



การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก
ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง
เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาศย์

รองศาสตราจารย์ ดร.อิสรา ก้านจักร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ วัฒนชัย

ดร.พิชญารัศม์ สิงหะ

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

ประจำปีงบประมาณ 2566

ลิขสิทธิ์ของกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก
ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง
เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม

รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาศย์

รองศาสตราจารย์ ดร.อิศรา ก้านจักร

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ วัฒนชัย

ดร.พิชญ์รักษ์ สิงหะ

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัยจากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา
ประจำปีงบประมาณ 2566

ลิขสิทธิ์ของกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

The Development of Coding Skills for Small School Students
in the Central Northeast Thailand for Reduce Inequality with
Education Innovation

By

Associate Professor Dr.Pornsawan Vongtathum

Associate Professor Dr.Charuni Samat

Associate Professor Dr.Issara Kanjug

Assistant Professor Dr.Suchat Wattanachai

Dr.Pinyarat Singha

Supported Budget by Edtech Fund, Ministry of Education

Year 2023

Copyright of Edtech Fund, Ministry of Education

บทคัดย่อ

สัญญาฉบับเลขที่	4/2566
ชื่อโครงการ	การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขต ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรม ทางการศึกษา
ชื่อนักวิจัย	รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ระยะเวลาโครงการ	เมษายน 2566 – มีนาคม 2567

บทคัดย่อ

การดำเนินงานในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา 2) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของครู 3) ศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy 4) ศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy การดำเนินงานของโครงการนี้ดำเนินงานตามรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) แบบ Type I (Richey and Klein, 2007) ซึ่งมุ่งเน้นกระบวนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้ กระบวนการที่ 1 การออกแบบ (Design process) กระบวนการที่ 2 การพัฒนา (Development process) และ กระบวนการที่ 3 การประเมิน (Evaluation process) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้มี 3 กลุ่ม ได้แก่ ด้านการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมด้านวัดและประเมินผล รวมจำนวน 8 คน ครูระดับประถมศึกษา จำนวน 24 คน และนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 302 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ผลการวิจัยพบว่า

- 1) ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูหลังอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า ผู้เข้าอบรม 24 คน ($N = 24$) มีความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.48$)

2) ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา พบว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม อยู่ในระดับดีเยี่ยม (ร้อยละ 85.67)

3) ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 302 คน (N = 302) พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีทักษะ Coding อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 66.92)

4) ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม พบว่า มีความสัมพันธ์กันทางบวกในระดับสูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ $r = 0.86$

5) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนที่ตอบแบบสำรวจ จำนวน 302 คน (N = 302) พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.56)

Abstract

Project Code	4/2566
Project Title	The Development of Coding Skills for Small School Students in the Central Northeast Thailand for Reduce Inequality with Education Innovation
Investigator	Associate Professor Dr.Pornsawan Vongtathum, Khon Kaen University
Project Period	April 2023 – March 2024

This study was aimed to 1) designing and developing the learning management for enhanced coding skill curriculum using AR Smart Froggy for elementary school teachers, 2) to study the learning management skill of teacher with AR Smart Froggy to enhance coding skills for students AR Smart Froggy, 3) to study coding skill of children using the AR Smart Froggy, 3) to study relationships between coding skill and learner's achievement of children using the AR Smart Froggy and 4) study learner's attitudes learning with AR Smart Froggy. The developmental research (phase I) was employed in this study. The procedures were as following: 1) design process 2) development process 3) evaluation process. The target group consisted of 2 groups 1) experts for content, instructional design, media professionals and for the evaluation 2) students studying in Primary Educational.

The result revealed that:

- 1) The teacher' attitude of teachers towards on training workshop was at the high level ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.48).
- 2) The competency of learning management for enhanced coding skill of teachers was at a highest level (85.67%)
- 3) The coding skill of the students (N = 302) was at a Intermediate level (66.92%)
- 4) The learning achievement was significantly and positively related to coding skill a very highest level ($r = 0.86$) of positive correlation.
- 5) The learners' attitude of learners towards learning with the AR Smart Froggy was at the highest level ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.56).

กิตติกรรมประกาศ

โครงการการพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานเลขาธิการกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ประจำปี พ.ศ. 2566 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ อย่างสูงที่ทำให้การสนับสนุนโครงการ

โครงการวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ศ.ดร.สุมาลี ชัยเจริญ ที่ปรึกษาโครงการวิจัยที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งกับการวิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณคณะผู้บริหาร ครู นักเรียนโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเรือ โรงเรียนบ้านถ้ำแซ่ โรงเรียนบ้านสงเปือย โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส โรงเรียนบ้านหัวฝาย โรงเรียนบ้านโคกไร่ โรงเรียนบ้านโคกสง่า และโรงเรียนสวนกล้วยห้วยชันวิทยาการ ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลตลอดระยะเวลาที่ดำเนินโครงการวิจัย ตั้งแต่การศึกษาสภาพบริบท จนกระทั่งได้อำนวยความสะดวกทั้งด้านสถานที่ บุคลากร นักเรียน อีกทั้งยังได้ร่วมให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการจัดการดำเนินงาน เก็บข้อมูลมาด้วยดีเสมอมา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรและเครื่องมือวิจัย อีกทั้งให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง จนทำให้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

