวิชาเทคโนโลยีวิทยาการคำนวณระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการที่จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ใช้ในการจัดการเรียนรู้ 12 ชั่วโมง

### ระยะเวลา

ระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นกิจกรรมที่สร้างความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรม โดยใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา ออกแบบการเขียนโปรแกรมแสดงลำดับวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ขั้นนำ เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการยกตัวอย่างสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา โดยระบุปัญหา แบ่งแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ แล้วนำมาพิจารณาหารูปแบบของปัญหาโดยการหาความสัมพันธ์ หรือการเปรียบเทียบเงื่อนไขต่าง ๆ ตามที่โจทย์กำหนด และพิจารณาเฉพาะเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง

1.2 ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือฝึกแก้ปัญหา หลังจากที่ได้พิจารณาและวิเคราะห์สถานการณ์แล้ว โดยออกแบบการเขียนโปรแกรมแสดงลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบการอธิบาย การเขียนบอกเล่า การเขียนด้วยสัญลักษณ์ (ผังงาน) การใช้บัตรคำสั่ง หรือการแทนด้วยภาพ ซึ่งรูปแบบการเขียนโปรแกรมขึ้นอยู่กับโจทย์ที่กำหนดให้

1.3 ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันสรุปความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน รวมทั้งตรวจสอบและประเมินผลงาน

2. การคิดเชิงคำนวณ หมายถึง ความสามารถพื้นฐานในการคิดแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้น ด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้

จินตนาการมองความสัมพันธ์ของปัญหาค่อยๆ ด้วยแนวคิดเชิงนามธรรม รวมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาค่อยๆ เป็นลำดับขั้นตอนได้ การคิดเชิงคำนวณ แบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่

2.1 การแยกส่วนปัญหา (Decomposition) คือ กระบวนการแบ่งปัญหาออกเป็น ส่วนย่อย ๆ ให้ง่ายต่อการแก้ไข และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้

2.2 การหารูปแบบของปัญหา (Pattern Recognition) คือ กระบวนการหา ความสัมพันธ์ของปัญหาผ่านการเปรียบเทียบ หรือหาความเหมือน ความสอดคล้อง เพื่อนำเงื่อนไขที่ เกี่ยวข้องมาพิจารณาหาความเชื่อมโยงของปัญหา

2.3 การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ กระบวนการหาส่วนสำคัญของปัญหา และ คัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

2.4 การออกแบบลำดับการแก้ปัญหาค่อยๆ (Algorithm) คือ กระบวนการแสดงลำดับ ขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหาค่อยๆ เช่น การเขียนด้วยข้อความ การเขียนด้วยผังงาน การเขียนด้วยสัญลักษณ์ หรือการเขียนด้วยภาพ โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ แบบอัตโนมัติ แบบไม่จำกัดคำตอบ จำนวน 2 สถานการณ์

3. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการ เขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบ Rating scale 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง น้อย จำนวน 10 ข้อ

4. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้ คอมพิวเตอร์ หมายถึง คุณภาพด้านกระบวนการและผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อ การคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ซึ่งมีความหมายดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำกิจกรรม ระหว่างการเรียนรู้ โดยประเมินตามองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำ แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในงานวิจัยการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาแนวคิดและทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)
  - 2.1 ความหมาย
  - 2.2 ที่มาและความสำคัญ
  - 2.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
3. การคิดเชิงคำนวณ
  - 3.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ
  - 3.2 องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ
  - 3.3 การวัดและประเมินผลการคิดเชิงคำนวณ
  - 3.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ
4. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 4.1 ความหมายของประสิทธิภาพ
  - 4.2 เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ
5. ความพึงพอใจ
  - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 5.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
  - 5.3 แนวทางการวัดความพึงพอใจ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ เปรียบเทียบกับผู้อื่น ถ้าผู้เรียนยังทำไม่ได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จะต้องมีการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยให้ทำได้ตามเกณฑ์หรือตามจุดประสงค์นั้น ๆ

### จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียน เมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตรดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิดเป็น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มี คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็น พลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

### กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระเทคโนโลยี

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระ การเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหาการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญ อย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่อง เชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับ กระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิดทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษ ที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและ



ประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ 12 วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษาครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครูสื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัด และประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ได้ ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้อง และเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบ เป็นหลักการแนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้ กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้

ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่พลังงาน และคลื่น

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลกการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 4 เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

### เป้าหมายของหลักสูตร วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

1. เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ
2. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม
4. เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

### สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงการอย่างสร้างสรรค์ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผลการนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บน อินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสารการรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม และวัฒนธรรม

คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเบื้องต้น รวมทั้งการรักษาข้อมูลส่วนตัว

## ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

### ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง  
 อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และ  
 การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	-การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอน การแก้ปัญหา -ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่าง ของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	2. แสดงลำดับขั้นตอน การทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	- การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ - ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่าง ของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	3. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้ คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครย้ายตำแหน่งย่อขยายขนาดเปลี่ยนรูปร่าง - ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
ป.1	4. ใช้เทคโนโลยีในการสร้าง จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตาม วัตถุประสงค์	- การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้ เมาส์คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์ เทคโนโลยี - การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและ ออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ทำไดโนโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1		- การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้เรียกใช้ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว
	5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	- การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่นยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้อง เมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน - ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี - การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำนั่งให้ถูกต้อง การพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระวังอันตรายอุบัติเหตุจากการใช้งาน

### คำอธิบายรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้วิธีลองผิดลองถูกและวิธีแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้โปรแกรม code.org ออกแบบและสร้างเกมเขาวงกต ผ่านกิจกรรม STEM รู้จักอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ การใช้งานคอมพิวเตอร์เบื้องต้น การใช้งานระบบปฏิบัติการอย่างง่าย การใช้งานซอฟต์แวร์จัดเก็บข้อมูลเบื้องต้น การใช้ซอฟต์แวร์กราฟิกวาดภาพระบายสีและวาดภาพของเล่นชิ้นโปรดผ่านกิจกรรม STEM โดยปฏิบัติกับอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอน ฝึกทักษะ การใช้งาน การสังเกต การจำแนก การแสดงความคิดเห็น การสำรวจ การซักถาม และสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ

เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และฝึกใช้งานคอมพิวเตอร์ได้อย่างคล่องแคล่ว มีวินัยในการใช้งาน เห็นประโยชน์ และความสำคัญของการแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน การเขียนโปรแกรม และการใช้อุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

สรุปได้ว่าการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 ก) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มาตรฐาน ว.4.2 ตัวชี้วัด ป.1/1 แก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ ป.1/2 แสดงลำดับ ขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ และ ป.1/3 เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยมีการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) แต่เป็นการเขียน โปรแกรมผ่านบัตรคำสั่ง การใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน พิจารณา ออกแบบการเขียนโปรแกรม แสดงลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ภาษาที่มนุษย์ สื่อสารแล้วเข้าใจกัน ซึ่งไม่ใช่ภาษาทางคอมพิวเตอร์ ผ่านการเขียนในรูปแบบแสดงลำดับขั้นตอน ต่าง ๆ เช่น ผังงาน สัญลักษณ์บัตรคำสั่ง หรือภาพแทน

### การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

#### ความหมาย

กันต์ เอี่ยมอินทรา (2562 : 40) กล่าวว่า CS Unplugged นั้นเป็นแนวทางการเรียน คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาลไปจนถึงชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการ พื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ โดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ใช้กิจกรรมการเล่น สนุกผ่านเกม หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้านมาประกอบกับแนวคิด เพื่อเป็นสื่อแห่งการเรียนรู้

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563 : 53) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug เป็นแนวคิด การจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และ ตรรกศาสตร์ ผ่านกิจกรรมการเล่นโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงลำดับขั้นตอนโดยการ Coding ผ่านกระดาษ เพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการของคอมพิวเตอร์ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่าง สนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ และทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนคำสั่ง การเขียนโปรแกรม การลำดับ การทำงาน การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม เป็นต้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplug มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจถึงเทคนิค ชั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การต่อยอดตามความสนใจของผู้เรียน ในอนาคต

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562 : 121-123) กล่าวว่า กิจกรรมแบบ Unplugged เป็นการเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่ใช้กิจกรรมและปัญหาผ่าน

สื่อรอบตัวที่ผู้สอนประยุกต์ขึ้น เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน ซึ่งเป็นการ Coding ที่นำไปสู่การสร้างนวัตกรรมไปจนถึง การแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างเป็นระบบ

ปลูกปัญญา (2563 : 38) กล่าวว่า Unplugged Coding การเรียน Coding โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เน้นทำกิจกรรมผ่านรูปแบบการเล่น เกม เด็ก ๆ ได้เรียนรู้จากการคิดและลงมือทำอย่างมีลำดับขั้นตอน เป็นการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน รู้จักแยกย่อยปัญหา และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ช่วยพัฒนาให้เด็กคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมทักษะสมอง EF และ Soft skills ของเด็ก ๆ อันจะนำไปสู่การประยุกต์ใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน โดยครูผู้สอนใช้การจำลองสถานการณ์ที่สามารถเชื่อมโยงให้เด็ก ๆ มีอารมณ์ร่วมไปกับกิจกรรม ยิ่งเป็นเรื่องที่เด็กกำลังสนใจได้ยิ่งดี ตัวครูผู้สอนเองมีหน้าที่เป็นเครื่องมือสื่อสารให้เด็ก ๆ เกิดทักษะด้าน Coding โดยการใช้นวัตกรรมคำสั่ง สัญลักษณ์ วิธีการเรียงลำดับ หรือสื่อออนไลน์เสริมการเรียนรู้ ซึ่งหลักฐานที่บ่งบอกว่าเด็ก ๆ ได้ถ่ายทอดกระบวนการทางความคิดอย่างมีลำดับขั้นตอน อาจจะเป็นการตั้งคำถาม การตอบคำถาม หรือการแบ่งปันความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียนก็ได้

อาทร นกแก้ว (2563 : 70-71) กล่าวว่า กิจกรรมถอดปลั๊ก หรือ Unplugged Coding คือ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดและความเข้าใจ โดยตัดส่วนที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ออกไป ซึ่งกิจกรรมนี้มักจะไม่มีการใช้คอมพิวเตอร์ (หรือถอดปลั๊ก) โดยส่วนใหญ่จะเป็นกิจกรรมที่มีอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงนามธรรมได้ง่ายขึ้นผ่านกิจกรรม อย่างไรก็ตามเป้าหมายของการจัดกิจกรรมควรมุ่งเน้นที่การพัฒนาทักษะการคิด และการสกัดความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นการคิดเชิงนามธรรม และกิจกรรมส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อรวบยอดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาใด ๆ ที่จะนำไปสู่แนวคิดแก้ปัญหาโดยใช้ คอมพิวเตอร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2564 : 125) กล่าวว่า CS Unplugged คือ การเรียนรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ใช้การจับต้อง การใช้อุปกรณ์บ้าน ๆ อย่างเช่น กระดาษ

ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์ (2564 : 56) กล่าวว่า Computer Science Unplugged หรือ CS Unplugged เป็นแนวคิดการเรียนการสอนเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ แต่เป็นการใช้กิจกรรม การเล่นเกม ปริศนา เกม กระดาน ดินสอสี อุปกรณ์ และสิ่งรอบตัวมาประกอบกัน เพื่อเป็นสื่อในการแก้ปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้เข้าใจในหลักการพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิทยาการคำนวณ ซึ่งกิจกรรม Unplugged Coding เป็นการฝึกให้เด็กคิดแก้ปัญหาและคิดอย่างเป็นระบบ ด้วยกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน เป็นพื้นฐานต่อยอดการศึกษาต่อในศาสตร์อื่นอันเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ได้ เช่น ต้องการให้ได้แถวที่เรียงลำดับตามความสูง ด้วยวิธีการเขียนโปรแกรมแสดง

การจัดลำดับ โดยเทียบความสูงของคนที่ยืนติดกันทีละคู่ ทำซ้ำเช่นนี้เรื่อยไปจนได้การจัดแถวที่เรียงลำดับความสูงครบทุกคน วิธีการนี้ผู้เรียนสามารถเข้าใจอัลกอริทึมการเขียนโปรแกรมในการจัดเรียงข้อมูลผ่านกิจกรรมการจัดแถวนี้ได้โดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์

สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอน Coding ที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ โดยการอธิบาย การเขียนบอกเล่า การใช้บัตรคำสั่ง สัญลักษณ์ หรือวิธีการเรียงลำดับ

### ความหมายของ Coding

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562 : 62) กล่าวว่า Coding คือ พื้นฐานของการเขียนโปรแกรม (Programming) คอมพิวเตอร์ที่มีจุดเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ และการประกอบอาชีพต่าง ๆ ในยุคดิจิทัลที่งานจะต้องใช้ความรู้ความเข้าใจและทักษะที่เกี่ยวข้องกับการ Coding

กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562 : 53-55) กล่าวว่า Coding หมายความว่า การใช้หลักการคิดเชิงนามธรรมของแนวคิดเชิงคำนวณ ในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน มีลำดับวิธีคิดอย่างเป็นระบบ แล้วจึงนำไปสู่ความเป็นรูปธรรมด้วยการเขียนโค้ดภาษาคอมพิวเตอร์ เพื่อการพัฒนานวัตกรรมแก้ปัญหา หรือนวัตกรรมสร้างสรรค์อื่น ๆ และในยุคดิจิทัลนี้ทักษะความเข้าใจในเรื่องโค้ดและระบบการเขียนโค้ด (Coding) จึงกลายเป็นทักษะสำคัญส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ไม่เพียงแค่เฉพาะสาขาคอมพิวเตอร์แต่คือทักษะสำหรับทุกคน

เขมวดี พงศานนท์ (2562 : 35) กล่าวว่า Coding หมายถึง การจำลองการทำงานของมนุษย์ทีละขั้นตอน มนุษย์นำมาสร้างทีละขั้น เพื่อให้คอมพิวเตอร์เข้าใจ และการที่จะสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานได้นั้น โปรแกรมเมอร์ต้องคิดเป็นขั้นตอน เพราะคอมพิวเตอร์ไม่มีทางทำเองได้ การทำงานของคำว่า Coding จึงถูกนำมาผนวกในหลักสูตรเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) อย่างมีขั้นตอน อย่างมีเหตุผล ในรูปแบบแนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ที่เป็นนามธรรมแต่ถ้าต้องการให้เป็นรูปธรรมต้องให้เด็กได้เรียนรู้การ Coding ที่สามารถสร้างภาพให้เห็นที่เป็นลำดับ

ภูมิปรินทร์ มะโน (2562 : 70) กล่าวว่า coding คือ การเขียนโค้ด ซึ่งเป็นกระบวนการหนึ่งในการเขียนโปรแกรมที่เรานำขั้นตอนและวิธีคิดในการแก้ปัญหา ที่เรียกกันว่า “อัลกอริทึม” ไปเขียนให้อยู่ในรูปแบบของโค้ด ในภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นการแปลงวิธีคิดให้กลายเป็นโค้ดที่สามารถทำงานผ่านคอมพิวเตอร์ได้



ผนวกเดช สุวรรณทัต (2562 : 50-52) กล่าวว่า coding คือ การใช้สัญลักษณ์เพื่อสื่อถึงลำดับขั้นตอนซึ่ง coding มีหลายรูปแบบ มีทั้งกิจกรรม unplugged เช่น การใช้บัตรคำสั่ง เกม สัญลักษณ์ หรือรูปภาพ เป็นต้น และแบบ Pugged เช่น การใช้ block programming และภาษาโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Python, Java, C เป็นต้น

เจนเนตต์ วิง (2562 : 38) กล่าวว่า coding เป็นรูปธรรม เป็นสื่อหนึ่งสร้างภาพให้เห็นการทำงาน เป็นขั้นตอนและวิธีการคิดแก้ปัญหาที่เป็นระบบ ซึ่งเป็นผลมาจาก Computational Thinking

ยีน ฎาวรธรรม (2564 : 45) กล่าวว่า Coding คือ การเขียนสัญลักษณ์บอกลำดับขั้นตอน ลำดับความคิด เพื่อสื่อสารให้เข้าใจกัน

สรุปได้ว่า coding คือ การใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนและวิธีคิดในการแก้ปัญหา หรือที่เรียกว่า “อัลกอริทึม” ตามแนวคิดของ (ภูมิปรีนทร์ มะโน, 2562 : 70) ซึ่งการ coding มีทั้งกิจกรรมแบบ unplugged (ไม่ใช้คอมพิวเตอร์) เป็นการใช้บัตรคำสั่ง เกม สัญลักษณ์ หรือรูปภาพ และกิจกรรมแบบ Pugged (ใช้คอมพิวเตอร์) เช่น การใช้ block programming การเขียนโปรแกรม โดยใช้ภาษาทางคอมพิวเตอร์ เช่น Python, Java, C เป็นต้น (ผนวกเดช สุวรรณทัต, 2562 : 52) ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้กิจกรรมรูปแบบ Unplugged (ไม่ใช้คอมพิวเตอร์) โดยการ Coding ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยไม่ได้ใช้สัญลักษณ์เพียงอย่างเดียวในการเขียนโปรแกรม แต่มีทั้งการใช้ข้อความ การอธิบาย บอกเล่า การแทนด้วยภาพ เพื่อสื่อความหมาย และออกแบบลำดับวิธีการ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

### ที่มาและความสำคัญ

รัฐบาลได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมการสอนภาษาคอมพิวเตอร์ (Coding) บรรจุเป็นนโยบายเร่งด่วน ข้อ 7. ของรัฐบาล โดยให้มีการเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษา เน้นการปูพื้นฐานกระบวนการคิดของนักเรียน เพื่อสร้างนักวิจัยใหม่และนวัตกรรม โดยเฉพาะในปัจจุบันระบบการให้บริการการศึกษาทั่วโลกให้ความสำคัญต่อการสอนเรื่องเทคโนโลยีในโรงเรียนเป็นอย่างมาก การจัดการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณเป็นเรื่องที่ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน เป็นสิ่งที่ไม่ง่ายที่จะทำให้ผู้บริหารสถานศึกษา คุณครูและผู้ปกครอง เข้าใจเรื่องนี้ได้อย่างชัดเจน จึงมีความจำเป็นที่ต้องเริ่มพัฒนาและออกแบบชุดกิจกรรมตัวอย่างกระบวนการจัดการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หรือ Unplugged Coding ถือเป็นอีกเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้กับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับบริบทพื้นที่ของโรงเรียน โดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ได้ต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ทำหน้าที่สร้างพื้นฐานให้คนประเทศไทย เป็นองค์กรขนาดใหญ่ครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ ครูและบุคลากรทางการศึกษา

ทุกคนจึงเป็นบุคคลสำคัญที่จะเป็นกลไกเพื่อขับเคลื่อนการศึกษา โดยมี “ห้องเรียนและโรงเรียน” เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการสร้างการเปลี่ยนแปลง ซึ่งปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับการสอนเรื่องเทคโนโลยีในโรงเรียน เพื่อสร้างนักวิจัยใหม่และนวัตกรรมเพิ่มมากขึ้น สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) จึงให้ความสำคัญ และดำเนินโครงการอบรมครู และบุคลากรทางการศึกษา เพื่อเตรียมพร้อมสนับสนุนความต้องการกำลังคนของประเทศในกลุ่มอาชีพสะเต็มศึกษา การเป็นนักออกแบบ และผู้สร้างนวัตกรรม โดยดำเนินการอย่างต่อเนื่องทั้งระบบตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงระดับมัธยมศึกษา นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น เป็นวัยที่มีความสำคัญต่อการปูพื้นฐานการคิด โดยเฉพาะการคิดเชิงตรรกะ การคิดเป็นเหตุเป็นผล หรือการตัดสินใจ โรงเรียนจึงจำเป็นต้องปรับ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2564)

กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged มีการพูดถึงกันมากในปัจจุบันนับตั้งแต่มีหลักสูตรวิทยาการคำนวณที่จัดให้ผู้เรียนเรียนรู้ทุกระดับชั้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เป็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์และตรรกศาสตร์ผ่านกิจกรรมการเล่น โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น กระดานเกม การลำดับขั้นตอนการเรียนรู้โค้ดดิ้งผ่านกระดาษ เพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้หลักการของคอมพิวเตอร์ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะการแก้ปัญหา การใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างเป็นระบบ และทักษะการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนคำสั่งการเขียนโปรแกรม การลำดับการทำงาน การใช้คอมพิวเตอร์วิทยาการแบบพื้นฐาน การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม เป็นต้น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged มุ่งให้ผู้เรียนมีความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของตรรกศาสตร์และคอมพิวเตอร์ ให้เข้าใจถึงเทคนิคขั้นพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสู่การต่อยอดตามความสนใจของผู้เรียนในอนาคต กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ได้รับความสนใจอย่างมากทั่วโลก เพราะด้วยการจัดการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไป และอยากให้ผู้เรียนเรียนรู้หลักการทางด้านตรรกศาสตร์ของคอมพิวเตอร์ แต่ด้วยข้อจำกัดในการใช้งานคอมพิวเตอร์ กิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged จึงตอบสนองผู้เรียนได้ดีว่าการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์จริง โดยการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบลงมือทำกระตุ้นการคิด และการแก้ปัญหาของผู้เรียน

### ทำไมต้องเรียน Unplugged Coding Unplugged Coding

เน้นการสร้างการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดของนักเรียนบนพื้นฐานที่ห้องเรียนและโรงเรียนมีอยู่รอบตัวที่เป็นจริง ทำให้ทุกที่สามารถทำได้ทันที ไม่ต้องรอการก่อสร้าง หรือจัดหา เพราะการเรียนรู้ไม่ได้ นักเรียนของเราโตขึ้นทุกวันและทุกวินาที เป็นเวลาสำคัญของการเรียนรู้ การเรียนวิชาวิทยาการคำนวณสามารถเรียนโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์และยังไม่มีคามจำเป็นที่ต้องใช้กับ

การเรียน หากนักเรียนยังขาดทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ รูปแบบการเรียน Unplugged Coding จึงถูกนำมาใช้กับการสอนโดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น กิจกรรม Unplugged Coding จะเป็นการปูพื้นฐานของความคิดก่อนลงมือปฏิบัติ การเรียน Coding เป็นการฝึกสมองให้คิดได้อย่างเป็นระบบ รู้จักใช้เหตุผล ซึ่งหัวใจของการสอน Coding คือ เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานของชีวิตให้นักเรียน เข้าใจ รู้ทัน และใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้ ไม่ว่าจะประกอบอาชีพใด สิ่งที่คุณเรียนสนใจมากที่สุด ในการเรียน Coding คือ ความสนุก พบว่า นักเรียนจะเรียน Coding ได้ดีที่สุดในเมื่อเขามี ความท้าทาย สนุก และสำคัญกับชีวิตจริง หลักสูตรวิทยาการคำนวณเป็นหลักสูตรภาคบังคับตั้งแต่ ป.1 - ม.6 โดยเริ่มบังคับใช้บางชั้นปีตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 และบังคับเรียนทุกชั้นปี ในปีการศึกษา 2563 มีผู้ที่ได้เรียนแล้วทั้งในโรงเรียนขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ โรงเรียนตามชายแดน โรงเรียนเอกชน และ โรงเรียนทางศาสนา เพื่อสร้างโอกาสและความเท่าเทียมในสังคม ไม่มีใครหนีโลกดิจิทัลได้พ้น ไม่ว่าจะประกอบอาชีพใด การสอน coding ไม่ควรเลือกสอนเฉพาะผู้เรียนที่สนใจ แต่ควรครอบคลุม ถึงทุกคน (ผนวกเศษ สุวรรณทัต, 2562)

#### กรณีศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ Unplugged Coding

Kim และคณะ (2013 : 473-459) การจัดการเรียนรู้โดยใช้กลยุทธ์การเขียน โปรแกรมผ่านกระดาษ (Paper and Pencil Programming Strategy) เป็นวิธีการสอนในวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์ที่สอนนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ การเขียนแผนผัง (Diagrams) การเขียนสัญลักษณ์หรือรูปแทน (Symbols) การสร้างแผนภาพ แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowcharts) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเขียนลงกระดาษ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา การสร้าง การนำไปใช้หรือทดสอบ และการแก้ไขข้อบกพร่อง

Lee และ Junoh (2019 : 352) ศึกษาเรื่อง การใช้กิจกรรมการ Coding แบบถอด ปลีก ในวัยเด็กมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดแนวทางที่เหมาะสมสำหรับครูผู้สอนเด็กเล็ก เมื่อนำการ Coding ไปใช้ในห้องเรียนโดยมุ่งเน้นไปที่กิจกรรมการ Coding และวิธีการ Coding ที่เกี่ยวข้องกับ ชีวิตประจำวันของ เด็กแบบถอดปลีกไม่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์หรือการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

LongKai Wu และคณะ (2019 : 333) ศึกษาเรื่อง การรับรู้ของครูและความพร้อม ในการสอนทักษะการ Coding เปรียบเทียบระหว่างฟินแลนด์ จีนแผ่นดินใหญ่ สิงคโปร์ไต้หวัน และ เกาหลีใต้ ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาการขาดทักษะการ Coding ในระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 เป็นปัญหาร้ายแรงในหลายประเทศของแถบตะวันตก แม้ระบุว่าในรายวิชา มีการสอน Coding แต่นักเรียนที่สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนมัธยมจำนวนมากไม่มีทักษะแนวคิดเชิง คำนวณ และทักษะการ Coding การวิจัยนี้ทำให้ได้แนวทางการทำงานว่าทักษะการสอน Coding จะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่มีครู ดังนั้นการทำความเข้าใจในการรับรู้ของครูที่มีต่อการ Coding เป็นสิ่งสำคัญ

ที่สุดพร้อมกับการสนับสนุนความพร้อม และความท้าทายในการสอนของครู นอกจากนี้ยังพบว่า ระบบการศึกษาหลายแห่งให้ทักษะในศตวรรษที่ 21 มีการสอน coding ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียน

Shenghua Zha และคณะ (2019 : 17-18) ศึกษาเรื่องการเล่น Hopscotch ไปสู่การ Coding นักการศึกษาได้สนับสนุนแนวคิดเชิงคำนวณว่าควรรวมเข้ากับการเรียนในระดับ ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 การออกแบบการวิจัยนี้ได้ใช้รูปแบบการเรียนแบบกลับด้าน ในหลักสูตรเทคโนโลยีการศึกษา เพื่อการสอนครูผู้สอนวิชาเอกวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ผลการวิจัย พบว่า แนวคิดเชิงคำนวณมีศักยภาพในการปรับปรุงการทำความเข้าใจของครูผู้สอนล่วงหน้า และ ความพร้อมเป็นกิจกรรมประกันความมั่นใจของครูช่วยปรับปรุงความเข้าใจแนวคิดเชิงคำนวณและ การ Coding เป็นผลให้นักเรียนสนุกกับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน

จากกรณีศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ Unplugged Coding สรุปได้ว่า กิจกรรมการ Coding ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้นนั้นเป็นกิจกรรมที่มีลักษณะแบบ ถอดปลั๊ก (Unplugged) โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นการปูพื้นฐานของความคิดก่อนลงมือปฏิบัติ เพื่อฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ซึ่งกระบวนการคิด เหล่านี้จะส่งเสริมต่อยอดให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดขั้นสูงต่อไปในอนาคต

### ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

#### ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

หลักสูตรฉบับปัจจุบันกิจกรรมการเรียนรู้ต้องการเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง เน้นที่บทบาทของผู้เรียน ถึงแม้ว่าจะเน้นที่บทบาทของผู้เรียน แต่ผู้สอนก็ยังคงมีบทบาท ร่วมด้วยเช่นกัน คือ เป็นผู้อำนวยความสะดวก ได้แก่ เป็นผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ทัศนีย์ ศุภเมธี (2533) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่ กระทำขึ้นเพื่อให้การเรียนการสอนในครั้งนั้น ๆ ได้ผลดีการสอนของครูเป็นไปอย่างมีความหมาย นักเรียนได้ทั้งความรู้และความสนุกสนานเพลิดเพลิน

วิไลพร คุโณทัย (2530) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สภาพการณ์ของ การจัดประสบการณ์ และกระทำทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดขึ้นจากความร่วมมือระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ น่าสนใจ และผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560 ข : 8-10) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การดำเนินการต่าง ๆ ในโรงเรียน ทั้งโดยครูและนักเรียน เช่น การสอนให้นักเรียนค้นคว้าอภิปราย การบรรยาย การอบรม การสาธิต การปฏิบัติงาน การจัดนิทรรศการและการศึกษานอกสถานที่

สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียน การสอนที่เน้นบทบาทของผู้เรียน และผู้สอนมีบทบาทอำนวยความสะดวก ให้คำปรึกษา และกระตุ้น ให้ผู้เรียนฝึกคิด เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุตาม จุดประสงค์ที่ตั้งไว้

#### ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนการสอน (วาริ ธีระจิตร, 2526) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีต่อการเรียนรู้ไว้ 15 อย่าง ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมช่วยเร้าความสนใจ สนุกสนาน ตื่นตัวในการเรียน
2. กิจกรรมจะเปิดโอกาสให้นักเรียนประสบความสำเร็จ
3. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความเป็นประชาธิปไตย
4. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังความรับผิดชอบ
5. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังและส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
6. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเคลื่อนไหว
7. กิจกรรมจะช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนกับครูและบุคคลที่เกี่ยวข้อง
8. กิจกรรมช่วยให้เห็นความแตกต่างระหว่างบุคคล
9. กิจกรรมช่วยขยายความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนให้กว้างขวาง
10. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมความงอกงามและพัฒนาการของผู้เรียน
11. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมทักษะ
12. กิจกรรมจะช่วยปลูกฝังเจตคติที่ดี
13. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นหมู่
14. กิจกรรมจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในบทเรียน
15. กิจกรรมจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้ง ความงามในเรื่องต่าง ๆ

#### ลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีลักษณะที่เด่นชัดอยู่ 3 ลักษณะ ดังนี้ (วรารณ ศรีวิโรจน์, 2562)

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งหมายความว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้นั้นผู้สอนและผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน และเป็นปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เป็นไปตามลำดับขั้นตอน เพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้เป็นพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

2.1 ด้านความรู้ความคิด หรือด้านพุทธิพิสัย

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ หรือด้านทักษะพิสัย

2.3 ด้านเจตคติ หรือด้านจิตพิสัย

3. การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้ดีต้องอาศัยทั้งศาสตร์และศิลป์ของผู้สอน ซึ่งหมายความว่า การจัดการเรียนรู้จะบรรลุจุดประสงค์ได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอนทั้งด้านวิชาการ (ศาสตร์) ทักษะและเทคนิคการจัดการเรียนรู้ (ศิลป์) เป็นสำคัญ

หลักการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญ ดังนั้นจึงต้องคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ ลักษณะเนื้อหาวิชา
2. จัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความสนใจของผู้เรียน
3. จัดกิจกรรมให้จัดเรียงเนื้อหาตามลำดับขั้นตอน
4. จัดกิจกรรมให้ที่น่าสนใจโดยใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสม
5. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทำกิจกรรมและการประเมินผล
6. จัดกิจกรรมให้ส่งเสริมกระบวนการคิดและทักษะต่าง ๆ
7. จัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิควิธีการเรียนรู้ที่หลากหลาย
8. จัดกิจกรรมให้มีการวัดและประเมินผลหลากหลายและเหมาะสมสอดคล้องกับกิจกรรม
9. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนมีความสุข มีเจตคติที่ดีและอยากเรียนรู้มากขึ้น

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีขั้นตอนที่แตกต่างกันไปตามเทคนิควิธีสอนที่ผู้สอนใช้ โดยทั่วไปแล้วไม่ว่าจะใช้วิธีสอนแบบใดก็จะมีขั้นตอนหลักเหมือนกัน 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน)
3. ขั้นสรุปและวัดผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลักการและขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้แก่ผู้เรียน และสร้างความสนใจให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น อยากคิด อยากทำ เพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน หลักการนำเข้าสู่บทเรียน

1.1 นำสนใจ หมายถึง นำให้สนใจ โดยใช้เทคนิควิธีการ

1.2 ให้ตรงเรื่อง หมายถึง นำให้ตรงกับเรื่องที่สอน

1.3 ไม่เปลืองเวลา หมายถึง ควรใช้เวลาไม่มากในการนำเข้าสู่บทเรียน

วิธีการที่ใช้นำเข้าสู่บทเรียน

การนำเข้าสู่บทเรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ได้ ดังนี้

1. ร้องเพลง เช่น สอนเรื่องประเพณีการลอยกระทง อาจนำด้วยการให้นักเรียนร้องเพลงลอยกระทง และอาจให้ออกมาราวงด้วย
2. เล่นเกม เช่น เกมแข่งขันสร้างคำจากตัวอักษรที่ให้
3. เล่นนิทาน เช่น สอนเรื่องความโลภ ครูอาจเล่นนิทานเรื่องสุนัขกับเงา
4. ยกสถานการณ์จริง เช่น สอนเรื่องการแก้ปัญหา ผู้สอนยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกิดขึ้นให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนพิจารณาและออกแบบการแก้ปัญหา
5. สนทนาซักถาม เช่น กิจวัตรประจำวันของผู้เรียนทำทุกวันก่อนมาโรงเรียน เช่น อาบน้ำ แต่งตัว ทานอาหาร วิธีเดินทางมาโรงเรียน
6. ทายปริศนาคำทาย เช่น สอนเรื่องการเกิดของฝน ครูอาจนำด้วยการทายปริศนาคำทายว่า อะไรเอ่ยมาจากสวรรค์ วิ่งหนีไม่ทัน พวกมันเป็นหวัดหรือเขียวข่มพุ่มไสว ไม่มีใบ มีแต่เม็ด
7. เล่นประสบการณ์ ให้นักเรียนออกมาเล่าประสบการณ์ เช่น สอนเรื่องวันสำคัญทางศาสนา ครูอาจให้นักเรียนที่เคยไปวัดทำบุญตักบาตรกับผู้ปกครองในวันสำคัญทางศาสนาออกมาเล่าประสบการณ์ให้เพื่อนฟัง
8. ให้แสดงท่าทาง เช่น สอนเรื่องการรักษาความสะอาดร่างกาย ครูอาจให้นักเรียนออกมาแสดงท่าทางการอาบน้ำ การสระผม การแปรงฟัน เป็นต้น

## 2. ชั้นปฏิบัติการกิจกรรม (ชั้นสอน)

เป็นขั้นตอนที่ต่อจากขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ถือว่าเป็นขั้นสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ กิจกรรมที่ผู้เรียนจะปฏิบัติในขั้นนี้มีหลายอย่าง เช่น การค้นคว้า การพูดแสดงความคิดเห็น การลงมือฝึกปฏิบัติ การอภิปรายกลุ่ม การรายงาน การแสดงบทบาทสมมติ การสาธิต การเล่าเรื่อง การสัมภาษณ์ เป็นต้น ผู้สอนต้องคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรม ดังนี้

- 2.1 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- 2.2 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมความคิดแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์
- 2.3 เป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัย วุฒิภาวะ และความพร้อมของผู้เรียน

ผู้เรียน

2.4 เป็นกิจกรรมที่สนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของ

และสังคม

2.5 เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้งด้านร่างกาย อารมณ์

2.6 เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับเวลาและสภาพแวดล้อม

2.7 เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

2.8 เป็นกิจกรรมที่มีขั้นตอนเป็นไปตามลำดับความยากง่าย รูปธรรมไป  
นามธรรม และความเรียบง่ายไปสู่ความสลับซับซ้อน

2.9 เป็นกิจกรรมที่ใช้สื่อการสอนได้สอดคล้องเหมาะสม

### 3. ชั้นสรุปและวัดผล

เป็นชั้นการสรุปเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วทั้งหมด สรุปทั้งด้านความรู้  
ความคิด เจตคติ และทักษะที่ผู้เรียนได้รับ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ในการสรุปนี้ผู้สอน  
อาจให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปหรือผู้สอนกับผู้เรียนร่วมกันสรุป หลังจากนั้นผู้สอนควรมีการวัดและ  
ประเมินผลการเรียนรู้ว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยอาจใช้วิธีให้ตอบคำถาม  
ให้ทำแบบทดสอบ ให้ทำแบบฝึกหัดหรือทำรายงานตามที่ผู้สอนวางแผนไว้

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ที่น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย สติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน และเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งลักษณะ  
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้  
ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย 3) ด้านจิตพิสัย และเป็นไปตามกระบวนการ  
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน) และขั้นสรุป  
และวัดผล ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Unplugged Coding มีขั้นตอนดังนี้  
1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการยกตัวอย่าง  
สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 2) ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติ  
ฝึกคิดแก้ปัญหาผ่านการตอบคำถาม การทำใบกิจกรรม 3) ขั้นสรุปเป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกัน  
สรุปความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน รวมทั้งตรวจสอบและประเมินผลงาน



## การคิดเชิงคำนวณ

### ความหมาย

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Wing และคณะ (2006 : 33-35) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นการคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา การออกแบบระบบ และความเข้าใจในการทำงาน โดยใช้กรอบแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาการ คอมพิวเตอร์

Wing และคณะ (2010 : 33-35) กล่าวว่า ความหมายของการคิดเชิงคำนวณว่าเป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดปัญหาและสร้างวิธีการแก้ปัญหา โดยส่งผลไปสู่ปลายทางที่ทำให้คอมพิวเตอร์หรือมนุษย์จัดการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

CSTA (2011 : 40-43) สมาคมครูวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science Teachers Association) และสมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (International Society for Technology in Education) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งมีลักษณะดังนี้ กำหนดปัญหาโดยสามารถใช้เครื่องมือในการช่วยแก้ปัญหา จัดการและวิเคราะห์ข้อมูลเชิงตรรกะ แสดงข้อมูลในเชิงนามธรรม แก้ไขปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน วิเคราะห์และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ และประยุกต์ใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่เคยใช้ไปสู่อปัญหาอื่น ๆ

Aho และคณะ (2012 : 38-40) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ คือวิธีการคิดที่เกี่ยวข้องกับการกำหนดปัญหา โดยสามารถแสดงวิธีการแก้ปัญหาออกมาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน

Jeannette และคณะ (2012 : 40) กล่าวว่า แนวคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้กันทุกคนในโลกในช่วงกลางศตวรรษที่ 21 เป็นกระบวนการคิดที่เกี่ยวข้องในการกำหนดปัญหาและแสดงวิธีแก้ปัญหาในวิธีที่คอมพิวเตอร์ มนุษย์หรือเครื่องจักรทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดเชิงคำนวณเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนหน้าเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

Grover และ Pea (2013 : 38-43) กล่าวว่า แนวคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการแก้ไขปัญหา การออกแบบระบบและการเข้าใจพฤติกรรมมนุษย์ โดยเป็นการวาดภาพบนแนวคิดพื้นฐานวิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ สารสำคัญของแนวคิดเชิงคำนวณ คือ คิดแก้ไขปัญหาแบบวิทยาศาสตร์เมื่อเผชิญหน้ากับปัญหา

NGSS Lead State (2013 : 42-45) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถในการใช้เครื่องมือและกรอบแนวคิดทางด้านคณิตศาสตร์ในการจัดการปัญหาทางด้านวิทยาศาสตร์ (Barefoot and others, 2014) การคิดเชิงคำนวณเป็นวิธีการคิดที่ช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจใช้คอมพิวเตอร์มาเป็นเครื่องมือช่วยแก้ปัญหาหรือไม่ก็ได้

Department for Education (2013 : 45-46) กล่าวว่า ความสำคัญของ Computational Thinking ไว้ว่า เป็นการศึกษาการคำนวณที่มีคุณภาพสูง เป็นเครื่องมือให้ผู้เรียนใช้แนวคิดเชิงคำนวณและการสร้างสรรค์เพื่อเข้าใจความเปลี่ยนแปลงของโลก

บัญญัติ พูลสวัสดิ์ (2559) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นการคิดที่ต้องใช้ทักษะ และเทคนิคเพื่อแก้ไขปัญหา อย่างเช่นที่นักพัฒนาซอฟต์แวร์ (Software Developer) หรือวิศวกร ซอฟต์แวร์ (Software Engineer) ใช้ในการเขียนโปรแกรม ซึ่งแก่นแท้คือการแก้ปัญหาแบบมีลำดับ ขั้นตอนให้กลายเป็นเรื่องที่สายอาชีพอื่น ๆ สามารถนำแนวคิดลำดับขั้นตอนไปแก้ปัญหา

Yadav และคณะ (2017 : 40-42) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นการ แก้ปัญหาโดยประยุกต์ใช้หลักการเชิงคำนวณ เช่น การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การแยก ส่วนประกอบหรือส่วนย่อยของปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern Recognition) และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm) เป็นต้น

McKenna (2017 : 30-33) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณคือทักษะกระบวนการที่ นักเรียนค้นหาและพิจารณาปัญหา จัดการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ ออกแบบไว้ว่าเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อปรับปรุงแก้ไข

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) กล่าวว่า ความหมาย ของการคิดเชิงคำนวณว่า เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและ เป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งทักษะนี้มีความสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์ อื่น ๆ รวมทั้ง ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วย

ชยกร ศิริรัตน์ (2562 : 31-47) กล่าวว่า แนวคิดเชิงคำนวณ คือ ความสามารถ ในการแก้ปัญหาที่เริ่มจากทำความเข้าใจในปัญหาที่ซับซ้อนในลักษณะองค์รวม สามารถกำหนด ขอบเขตปัญหาแยกย่อยปัญหาออกแบบแก้ปัญหาและกำหนดขั้นตอนวิธี

ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563 : 53) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นกระบวนการ คิดวิเคราะห์ปัญหาเพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยบุคคล หรือคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง เป็นกระบวนการแก้ปัญหาในหลากหลายลักษณะ เช่น การจัดลำดับ เชิงตรรกศาสตร์ การวิเคราะห์ข้อมูล และการสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปที่ละขั้น รวมทั้งการย่อยปัญหา ที่วิธีคิดเชิงคำนวณจะช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น เป็นทักษะที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อ ทุก ๆ สาขาวิชา และทุกเรื่องในชีวิตประจำวัน ซึ่งไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์ แต่เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาของมนุษย์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ปัญหาตามที่เรา ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาจากที่มีความซับซ้อน ให้เข้าใจง่ายขึ้น ด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้จินตนาการ มองความสัมพันธ์ของปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม รวมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอนได้ ซึ่งจะให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนและมีประสิทธิภาพ

### องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณและได้กำหนด องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณที่มีลักษณะคล้ายกันในบางองค์ประกอบ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ Barefoot และคณะ (2014 : 65-72) แห่งประเทศอังกฤษนำเสนอว่า การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) มี 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ตรรกะ (Logic) คือ ความสามารถในการใช้ความรู้เชิงเหตุผล
2. ขั้นตอนวิธี (Algorithms) คือ ความสามารถในการออกแบบชุดคำสั่งหรือ ลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาในการทำงาน
3. การแยกส่วนย่อยหรือส่วนประกอบของปัญหา (Decomposition) คือ ความสามารถในการแยกปัญหาหรือระบบออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการจัดการกับปัญหา
4. รูปแบบ (Pattern) คือ ความสามารถในการหารูปแบบของวิธีแก้ปัญหา เพื่อคาดการณ์คำตอบ
5. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ ความสามารถในการระบุสิ่งที่เป็นส่วนสำคัญ หรือรูปแบบทั่วไปของปัญหาโดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น
6. การประเมินผล (Evaluation) คือ ความสามารถในการตัดสินประสิทธิภาพของวิธีการแก้ปัญหา

Code.org. (2015) แห่งประเทศสหรัฐอเมริกา มีเป้าหมายที่จะนำความรู้วิชาการ ทางคอมพิวเตอร์เข้าไปในการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลจนถึงมัธยมศึกษา ตอนปลาย โดยได้แบ่งองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดเชิงคำนวณไว้ดังนี้

1. การแยกส่วนย่อยปัญหา (Decompose) คือ ความสามารถในการแยกปัญหา ออกเป็นส่วนย่อย
2. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) คือ ความสามารถในการดึง ลักษณะเฉพาะของปัญหาออกและพิจารณาทั่วไปของการแก้ปัญหา เพื่อให้สามารถนำไป ประยุกต์ใช้ได้หลากหลายปัญหา
3. ความสัมพันธ์ของรูปแบบ (Pattern Matching) คือ ความสามารถในการ สังเกตและค้นหาความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ

4. ขั้นตอนวิธี (Algorithm) คือ ความสามารถในการสร้างชุดขั้นตอนที่ทำให้  
บรรลุงาน หรือปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้

Selby และคณะ (2015 : 220-225) ได้นำเสนอองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ  
ประกอบด้วย การแยกส่วนปัญหา (Decomposition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)  
การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithm Design) และการประเมินผล (Evaluation) โดยสามารถ  
วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณดังกล่าวกับระดับพฤติกรรม  
การเรียนรู้ของบลูม (Bloom's Taxonomy) ดังตาราง 2

ตาราง 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงคำนวณและระดับพฤติกรรมการเรียนรู้

องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ	ระดับพฤติกรรมการเรียนรู้
-	ความรู้จำ (Knowledge)
-	ความเข้าใจ (Comprehension)
การแยกส่วนปัญหา และการคิดเชิงนามธรรม	การนำไปใช้ (Application)
การออกแบบขั้นตอนวิธี	การสังเคราะห์ (Synthesis)
การประเมินผล	การประเมินผล (Evaluation)

Rodriguez (2015) ได้ออกแบบการประเมินความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของ  
นักเรียนในกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์แบบถอดสาย (Computer Science  
Unplugged) โดยได้แบ่งองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณไว้ 5 องค์ประกอบด้วยกัน ได้แก่

1. การแทนค่าข้อมูล (Data Representation)
2. การแยกส่วนย่อย (Decomposition)
3. การหารูปแบบ (Pattern Recognition)
4. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)
5. การคิดขั้นตอนวิธี (Algorithmic Thinking)

Sadik และคณะ (2016 : 221-238) ได้สรุปองค์ประกอบย่อยของการคิดเชิงคำนวณ  
โดยแสดงความหมายของแต่ละองค์ประกอบ ดังตาราง 3

ตาราง 3 องค์ประกอบย่อยของการคิดเชิงคำนวณ

องค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ	ความหมาย
1. การแยกส่วนย่อย (Decomposition) การหารูปแบบ	แบ่งข้อมูล วิธีการ หรือปัญหา ออกเป็นส่วนย่อยที่สามารถจัดการ ได้ง่ายขึ้น
2. การหารูปแบบ (Pattern recognition)	สังเกตรูปแบบ แนวโน้ม สามารถ ค้นหาความเหมือนของชุดข้อมูลหรือ รูปแบบของวิธีแก้ปัญหา
3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	การระบุหลักการทั่วไป ซึ่งสามารถ สร้างรูปแบบของวิธีแก้ปัญหา
4. ขั้นตอนวิธี (Algorithms)	สร้างลำดับก่อนหลังของวิธีการการ แก้ปัญหาที่ชัดเจน
5. การประเมินผล (Evaluation) ทดสอบ และพิสูจน์ความถูกต้องของวิธีการ แก้ปัญหา	ทดสอบ และพิสูจน์ความถูกต้องของ วิธีการแก้ปัญหา

สุธีระ ประเสริฐสรณ์ (2559 : 35-38) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาประกอบด้วยการใช้ทักษะย่อย 4 ประการ ได้แก่

1. การแยกย่อย (Decomposition) เช่น แยกปัญหาหรือกระบวนการออกเป็น ส่วนย่อย เพื่อให้จัดการได้ง่ายขึ้น จัดได้ว่าเป็นการใช้ความคิดวิเคราะห์
2. การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) เพื่อดูความเหมือนความต่างของรูปแบบ การเปลี่ยนแปลง ทำให้ทราบแนวโน้มเพื่อทำนายไปข้างหน้าได้ เช่น ผู้เล่นหุ้นดูราคาทองคำกับตลาด หุ้นกลุ่มพลังงาน จะเห็นรูปแบบที่สัมพันธ์กับราคาน้ำมัน เป็นต้น จัดเป็น การใช้ความคิดวิเคราะห์ ที่เชื่อมโยง
3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เป็นทักษะที่ช่วยให้เข้าใจภาพทั่วไป ทำให้ได้หลักการที่เกิดรูปแบบขึ้น ทักษะนี้ช่วยชักนำให้ผู้ตอบเชิงนามธรรมขึ้นมาเอง เป็นทักษะสำคัญที่ทำให้เกิดหลักความรู้หรือทฤษฎี
4. การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) เป็นทักษะที่สร้างลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหาทำให้ทราบว่าต้องทำอะไรก่อนและหลัง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562 : 79-85) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) ว่าเป็นความสามารถพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหา

ต่าง 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 กระบวนการหาสาระหรือจุดสำคัญของเงื่อนไข และคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป

4. การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm) คือ กระบวนการแสดงลำดับขั้นตอน วิธีการแก้ปัญหา โดยใช้รูปแบบการเขียนผังงาน หรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นความสามารถพื้นฐานของการคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วย การแยกส่วนปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบของปัญหา (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา (Algorithm)

#### การวัดและประเมินการคิดเชิงคำนวณ

Dolgoplovas และคณะ (2015) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบ Bebras tasks ว่าเป็นหนึ่งในเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ รูปแบบการสอบข้อเขียนชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) ประเภทสถานการณ์ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนเพียงสองค่าในแต่ละข้อคำถาม คือ 0-1 ตอบผิดได้ 0 คะแนน และตอบถูกได้ 1 คะแนน โดยแบบทดสอบถูกสังเคราะห์เพื่อวัดการคิดเชิงคำนวณ ในแต่ละองค์ประกอบ หรือทุกองค์ประกอบย่อยของการคิดเชิงคำนวณ (Components of Computational Thinking) ที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหา

ตัวอย่างแบบทดสอบหัวข้อ Beaver in his canoe ใน Bebras tasks

สถานการณ์ : บีเวอร์ตัวหนึ่งกำลังพายเรือแคนูอยู่ในแม่น้ำ ซึ่งประกอบไปด้วยทะเลสาบเล็ก ๆ ที่ถูกเชื่อมต่อกันด้วยแม่น้ำ บีเวอร์ชอบทุกทะเลสาบและต้องคิดขั้นตอนวิธีในการไปถึงทุกทะเลสาบ มันรู้ว่าแต่ละทะเลสาบมีแม่น้ำมากที่สุดได้เพียงสามสายที่เชื่อมต่อกับทะเลสาบอยู่ เมื่อบีเวอร์เริ่มพายเรือมาถึงทะเลสาบแต่ละแห่งและต้องการพายเรือไปต่อ มันจะต้องตัดสินใจตามเงื่อนไขดังต่อไปนี้

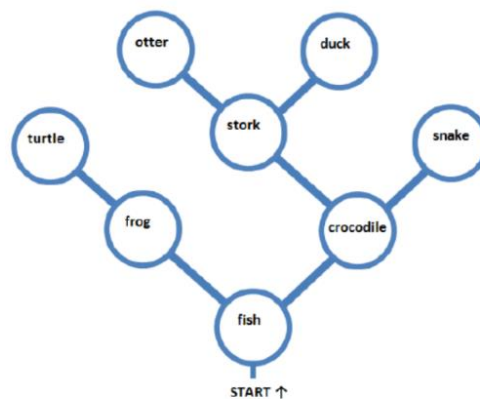
1. ถ้ามีแม่น้ำสองสายที่มันยังไม่เคยไป มันจะพายเรือไปตามแม่น้ำที่อยู่ด้าน

ซ้ายมือ

2. ถ้ามีแม่น้ำเพียงแค่น้ำสายเดียวที่มันยังไม่เคยไป มันจะพายเรือไปตามแม่น้ำสายนั้น

3. ถ้าปีเวอร์เคยพายเรือผ่านแม่น้ำทุกสายที่อยู่รอบทะเลสาบแล้ว มันจะพายเรือจากทะเลสาบที่มีมันอยู่ไปยังทะเลสาบก่อนหน้าที่มีมันเคยอยู่

ปีเวอร์จะหยุดการพายเรือแค่นั้น ถ้ามันพบทุกอย่างที่มันต้องการ และพายเรือกลับมายังจุดเริ่มต้น โดยในแต่ละทะเลสาบปีเวอร์จะพบกับสัตว์แต่ละชนิดที่แตกต่างกันแสดงดังรูปภาพ และปีเวอร์จะเขียนบันทึกชื่อสัตว์แต่ละชนิดที่เจอในครั้งแรกตลอดเส้นทางจนกว่าจะไปถึงครบทุกทะเลสาบ



ที่มา : Dolgopolovas และคณะ (2015)

ภาพประกอบ 1 ตัวอย่างแบบทดสอบ Bebras tasks แสดงแผนผังของแม่น้ำและทะเลสาบ

คำถาม : ข้อใดเป็นลำดับสัตว์ที่ปีเวอร์จะเขียนบันทึกลงไปในการเดินทางครั้งนี้

- ปลา กบ จระเข้ เต่า นกกระสา งู นาก เป็ด
- ปลา จระเข้ งู นกกระสา เป็ด นาก กบ เต่า
- ปลา กบ เต่า จระเข้ นกกระสา นาก เป็ด งู
- ปลา กบ เต่า

สำหรับคำตอบที่ถูกต้องคือ ตัวเลือก c. ปลา กบ เต่า จระเข้ นกกระสา นาก เป็ด งู และสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบย่อยของความสามารถในการคิดเชิงคำนวณที่นักเรียนใช้ในการแก้ปัญหาในตัวอย่างดังกล่าวได้ดังนี้

1. การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) ตรวจสอบเงื่อนไขแต่ละข้อและนำไปใช้แก้ปัญหาตามโครงสร้างต้นไม้แต่ละส่วน

2. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) เข้าใจรูปแบบระบบจริง สำหรับตัวอย่าง ได้แก่ การใช้โครงสร้างต้นไม้ทวิภาค (Binary Tree) แทนลักษณะของทะเลสาบและแม่น้ำ

3. การออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms) สำหรับตัวอย่างดังกล่าวไม่ได้ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างหรือพัฒนาขั้นตอนวิธี แต่การระบุคำตอบได้ถูกต้องแสดงให้เห็นถึงการเข้าใจและมีการวางลำดับขั้นตอนวิธีในการบรรลุลงานหรือแก้ไขปัญหา

สรุปได้ว่า แนวทางการสร้างแบบวัดการคิดเชิงคำนวณสามารถจัดทำได้หลายรูปแบบ เช่น การสอบข้อเขียนแบบชนิดเลือกตอบ (Multiple Choices) และแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบการวัดการคิดเชิงคำนวณนั้นสามารถสร้างเป็นแบบสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความสามารถของการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างกาแบบวัดการคิดเชิงคำนวณแบบอัตนัยชนิดเขียนตอบ แบบทดสอบถูกสังเคราะห์เพื่อวัดการคิดเชิงคำนวณในแต่ละองค์ประกอบ

## การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

### ความหมาย

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 35) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการสร้างแผนการสอนเพื่อนำไปใช้จริงควรมีการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐาน โดยนำแผนการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้จริง มี 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับผู้เรียน 3 คน เพื่อดูว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนอย่างไร และมีความบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะนำมาปรับปรุงแก้ไขต่อไป

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่งไปทดลองใช้กับผู้เรียน 5 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) โดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับผู้เรียนทั้งหมดในชั้นเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2529 : 42) กล่าวว่า การทดสอบประสิทธิภาพ ตรงกับภาษาอังกฤษคำว่า “Development Testing” ซึ่งหมายความว่า การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ นั่นคือ การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อปรับปรุงแล้ว



นำไปทดลองสอนจริง (Trail Rur) และนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดลองใช้ หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การทดลองจริง หมายถึง การนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้แล้ว และปรับปรุงทุกหน่วยในแต่ละวิชา เพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนจริงในชั้นเรียนอย่างน้อย 1 ภาคเรียน ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 33-38) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้นเป็นการประเมินหรือพิจารณาคุณค่าด้านต่าง ๆ ของสื่อ นั้น เพื่อจะได้แก้ไขปรับปรุงให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอนและเผยแพร่ต่อไป

วุฒิชัย ประสารสอย (2543 : 40) กล่าวว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับคาดหวังไว้และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity)

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2542 : 30-35) กล่าวถึงความหมายของประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า ความสามารถของแผนฯ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียนแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น 70/70, 80/80, 90/90 โดยตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้อง ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขตัวหลัง คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การสร้างแผนการสอนเพื่อนำไปใช้จริง มีการทดลองแก้ไขปรับปรุงให้ได้มาตรฐาน ตามจุดมุ่งหมายก่อนที่จะนำไปใช้ในระบบการเรียนการสอน ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ถึงระดับคาดหวังไว้และครอบคลุมความเชื่อถือได้ (Reliability) ความพร้อมที่จะใช้งาน (Availability) ความมั่นคงปลอดภัย (Security) และความถูกต้องสมบูรณ์ (Integrity) ความสามารถของแผนฯ ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้

#### เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 40-43) ได้กล่าวว่า แนวทางในการหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ซึ่งมี 2 แนวทาง ดังนี้

1. พิจารณาจากผู้เรียนจำนวนมาก (ร้อยละ 80) สามารถบรรลุผลในระดับสูง (ร้อยละ 80) กรณีนี้เป็นนวัตกรรมสั้น ๆ ใช้เวลาน้อยเนื้อหาที่สอนมีเรื่องเดียว เกณฑ์ 80/80 หมายถึง มีไม่ต่ำกว่า 80% ของผู้เรียนที่ทำได้ไม่ต่ำกว่า 80% ของคะแนนเต็ม

2. พิจารณาจากผลระหว่างดำเนินการและผลเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการโดยเฉลี่ย อยู่ในระดับสูง (เช่น ร้อยละ 80) กรณีใช้การสอนหลายครั้งมีเนื้อหาสาระมาก (เช่น 3 บทขึ้นไป) มีการวัดผลระหว่างเรียน (Formative) หลายครั้ง เกณฑ์ 80/80 มีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก เป็นเกณฑ์ประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ )

80 ตัวหลัง เป็นประสิทธิภาพของผลรวมโดยรวม ( $E_2$ )

ประสิทธิภาพจึงเป็นร้อยละของค่าเฉลี่ย เมื่อเทียบกับคะแนนเต็มซึ่งต้องมีค่าสูงจึงจะชี้ถึงประสิทธิภาพได้ กรณีนี้ใช้ร้อยละ 80

80 ตัวแรก ซึ่งเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ เกิดจากการนำคะแนนที่สอบได้ระหว่างการดำเนินการ (นั่นคือระหว่างเรียน หรือระหว่างการทดลอง) มาหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบเป็นร้อยละ

80 ตัวหลัง ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของผลรวม เกิดจากการนำคะแนนจากการวัดโดยรวมเมื่อสิ้นสุดการสอนหรือสิ้นสุดการทดลอง แล้วมาหาค่าเฉลี่ยแล้วเปรียบเทียบเป็นร้อยละ ซึ่งต้องได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต (2528 : 40) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมนั้น จะถือหลักการแบบสมรรถฐาน คือ มาตรฐาน 90/90 ผลลัพธ์ค่าประสิทธิภาพของสื่อเป็น ( $E_1/E_2$ ) หมายความว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรม คิดเป็นร้อยละจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยใช้ในครั้งนี คือ เกณฑ์มาตรฐาน 75/75 โดยการพิจารณาจากกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ดังนี้

75 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากประเมินใบกิจกรรมระหว่างเรียน และการทดสอบย่อยท้ายชุดกิจกรรม มีสัดส่วน 50:50 ที่มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ได้แก่ ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนที่มีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 75

สมนึก ภัททิยธนี (2558 : 50) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ หรือนวัตกรรม ( $E_1/E_2$ ) เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณจากคะแนน 2 ส่วน คือ ส่วนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อย และส่วนที่ได้จากพฤติกรรมการเรียนหรือจากกิจกรรมการเข้ากลุ่ม ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum X}{n} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	แทน	คะแนนรวมจากการทำใบงานหรือกิจกรรมในระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน
	A	แทน	คะแนนเต็มของใบงานหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าแผนการจัดการเรียนรู้ นั้นสามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ในแผนมากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคน คำนวณได้จากสูตร

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

เมื่อ	$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum Y$	แทน	คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนทุกคน
	B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	n	แทน	จำนวนนักเรียน

สรุปว่า การหาประสิทธิภาพนั้นสามารถทำได้หลายวิธี แต่วิธีที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย คือ การกำหนดเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า ซึ่งการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 70/70 โดยมีความหมายดังนี้

70 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทำแบบทดสอบและพฤติกรรมกรปฏิบัติกิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ โดยประเมินตามองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

70 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

## ความพึงพอใจ

### ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้และความสำเร็จของการศึกษาที่ส่งผลให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าความหมายของความพึงพอใจ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

Dale (1958 : 195) กล่าวว่า ความพึงพอใจในการทำงาน หมายถึง การทำงานที่ทำและเต็มใจที่จะปฏิบัติงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์ขององค์กร บุคคลจะมีความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเมื่องานนั้นให้ประโยชน์ตอบแทนทั้งในด้านวัตถุและด้านจิตใจ และสามารถตอบสนองความต้องการพื้นฐาน

Good (1973 : 256) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง คุณภาพสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและทัศนคติของบุคคลต่องานความพึงพอใจเป็นปัจจัยหนึ่งที่มนุษย์ทุกคนปรารถนา และความพึงพอใจของมนุษย์แต่ละคนที่มีต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งย่อมมีความเข้มข้นแตกต่างกันไป ตามทัศนคติ ค่านิยมและระดับการศึกษาของผู้นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของงานบรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองต่อแรงจูงใจหรือความต้องการของบุคคลในแนวทางที่เขาประสงค์

ทรงสมร คชเลิศ (2543 : 72) กล่าวว่า ความพึงพอใจว่า เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคล อันเนื่องมาจากสิ่งเร้าและแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรมและเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล

ประภาส เกตุแก้ว (2546 : 35) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ จากการรับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกมาทางพฤติกรรม ซึ่งสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม

วิล รัตน์พลที (2548 : 42) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบพอใจ ประทับใจ จากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ ซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยสังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวัง ซึ่งมีปัจจัยเรื่องของค่านิยมและประสบการณ์เข้ามาเกี่ยวข้อง โดยความพอใจเป็นสิ่งที่สามารถวัดหรือตรวจสอบได้และเป็นสิ่งที่ต้องให้ความสำคัญ เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงและพัฒนาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

Maslow (1970 : 221) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์อย่างเป็นลำดับขั้น กล่าวคือ “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนอง หรือมีความพึงพอใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แล้วความต้องการด้านอื่นก็จะเกิดขึ้นอีก ความต้องการของเราอาจจะซ้ำซ้อน ความต้องการหนึ่งยังไม่หมดอาจจะเกิดความต้องการหนึ่งเกิดขึ้นอีกได้” หากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ได้รับการตอบสนองอย่างเพียงพอก็จะเกิดแรงจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมที่ต้องการให้สังคมยอมรับและสามารถพัฒนาตนไปสู่ขั้นสูงขึ้น โดยได้นำแนวคิดนี้มาจัดการเรียนการสอนดังนี้

1. การเข้าใจความต้องการพื้นฐานของมนุษย์สามารถให้เข้าใจพฤติกรรมของบุคคลได้ เนื่องจากพฤติกรรมเป็นการแสดงออกของความต้องการของบุคคล
2. การจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีจำเป็นต้องตอบสนองความต้องการพื้นฐานที่เขาต้องการแสดงเสียก่อน
3. ในกระบวนการเรียนการสอน หากครูสามารถหาได้ว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความต้องการอยู่ในระดับขั้นใด ครูสามารถใช้ความต้องการพื้นฐานของผู้เรียนนั้นเป็นแรงจูงใจช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี
4. การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างเพียงพอ การให้อิสระภาพและเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์เป็นการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง

จรรยาศักดิ์ พันธวิศิษฐ์ (2543 : 199) เชื่อว่า ผู้ปฏิบัติงานจะปฏิบัติให้ได้ผลดี มีประสิทธิภาพย่อมขึ้นอยู่กับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานมีความกระตือรือร้นในการทำงานมากขึ้น ในทำนองเดียวกับการบริหารการศึกษาที่ดีควรให้ได้ทั้งผลการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน ดังนั้นผู้บริหารและอาจารย์ผู้สอนจะต้องมีความสามารถในการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียน เพื่อให้การผลิตบัณฑิตบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ จะเห็นได้ว่า ความพึงพอใจเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียน

การสอน หากว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนการสอนก็ก่อให้เกิดความพึงพอใจอยาก  
 อยากรู้ในวิชาที่เล่าเรียนและเอาใจใส่ในการเรียนอย่างแท้จริง รู้สึกว่าวิชาที่เรียนเป็นวิชาที่สนุก  
 มีคุณค่า และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้

อุบลรัตน์ เพ็งสกลิต (2546 : 75-62) ได้สรุปกฎเบื้องต้นในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม ความพร้อม คือ ลักษณะที่เป็นแนวโน้มที่จะก่อให้เกิด  
 พฤติกรรมในลักษณะต่าง ๆ ความพร้อมนั้นประกอบด้วยความพร้อมที่เกิดจากวุฒิภาวะ เช่น  
 ความเจริญงอกงามทางด้านร่างกาย เป็นต้น และความพร้อมอีกลักษณะหนึ่งนั่นคือ ความพร้อม  
 ที่เกิดจากการฝึกหัด เช่น มีความสนใจและอยากทำงานบางอย่าง เพราะเคยประสบความสำเร็จ  
 มาก่อนหรือมีความพร้อมที่จะเรียนหนังสือ เป็นต้น กฎแห่งความพร้อมมีลักษณะที่สำคัญ คือ

1.1 เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน และมีการลงมือเรียนแล้วจะทำให้ผู้เรียน  
 เกิดความพึงพอใจ และมักจะไม่เปลี่ยนการกระทำนั้น

1.2 เมื่อผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียน แต่ไม่มีโอกาสได้เรียนย่อมทำให้เกิด  
 ความไม่พึงพอใจได้

1.3 เมื่อผู้เรียนมีความไม่พร้อมที่จะเรียน แต่ถูกบังคับให้เรียน ย่อมก่อให้เกิด  
 ความไม่พึงพอใจได้เช่นกัน

2 กฎแห่งผล (law of effect) ประกอบด้วย

2.1 ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี ถ้าผลการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนมีความพอใจ  
 เพราะผู้เรียนมีการตอบสนองต่อสิ่งที่ตนมีความพึงพอใจ

2.2 ผู้เรียนจะเลวลง ถ้าผลการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนไม่พอใจ เพราะผู้เรียนมักจะ  
 ไม่ยอมเรียนรู้ในสิ่งที่ตนไม่พอใจ หรือผู้เรียนจะพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่พอใจ

2.3 เมื่อต้องเผชิญกับเหตุการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ หรือกล่าวได้อีก  
 ลักษณะหนึ่งว่าได้รับรางวัล จะทำให้ผู้เรียนอยู่ในสภาพพอใจจะไม่มีอาการหลีกเลี่ยง แต่เมื่อต้องเผชิญ  
 กับสภาพการณ์ที่ทำให้ตนไม่พอใจหรือได้รับการลงโทษ มีความรำคาญใจ จะทำให้ผู้เรียนไม่ปรารถนา  
 ที่จะคงสภาพนั้นไว้ อาจจะพยายามกระทำให้สภาพดังกล่าวสิ้นสุดโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

สมยศ นาวีการ (2525) ได้สรุปแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับความพึงพอใจที่ต่างกัน