อนึ่ง คณะผู้วิจัยคาดหวังว่าผลงานวิจัยที่ได้นี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ให้แก่สำนักงานเลขาธิการกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้มอบโอกาสให้คณะผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรที่มุ่งส่งเสริมทักษะ Coding ให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเปราะบาง เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการขับเคลื่อนและพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยได้อย่างเท่าเทียมและยั่งยืน

คณะผู้วิจัย

มีนาคม 2567

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(ก)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(ก)
กิตติกรรมประกาศ	(ง)
สารบัญ	(จ)
บทที่ 1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	4
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	4
1.5 ประโยชน์ของผลการวิจัย	5
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
2.1 หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้	6
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	22
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	22
3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	22
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	23
3.4 รูปแบบการวิจัย	25
3.5 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล	24
บทที่ 4 ผลการวิจัย	31
4.1 ผลการประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา	31
4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา	32
4.3 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม	35
4.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม	35
4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม	36
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1 สรุปผลการวิจัย	38
5.2 อภิปรายผลการวิจัย	39
5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย	40
บรรณานุกรม	42
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	47
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	56
ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมโครงการ	107
รายชื่อผู้วิจัย	114

บทที่ 1

ความเป็นมาของโครงการ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนยุทธศาสตร์ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาลที่เป็นผลมาจากโลกอุตสาหกรรมที่เผชิญกับการเข้ามาของเทคโนโลยี ทำให้อุตสาหกรรมก้าวสู่ยุค 4.0 มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตบุคลากรในสายดิจิทัล ส่งผลให้ประเทศมหาอำนาจขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นจีนหรืออเมริกามีการสร้างนโยบายระดับชาติในการพัฒนาความสามารถของประเทศด้าน Coding ให้กับเด็กและเยาวชน ซึ่งรัฐบาลมีการลงทุนอย่างมากเพื่อส่งเสริมการศึกษาและวิจัยในด้านนี้ โดยประเทศต่าง ๆ ได้พัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมขึ้น มีหลายประเทศที่บรรจุหลักสูตรการเรียนโปรแกรมสำหรับเด็กระดับประถมศึกษาขึ้นแล้ว เช่น ประเทศจีน สิงคโปร์ และฟิลิปปินส์ จะเห็นว่าในหลาย ๆ ประเทศ โดยเฉพาะประเทศเพื่อนบ้านของเรามีการพัฒนาหลักสูตรเพื่อตอบรับกับการเปลี่ยนแปลงครั้งนี้อย่างเร่งด่วน เพราะเทคโนโลยีมีอัตราการเติบโตอย่างก้าวกระโดด หากเราไม่ตอบรับต่อการเปลี่ยนแปลงในครั้งนี้เราอาจจะล้าหลังและไม่ทันต่อการเปลี่ยนแปลง สำหรับในประเทศไทยได้มีการออกนโยบายเพื่อเร่งพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้ออกแบบการเปลี่ยนแปลงของโลกด้วยเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2561 กระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาวิทยาการคำนวณไว้ในหลักสูตรแกนกลางให้เป็นวิชาบังคับ แต่ตามเนื้อหาที่ได้วางไว้ในหลักสูตรมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีที่นำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ ไป และที่สำคัญสื่อการเรียนรู้ยังไม่มีที่เป็นรูปธรรม ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้เองหรือต้องพัฒนาสื่อการเรียนรู้เอง แต่โดยธรรมชาติเนื้อหาวิทยาการคำนวณนั้นมุ่งเน้นการแก้ปัญหาและออกแบบขั้นตอนวิธีหรือที่เรียกว่า อัลกอริทึม ที่นำไปสู่การเขียนโปรแกรม โดยลักษณะเนื้อหามีความเป็นนามธรรมสูง ต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาและออกแบบอัลกอริทึม จึง

เป็นเรื่องยากในการถ่ายทอดเนื้อหาลักษณะนี้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษาด้วยการเรียนรู้ผ่านหนังสือ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียวซึ่งขัดแย้งกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กอย่างยิ่ง การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงยังอาจไม่เพียงพอต่อการต่อยอดความรู้ไปสู่การเขียนโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์ หากครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาผ่านเนื้อหาการออกแบบขั้นตอนวิธีที่นำไปสู่การเขียนโปรแกรมโดยเฉพาะ ก็จะสามารถพัฒนาทักษะ Coding ให้แก่ผู้เรียนได้ และจากพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ การออกแบบการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมหรือสื่อการเรียนรู้ที่จับต้องได้ ก็จะพัฒนาได้ตรงตามพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียน โดยผ่านบอร์ดเกม หรือเกมกระดานที่เน้นการออกแบบให้ใกล้เคียงกับบริบทของผู้เรียนส่งเสริมการแก้ปัญหาตามการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งสอดคล้องกับการสอนการเขียนโปรแกรมในประเทศสหรัฐอเมริกาที่เริ่มต้นสอนในลักษณะ “Unplugged” คือการสอนการแก้ปัญหาแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์เข้ามามีส่วนร่วมด้วย ถึงแม้ในปัจจุบันมีการนำเอาเกมมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากเกมไม่ได้ถูกออกแบบมาเพื่อความบันเทิงแต่เพียงอย่างเดียว แต่ยังช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ในประเด็นที่ผู้ออกแบบเกมต้องการผู้เล่นได้เรียนรู้อีกด้วย เนื่องจากเกมช่วยให้ผู้เล่นได้รับประสบการณ์โดยตรงและกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ และยังช่วยสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ร่วมกันผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ขณะเล่นเกม (Ferdig, 2009: 1012)