2 ลักษณะ ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานการตอบสนองความต้องการของผู้ปฏิบัติงาน  
 เกิดความพึงพอใจที่จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับ  
 การตอบสนอง

2. ผลของการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ  
 กับการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่

เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปแบบของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอกได้ ผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

จากทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติของมนุษย์ที่เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองซึ่งมีหลายรูปแบบ ซึ่งมนุษย์สามารถเลือกในสิ่งที่ตนเองพึงพอใจ เพราะถ้าหากมนุษย์เกิดความพึงพอใจในสิ่งนั้นจะทำให้มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้นและเหมาะสม

### แนวทางการวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 72) ได้เสนอเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ใช้รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย ชุดคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยาก อาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล มีรายละเอียด ดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถาม มีส่วนประกอบโครงสร้างของแบบสอบถาม 3 ส่วน คือ
  - 1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนแรกของการสอบถาม โดยระบุจุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถาม คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ และตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้า แล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม
  - 1.2 สถานภาพทั่วไป เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ การศึกษา
  - 1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด ซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้างข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น
2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ดังนี้
  - 2.1 ข้อคำถามปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้เลือกตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบโดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามปลายปิด (Closed Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียนเขียนเครื่องหมายลงหน้าข้อความหรือตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือความเห็นของตนมีหลายแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน เพียงคำตอบเดียว จาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนเพียงคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตนได้หลายแบบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตอบตามระดับความคิดเห็นของตน อาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญ โดยเขียนลำดับความชอบต่อสิ่งนั้น

2.2.7 แบบเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง สิ่งที่เติมมีความเฉพาะเจาะจง

3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร

3.2 สร้างคำถามให้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3 เรียงข้อความตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้

3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อหน่ายไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ

3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม

3.6 สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะที่ดีคือมีลักษณะ ดังนี้

3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน

3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้น กระชับรัดกุม ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย

3.6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษาความสนใจของผู้ตอบ

3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว

3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง

3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่อง หรือไม่สามารตอบได้



ฉลาด

3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย โง่

3.6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นคำถามนำผู้ตอบให้ผู้ตอบตอบตามแนวหนึ่งแนวใด

3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่ทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ

3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า

3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12 คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง ทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความจริงตามความเห็นของเขา

4. มาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นมาตราวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม แบบวัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ

4 ประการ ดังนี้

4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็นเหตุผลสภาพความเป็นจริง ตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป

4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีลักษณะด้านใดด้านหนึ่ง โดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมาน บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้ จึงสามารถวัดความคิดเห็น คุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาเป็นเชิงปริมาณได้

การวัดความพึงพอใจ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจเป็นการวัดความรู้สึกหรือทัศนคติออกมาในลักษณะของความรู้สึกในทางดี ชอบหรือพอใจ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามวัดความพึงพอใจชนิดปลายปิดแบบมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ เพื่อวัดความรู้สึกขึ้นชอบพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยคำนึงถึงโครงสร้างหลักในการสร้างรูปแบบและลักษณะของแบบสอบถามที่ดี

สมพงษ์ เกษมสิน (2526 : 35-37) ได้เสนอแนวทางในการวัดความพึงพอใจในการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

1. การสังเกตการณ์ คือ การเฝ้าติดตามดูอย่างเอาใจใส่ ดูความเป็นไปและการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่ต้องการอย่างใกล้ชิด ในระยะเวลาที่กำหนด ให้เป็นวิธีเก็บข้อมูลอย่างหนึ่ง มุ่งที่จะทราบความสัมพันธ์ของบุคคลที่ร่วมกันปฏิบัติงานในองค์การ ทำได้โดยการสังเกตสิ่งที่มีอยู่ ซึ่งอาจเป็นวัตถุสิ่งของที่ไม่มีชีวิต การเคลื่อนไหวหรือหรือสิ่งมีชีวิตในลักษณะโครงสร้างทั่วไป

โดยไม่คำนึงถึงการกระทำและสังเกตการณ์ที่เกิดขึ้นและดำเนินอยู่ ซึ่งหมายถึง การให้ความสนใจในการกระทำหรือพฤติกรรมของสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสถานที่นั้นในขณะนั้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นการวิจัยที่มีแบบแผนเพื่อใช้ตรวจสอบข้อเท็จจริงจากภาวะความเป็นอยู่ของสังคมหรือกลุ่มผู้ปฏิบัติงานในองค์การ สามารถแสวงหาข้อเท็จจริงและความจริงที่บุคคลนั้นมีวิถีชีวิตอย่างไร ซึ่งในการสัมภาษณ์คำตอบที่ได้อาจจะมีความแตกต่างในเรื่องของความคิดเห็น

3. การปฏิบัติการวิจัย เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำเอาความรู้ในสาขาวิชาการต่าง ๆ มาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในรูปที่สามารถวัดได้ในเชิงปริมาณ เพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจ

ถวิล ธาราโรจน์ (2536 : 33) กล่าวว่า การวัดความรู้สึกมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ ทางบวกหรือทางลบ ทางบวก หมายถึง การประเมินความรู้สึกไปในทางที่ดี ชอบหรือพอใจ ส่วนทางลบ เป็นการประเมินค่าความรู้สึกไปในทางไม่ดี ไม่ชอบหรือไม่พอใจ และในการวัดในลักษณะปริมาณ ซึ่งเป็นความเข้มข้น ความรุนแรงหรือระดับทัศนคติไปในทิศทางที่พึงประสงค์ หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง ซึ่งวิธีการวัดนั้นมีอยู่หลายวิธี เช่น การสังเกต วิธีการสัมภาษณ์หรือวิธีการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. วิธีการสังเกต เป็นวิธีการใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นในการเฝ้ามองและจดบันทึกอย่างมีแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และยังเป็นที่นิยมใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน แต่ก็เหมาะสมกับการศึกษาเป็นรายกรณีเท่านั้น

2. วิธีการสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้สัมภาษณ์จะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยมีการเตรียมแผนงานล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. วิธีใช้แบบสอบถาม วิธีนี้เป็นการใช้แบบสอบถามที่มีข้อคำถามไว้เรียบร้อยแล้ว เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนตอบมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนมาก ๆ ถือว่าเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่าของ ลิเคิร์ท (Likert) แบ่งระดับออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

มาก	มีค่าเท่ากับ 2.34 – 3.00 คะแนน
ปานกลาง	มีค่าเท่ากับ 1.68 – 2.33 คะแนน
น้อย	มีค่าเท่ากับ 1.00 – 1.67 คะแนน

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2546) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

1. เพื่อจะได้เข้าใจถึงปัจจัยต่าง ๆ ทั้งด้านบุคคล ด้านงาน ด้านการจัดการที่เกี่ยวกับความพึงพอใจและความไม่พึงพอใจในการทำงาน

2. เพื่อจะได้เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการทำงานกับการปฏิบัติงานว่าอะไรเป็นสาเหตุให้คนทำงานได้ดี

3. เพื่อให้เข้าใจถึงหน่วยงาน ลักษณะใดที่คนพึงพอใจและไม่พอใจ รวมทั้งการจัดการและการบริการหน่วยงานนั้น

4. เพื่อให้เข้าใจถึงผลจากการไม่พอใจ เช่น การขาดงาน ลางานและการออกจากงาน รวมทั้งได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาต่อ การจัดสวัสดิการบริการต่าง ๆ ว่าจะสามารถสร้างความพอใจให้กับการทำงานได้อย่างไร

จากแนวทางการวัดความพึงพอใจ สรุปได้ว่า ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง น้อย จำนวน 10 ข้อ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

ศรายุทธ ดวงจันทร์ (2561 : 64-70) ได้ศึกษาระดับความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ ในโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในกรุงเทพมหานคร มีการเก็บข้อมูลความสามารถในการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนอยู่ในระดับดี และมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนมากกว่าหลังเรียนอย่างมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05

ภาสกร ร่องเรือง (2563 : 1-16) ได้วิจัยเรื่อง แนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แนวคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการคิดที่เป็นระบบ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล เพื่อการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งครูผู้สอนต้องปลูกฝังแนวคิดเชิงคำนวณให้เกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาจนกระทั่งถึงระดับมหาวิทยาลัย ที่มีจุดเน้นสำคัญสำหรับการฝึกใช้แนวคิดเชิงคำนวณเพื่อการวิเคราะห์ รายละเอียดของปัญหาในสถานการณ์จริง ลักษณะที่เป็นนามธรรม และถ้าหากผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือที่เรียกกันว่า “Learning by doing” การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องลงมือทำด้วยตนเองเท่านั้น ผู้สอนจะต้องสร้างการเรียนรู้ในสิ่งที่เป็นรูปธรรมผ่านการ Coding จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดการจัดการเรียนการสอน แนวคิดเชิงคำนวณ

ร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding ให้กับผู้เรียนได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง หรือสถานการณ์ที่ใกล้เคียงในลักษณะแบ่งกลุ่มการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทั้งนี้ครูผู้สอนควรจะได้รับ การฝึกอบรมแนวคิดเชิงคำนวณ และรูปแบบ การเรียนรู้ Coding ก่อนที่จะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้ แนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding จะนำไปสู่การสร้างสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ด้วยการใช้เทคโนโลยี และสามารถนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวันได้ อย่างสมเหตุสมผล สะดวกและรวดเร็ว

ประภัสสร สำลี (2564 : 3-10) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาล ปีที่ 3 การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 3 2) ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิด ด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 3) ศึกษาพฤติกรรมการคิด ด้านวิทยาการคำนวณที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะ การคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาล ปีที่ 3 โรงเรียนบ้านลานกระบือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding 2) แบบประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ และ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สถิติที่ใช้คือ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ ค่า ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  และค่า T-test แบบ Dependent Group ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้าง และหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ในภาพรวม มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.54$ ) ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 85.53/84.60 2) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ 3) พฤติกรรมการคิด ด้านวิทยาการคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

สุวิมล นิลพันธ์ (2564 : 2-10) ได้วิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปร่างเหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัย ครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged และ 2) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปร่างเหลี่ยม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 36 คน ได้มาโดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบ Unplugged ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สิ่งที่ต้องเน้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ 1) การใช้คำถามสำคัญครูควรเน้นย้ำนักเรียนว่าจะต้องคำนึงถึงเงื่อนไขย่อย ๆ ของปัญหาใหญ่ด้วย 2) พิจารณาโครงสร้างควรถวายตัวอย่างการเขียนสาระสำคัญของปัญหาก่อนให้นักเรียนทำด้วยตนเอง 3) ออกแบบการแก้ปัญหา ควรถวายตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมก่อนให้นักเรียนออกแบบด้วยตนเอง 4) ทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหา การประเมินผลและตรวจสอบการแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นสิ่งสำคัญ ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนตรวจสอบก่อนนำเสนอในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนต้องให้เวลาที่เหมาะสม 2) นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ร้อยละ 57.14 โดยมีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี

ปิยธิดา ณ อุบล (2565 : 1-5) ได้วิจัยเรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/7 โรงเรียนอนุบาลมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 43 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding จำนวน 12 แผน รวม 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) และสถิติวิลคอกซัน (The Wilcoxon Test) ผลการวิจัยปรากฏดังนี้ 1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 70/70 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding มีการคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณ มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### งานวิจัยต่างประเทศ

Kim และคณะ (2013 : 437-459) ได้ศึกษาความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์การเขียนโปรแกรมผ่านกระดาษ (Paper and Pencil Programming Strategy : PPS) กล่าวคือ เป็นวิธีการสอนนักเรียนในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยในวิธีการเกี่ยวข้องกับการเขียนแผนผัง (Diagrams) การเขียนสัญลักษณ์หรือรูปแทน (Symbols) การสร้างแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowcharts) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการเขียนลงกระดาษ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวิเคราะห์ปัญหา (Analyzing a Problem) (2) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Designing Solution) (3) การสร้าง (Constructing) (4) การนำไปใช้หรือทดสอบ (Implementing) และ (5) การแก้ไขข้อบกพร่อง (Debugging) ผลการศึกษาพบว่า PPS ช่วยให้นักเรียนเข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น

Gonzalez และคณะ (2016 : 74-80) ได้ศึกษาและสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking Test : CTt) โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนในประเทศสเปน จำนวน 1,251 คน ประกอบด้วยนักเรียนเกรด 5 ถึงเกรด 10 จากนั้นนำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงคำนวณมาหาความสัมพันธ์กับแบบทดสอบมาตรฐานทางจิตวิทยา (Standardized Psychological Test) ได้แก่ the Primary Mental Abilities (PMA) battery และ the RP30 problem-solving test เพื่อศึกษาว่าความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ สอดคล้องกับความสามารถในการคิด (Cognitive Abilities) ประเภทใด ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยทางสถิติกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability) ( $r = 0.44$ ) ความสามารถในการใช้เหตุผล (Reasoning Ability) ( $r = 0.44$ ) และ ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem-Solving Ability) ( $r = 0.67$ ) แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหา สามารถเข้าใจรูปแทนของสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนสามารถใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้

Brackmann และคณะ (2017 : 65-72) ได้ศึกษาในงานวิจัยการพัฒนาแนวคิดเชิงคำนวณด้วยกิจกรรมอันปลั๊กในนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อศึกษาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยกิจกรรมอันปลั๊กนี้เริ่มมีขึ้นในปี 1997 ที่ถูกเผยแพร่ในรูปแบบของเกมที่เหมาะสมกับช่วงวัยในการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ และต่อมาในปี 1998 ได้ถูกเผยแพร่ในวงกว้างและถูกบรรจุอยู่ในหลักสูตรการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยการวิจัยนี้ใช้กิจกรรมแบบอันปลั๊ก ทั้งหนังสือที่ชื่อว่า Hello Ruby และบอร์ดเกม Master Code และมีการใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่มีหลักการของการเขียนโปรแกรมอยู่ในแบบวัด ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมอันปลั๊กมีทักษะการคิดเชิงคำนวณมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

Faber, Wierdsma และ Doornbos (2017 : 13-24) ได้ศึกษาวิจัยการสอนแนวคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษา โดยใช้บทเรียนการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ จากนั้นนำมาสร้างเป็นหลักการในการออกแบบการศึกษาในอนาคต โดยการที่ครูผู้สอนรวบรวมประเด็นที่ต้องพัฒนาและปรับปรุงแก้ไข ซึ่งมีจุดประสงค์คือ การสอนแนวคิดเชิงคำนวณจากการวิจัยพบว่า ในกิจกรรมการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จะติดตามในแนวคิดอัลกอริทึมตัวแปรการทำซ้ำและเงื่อนไขที่เป็นพื้นฐานในการศึกษาแนวคิดการเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนขึ้น

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบการเรียนรู้โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้นได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งสามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลายในรูปแบบของการผสมผสานกันระหว่างกิจกรรมการเขียนโปรแกรมโดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และการเขียนโปรแกรม [www.code.org](http://www.code.org) หรือแม้กระทั่งการวางสัญลักษณ์ให้เกิดความสัมพันธ์ในรูปแบบของโปรแกรม เกิดเป็นแนวคิดของการออกแบบอัลกอริทึมในรูปแบบต่าง ๆ นำมาสร้างเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อร่วมสมัยในหลักสูตรการเรียนวิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษา ที่ต้องการการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมที่เป็นรูปธรรมสามารถมองเห็นผลลัพธ์ของการเรียนเขียนโปรแกรม เพื่อเชื่อมโยงกับทักษะในการเรียนวิชาที่ใช้ทักษะการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นี้เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดอย่างอิสระ โดยปราศจากข้อจำกัด และภาษาทางโปรแกรมคอมพิวเตอร์



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม จำนวน 230 คน จาก 5 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 จำนวน 45 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบกลุ่มทดลองกลุ่มเดียว วัดผลเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2564)



### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาการคำนวณด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน 12 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แบบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์
3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ได้แก่ มาก ปานกลาง น้อย จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเทคนิคของลิเคิร์ต (Likert)

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง มีวิธีการดำเนินการสร้าง ดังนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) รวมถึงศึกษาเอกสารประกอบการใช้หลักสูตรเพื่อศึกษาเกี่ยวกับวิสัยทัศน์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง คำอธิบายรายวิชา การวัดและประเมินผลเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้
  - 1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จากหนังสือตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 1.3 สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน ใช้เวลาในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 12 ชั่วโมง ดังตาราง 4

ตาราง 4 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์  
(Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
1	ปัญหาคืออะไร	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกความหมายของปัญหาได้</li> <li>2. บอกขั้นตอนการแก้ปัญหาได้</li> <li>3. แก้ปัญหาอย่างง่ายได้</li> </ol>	<p>ปัญหา คือ เหตุการณ์ที่ทำให้เกิดความขัดข้อง หรือยุ่งยากต่อตัวเรา ซึ่งปัญหาบางปัญหาสามารถหาทางแก้ปัญหาได้ทันที การแก้ปัญหาก็ประสบความสำเร็จประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ ทำความเข้าใจกับปัญหา คิดวางแผน แก้ปัญหา ลงมือแก้ปัญหา ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา</p>	1
2	การแก้ปัญหาอย่างง่าย	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกวิธีการแก้ปัญหาย่างง่ายได้</li> <li>2. แก้ปัญหาย่างง่ายด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้</li> </ol>	<p>ปัญหาแต่ละปัญหามีวิธีการแก้ที่แตกต่างกัน ซึ่งวิธีการแก้ปัญหาย่างง่าย มี 2 วิธี คือ การลองผิดลองถูก และการเปรียบเทียบ</p>	1
3	การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยข้อความและภาพ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. บอกวิธีการแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานได้</li> <li>2. เรียงลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยข้อความได้ถูกต้อง</li> <li>3. เรียงลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยภาพได้ถูกต้อง</li> </ol>	<p>การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน เป็นการเขียนขั้นตอนการทำงานของสิ่งที่ต้องการอย่างสั้น ๆ ช่วยให้เข้าใจและแก้ปัญหาได้ง่ายขึ้น โดยสามารถเขียนหรือแสดงโดยใช้ข้อความ ภาพ และสัญลักษณ์ได้</p>	1

ตาราง 4 (ต่อ)

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
4	การแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยสัญลักษณ์	1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ได้ 2. เลือกใช้สัญลักษณ์ได้ถูกต้อง 3. เรียงลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง	สัญลักษณ์ คือ เครื่องหมายหรือสิ่งที่ใช้แทนความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เราสามารถนำสัญลักษณ์มาแสดงแทนลำดับขั้นตอนการทำงานได้หลายรูปแบบ เช่น สัญลักษณ์แสดงทิศทาง สัญลักษณ์แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานที่เรียกว่าผังงาน หรือ flowchart	1
5	หลักการเขียนโปรแกรม	1. บอกหลักการเขียนโปรแกรมได้	การเขียนโปรแกรม หมายถึง การเขียนคำสั่งเพื่อสั่งให้อุปกรณ์เทคโนโลยี ทำงานตาม คำสั่งที่มนุษย์ต้องการ โดยมีหลักในการเขียนโปรแกรม คือ วิเคราะห์งานหรือปัญหาที่ต้อง	1
6	การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่ง	1. ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรมได้	การเขียนโปรแกรม ออกแบบและเขียนผังงานโปรแกรมลงมือเขียนโปรแกรม ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม	1
7	การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่ง (ตัวละครย้ายตำแหน่ง)	1. เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาดเปลี่ยนรูปร่างได้	ฝึกเขียนโปรแกรมแบบใช้บล็อกคำสั่ง โดยเริ่มต้นจากการต่อจิกซอว์ การต่อบล็อก	1

ตาราง 4 (ต่อ)

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
8	การใช้บล็อกคำสั่ง	1. บอกความหมายของบล็อกคำสั่งได้ 2. สามารถเลือกใช้บล็อกคำสั่งได้	การเขียนโปรแกรมไม่ใช่เรื่องยาก เพียงหมั่นฝึกฝน ทำความเข้าใจทีละขั้นตอน โดยเฉพาะการการใช้บล็อกคำสั่ง	1
9	เรียนรู้เรื่องทิศทาง	1. บอกเครื่องหมายแสดงทิศทางได้ถูกต้อง 2. ปฏิบัติตามรหัสคำสั่งได้ถูกต้อง	ทิศ คือ สิ่งที่ใช้ระบุตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเรา ประกอบด้วย ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ซึ่งทิศทางกับสัญลักษณ์ในบัตรคำสั่งมีความสัมพันธ์ ดังนี้ ทิศเหนือ คือ การเคลื่อนที่ขึ้นข้างบน ทิศใต้คือการเคลื่อนที่ลงด้านล่าง ทิศตะวันออก คือ การเคลื่อนที่ไปทางขวา ทิศตะวันตก คือ การเคลื่อนที่ไปทางซ้าย	1
10	การใช้คำสั่งในการเคลื่อนย้ายตำแหน่ง	1. ใช้คำสั่งในการเคลื่อนย้ายตำแหน่งของตัวละครได้	การใช้คำสั่งเคลื่อนย้ายตำแหน่งของตัวละครสิ่งสำคัญที่ จะต้องเข้าใจคือ Sequence ซึ่งหมายถึง ลำดับ เมื่อนำบล็อกคำสั่งมาเรียงต่อกันตามลำดับที่ถูกต้อง จะเกิดผลลัพธ์ที่สมบูรณ์	1

ตาราง 4 (ต่อ)

ที่	เรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
11	พื้นฐานการเขียนโปรแกรม	1. จำแนกความแตกต่างของบล็อกคำสั่งได้ 2. อธิบายความหมายของบล็อกคำสั่งแบบข้อความได้ 3. ประยุกต์ใช้บล็อกคำสั่งในการเขียนโปรแกรมได้	การเขียนโปรแกรมปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ โดยประยุกต์ใช้บล็อกคำสั่งพื้นฐาน ซึ่งมีการเปลี่ยนจากการใช้สัญลักษณ์มาเป็นข้อความแทน และเพิ่มเติมเรื่องการเดินสายขวา ซึ่งนักเรียนจะต้องมีความเข้าใจในเรื่องการใช้บล็อกคำสั่งมากขึ้น	1
12	การประยุกต์ใช้คำสั่งสร้างเกมสตาร์วอร์ส	1. บอกความแตกต่างของบล็อกคำสั่งรูปแบบต่าง ๆ ได้ 2. ประยุกต์ใช้บล็อกคำสั่งในการเขียนโปรแกรมได้	บล็อกคำสั่ง คือส่วนที่ใช้เก็บคำสั่งเพื่อนำไปใช้ในการสั่งให้สิ่งใดสิ่งหนึ่งปฏิบัติตามที่เราต้องการซึ่งบล็อกคำสั่งมีหลายรูปแบบ บล็อกคำสั่งที่เก็บคำสั่งเหมือนกัน สามารถเขียนเป็นบล็อกคำสั่งได้หลายรูปแบบ	1
<b>รวม</b>			<b>12</b>	

1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง

1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบและประเมินความเหมาะสม ความถูกต้อง ความเที่ยงตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหา ตลอดจนความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอน สื่อ การวัดและประเมินผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1.5.1 ดร.ปรมาภรณ์ แสงภรา อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา

1.5.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคย์ สอนเสาวภาคย์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการใช้ภาษา

1.5.3 ดร.ดวงพร ศรีบุญเรือง อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญหลักสูตรและการสอน

1.5.4 นางภัทสรินทร์ อมตะไพบูลย์ ตำแหน่งครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนผดุงนารี ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนและเนื้อหาวิทยาการคำนวณ

1.5.5 นางสุภาพร อุ่นประชา ตำแหน่งศึกษานิเทศก์ สพป.นครราชสีมา เขต 6 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล

1.6 นำคะแนนประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้วมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเพื่อเทียบกับเกณฑ์ด้านคุณภาพและความเหมาะสม ตามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามวิธีของ Likert โดยใช้เกณฑ์การประเมินเกณฑ์ความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้คะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์การประเมิน (บุญชม ศรีสะอาด, 2541) ดังนี้

4.51 - 5.00 เหมาะสมมากที่สุด

3.51 - 4.50 เหมาะสมมาก

2.51 - 3.50 เหมาะสมปานกลาง

1.51 - 2.50 เหมาะสมน้อย

1.00 - 1.50 เหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.50 - 5.00 ซึ่งถือว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ได้ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.81$ ) (ดังภาคผนวก ค)

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยได้แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 จำนวน 45 คน โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในเรื่องของเนื้อหา กิจกรรม สื่อที่ใช้ และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการทดลองและปรับปรุงแล้ว จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

เป็นข้อสอบแบบอัตนัย ไม่จำกัดคำตอบ ประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา 2 สถานการณ์ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ เพื่อนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

2.2 ศึกษาวิธีการออกข้อสอบ และกำหนดจุดประสงค์หรือประเด็นที่ใช้ในวัดการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) โดยแบ่งออกเป็น 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแยกส่วนปัญหา การหารูปแบบของปัญหา การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบลำดับการแก้ปัญหา รายละเอียดดังตาราง 5

ตาราง 5 ตารางกำหนดประเด็นที่ใช้ในการวัดการคิดเชิงคำนวณของแต่ละองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	จุดประสงค์ของการวัดการคิดเชิงคำนวณในแต่ละองค์ประกอบ
1) การแยกส่วนปัญหา	นักเรียนสามารถวิเคราะห์แบ่งแยกปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้
2) การหารูปแบบของปัญหา	นักเรียนสามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบหาความสัมพันธ์หรือความสอดคล้องของปัญหานั้นได้
3) การคิดเชิงนามธรรม	นักเรียนสามารถวิเคราะห์หาส่วนสำคัญของปัญหา โดยคัดกรองสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องออกได้
4) การออกแบบลำดับการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถออกแบบลำดับขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาได้

2.3 ดำเนินการเลือกประเด็นที่ต้องการวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยวิเคราะห์เลือกประเด็นที่ใช้วัดการคิดเชิงคำนวณของแต่ละสถานการณ์

2.4 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สถานการณ์ที่ครอบคลุมการใช้กระบวนการคิดและแนวคิดเชิงคำนวณทุกองค์ประกอบ โดยสร้างสถานการณ์ จำนวน 2 สถานการณ์ ถูกสังเคราะห์จากทฤษฎี นิยาม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อวัดการคิดเชิงคำนวณ สามารถยกตัวอย่างการสร้างสถานการณ์ปัญหาเพื่อวัดการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนแบบอัตนัย

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบทดสอบกับพฤติกรรมของการคิดเชิงคำนวณ ความชัดเจน

ความครอบคลุมของเนื้อหาและความถูกต้อง จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่  
 ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยนำแบบทดสอบมาแก้ไขในส่วนของความเหมาะสมของจำนวนข้อ ระยะเวลา  
 ที่จะให้นักเรียนทำแบบทดสอบ กำหนดโจทย์หรือข้อคำถามให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น เหมาะสมกับวัย  
 ของผู้เรียน และให้สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ

2.6 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน  
 เพื่อประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) ซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน  
 ความสอดคล้องดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

+1 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

0 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

-1 เมื่อแน่ใจว่ามีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

2.7 นำผลการประเมินความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยของ  
 ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์โดยใช้สูตร IOC โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่  
 0.50 – 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาหรือตรงตามจุดประสงค์ที่ใช้ได้  
 ซึ่งพบว่ามีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ดังภาคผนวก ง)

2.8 นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณที่มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์ความเที่ยงตรง  
 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบแล้วนำไป Try Out กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/5 โรงเรียน  
 พระกุมารมหาสารคาม จำนวน 45 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

2.9 นำข้อสอบที่คัดเลือกไว้จำนวน 2 สถานการณ์ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของ  
 แบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ  
 เท่ากับ 0.95 (ดังภาคผนวก ง ตาราง 12)

2.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลหลังจาก  
 เสร็จสิ้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม  
 การเรียนรู้ลักษณะของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ ซึ่งผู้วิจัยมีขั้นตอนการสร้าง  
 ดังนี้

3.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อนำมาเป็น  
 แนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียน

3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
 ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียน



ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 จำนวน 15 ข้อ ใช้จริง 10 ข้อ โดยแบบสอบถามมีลักษณะเป็นมาตราส่วน  
ประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ ตามหลักการของลิเคิร์ท ดังนี้

3 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

1 หมายถึง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

3.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
ตรวจสอบ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม  
ถูกต้องของประเด็นการใช้ภาษาข้อความและความครอบคลุมในการวัดความพึงพอใจ และใช้ดุลยพินิจ  
ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมิน วิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยพิจารณาตาม  
เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

+1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

-1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็น

3.4 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเดิม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ผ่านการทดลองใช้แผนการจัดการกิจกรรม  
การเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) แล้ว จากนั้นนำแบบ  
ประเมินความพึงพอใจมาวิเคราะห์หาคุณภาพ

3.5 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นรายข้อ พบว่า  
มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ( $r_{xy}$ ) ระหว่าง 0.48 – 0.84 และวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบ  
ประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับโดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$  - Coefficient) ตามวิธีของ  
Cronbach พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับเท่ากับ 0.90  
(ดังภาคผนวก ง ตารางที่14)

3.6 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจแบบสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง  
ต่อไป  
การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้  
คอมพิวเตอร์ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1/2 กลุ่มตัวอย่าง ภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 45 คน  
โดยมีขั้นตอนดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ปฐมนิเทศเตรียมความพร้อมนักเรียน โดยดำเนินการชี้แจงจุดประสงค์ และแนะนำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงข้อตกลงร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 12 แผน รวมทั้งหมด 12 ชั่วโมง
3. หลังจากสอนครบทุกแผนแล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ แบบอัตนัย จำนวน 1 สถานการณ์
4. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากนั้นนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ และแปลผลต่อไป

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ 70/70 โดยใช้  $E_1/E_2$  แล้วเปรียบเทียบเกณฑ์
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ของนักเรียนด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

#### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ
  - 1.1 การหาค่าทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  มีสูตร การใช้นี้ (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$  แทน คะแนนรวมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน

N แทน จำนวนผู้เรียน

A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียน

1.2 การคำนวณหาค่าความสอดคล้อง (Index of Item–Objective Congruence หรือ IOC เป็นค่าคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือโดยมีเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป โดยใช้สูตรการหาดัชนีความสอดคล้อง (มนตรี วงษ์สะพาน, 2563) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้  
 $R$  แทน คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

1.3 การหาค่าความยาก ( $p$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตร ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2564)

$$\text{สูตร } p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ  $p$  แทน ค่าความยากของข้อสอบ  
 $R$  แทน จำนวนคนตอบถูกจาก 2 กลุ่ม

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (B) จากผลการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร  
ดังนี้ (คณาจารย์ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,  
2564)

$$\text{สูตร } B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ  
 $N_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)  
 $N_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)  
 U แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก  
 L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

2.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในคิดคำนวณกับเกณฑ์ร้อยละ 70  
โดยใช้ One Sample t-test

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
 $\mu$  แทน คะแนนร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจากแบบทดสอบ  
 วัดความสามารถการคิดเชิงคำนวณ  
 $s$  แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

### 3. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

3.1 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร ดังนี้ (สาธิตา สกุรัตนกุลชัย, 2563)

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ  
f แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูล  
n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3.2 ค่าเฉลี่ย ของคะแนน คำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้ (สาธิตา สกุรัตนกุลชัย, 2563)

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด  
N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่มตัวอย่าง

3.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร  
(สาธิตา สกุรัตนกุลชัย, 2563)

$$S.D. = \sqrt{\sum \left( \frac{x_i - \bar{x}}{n-1} \right)}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $X_i$  แทน คะแนนแต่ละตัว  
n แทน จำนวนคนทั้งหมด

พหุ มั บั นุ ทั ต โตะ ชี เว

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้มีการกำหนดสัญลักษณ์และความหมายสัญลักษณ์ที่ใช้ในการแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงมาตรฐาน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

### ลำดับขั้นที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1** ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 ดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

รายการ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ประสิทธิภาพกระบวนการ (E <sub>1</sub> )	240	181.65	12.16	75.69
ประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E <sub>2</sub> )	20	14.58	2.16	72.91

หมายเหตุ ประสิทธิภาพของ E<sub>1</sub>/E<sub>2</sub> เท่ากับ 75.69/72.91

จากตาราง 6 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70

**ตอนที่ 2** ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

พหุบัณฑิต ชีเว

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)  
เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
การแยกส่วนปัญหา	45	5	4.56	0.51	95.56
การหารูปแบบ	45	5	4.67	0.84	76.67
การคิดเชิงนามธรรม	45	5	4.33	0.59	83.33
การออกแบบ	45	5	4.61	0.92	76.11
รวม		20	18.17	1.62	82.93

จากตาราง 7 พบว่า การคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  
18.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.93 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

**ตอนที่ 3** ผลการศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริม  
การคิดเชิงคำนวณ ดังตาราง 8

ตาราง 8 ความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย  
การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ส่งเสริมการคิดเชิง  
คำนวณ

ข้อที่	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding	2.60	0.62	มากที่สุด
2	นักเรียนมีความรู้สึกรักสนุกที่ได้ทำกิจกรรม	2.58	0.66	มากที่สุด
3	กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	2.47	0.67	มาก



ตาราง 8 (ต่อ)

ข้อที่	ข้อความ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4	กิจกรรมการเรียนรู้มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	2.56	0.70	มากที่สุด
5	มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน	2.47	0.70	มาก
6	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	2.58	0.63	มากที่สุด
7	สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ	2.53	0.67	มากที่สุด
8	สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น	2.53	0.63	มากที่สุด
9	นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศในห้องเรียน	2.42	0.73	มาก
10	กิจกรรมการเรียนรู้มีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม ถูกต้อง และชัดเจน	2.56	0.63	มากที่สุด
ความพึงพอใจรวม		2.53	0.46	มากที่สุด

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด



## บทที่ 5

### สรุป อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

#### สรุปผล

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70
2. การเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีคะแนนความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ คิดเป็นร้อยละ 82.93 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

3. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีความพึงพอใจ โดยรวมมีค่าเฉลี่ย 2.53 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผล

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ผลการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 75.69/72.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยผู้เรียนได้เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) จำนวนทั้งหมด 12 แผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนต้องมีการจัดให้น่าสนใจ เหมาะสมกับวัย สติปัญญา ความสามารถของผู้เรียน และเนื้อหาของบทเรียน ซึ่งลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านพุทธิพิสัย 2) ด้านทักษะพิสัย 3) ด้านจิตพิสัย และเป็นไปตามกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นปฏิบัติกิจกรรม (ขั้นสอน) และขั้นสรุปและวัดผล ซึ่งการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ Unplugged Coding มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ผู้สอนใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยการยกตัวอย่าง สถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน 2) ขั้นสอน เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือฝึกปฏิบัติ ฝึกคิดแก้ปัญหาผ่านการตอบคำถาม การทำใบกิจกรรม 3) ขั้นสรุปเป็นขั้นที่ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกัน สรุปความรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน รวมทั้งตรวจสอบและประเมินผลงาน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนมีการยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดแก้ไขปัญหาด้วยการคิดเชิงคำนวณผ่านสื่อ Unplugged Coding เช่น บัตรคำสั่ง กระดานคำสั่ง บัตรอุปสรรค เป็นต้น ซึ่งมีการวัดและประเมินผลผู้เรียนผ่านใบงานและแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งระหว่างกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ฝึกการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงคำนวณ และที่สำคัญคือได้ลงมือฝึกปฏิบัติผ่านสื่อกิจกรรม Unplugged Coding ที่ผู้สอนสร้างขึ้น พบว่า ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณที่ดีขึ้นและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดย Unplugged Coding เป็นแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐานของคอมพิวเตอร์ผ่านกิจกรรมการเล่นโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงลำดับขั้นตอน โดยการ Coding ผ่านกระดาษเพื่อเป็นสื่อในการเรียนรู้

หลักการของคอมพิวเตอร์ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะ การแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ (ปลุกปัญญา, 2563) Unplugged Coding เน้นการทำกิจกรรมผ่านรูปแบบการเล่นเกม เด็ก ๆ ได้เรียนรู้จากการคิดและลงมือทำอย่างมี ลำดับขั้นตอน เป็นการฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน รู้จักแยกย่อยปัญหา และ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับแนวคิดของ ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563) กิจกรรมการเรียนรู้ แบบ Unplug เป็นแนวทางการจัดการเรียนการสอนคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างความเข้าใจหลักการพื้นฐาน ของคอมพิวเตอร์ ผ่านกิจกรรมการเล่นโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เช่น การแสดงลำดับขั้นตอน โดยการ Coding ผ่านกระดาษ โดยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และสามารถฝึกทักษะ การแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ เช่น การเขียนคำสั่ง การเขียนโปรแกรม การลำดับการทำงาน การตรวจสอบความผิดพลาดของโปรแกรม และสอดคล้อง กับงานของ ประภัสสร สำลี (2564)

2. จากผลการเปรียบเทียบการคิดคำนวณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 18.17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.93 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนหลังทำ แบบทดสอบของนักเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียน โปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียน โปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เป็นกิจกรรมที่ เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นอย่างมีระบบ และขั้นตอน โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง อีกทั้งได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นผ่านกระบวนการตรวจ พิจารณาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รวมทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการ เขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เป็นกิจกรรมที่สร้างความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้ คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ในการจัดการเรียนรู้ เช่น การเขียนผังงาน การใช้สัญลักษณ์ การเขียนคำสั่ง หรือการใช้บัตรคำสั่งเพื่อสั่งงานตามขั้นตอน สอดคล้องกับงานของ Kim และคณะ (2013) ได้ศึกษาความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน โดยใช้กลยุทธ์การเขียนโปรแกรมผ่าน กระดาษ เป็นวิธีการสอนนักเรียนเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยวิธีการเกี่ยวข้องกับการเขียนแผนผัง (Diagrams) การเขียนสัญลักษณ์หรือรูปแทน รวมทั้ง การสร้างแผนภาพแสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน (Flowcharts) หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ช่วยให้ นักเรียน เข้าใจการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น ซึ่งกิจกรรมมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีการคิดเชิงคำนวณ ประกอบด้วย

4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแยกส่วนปัญหาออกเป็นส่วน ๆ เป็นการแยกคำสั่ง และเงื่อนไขที่โจทย์กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการเขียนและตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม

2) การหารูปแบบของปัญหา เป็นการเปรียบเทียบทางเลือกที่มีเงื่อนไข 3) การคิดเชิงนามธรรมหรือการหาความสำคัญของปัญหา ต้องเข้าใจเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด และสนใจเฉพาะสิ่งที่โจทย์ต้องการ

4) การออกแบบลำดับการแก้ปัญหาเป็นการนำแนวคิดจากข้อ 1-3 มาวางแผนในการเขียนโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภาสกร รองเรือง (2563) ที่ได้ศึกษาแนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ต้องลงมือทำด้วยตนเองเท่านั้นผู้สอนจะต้องสร้างการเรียนรู้ในสิ่งที่ป็นรูปธรรมผ่านการ Coding จึงเป็นเหตุผลสำคัญที่ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding ให้กับผู้เรียนได้ฝึกคิดและฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง สอดคล้องกับงานของ สุวิมล นิลพันธ์ (2564) ได้วิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปลี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ร้อยละ 57.14 โดยมีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ประภัสสร สำลี (2564) เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding พบว่า ผลการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จากผลการศึกษาพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่ายขึ้นด้วยการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีเหตุผล และคิดอย่างเป็นระบบ สามารถใช้จินตนาการมองความสัมพันธ์ของปัญหาด้วยแนวคิดเชิงนามธรรม รวมทั้งแสดงวิธีการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ มาช่วยในการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน โดยใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องและเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพในการแก้ปัญหาที่ชัดเจนขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น สนุก ทำทหาย และมีความพึงพอใจที่ดีต่อการกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ทรงสมร คชเลิศ (2543) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติของบุคคลอันเนื่องมาจากสิ่งเร้า และแรงจูงใจซึ่งปรากฏออกมาทางพฤติกรรม และเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของบุคคล และแนวคิดของ วิลโล รัตนพลที (2548) ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกชอบ พอใจประทับใจ

จากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการ และมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ ซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรมโดยสังเกตได้จากสายตา คำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการยกตัวอย่างสถานการณ์ ครูควรยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ไม่ซับซ้อน และต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนคิดแก้ไขปัญหาได้ และค่อยเพิ่มระดับความซับซ้อนขึ้น เพื่อการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรมีการทบทวนการเขียนอัลกอริทึม แสดงลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ตาม และทำความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงคำนวณ

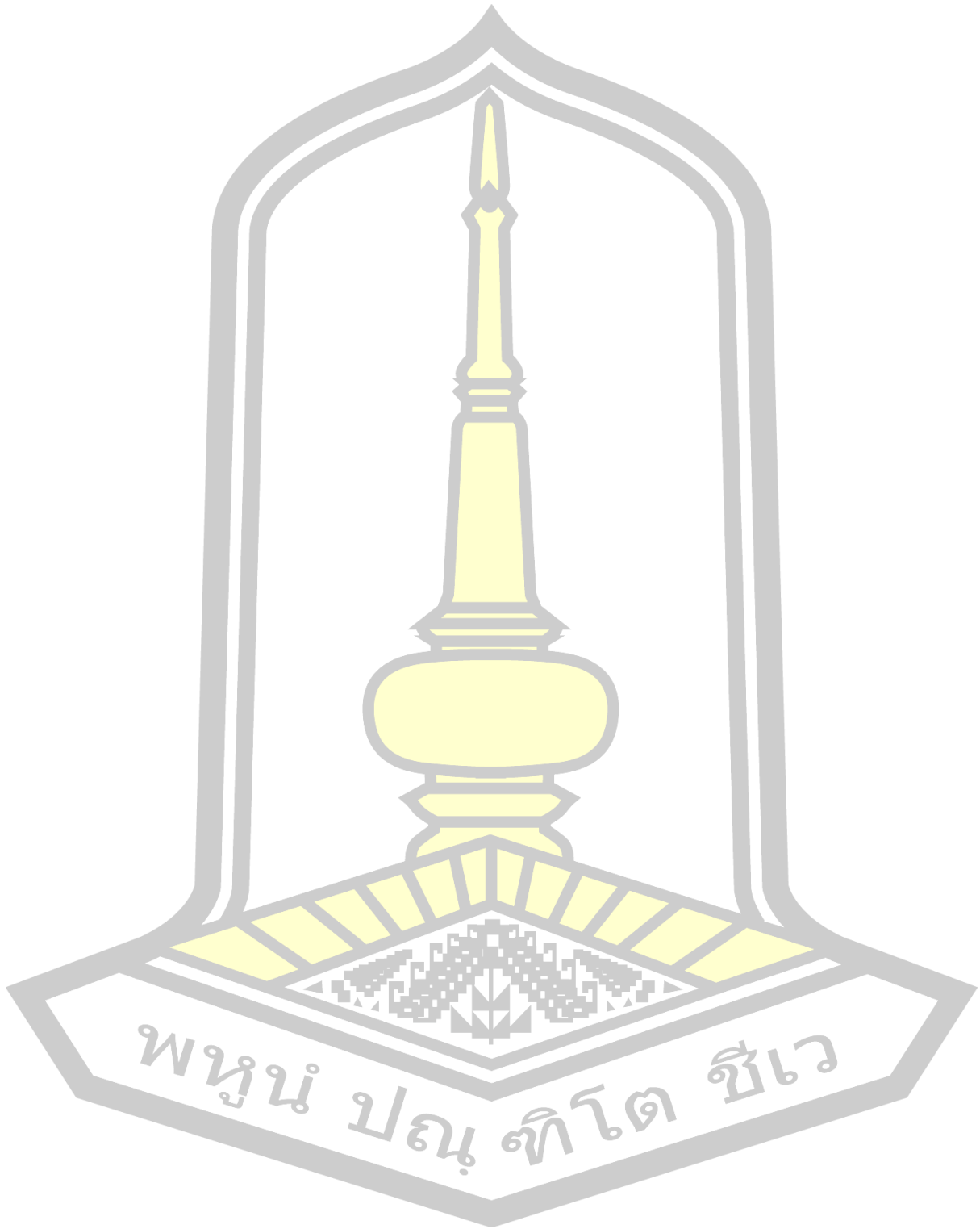
### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาพัฒนาสื่อ Coding เพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียน และส่งเสริมกระบวนการคิดให้กับผู้เรียน

2.2 ควรมีการศึกษาความสามารถในด้านอื่น ๆ ที่ส่งเสริมผู้เรียน เช่น ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และทักษะการรู้เท่าทันสื่อ โดยประยุกต์ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). ความหมายของการ Coding. ใน *โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต*. กรุงเทพฯ : กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560 ก). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560 ข). รู้จักวิทยาการคำนวณ. ใน *เขมวดี พงศานนท์ (บ.ก.), การจัดการเรียนการสอน Coding และ Computer Science (น. 8-10). การประชุมเชิงปฏิบัติการการเรียนรู้วิทยาการคำนวณและโค้ดดิ้ง*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2564). *Unplugged Coding (ประถม)*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.). กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2542). การหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI. *เทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา*, 10(1), 99–108.
- กันต์ เอี่ยมอินทรา. (2562). *Computer Science Unplugged เรียนคอมฯ แบบไม่ใช่คอมฯ*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.bangkokbiznews.com>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- เขมวดี พงศานนท์. (2562). *Coding คืออะไร*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://thepotential.org/2019/10/07/coding-in-school-Scoop>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- จรรยาศักดิ์ พันธวิศิษฐ์. (2543). *ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติต่อวิชาชีพพลศึกษากับความพึงพอใจในการเรียนการสอนวิชากิจกรรมพลศึกษาของนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เจนเนตต์ วิง. (2562). ความหมายและนิยาม Coding. ใน *สัมมนาวิชาการ Computational Thinking Coding*. กรุงเทพฯ : ประเทศไทย.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). *แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.scimath.org/lesson-technology/item>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- ชฎารัตน์ พิพัฒนนันท์. (2564). *CS Unplugged เรียน Coding โดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.starfishlabz.com>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].