อีกทั้งจากการระบาดของเชื้อไวรัส โควิด-19 ส่งผลต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก ตั้งแต่เชื้อไวรัสเริ่มระบาดในประเทศจีนปลายปี 2562 จนถึงปัจจุบัน UNESCO รายงานว่ารัฐบาล 191 ประเทศทั่วโลก ประกาศปิดสถานศึกษาทั้งประเทศ มีผู้เรียนได้รับผลกระทบกว่า 1.5 พันล้านคน (มากกว่าร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด) สำหรับประเทศไทยสถานการณ์การระบาดเกิดขึ้นในช่วงสถานศึกษาชั้นพื้นฐานปิดภาคเรียน โดยในช่วงต้นเดือนเมษายน 2563 สิ่งแรกที่รัฐต้องตัดสินใจ คือ การเปิด-ปิดโรงเรียน เพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสคือ มาตรการกึ่งปิดเมือง (Semi-lockdown) และมาตรการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) โรงเรียนจึงจำเป็นต้องถูกปิดไปด้วยเพื่อลดช่องทางการแพร่เชื้อไวรัส (เฉลิมชัย เลียงสกุล, 2563) จากผลกระทบดังกล่าวทำให้การจัดการเรียนการสอนต้องมีการปรับเปลี่ยนรูปแบบและวิธีการให้สอดคล้องกับแนวปฏิบัติและมาตรการต่างๆ เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อโรคในสถานศึกษา ทำให้ต้องคิดหารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับแต่ละโรงเรียน เพราะในแต่ละพื้นที่มีการแพร่ระบาดของโรคที่แตกต่างกันตามที่ ศบค.กำหนด กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเป็น 5 รูปแบบ เพื่อให้มีความเหมาะสมต่อการรับมือกับการแพร่ระบาดระลอกใหม่นี้ คือ On-site, On-air, On-demand, On-line และ On-hand โดยได้ดำเนินการจัดการเรียนการสอนรูปแบบดังกล่าวมาระยะหนึ่งแล้ว ซึ่งได้พบปัญหาและอุปสรรคส่วนหนึ่งจากพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันผลการสำรวจพบว่าวิธีการสอนทางไกล ไม่ว่าจะเป็นการสอนออนไลน์ผ่านหรือใช้การถ่ายทอดการสอนผ่านสัญญาณโทรทัศน์สามารถเข้าถึงได้ไม่ทั่วถึง เด็กบางกลุ่มโดยเฉพาะเด็กในครอบครัวที่มีฐานะยากจนยังไม่สามารถเข้าถึงรูปแบบการเรียนการสอนในลักษณะนี้ได้ เพราะไม่มีอุปกรณ์ดิจิทัลที่บ้าน ซึ่งสอดคล้องกับธนาคารโลกที่แสดงความเห็นห่วงต่อสถานการณ์การปิดโรงเรียนว่า จะส่งผลให้นักเรียนส่วนใหญ่เสียโอกาสในการเรียนรู้ โดยเฉพาะนักเรียนในครอบครัวที่มีฐานะยากจน เนื่องจากไม่มีรายได้มากพอที่จะนำมาใช้สนับสนุนการเรียนของบุตรหลานเพิ่มเติมที่ร้ายแรงที่สุดการปิดโรงเรียนอาจผลักดันให้นักเรียนกลุ่มนี้หลุดออกจากระบบการศึกษา ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียต่อชีวิตเด็กในระยะยาว (เฉลิมชัย เลียงสกุล, 2563) นอกจากนี้ ในการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เด็กจำเป็นต้องได้รับการเอาใจใส่ การเรียนที่บ้านจึงเป็นการผลักภาระให้ผู้ปกครอง อาจทำให้เหลื่อมล้ำทางการศึกษาเพิ่มมากขึ้นหากผู้ปกครองไม่มีความพร้อมในการช่วยเหลือบุตรหลานของตนในการเรียนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเด็กที่ไม่มีความพร้อมเสียโอกาส นอกจากนี้การสำรวจของสำนักงานสถิติแห่งชาติยังสะท้อนให้เห็นความเหลื่อมล้ำสูงในการเข้าถึงอุปกรณ์ดิจิทัล โดยเฉพาะครัวเรือนที่มีฐานะยากจน และครัวเรือนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ยิ่งไปกว่านั้น ยังมีนักเรียนกว่า 8 หมื่นคน อยู่ในพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง ดังนั้นรัฐบาลต้องมีมาตรการที่หลากหลายเพื่อเตรียมความพร้อมในการเข้าถึงการเรียนของเด็กที่มีสภาพความขาดแคลนแตกต่างกัน (ภูษิมา ภิญญินวิวัฒน์, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิจิตาและคณะ (2564) ที่ทำการสำรวจสภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1 พบว่าการจัดการศึกษาที่เป็นไปได้ยากที่สุดคือ การจัดการศึกษาแบบ Online ที่เป็นการศึกษาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเนื่องจากอุปกรณ์การศึกษาไม่สามารถเข้าถึงถึงทุกโรงเรียน และจากรายงานการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19 ของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (เก็จกนก เอื้อวงศ์ และคณะ, 2564) พบว่าความเห็นของครูต่อการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในสถานการณ์โควิด-19 ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการเยี่ยมบ้าน มีเอกสาร ใบงาน และให้คำแนะนำ (On hand) อยู่ในระดับมากที่สุด (ร้อยละ 79.4) และรูปแบบการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาในระดับการศึกษา

ชั้นพื้นฐานที่ใช้ในสถานการณ์โควิด-19 ส่วนใหญ่ใช้รูปแบบ On hand เป็นหลัก โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนที่อยู่ห่างไกล ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมต่อสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ที่มีความผูกพันตลอดเวลา คือ การเรียนการสอนแบบ On hand ที่มีความเหมาะสมกับสภาพบริบทที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการจัดการเรียนสอน ซึ่งกลายเป็นภาระแก่ครู นักเรียน และผู้ปกครองที่จะต้องจัดหาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ รวมถึง สัญญาณอินเทอร์เน็ต หรือกล่องโทรศัพท์มือถือ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน เช่น สถานศึกษาที่อยู่ในพื้นที่ห่างไกล และทุรกันดาร โดยการเรียนการสอนแบบ On hand เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดทำใบงานให้กับนักเรียน ในลักษณะสื่อการเรียนรู้ที่ออกแบบมาให้พร้อมสำหรับการเรียนรู้ที่สะดวกทั้งครูผู้สอนและง่าย ไม่ซับซ้อนสำหรับผู้เรียนอีกด้วย

จากสถานการณ์ดังกล่าวข้างต้นสะท้อนให้เห็นวาระเร่งด่วนในการเตรียมความพร้อมทักษะ Coding ให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะนักเรียนในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่มีความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาสูง ด้วยนวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อให้สอดคล้องกับพัฒนาของนักเรียนซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของผู้วิจัยที่ได้พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา AR Smart Froggy ที่เป็นนวัตกรรมเกมกระดานที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับเด็กประถมศึกษาในการเรียนรู้ทักษะ Coding นวัตกรรมนี้มีความเหมาะสมอย่างมากในการเรียนรู้ในสถานการณ์ปัจจุบันเนื่องจากได้พัฒนาบนพื้นฐานของหลักการและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ออกแบบสถานการณ์ปัญหาเกมที่มุ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานแรกเริ่มก่อนการเขียนโปรแกรม และยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านกลไกการเล่นเกมที่ถูกรวบรวมมาให้สามารถเล่นได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้ได้ตรงตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มระดับให้กับผู้เล่นได้ และเกมถูกออกแบบมาให้มีความสนุกสนานเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เล่น มีขั้นตอนการเล่นที่ไม่ซับซ้อนและออกแบบเกมกระดานให้สามารถเล่นและเก็บได้ง่าย ดังนั้นเกมกระดาน AR Smart Froggy จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำไปเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ที่โรงเรียนและคุณครูไม่ต้องสร้างสื่อการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณขึ้นมาใหม่ สามารถนำไปใช้เป็นส่วนการเรียนรู้ร่วมกับการวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเผชิญความท้าทายแห่งอนาคตดิจิทัลและส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน อีกทั้งเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเด็กที่ไม่มีความพร้อมเสียโอกาส ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในปัจจุบัน และให้สอดคล้องกับหลักความเสมอภาคทางการศึกษา ที่เด็กทุกคนควรมีสสิทธิเข้าถึงอย่างเท่าเทียมกันทั้งสถานศึกษาในเขตเมืองและชนบท

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาสภาพบริบทและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

1.2.2 เพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

1.2.3 เพื่อพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ให้กับครูระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

1.2.4 เพื่อศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

1.2.5 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

1.2.6 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ คือ ครูและนักเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง จำนวน 4 จังหวัด ซึ่งแบ่งตามกลุ่มจังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ด

2) กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 302 คน และครูจำนวน 24 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ตามกลุ่มจังหวัด คือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้จังหวัดเป็นหน่วยในการเลือก (Sampling Unit) โดยเลือกจากทั้งหมด 4 จังหวัดที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ได้จำนวน 1 จังหวัด คือ จังหวัดขอนแก่น แล้วทำการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการเลือก (Sampling Unit) จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเรือ โรงเรียนบ้านถ้ำแซ่ โรงเรียนบ้านสงเปือย โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส โรงเรียนบ้านหัวฝาย โรงเรียนบ้านโคกไร่ โรงเรียนบ้านโคกสง่า และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยชั้นวิทยาคาร จากนั้นจึงทำการเลือกครูและนักเรียน โดยการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1) ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

2) ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของครูระดับประถมศึกษา ทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียน

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.4.1 ทักษะ Coding หมายถึง ทักษะที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งจะส่งผลให้เกิดทักษะการแก้ปัญหา ผู้เรียนจะสามารถวิเคราะห์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

1.4.2 Unplugged Coding หมายถึง การเรียนรู้ Coding โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยจะเป็นการเรียนรู้ผ่านเกมหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้แบบออฟไลน์ ใช้อุปกรณ์ที่จับต้องได้ เช่น เกมกระดานแบบ Unplugged Coding ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับ Coding ซึ่งมีความเป็นนามธรรมสูง เมื่อเรียนรู้ผ่านนวัตกรรมแบบ Unplugged Coding แล้ว ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจแนวคิดของ Coding ได้มากขึ้น