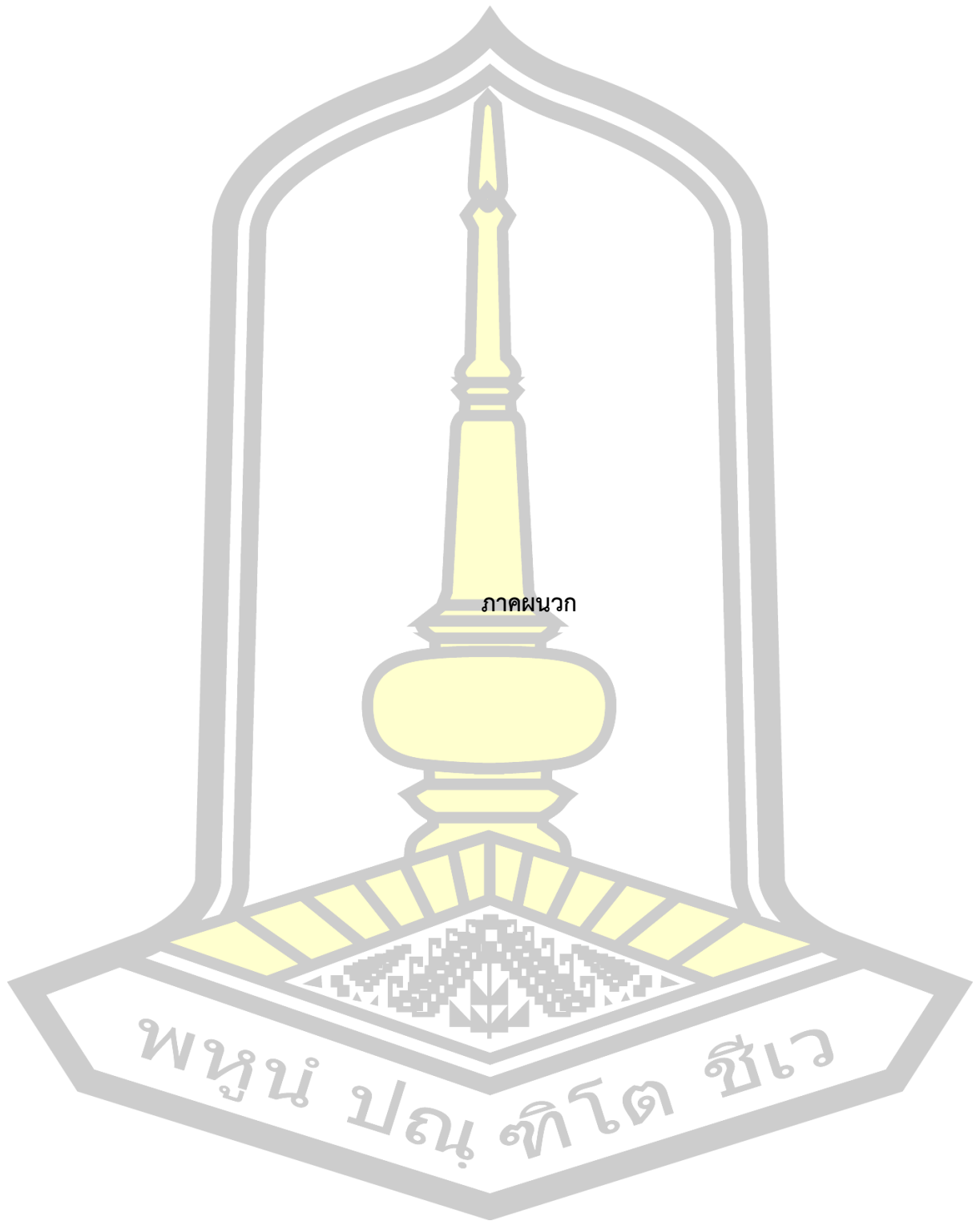
- ชยการ ศิริรัตน์. (2562). การใช้กระบวนการแก้ปัญหาและ โปรแกรม App Inventor พัฒนาทักษะ การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking: CT) สำหรับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 42(2), 31-47.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2529). *ระบบการสอน*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ. (2533). *เทคโนโลยีการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- ถวิล ธาราโรจน์. (2536). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ : อักษรภาพิพัฒน์.
- ทรงสมร คชเลิศ. (2543). *ความพึงพอใจในการเรียนกลุ่มวิชาการเลขานุการของนักเรียนระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยพัฒนวิชาการธนบุรีและวิทยาลัยพัฒนวิชาการเขตพจน. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร*.
- ทัศนีย์ ศุภเมธี. (2533). *พฤติกรรมการสอนวิชาภาษาไทยระดับมัธยมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- บัญญัติ พูลสวัสดิ์. (2559). เกมบนโปรแกรมเชิงจินตภาพ และแนวคิดเชิงคำนวณอย่างเป็นระบบ. *Information Science and Technology*, 6(2), 9-16.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). *การพัฒนาการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ประภัสสร สำลี. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้าง ทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. *วารสารวิจัยและ นวัตกรรมสถาบันอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร*, 4(2), 181-198.
- ประภาส เกตุแก้ว. (2546). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการของฝ่ายทะเบียนรถ สำนักงานขนส่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์*. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2546). *การบริหารงานวิชาการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริมกรุงเทพ.
- ปลุกปัญญา. (2563). *UNPLUGGED CODING : โมเดลทักษะแห่งอนาคต สำหรับเด็กปฐมวัย*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://plookpanya.ac.th>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- ปิยธิดา ณ อุบล. (2565). *การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ที่มีต่อ การคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ผนวกเดช สุวรรณทัต. (2562). Coding คืออะไร. ใน (ศิริเดช สุชีวะ), *สัมมนา วิชาการ Coding for Education*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ภาสกร รองเรือง. (2563). แนวคิดเชิงคำนวณร่วมกับรูปแบบการเรียนรู้ Coding เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ. *วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ*, 11(1), 1-16.
- ภูมิปรินทร์ มะโน. (2562). *สอน CODING อย่างไรให้ง่าย*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://thepotential.org/voice-ofnew-gen/coding-from-coder-poomparin>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). *พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- ยีน ภู่วรรณ. (2564). *Coding*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <https://www.krumontree.com/www/documents/202-coding4child.html>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม. (2564). *รายงานผลการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม ประจำปี 2564*. มหาสารคาม : ฝ่ายวิชาการ โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม.
- วรภรณ์ ศรีวิโรจน์. (2562). *หลักการจัดการเรียนรู้*. [ออนไลน์]. ได้จาก : <http://edu.pbru.ac.th/e-media/08.pdf>. [สืบค้นเมื่อ วันที่ 16 พฤษภาคม 2565].
- วารี ธีระจิตร. (2526). *“การจัดและปรับปรุงสภาพห้องเรียน,” หลักแนะแนวปฏิบัติในโรงเรียนประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล. (2562). *Coaching Coding*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- วีไล รัตนพลที. (2548). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบซีปเปา*. สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วีไลพร คุโณทัย. (2530). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2543). *นวัตกรรมเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศรายุทธ ดวงจันทร์. (2561). *ผลการใช้แนวสะเต็มศึกษาในวิชาฟิสิกส์ที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *คู่มือการใช้หลักสูตร เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สมนึก กัทพิยธนี. (2558). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 10. ภาพสีนู้ : ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. ภาพสีนู้ : ประสานการพิมพ์.
- สมพงษ์ เกษมสิน. (2526). *การบริหาร*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- สมยศ นาวิการ. (2525). *การบริหารแบบมีส่วนร่วม*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สาธิตา สกุรัตน์กุลชัย. (2553). การประเมินแบบเสริมพลังในการเรียนการสอนแบบสตูดิโอทางสถาปัตยกรรม. *SDU Research Journal*, 7(2), 143-151.
- สุธีระ ประเสริฐสรรพ์. (2559). *ถอดรหัสการสอนสะเต็ม*. กรุงเทพฯ : นำศิลป์โฆษณา.
- สุวิมล นิลพันธ์. (2564). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 15(2), 208-223.
- เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต. (2528). *เทคโนโลยีการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- อาทร นกแก้ว. (2563). ความรู้เนื้อหาพหุสาขานิวเรียนการคิดเชิงนามธรรมสำหรับการคิดเชิงคำนวณ. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 31(3), 1-14.
- อุบลรัตน์ เฟ็งสถิต. (2546). *จิตวิทยาพัฒนาการ*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- Aho, A.V. and others. (2012). Computation and computational thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 821-835.
- Barefoot, C.A.S. and others. (2014). *Computational thinking*. [online]. Available from : <https://barefootcas.org.uk/wpcontent/uploads/2014/10/Computational-thinking-Barefoot-Computing.pdf>. [accessed 16 June 2022].
- Brackmann, C. and others. (2017). Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. *The 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education (WIPSC 2017)*, (pp. 65-72). Nijmegen, Netherlands : Institute for Computing and Information Sciences, Radboud University.

- Code.org. (2015). *Computational thinking*. [online]. Available from : <https://code.org/curriculum/unplugged%0A>. [accessed 16 June 2022].
- CSTA. (2011). *Operational definition of computational thinking for K-12 education*. [online]. Available from : <http://csta.acm.org/Curriculum/sub/CurrFiles/CompThinkingFlyer.pdf%0A>. [accessed 16 June 2022].
- Dale, Y. (1958). *Handbook of personal Management and Labour Relation*. New York : McGraw-Hill Book.
- Department for Education. (2013). *National curriculum in England: computing programmes of study*. [online]. Available from : <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-%09england-computing-programmes-of-study>. [accessed 16 June 2022].
- Dolgopolas, V. and others. (2015). *On evaluation of computational thinking of software engineering novice students*. Vilnius University.
- Faber, H.H., Wierdsma, M.D.M. and Doornbos, R.P. (2017). Teaching Computational Thinking to Primary School Students via Unplugged Programming Lessons. *Journal of the European Teacher Education Network*, 12, 13-24.
- Gonzalez, J. and others. (2016). La “quinoa” (*Chenopodium quinoa*) como alternativa forrajera en la zona de los Valles Calchaquíes (Noroeste Argentino). *Lilloa*, 53(1), 74–80.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : McGraw-Hill Book.
- Grover, S and Pea, R. (2013). Computational Thinking in K-12: A Review of the State of the Field. *Educutial Reseurcher*, 42(1), 38–43.
- Jeannette, M. and others. (2012). Computational thinking. *CACM*, 49(3), 33–35.
- Kim, B. and others. (2013). Paper-and-pencil programming strategy toward computational thinking for non-majors: Design your solution. *Educational Computing Research*, 49(4), 437–459.
- Lee, J. and Junoh, J. (2019). Implementing Unplugged Coding Activities in Early Childhood Classrooms. *Early Childhood Education Journal*, 47, 709–716.

- Long-Kai Wu. and others. (2019). *Educational Policy and Implementation of Computational Thinking and Programming : Case Study of Singapore. Computational Thinking Education*. [online]. Available from : <https://www.researchgate.net>. [accessed 16 June 2022].
- Maslow, A.H. (1970). *Motivation and personality*. New York : Harper & Row.
- McKenna, J. (2017). *Computational thinking in STEM classroom*. [online]. Available from : <https://robomatter.com/blog-ct-in-stem-classroom>. [accessed 16 June 2022].
- NGSS Lead State. (2013). *Next generation science standards: For state, by state*. Washington, D.C. : National Academies Press.
- Rodriguez, A. (2015). *Assessing computational thinking in computer science unplugged activities*. Master's thesis, Colorado School of Mines.
- Sadik, O. and others. (2016). Computational thinking conceptions and misconceptions: Progression of preservice teacher thinking During Computer Science Lesson Planning. In P. J. Rich & C. B. Hodges (Eds.). *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*. (pp. 221- 238). Cham, Switzerland : Springer International Publishing AG.
- Selby, and others. (2015). *The workshop in primary and secondary computing education on ZZZ*. New York : United States.
- Shenghua Zha, and others. (2019). Hopscotch into Coding: Introducing Pre-Service Teachers. *Tech Trends*, 64, 17–28.
- Wing, J.M. and others. (2006). Computational thinking. *Communication of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wing, J.M. and others. (2010). *Computational thinking: What and why*. [online]. Available from : <https://www.cs.cmu.edu/link/research-notebook-computational-thinking-whatand-why>. [accessed 16 June 2022].
- Yadav, A. and others. (2017). *Computational Thinking in Teacher Education*. USA : Michigan State University.



ภาคผนวก

พหุมนุ ปณฺ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ก

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding)

ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

รหัสวิชา ว 11102

รายวิชา วิทยาการคำนวณ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

เวลาเรียนทั้งหมด 7 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 25 เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่ง

เวลา 1 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 2/2565 โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม

ครูผู้สอน นางกฐิน นิยมธรรม

#### มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

##### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

##### ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

ว 4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ

#### จุดประสงค์การเรียนรู้ (K-P-A)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมโดยใช้บัตรคำสั่งได้ (P)
3. นักเรียนสามารถแยกเงื่อนไขของบัตรคำสั่งได้ (P)
4. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบเส้นทางการเขียนโปรแกรมไปที่จุดหมายที่กำหนดได้ (P)
5. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงาน (A)

#### สาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้

การเขียนโปรแกรม หมายถึง การเขียนคำสั่งเพื่อสั่งให้อุปกรณ์เทคโนโลยี ทำงานตามคำสั่งที่มนุษย์ต้องการ โดยมีหลักในการเขียนโปรแกรม คือ วิเคราะห์งานหรือปัญหาที่ต้องการเขียนโปรแกรม ออกแบบและเขียนผังงานโปรแกรม ลงมือเขียนโปรแกรม ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

#### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร

#### สาระการเรียนรู้สู่การบูรณาการ

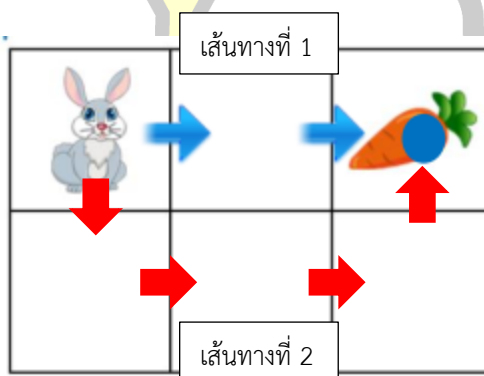
1. การบูรณาการด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
2. การบูรณาการด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร



## กระบวนการจัดการเรียนรู้

### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. คุณครูยกตัวอย่างสถานการณ์ให้นักเรียนช่วยกันเขียนโปรแกรมให้กระต่ายเดินทางไปกินแครอท โดยใช้บัตรคำสั่งให้น้อยที่สุด ซึ่งบัตรคำสั่ง ได้แก่ เดินขึ้น, เดินลง, เดินขวา, และเดินซ้าย โดยครูตั้งคำถามดังนี้



- กระต่ายเดินทางไปกินแครอท โดยใช้บัตรคำสั่งให้น้อยที่สุด จากภาพนักเรียนสามารถพากระต่ายไปกินแครอทได้ทั้งหมดกี่เส้นทาง

(แนวคำตอบ มีทั้งหมด 2 เส้นทาง ได้แก่ เส้นทางที่ 1 (สีน้ำเงิน) เส้นทางที่ 2 (สีแดง)

- ถ้าเปรียบเทียบจากภาพแล้ว นักเรียนควรพากระต่ายเดินไปเส้นทางไหน ถึงจะใช้บัตรคำสั่งน้อยที่สุด

- ทางเลือกที่ 1 หากนักเรียนเลือกเส้นทางที่ 1 นักเรียนจะเขียนโปรแกรมและใช้บัตรคำสั่งเท่าไร (แนวคำตอบ 2 บัตรคำสั่ง หรือทั้งหมด 2 ขั้นตอน)

- ทางเลือกที่ 2 หากนักเรียนเลือกเส้นทางที่ 2 นักเรียนจะเขียนโปรแกรมและใช้บัตรคำสั่งเท่าไร (แนวคำตอบ 4 บัตรคำสั่ง หรือทั้งหมด 4 ขั้นตอน)

2. ครูอธิบาย การเดินพากระต่ายไปกินแครอท ทั้ง 2 วิธีนี้ไม่ผิด แต่นักเรียนต้องเลือกวิธีที่สั้น ที่สุดในการเขียนโปรแกรมตามเงื่อนไขที่กำหนด เพราะฉะนั้นการเขียนโปรแกรมเราจะใช้การบอกเป็นสัญลักษณ์ลูกศร ได้แก่ ลูกศรเดินขึ้น ลูกศรเดินลง ลูกศรเดินขวา และลูกศรเดินซ้าย

3. คุณครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรม Unplugged Coding เรื่อง เดินเที่ยวในเมือง





โจทย์ที่ 2 นักเรียนต้องเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปร้านดอกไม้ ร้านอาหาร ร้านขายยา และร้าน เสริมสวย (ไปร้านใดก่อนก็ได้)

- คุณครูตั้งคำถามว่า จากโจทย์ข้อที่ 2 นักเรียนต้องเดินไปร้านไหน เงื่อนไขมีอะไรบ้าง จุดหมายทั้งหมดมีกี่ที่ ต้องเดินไปเส้นทางใดถึงสั้นที่สุด และลงมือเขียนโปรแกรม

(แนวคำตอบ ต้องเดินทางจากจุดเริ่มต้น ไปร้านดอกไม้ ร้านอาหาร ร้านขายยา และร้านเสริมสวย โดยห้ามเดินผ่านช่องอุปสรรค สามารถเดินไปร้านใดก่อนก็ได้ และต้องใช้บัตรคำสั่งในการเขียน โปรแกรมให้น้อยที่สุด จุดหมายมีทั้งหมด 4 ที่ เขียนโปรแกรมออกมาได้ดังนี้ คือ เริ่มต้น เดินขวา 2 ครั้ง เดินขึ้น 2 ครั้ง เดินขวา 4 ครั้ง เดินขึ้น 1 ครั้ง จบการทำงาน ใช้บัตรคำสั่งทั้งหมด 9 บัตร)



โจทย์ที่ 3 นักเรียนต้องเดินทางจากจุดเริ่มต้นไปร้านอาหาร ร้านขายเสื้อผ้า ร้านเสริมสวย ร้านขายขนมปัง และร้านกาแฟ (ไปร้านใดก่อนก็ได้)

- คุณครูตั้งคำถามว่า จากโจทย์ข้อที่ 3 นักเรียนต้องเดินไปร้านไหน เงื่อนไขมีอะไรบ้าง จุดหมายทั้งหมดมีกี่ที่ ต้องเดินไปเส้นทางใดถึงสั้นที่สุด และลงมือเขียนโปรแกรม

(แนวคำตอบ ต้องเดินทางจากจุดเริ่มต้น ไปร้านอาหาร ร้านขายเสื้อผ้า ร้านเสริมสวย ร้านขายขนมปัง และร้านกาแฟ โดยห้ามเดินผ่านช่องอุปสรรค สามารถเดินไปร้านใดก่อนก็ได้ และต้องใช้บัตรคำสั่งในการเขียนโปรแกรมให้น้อยที่สุด จุดหมายมีทั้งหมด 5 ที่ เขียนโปรแกรมออกมาได้ดังนี้ คือ เริ่มต้น เดินขึ้น 1 ครั้ง เดินขวา 2 ครั้ง เดินขึ้น 1 ครั้ง เดินขวา 2 ครั้ง เดินลง 1 ครั้ง เดินขึ้น 2 ครั้ง เดินขวา 2 ครั้ง เดินขวา 2 ครั้ง เดินซ้าย 1 ครั้ง เดินขึ้น 1 ครั้ง เดินซ้าย 2 ครั้ง เดินลง 1 ครั้ง จบการทำงาน ใช้บัตรคำสั่งทั้งหมด 18 บัตร)



### ขั้นสรุป

7. คุณครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ จากการทำกิจกรรมนั้น เป็นการลำดับ บัตรคำสั่ง หรือการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งจำนวนบัตรคำสั่งอาจแตกต่างกัน แต่ได้ ผลลัพธ์เหมือนกัน และสามารถเพิ่มเติมเงื่อนไขอื่น ๆ ให้มากขึ้นได้ เพื่อเพิ่มความท้าทาย โดยการ พิจารณาโจทย์ปัญหานักเรียนสามารถใช้วิธีการวิเคราะห์แบบการคิดเชิงคำนวณ เพื่อให้ถึงจุดหมายได้ รวดเร็วและถูกต้อง

8. คุณครูแจกใบงาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ พร้อมอธิบาย เพิ่มเติมว่ากิจกรรมการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เป็นกิจกรรมที่สร้างความรู้พื้นฐานด้าน การเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้ เช่น การเขียนคำสั่งหรือการใช้บัตรคำสั่ง เพื่อสั่งงานตามขั้นตอนซึ่งการเขียนโปรแกรมเป็นการฝึกใช้การคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา

9. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามข้อสงสัย

### สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. คอมพิวเตอร์
2. สื่อกิจกรรมการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เรื่อง “เดินเที่ยวในเมือง”
3. กระดานตาราง
4. กระดานคำสั่ง
5. บัตรคำสั่ง
6. บัตรอุปสรรค

### วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

แบบประเมินใบงาน

## เกณฑ์การให้คะแนน

18-20	คะแนน	อยู่ในระดับดีมาก
15-17	คะแนน	อยู่ในระดับดี
12-14	คะแนน	อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 11	คะแนน	อยู่ในระดับปรับปรุง

## เกณฑ์การแปลความหมาย

หัวข้อประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
การแยกส่วนปัญหา	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ ถูกต้อง	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้	วิเคราะห์ แบ่งแยก ปัญหาได้ บางส่วน
การหารูปแบบของ ปัญหา	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความ สอดคล้อง ของปัญหาได้ บางส่วน
การคิดเชิงนามธรรม	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้	วิเคราะห์หา ส่วนที่สำคัญ ของปัญหา โดยคัดกรองสิ่ง ที่ไม่เกี่ยวข้อง ออกไปได้ บางส่วน
การออกแบบลำดับ การแก้ปัญหา	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้	สามารถ ออกแบบ ลำดับขั้นตอน วิธีการแก้ ปัญหาได้ บางส่วน

ใบงานการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์  
Unplugged Coding

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

วิทยาการคำนวณ ป.1  
การเขียนโปรแกรมด้วยบัตรคำสั่ง

♥ หาวิธีพาแมวไปยังจานอาหารระยะทางสั้นที่สุด

รหัสคำสั่ง



แผนที่


♥ พาเป็ดน้อยเดินทางไปหาแตงโมแสนอร่อย

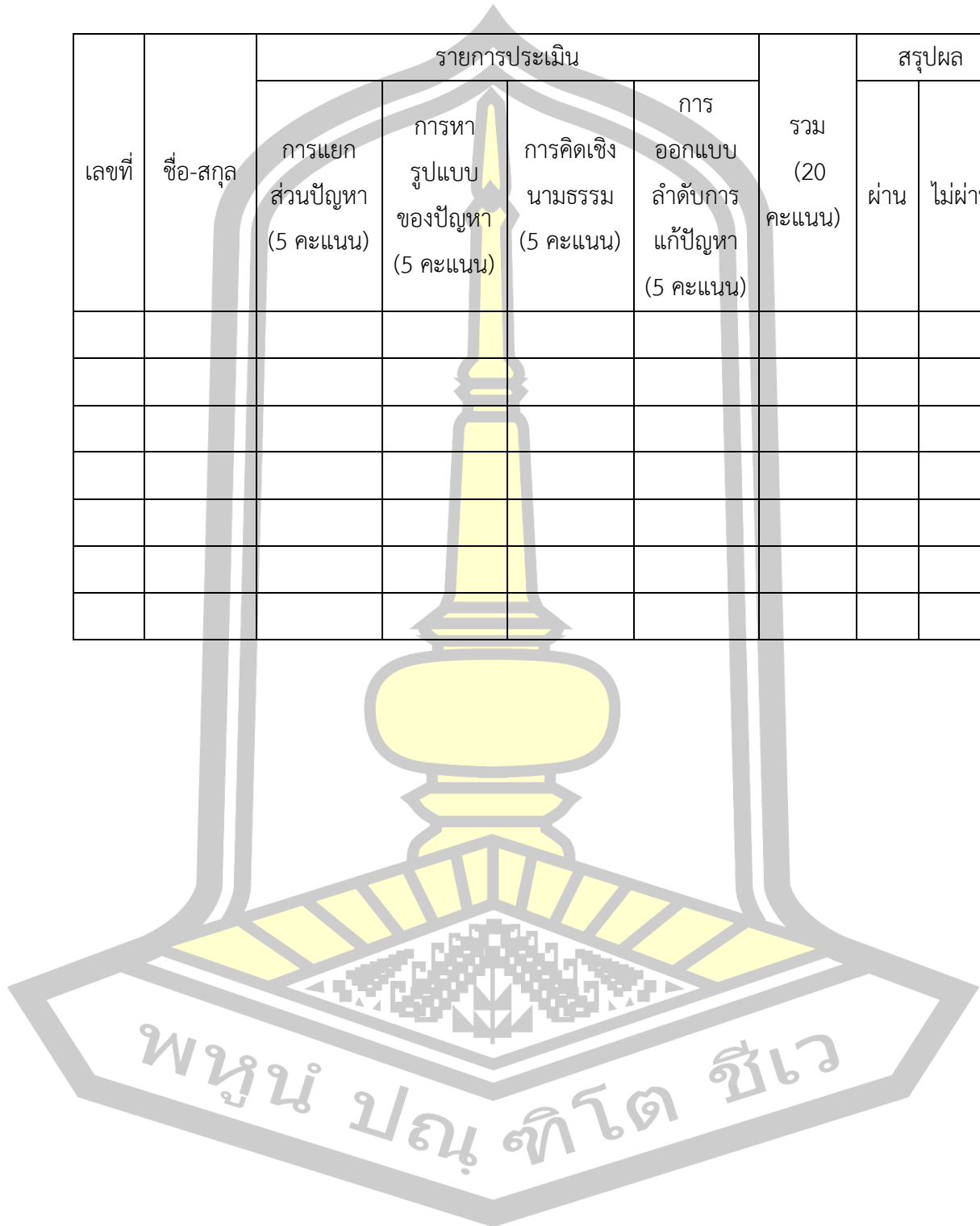
แผนที่

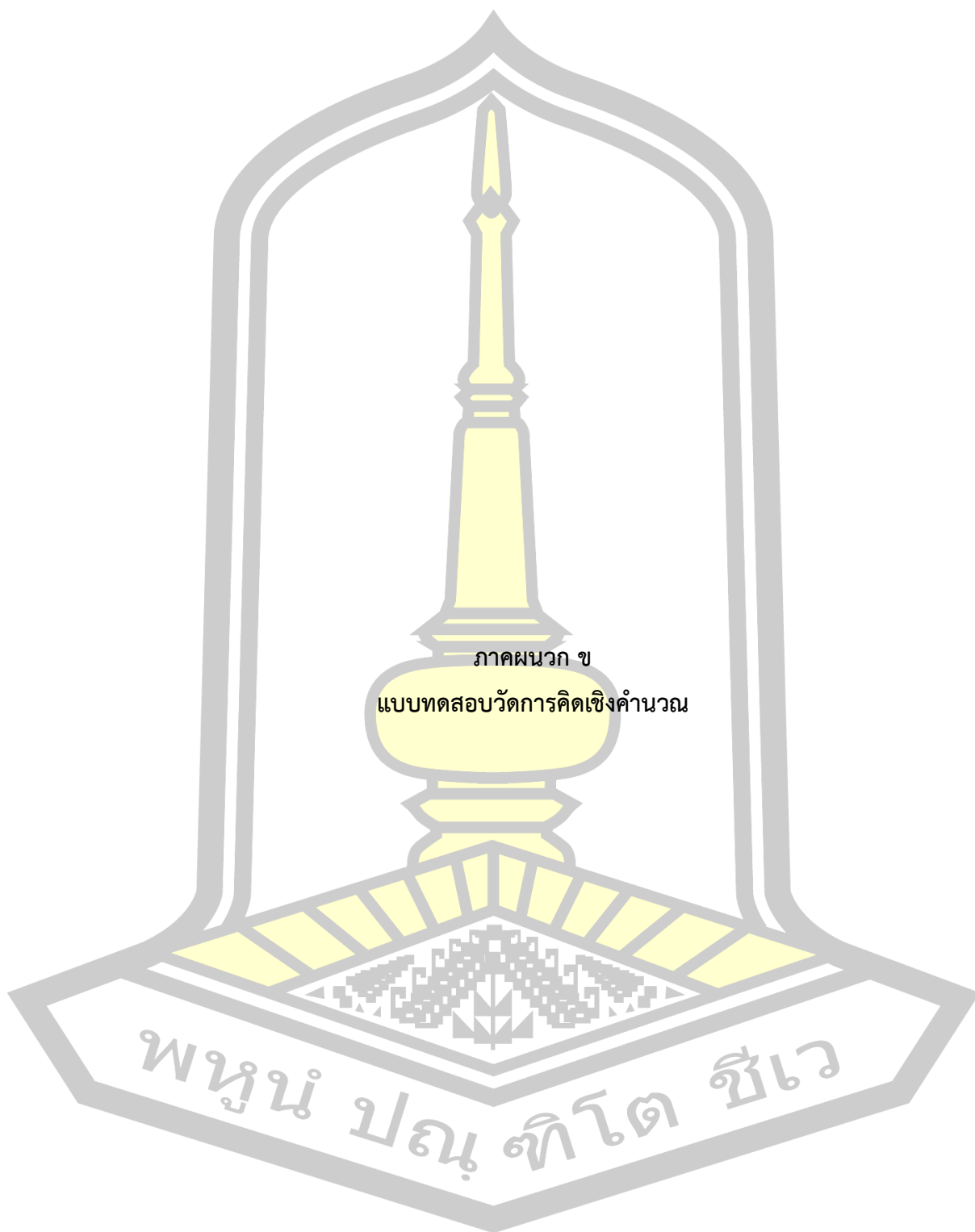

รหัสคำสั่ง



## การวัดการคิดเชิงคำนวณ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวม (20 คะแนน)	สรุปผล	
		การแยก ส่วนปัญหา (5 คะแนน)	การหา รูปแบบ ของปัญหา (5 คะแนน)	การคิดเชิง นามธรรม (5 คะแนน)	การ ออกแบบ ลำดับการ แก้ปัญหา (5 คะแนน)		ผ่าน	ไม่ผ่าน





ภาคผนวก ข  
แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

พหุบัณฑิต โท ชีวะ



แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

ชื่อ-นามสกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



## ขนมหวาน



เก็บขนม

เก็บ  
หมา

เก็บ  
งู







**คำชี้แจง :** นักเรียนช่วยคุณยายเก็บขนมหวาน  
กลับบ้านขนมให้สำเร็จทุกชั้นด้วยนะ

← เก็บ  
ซ้าย

↑ เก็บ  
หน้า

↓ เก็บ  
หลัง

→ เก็บ  
ขวา

แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....



คำชี้แจง : ถ้าแก็มเดินทางตามบัตรคำสั่งแก็มจะไปหยุดอยู่ที่ตำแหน่งใด






### เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

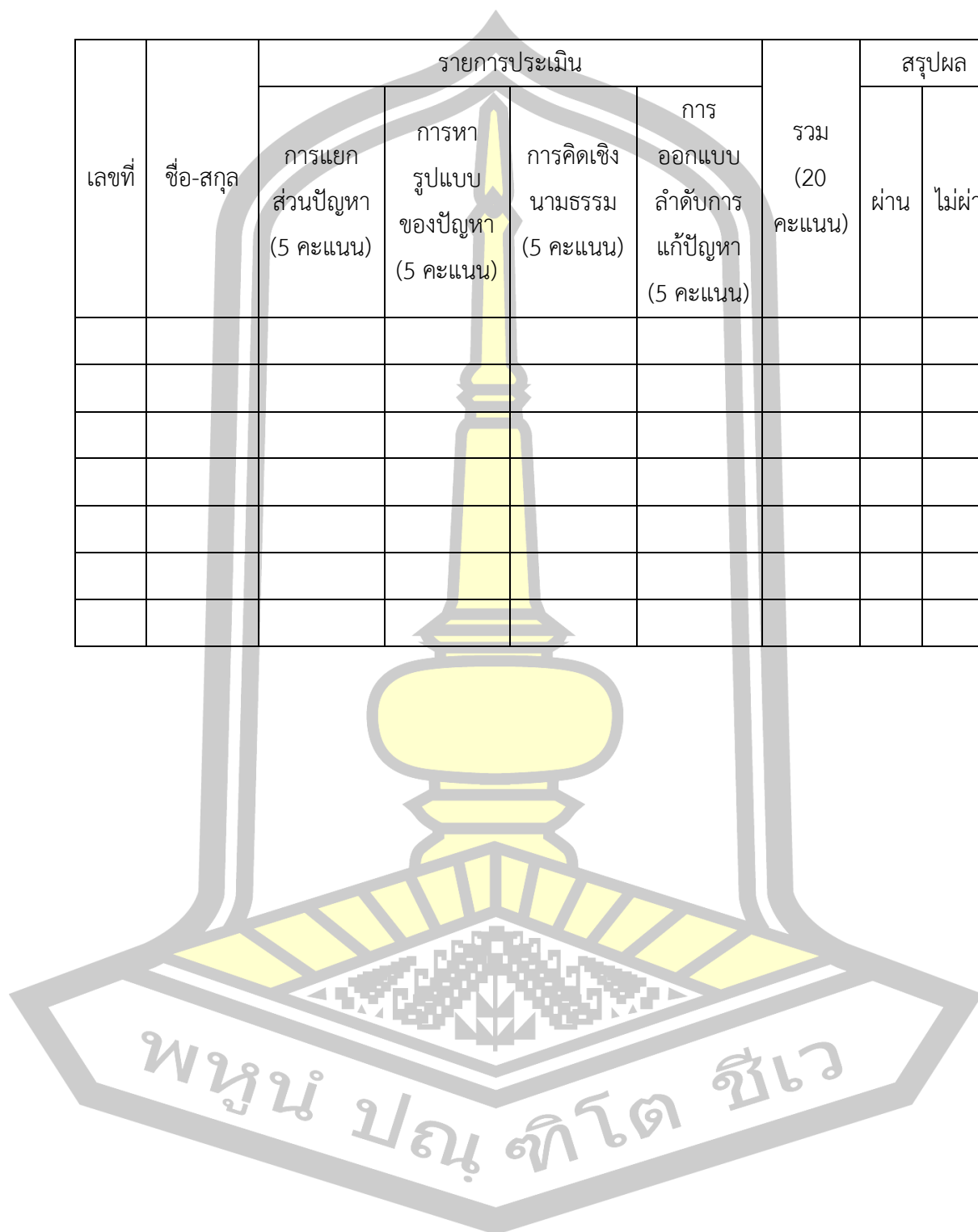
18-20	คะแนน	อยู่ในระดับดีมาก
15-17	คะแนน	อยู่ในระดับดี
12-14	คะแนน	อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 11	คะแนน	อยู่ในระดับปรับปรุง

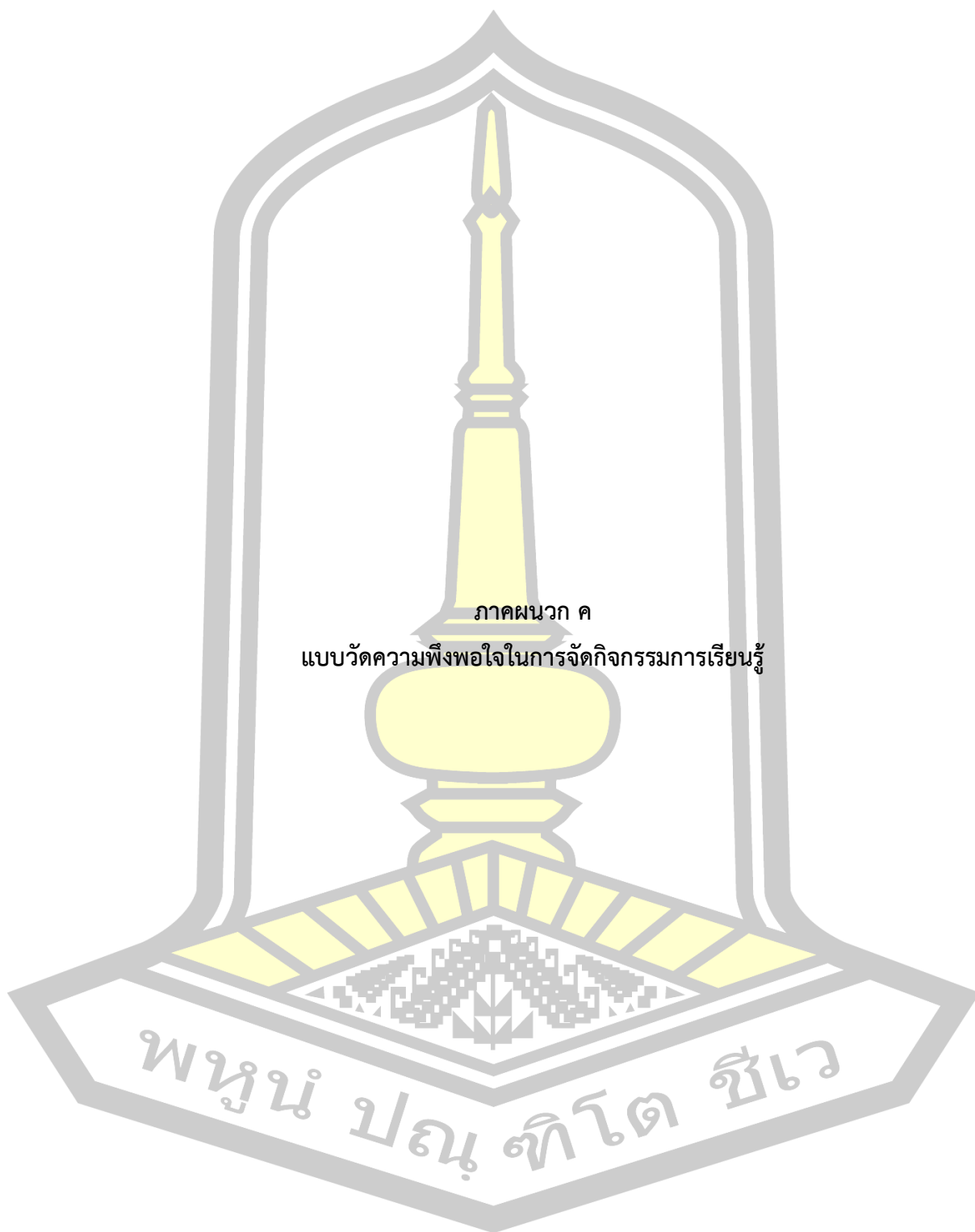
### เกณฑ์การแปลความหมาย

หัวข้อประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน				
	5	4	3	2	1
การแยกส่วนปัญหา	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้ถูกต้อง	วิเคราะห์ แบ่งแยกปัญหา เป็นส่วนย่อย ๆ ได้	วิเคราะห์ แบ่งแยก ปัญหาได้ บางส่วน
การหารูปแบบของ ปัญหา	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้ ถูกต้อง	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความสอดคล้อง ของปัญหาได้	วิเคราะห์ เปรียบเทียบ ความ สอดคล้อง ของปัญหาได้ บางส่วน
การคิดเชิงนามธรรม	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้ ถูกต้อง	วิเคราะห์หาส่วน ที่สำคัญของ ปัญหา โดยคัด กรองสิ่งที่ไม่ เกี่ยวข้องออกไป ได้	วิเคราะห์หา ส่วนที่สำคัญ ของปัญหา โดยคัดกรองสิ่ง ที่ไม่เกี่ยวข้อง ออกไปได้ บางส่วน
การออกแบบลำดับ การแก้ปัญหา	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน ชัดเจน	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง ครบถ้วน	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้ ถูกต้อง	สามารถ ออกแบบลำดับ ขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหาได้	สามารถ ออกแบบ ลำดับขั้นตอน วิธีการแก้ ปัญหาได้ บางส่วน

## การวัดการคิดเชิงคำนวณ

เลขที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน				รวม (20 คะแนน)	สรุปผล	
		การแยก ส่วนปัญหา (5 คะแนน)	การหา รูปแบบ ของปัญหา (5 คะแนน)	การคิดเชิง นามธรรม (5 คะแนน)	การ ออกแบบ ลำดับการ แก้ปัญหา (5 คะแนน)		ผ่าน	ไม่ผ่าน





ภาคผนวก ค

แบบวัดความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรม  
แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ-สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง ให้ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียน

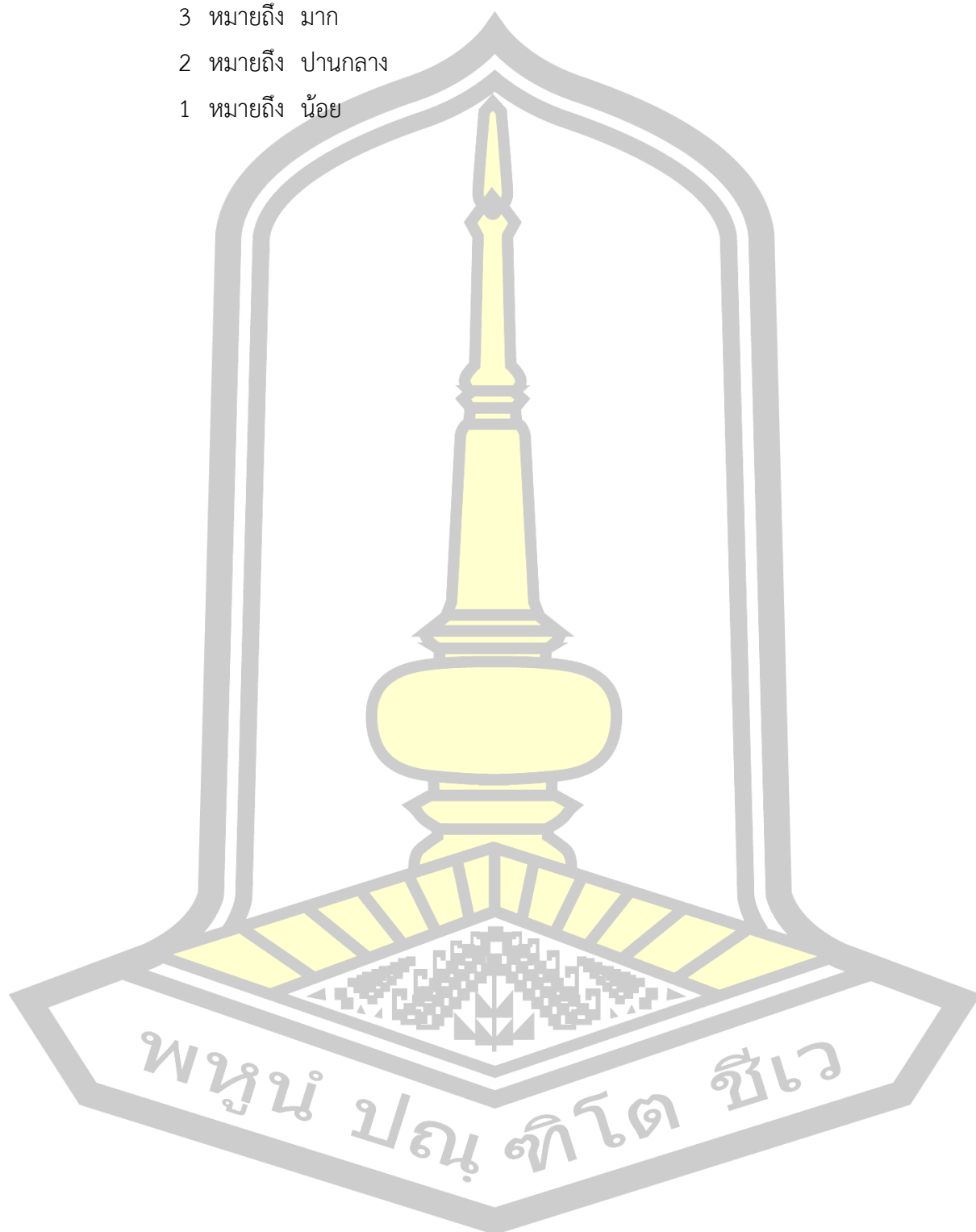
กิจกรรม	ความพึงพอใจ		
	3	2	1
1. นักเรียนมีความพึงพอใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding			
2. นักเรียนมีความรู้สึกสนุกที่ได้ทำกิจกรรม			
3. กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ			
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเข้าใจง่ายสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้			
5. มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน			
6. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา			
7. สื่อการเรียนรู้มีความน่าสนใจ			
8. สื่อการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น			
9. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบรรยากาศในห้องเรียน			
10. กิจกรรมการเรียนรู้มีการวัดและประเมินผลที่เหมาะสม ถูกต้อง และชัดเจน			

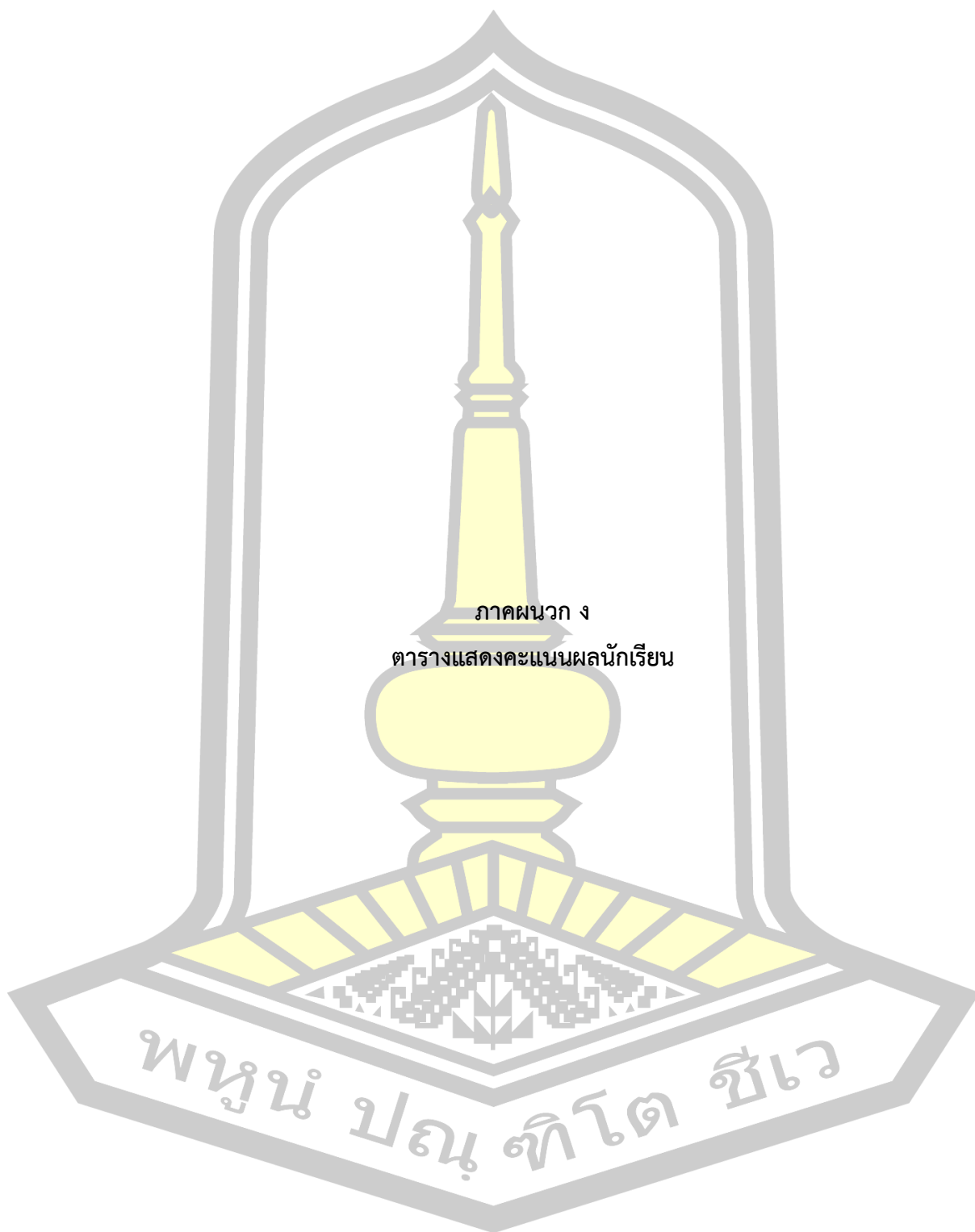
ข้อเสนอแนะ

.....  
.....

**เกณฑ์การให้คะแนน**

- 3 หมายถึง มาก
- 2 หมายถึง ปานกลาง
- 1 หมายถึง น้อย





ภาคผนวก ง  
ตารางแสดงคะแนนผลนักเรียน

พหุพันธ์ ปณฺ ทิโต ชีเว





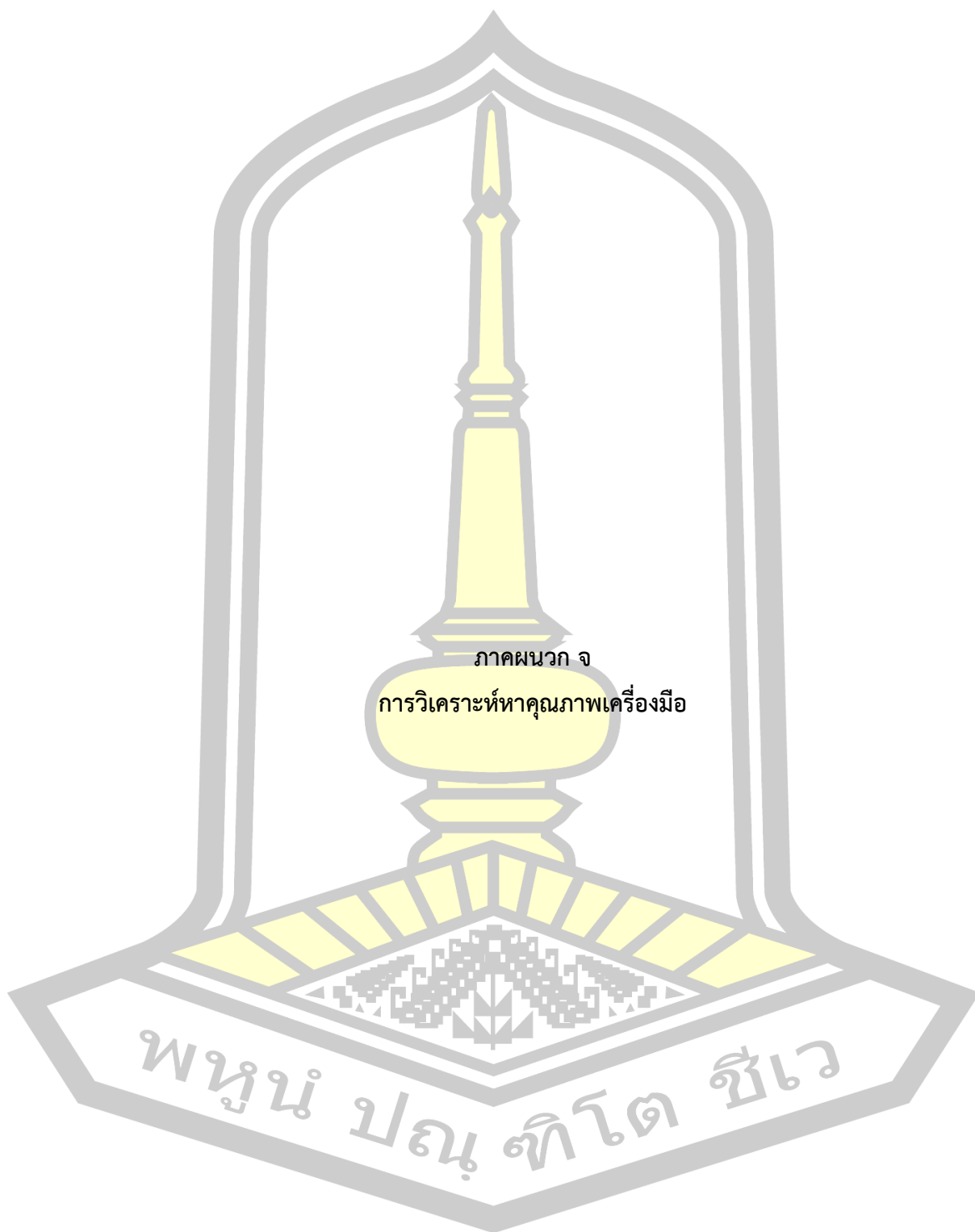
เลขที่/ ชิ้นงาน	ใบงานที่ 1	ใบงานที่ 2	ใบงานที่ 3	ใบงานที่ 4	ใบงานที่ 5	ใบงานที่ 6	ใบงานที่ 7	ใบงานที่ 8	ใบงานที่ 9	ใบงานที่ 10	ใบงานที่ 11	ใบงานที่ 12
30	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
31	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
32	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
33	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
34	15	14	15	15	15	15	13	15	15	15	15	15
35	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
36	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
37	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
38	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
39	15	15	15	15	15	20	15	15	15	15	15	15
40	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	20	15
41	10	15	15	20	15	15	15	15	15	15	15	15
42	15	20	15	15	15	15	20	15	15	20	15	15
43	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
44	5	15	15	5	15	10	15	15	15	15	15	15
45	10	15	15	15	15	15	15	20	15	15	15	15



ตารางคะแนนแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

เลขที่	การแยกส่วนปัญหา (5 คะแนน)	การหารูปแบบของ ปัญหา (5 คะแนน)	การคิดเชิงนามธรรม (5 คะแนน)	การออกแบบลำดับ การแก้ปัญหา (5 คะแนน)
1	3	5	5	5
2	5	3	5	5
3	5	4	5	5
4	5	5	5	5
5	5	3	5	5
6	5	5	5	4
7	3	5	5	5
8	5	5	5	5
9	5	4	3	5
10	3	5	5	5
11	5	5	5	5
12	5	5	5	5
13	5	3	5	5
14	5	5	5	5
15	5	5	5	5
16	5	5	5	4
17	5	5	5	5
18	5	5	5	5
19	5	5	5	5
20	5	5	3	5
21	3	5	5	5
22	5	5	5	5
23	5	3	5	5
24	5	5	5	5

เลขที่	การแยกส่วนปัญหา (5 คะแนน)	การหารูปแบบของ ปัญหา (5 คะแนน)	การคิดเชิงนามธรรม (5 คะแนน)	การออกแบบลำดับ การแก้ปัญหา (5 คะแนน)
25	5	4	5	3
26	5	5	5	5
27	5	3	5	5
28	5	5	5	5
29	5	5	5	4
30	3	5	5	5
31	5	5	3	5
32	5	5	5	4
33	4	3	5	5
34	5	5	5	5
35	5	5	5	3
36	5	5	5	5
37	3	5	3	5
38	5	5	5	5
39	3	5	5	5
40	5	5	3	4
41	3	5	4	5
42	5	3	5	5
43	4	5	5	3
44	5	5	5	5
45	5	5	5	5



ภาคผนวก จ  
การวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

พหุพันธ์ ปณฺ ทิโต ชีเว

ตาราง 9 การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบ  
ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ Unplugged Coding ที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3	4	5		
<b>1. ด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วน	5	5	5	5	5	5	ใช้ได้
1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้	3.75	4.75	4.83	5	4	4.47	ใช้ได้
1.3 ครอบคลุมทั้งพุทธิพิสัย (K) ทักษะพิสัย (P) และจิตพิสัย (A)	3.25	5	5	4	5	4.45	ใช้ได้
1.4 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของ นักเรียน	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
1.5 มีประโยชน์ ทันสมัย และสามารถ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
<b>2. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>							
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถกระตุ้น ความสนใจของนักเรียนได้	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม กับเนื้อหาในรายวิชา	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และสามารถปฏิบัติได้จริง	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
2.4 นักเรียนมองเห็นปัญหาและคิดหา คำตอบได้อย่างหลากหลาย	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
2.5 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของ นักเรียน	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้

ตาราง 10 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{X}$	ระดับความเหมาะสม
	1	2	3	4	5		
2.6 เหมาะสมกับเวลา	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
<b>3. ด้านสื่อการเรียนรู้</b>							
3.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
3.2 มีความหลากหลายและน่าสนใจ	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
3.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
3.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
<b>4. สาระการเรียนรู้</b>							
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	4	5	4.40	ใช้ได้
4.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
4.3 เครื่องมือวัดผลและประเมินผลมีความเหมาะสม	4	5	4	4	5	4.40	ใช้ได้
4.4 มีการวัดและประเมินผลได้ตามสภาพจริง	4	5	5	4	5	4.6	ใช้ได้
4.5 เหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4	4.83	5	4	4.75	4.52	ใช้ได้
	เฉลี่ย					4.81	ใช้ได้

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5		
แบบทดสอบสถานการณ์ที่ 1	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
แบบทดสอบสถานการณ์ที่ 2	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตาราง 11 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่น ( $r_c$ ) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ

แบบทดสอบ	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (B)	ผลการวิเคราะห์
แบบทดสอบสถานการณ์ที่ 1	0.67	0.74	ใช้ได้
แบบทดสอบสถานการณ์ที่ 2	0.65	0.82	ใช้ได้
ค่าความยากง่าย (P) มีค่าตั้งแต่ 0.67-0.65			
ค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าตั้งแต่ 0.74-0.82			
ค่าความเชื่อมั่น ( $r_c$ ) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงคำนวณ เท่ากับ 0.95			

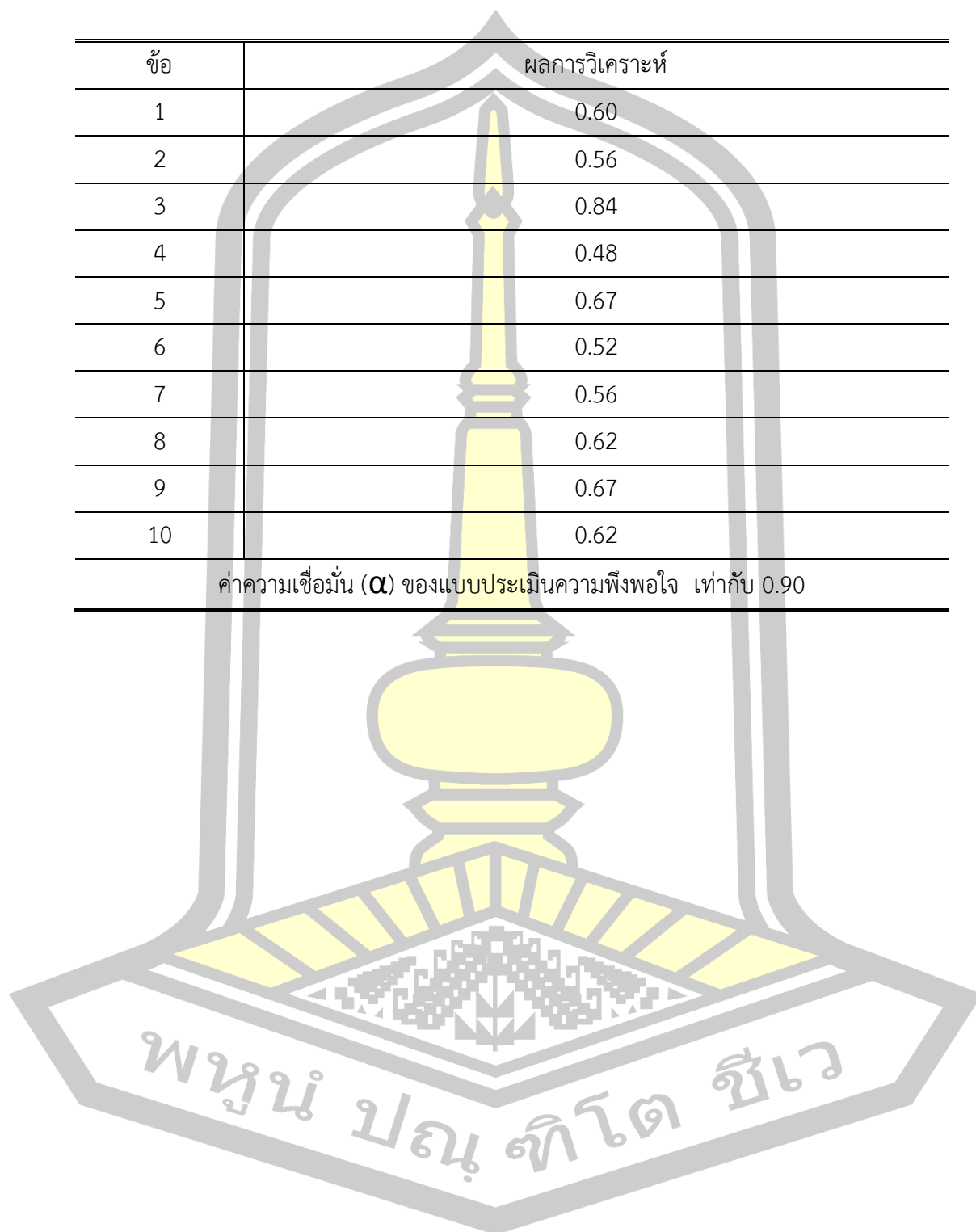
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถาม (IOC) ของความพึงพอใจจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

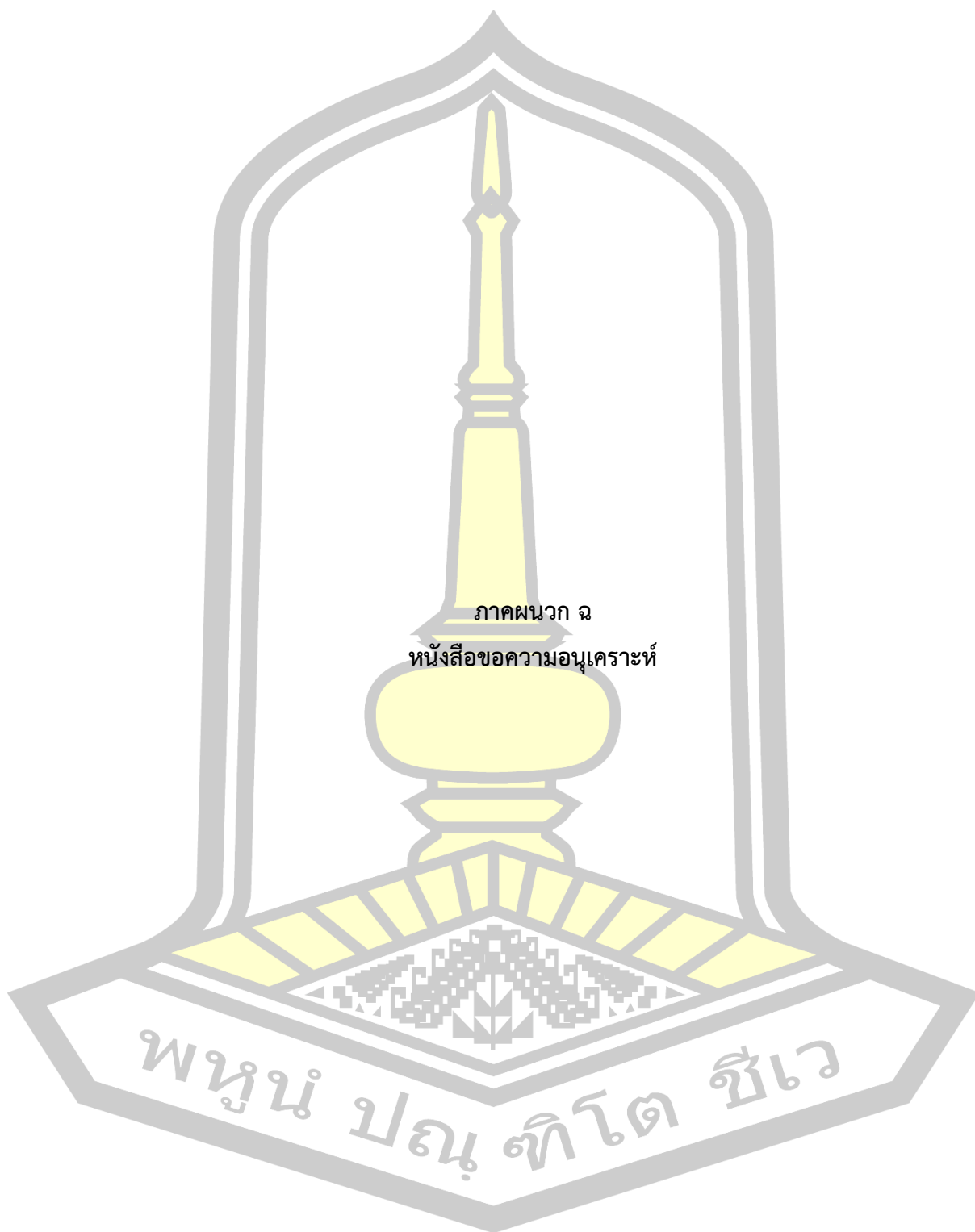
ข้อ	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					IOC	สรุปผล
	1	2	3	4	5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10	+1	0	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	+1	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	0	+1	+1	+1	+1	0.8	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้



ตาราง 13 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบประเมินความพึงพอใจ

ข้อ	ผลการวิเคราะห์
1	0.60
2	0.56
3	0.84
4	0.48
5	0.67
6	0.52
7	0.56
8	0.62
9	0.67
10	0.62
ค่าความเชื่อมั่น ( $\alpha$ ) ของแบบประเมินความพึงพอใจ เท่ากับ 0.90	





ภาคผนวก ฉ  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



ที่ อว 0605.5(2)/1231

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขออนุญาตครุภัณฑ์ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตจากท่านโปรดอนุญาตให้ นางกฐิน นิยมธรรม ทำการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496



ที่ อว 0605.5(2)/1232

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางกฐิน นิยมธรรม เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496



ที่ อว 0605.5(2)/ว1230

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ปรมาภรณ์ แสงภารา

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ต.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496



ที่ อว 0605.5(2)/ว1230

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาคย์ สอนเสาวภาคย์

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496



ที่ อว 0605.5(2)/ว1230

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ดวงพร ศรีบุญเรือง

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ต.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496



ที่ อว 0605.5(2)/ว1230

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางภัทสรินทร์ อมตะไพบุลย์

ด้วย นางกฐิน นียมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ต.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้ เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0844491496





ที่ อว 0605.5(2)/ว1230

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

18 เมษายน 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวพร อุ่นประชา

ด้วย นางกฐิน นิยมธรรม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (ปร.ด.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0844491496

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางกฐิน นียมธรรม
วันเกิด	วันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2526
สถานที่เกิด	อำเภอชุมพวง จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 255/1 ริมชลเฟส 5 หมู่ 14 ตำบลเกิ้ง อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพระกุมารมหาสารคาม เลขที่ 253 ถนนริมคลองสมถวิล ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2552 ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปว.ส.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยการอาชีพบางปะกง พ.ศ. 2556 ปริญญาบริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี พ.ศ. 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทิโต ชีเว