1.4.3 นวัตกรรม AR Smart Froggy หมายถึง นวัตกรรมเกมกระดานที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับเด็กประถมศึกษาในการเรียนรู้ทักษะ Coding ซึ่งพัฒนาบนพื้นฐานของหลักการและทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ออกแบบสถานการณ์ปัญหาเกมที่มุ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานแรกเริ่มก่อนการเขียนโปรแกรม และยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านกลไกการเล่นเกมที่ถูกรวบรวมมาให้สามารถเล่นได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้ได้ตรงตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน อีกทั้งยังสามารถเพิ่มระดับให้กับผู้เล่นได้ และเกมถูกรวบรวมมาให้มีความสนุกสนานเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เล่น และสามารถนำไปเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ที่โรงเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้

1.5 ประโยชน์ของผลการวิจัย

1.5.1 โรงเรียนมีแนวทางในการพัฒนาทักษะ Coding รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้

1.5.2 โรงเรียนได้แนวทางในการนำแนวคิดจากโครงการมาขยายผลให้ความรู้กับครูภายในโรงเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนในกลุ่มสาระอื่นๆ ในช่วงชั้นอื่นๆ ต่อไป

1.5.3 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมทักษะ Coding ของนักเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งได้พัฒนาทักษะและประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา ที่มีกลไกในการกำกับติดตาม สะท้อนผลการนำความรู้จากการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องจากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเพื่อใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังรายละเอียดของวรรณกรรมที่จะนำเสนอต่อไปนี้

2.1 หลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้

2.1.1 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตร

ความหมายของหลักสูตร

คำว่า หลักสูตร หรือในภาษาอังกฤษใช้คำว่า Curriculum ได้มีนักวิชาการทางการศึกษาหลายคนได้ให้คำนิยามหรือความหมายของหลักสูตรไว้หลายทัศนะ ดังนี้

กรรณิกา บุญวิเชียร (2553 : 13) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง ประสบการณ์และกิจกรรมที่ทางโรงเรียนหรือสถานศึกษาจัดให้กับผู้เรียนได้รับประสบการณ์ภายใต้การแนะนำของครูโดยมีการวางแผนล่วงหน้าอย่างมีขั้นตอน

เนตรหทัย เรืองสุข (2555 : 15) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน แผนงานหรือโครงการที่ทางโรงเรียนจัดให้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดความรู้ตามศักยภาพของผู้เรียน รวมทั้งเพื่อพัฒนาทักษะความรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นเพื่อนำไปยังจุดมุ่งหมายของโรงเรียนที่ได้กำหนดไว้

นพวรรณ อินตะวงศ์ (2555 : 8) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ที่ให้ออกแบบให้ผู้เรียนได้ศึกษาปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ เจตคติและพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา

ศรินยา ควรครู (2556 : 16 - 17) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง แผนงานหรือโครงการการจัดการศึกษาหรือประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้บรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ หรือเป็นเอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ในแต่ละระดับโดยคาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรระดับนั้นๆ กำหนดไว้ ซึ่งโรงเรียนจัดให้ผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียนประกอบด้วย เอกสารหลักสูตร กระบวนการสอนของครู กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน กิจกรรมเสริมประสบการณ์ การวัดผลประเมินผล

Posner (2004 : 8) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง หลักสูตรหรือจุดประสงค์ของการเรียนที่นำไปยังจุดมุ่งหมายที่วางไว้

Ornstien & Hunkins (2004 : 10 - 11) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง กิจกรรมและวิธีการในการวางแผนเพื่อให้ประสบความสำเร็จและบรรลุเป้าหมาย โดยครูเป็นผู้จัดเนื้อหาความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบการณ์

Oliva (2005 : 16) กล่าวว่า หลักสูตร หมายถึง แผนหรือโปรแกรมสำหรับการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนภายใต้การดูแลของโรงเรียน

สรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง มวลประสบการณ์ แผนงานหรือโครงการการจัดการศึกษา หรือ เป็นเอกสารที่เขียนขึ้นเพื่อใช้ในแต่ละระดับโดยคาดหวังว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมาย

ที่หลักสูตรระดับนั้นๆ กำหนดไว้โดยครูเป็นผู้จัดเนื้อหาความรู้และประสบการณ์ทั้งหลายให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน

องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตรนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่มีส่วนทำให้ความหมายและความสำคัญ ของหลักสูตรมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เนื่องจากองค์ประกอบของหลักสูตรทำให้มองเห็นถึงโครงสร้างของหลักสูตรทั้งระบบ มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้แตกต่างกันดังนี้

Tyler (1950 : 78) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรควรพิจารณาองค์ประกอบสำคัญดังนี้

1. การกำหนดจุดประสงค์
2. การเลือกเนื้อหาสาระและประสบการณ์การเรียนรู้
3. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้
4. การประเมินผลการเรียนรู้

Taba (1962 : 424 - 425) กล่าวว่า หลักสูตรไม่ว่าจะออกแบบหรือมีรูปแบบใดก็ตาม ควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ

1. ความมุ่งหมายเป็นการกำหนดว่าต้องให้ผู้เรียนเป็นอย่างไรหรือจะให้การศึกษาเพื่ออะไร
 2. เนื้อหาวิชา เป็นการเลือกและจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ต่างที่จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปสู่จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
 3. การนำหลักสูตรไปใช้ หมายถึง การนำหลักสูตรไปปฏิบัติให้บรรลุตามความมุ่งหมาย
 4. การประเมินหลักสูตรเป็นการตรวจสอบว่า หลักสูตรสัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่
- อย่างน้อยเพียงใด องค์ประกอบของหลักสูตรมีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กันโดยจะครอบคลุมถึงโครงสร้างทั้งหมดของหลักสูตรอันประกอบไปด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตรเนื้อหาและประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และสื่อการเรียนการสอน การประเมินผลผู้เรียนซึ่งองค์ประกอบทั้งหมดของหลักสูตรจะเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดความรู้ ความสามารถ และทักษะที่ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการดำเนินชีวิตของตนเองในสังคมตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ต่อไป

ชลี จางุม (2555 : 37) กล่าวว่า องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร การใช้หลักสูตร และการวัดและประเมินผล เพื่อให้การใช้หลักสูตรส่งผลต่อประสิทธิภาพของคุณภาพผู้เรียน

ไพศาล บุญขาว (2556 : 17) กล่าวว่า หลักสูตรที่สถานศึกษานำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบผลสำเร็จได้นั้น ควรประกอบด้วยองค์ประกอบของหลักสูตร 6 ประการ คือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร เนื้อหาวิชากิจกรรมการเรียนการสอน สื่อประกอบการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล

พินณภัส ตลอดจนพงษ์ (2556 : 12) กล่าวว่า องค์ประกอบของหลักสูตรประกอบด้วย เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร จุดประสงค์เฉพาะของหลักสูตร การคัดเลือกเนื้อหาสาระ การจัดเนื้อหาและประสบการณ์ การเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผล

เย็นฤดี คัมสุพรรณ (2557 : 11) กล่าวว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบหลายส่วนสามารถสร้างหลักสูตรขึ้นได้ หลายลักษณะภายใต้กรอบของหลักสูตร ไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาการเรียนการสอนซึ่งถือได้เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกำหนดเนื้อหาหรือการจัดทำสื่อการเรียนการสอน ซึ่งถือได้ว่าเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาหลักสูตรด้วยกันทั้งนั้น ดังนั้นองค์ประกอบของหลักสูตรควรประกอบด้วย จุดมุ่งหมายหรือเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน เนื้อหาที่จัดให้แก่ผู้เรียนตามวุฒิภาวะของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

สรุปได้ว่า หลักสูตรที่สถานศึกษานำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนอันจะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และประสบผลสำเร็จได้นั้นควรประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาของหลักสูตร การใช้หลักสูตร และการวัดและประเมินผล

ลักษณะของหลักสูตรที่ดี

หลักสูตรเป็นกรอบการกำหนดการเรียนรู้ ดังนั้นถ้าหลักสูตรดีจะส่งผลให้การจัดการเรียนรู้ประสบการณ ความสำเร็จ เกิดผลสัมฤทธิ์ผลทางการศึกษาตามที่กำหนดไว้ ซึ่งมีนักวิชาการได้กล่าวถึงลักษณะของหลักสูตรที่ดีไว้ดังต่อไปนี้

มัทนา วังนอมศักดิ์ (2553 : 17) กล่าวว่า หลักสูตรที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. ตรงตามความมุ่งหมายของการศึกษา
2. ตรงตามลักษณะของการพัฒนาการของผู้เรียนในวัยต่างๆ
3. ตรงตามลักษณะวัฒนธรรม ชนบธรรมเนียม ประเพณีและเอกลักษณ์ของชาติ
4. เนื้อหาสาระของเรื่องที่สอนบริบูรณ์พอที่จะช่วยให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น มีพัฒนาการทุกด้าน
5. สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน คือ จัดวิชาทักษะและวิชาเนื้อหาให้เหมาะสมกันในอันที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนเจริญงอกงามทุกด้าน
6. เกิดจากความร่วมมือของทุกฝ่าย ควรจัดเป็นคณะกรรมการ
7. มีความยืดหยุ่นตามสภาวการณ์ต่าง ๆ เช่น ความเปลี่ยนแปลงทางสังคมและทรัพยากรทางธรรมชาติ ความเปลี่ยนแปลงทางวัฒนธรรม ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ความเปลี่ยนแปลงทางปรัชญาทางการศึกษา ความเปลี่ยนแปลงแนวคิดทางจิตวิทยา ความเปลี่ยนแปลงในจุดประสงค์ของการศึกษา ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีสัจจะแห่งตน หลักมนุษยสัมพันธ์ ความรับผิดชอบในฐานะพลเมืองดีวิวัฒนาการทางอุตสาหกรรมเศรษฐกิจ ระบบการเมืองการปกครอง และความเปลี่ยนแปลงด้านอื่น ๆ เป็นต้น
8. ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ต่อเนื่องและเรียงลำดับความยากง่ายไม่ให้ขาดตอนจากกัน
9. สร้างประสบการณ์ชีวิตประจำวันของผู้เรียนในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตเพื่อให้อยู่ในสังคมอย่างมีความสุข รู้จักแก้ปัญหา เกิดความรู้ทักษะ เจตคติ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการดำเนินชีวิต
10. ต้องเพิ่มพูนและส่งเสริมทักษะเบื้องต้นที่จำเป็นแก่ผู้เรียน
11. ส่งเสริมให้เด็กทำงานเป็นอิสระและทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะเพื่อพัฒนาให้รู้จักการร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย
12. เสนอแนวทางวิธีการสอน และอุปกรณ์ สื่อการสอนไว้อย่างเหมาะสม
13. มีการประเมินผลตลอดเวลาเพื่อหาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

14. จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ และมีโอกาสแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเฉพาะปัญหาครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ

15. จัดประสบการณ์และกิจกรรม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกอย่างเหมาะสมตามความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของแต่ละบุคคล และจัดประสบการณ์ที่มีความหมายต่อชีวิตผู้เรียน

16. วางกฎเกณฑ์ไว้อย่างเหมาะสมแก่การนำไปปฏิบัติและสะดวกแก่การวัดและประเมินผล

17. กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างชัดเจน สามารถนำไปใช้ปฏิบัติได้จริง

18. มีความยืดหยุ่น สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตามเหตุการณ์ เรื่องราว ความต้องการและผลกระทบจากสภาวะแวดล้อมต่างๆ ตามความเหมาะสมและความจำเป็น และกำหนดทิศทางหรือแนวโน้มให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการความสนใจและความจำเป็นของชุมชนด้วย

19. ต้องสอดคล้องกับปัจจัยพื้นฐานที่สำคัญทางด้านพื้นฐานทางปรัชญา จิตวิทยา สังคมและประวัติศาสตร์การศึกษา

20. ควรใช้ได้ดีในระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น และควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขขึ้นมาใหม่ทุกระยะของการใช้งาน และเป็นกระบวนการพัฒนาที่มีความต่อเนื่องและเชื่อมโยงกันได้เป็นอย่างดีนั้น คือการนำผลของการใช้หลักสูตรนั้น มาวิเคราะห์และวิจัยเพื่อหาจุดดี จุดบกพร่องของหลักสูตรนั้น แล้วปรับปรุงแก้ไขใหม่ และก่อนนำไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพและคุณภาพของหลักสูตรนั้น ๆ ต่อไป

เนตรหทัย เรืองสุข (2555 : 22) กล่าวว่า ลักษณะของหลักสูตรที่ดีต้องออกแบบให้ตอบสนองต่อความต้องการของสังคมและชาติ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและระดับพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน ยืดหยุ่นได้ตามเวลาและสถานที่ โดยตั้งอยู่บนรากฐานทางการศึกษาที่เป็นจริงและสามารถนำไปปฏิบัติได้ โดยมุ่งให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ของส่วนร่วมเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า ลักษณะของหลักสูตรที่ดีจะต้องนำไปสู่การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและระดับพัฒนาการตามวัยของผู้เรียน ยืดหยุ่นได้ตามเวลาและสถานที่ โดยตั้งอยู่บนรากฐานทางการศึกษาที่เป็นจริงและสามารถนำไปปฏิบัติได้

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตร

ความสำคัญของการประเมินหลักสูตร

Taba (1962 : 310) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรทำขึ้นเพื่อศึกษากระบวนการต่างๆ ที่กำหนดไว้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงใดบ้างที่สอดคล้องหรือขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ของการศึกษาการประเมินดังกล่าวจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของหลักสูตรและกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 192 - 193) กล่าวว่า โดยทั่วไปการประเมินหลักสูตรใดๆ ก็ตามจะมีจุดมุ่งหมายสำคัญที่คล้ายคลึงกัน ดังนี้ เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบในองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขระบบการบริหารหลักสูตร การนิเทศกำกับดูแลการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารว่าควรใช้หลักสูตรต่อหรือไม่หรือควรยกเลิกการใช้หลักสูตรเพื่อต้องการทราบคุณภาพของผู้เรียน

พิชิต ฤทธิ์จำรูญ (2558 : 4) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรมีความสำคัญ ดังนี้

1. ช่วยให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับหลักสูตรสำหรับผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องใช้ประกอบการตัดสินใจเพื่อการพัฒนาหลักสูตร การตรวจสอบความพร้อมของหลักสูตรและทรัพยากรในการดำเนินการใช้หลักสูตรสถานศึกษา

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการประเมินหลักสูตร หมายถึง การหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบในองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขระบบการบริหารหลักสูตร การนิเทศกำกับดูแลการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นเพื่อช่วยในการตัดสินใจของผู้บริหารว่าควรใช้หลักสูตรต่ออีกหรือควรยกเลิกการใช้หลักสูตรเพื่อต้องการทราบคุณภาพของผู้เรียน

ความหมายของการประเมินหลักสูตร

บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2551 : 36) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การรวบรวมและการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับคุณค่าของหลักสูตรและการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพดีหรือไม่อย่างไร มีส่วนใดบ้างที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

ปราโมทย์ ขวัญยืน (2555 : 30 - 31) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การประเมินองค์ประกอบต่างๆ ของหลักสูตรว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด และเมื่อได้นำหลักสูตรไปใช้แล้วบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ โดยในการประเมินหลักสูตรจะใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ที่มีความเหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการสนทนากลุ่ม เป็นต้น ทั้งนี้ผลที่ได้จากการประเมินจะถูกนำไปใช้ปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

Good (1973 : 209 อ้างถึงใน เนตรหทัย เรืองสุข, 2555 : 80) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร คือ การประเมินผลกิจกรรมการเรียนการสอนในขอบเขตการสอนที่เน้นเพื่อจุดประสงค์ของการตัดสินใจในความถูกต้องของจุดประสงค์ ความสัมพันธ์และความต่อเนื่องของเนื้อหาและผลสัมฤทธิ์ของจุดประสงค์เฉพาะที่จะนำไปสู่การตัดสินใจในการวางแผนจัดโครงการรวมทั้งแผนเรียนของกิจกรรมโครงการต่าง ๆ ที่จัดขึ้น

Fitzpatrick, Sanders & Worthen (2004 : 5) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึงการตัดสินใจเกี่ยวกับมาตรฐานและคุณภาพ การรวบรวมและนำมาตราฐานไปใช้เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพการใช้ประโยชน์ ประสิทธิภาพของหลักสูตรที่สัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

สรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง การประเมินองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรเพื่อพิจารณาเกี่ยวกับคุณค่าของหลักสูตรและการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพดีหรือไม่อย่างไร มีส่วนใดบ้างที่ต้องปรับปรุงแก้ไข

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล (2554 : 2 - 8) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบเห็นในองค์ประกอบของหลักสูตร
2. เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตร โดยพิจารณาว่ามีคุณภาพดีหรือไม่ บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด เหมาะสมกับการนำไปใช้ต่อไปหรือไม่
3. เพื่อติดตามผลผลิตของหลักสูตร โดยพิจารณาที่คุณภาพของผู้เรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามความมุ่งหวังของหลักสูตร หลังจากผ่านกระบวนการทางการศึกษามาแล้ว

พินนภัส ตลอดจนพงษ์ (2556 : 37) สรุปไว้ว่า จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร คือ การหาคุณค่าของหลักสูตร หาจุดเด่นและจุดที่ควรปรับปรุงของหลักสูตร รวมถึงแนวทางการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรเพื่อรักษา

มาตรฐานของหลักสูตร โดยดำเนินการพิจารณาในทุก ๆ ส่วนทั้งระบบตั้งแต่วัตถุประสงค์ บัณฑิตเบื้องต้น กระบวนการ ตลอดจนผลที่เกิดขึ้นจากการใช้หลักสูตร

Fitzpatrick, Sanders & Worthen (2004 : 112 - 113) กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร คือ

1. เป็นการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ได้จากการประเมิน
2. วิธีการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการตัดสินใจสิ่งสำคัญของโปรแกรม
3. ช่วยในการตัดสินใจตอบสนองนโยบาย
4. เป็นนโยบายทางการเมืองและกฎระเบียบที่ควรปฏิบัติ

สรุปได้ว่า จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตรเพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบเห็นในองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตร โดยพิจารณาว่ามีคุณภาพดีหรือไม่ บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใด เหมาะสมกับการนำไปใช้ต่อไปหรือไม่ เพื่อติดตามผลผลิตของหลักสูตร โดยพิจารณาที่คุณภาพของผู้เรียนว่ามีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามความมุ่งหวังของหลักสูตร หลังจากผ่านกระบวนการทางการศึกษามาแล้ว

2.1.2 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1) มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

2) ตัวชี้วัดชั้นปี

ตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	
ว 4.2 ป1.1 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ	· การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา · ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
ว 4.2 ป1.2 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	· การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ · ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
ว 4.2 ป1.3 เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	· การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน · ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง

ตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัด (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
ว 4.2 ป.2.1 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	· การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ · ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ 6 - 12 ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน
ว 4.2 ป.2.2 เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	· ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงานตามที่ต้องการและตรวจสอบข้อผิดพลาดปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด · การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง · ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org
ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	
ว 4.2 ป 3.1 แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหา อย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	· อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา · การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพหรือใช้สัญลักษณ์ · ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน
ว 4.2 ป 3.2 เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	· การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน · ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด · การตรวจหาข้อผิดพลาดทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง · ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม Code.org

ตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัด (ต่อ)

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ว 4.2 ป 4.1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการ
แก้ปัญหา การอธิบาย
การทำงาน การคาดการณ์
ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย

- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์
- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน
- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณโปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ว 4.2 ป 5.1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการ
แก้ปัญหา การอธิบาย
การทำงาน การคาดการณ์
ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย

- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์
- สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน
- ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลขโปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ว 4.2 ป 6.1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ
ในการอธิบายและออกแบบ
วิธีการแก้ปัญหาที่พบใน
ชีวิตประจำวัน

- การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา
- แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข
- การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัด (ต่อ)

. ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุดการทนายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึง ระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก

จากตารางที่ 1.1 ตัวชี้วัด ผู้วิจัยได้ใช้ตัวชี้วัด แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ และแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ เป็นทักษะพื้นฐานของทักษะ Coding และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเกมกระดาน AR Smart Coding ที่มุ่งส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา

2.1.3 การพัฒนาทักษะ Coding

ความหมายของ Unplugged Coding

จากการศึกษาความหมายของ Unplugged Coding มีความหมายดังต่อไปนี้

กัลยา โสภณพนิช (2564) ได้อธิบายว่า Unplugged Coding คือการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับชั้นอนุบาลและชั้นประถมเมื่อถึงระดับมัธยมหรืออุดมศึกษา จึงจะเรียนการใช้ Coding เพื่อเขียนโปรแกรมด้วยภาษา C หรือภาษาคอมพิวเตอร์อื่นต่อไป

ภูมิบรินทร์ มะโน (2562) ได้ให้ความหมาย Unplugged Coding คือการเรียนรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์แต่ใช้การจับต้อง การวิ่งเล่น ใช้อุปกรณ์บ้าน ๆ อย่างกระดาษ และกรรไกรโดยที่นักเรียนจะได้รับโจทย์ที่มีกฎง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน ค้นพบสาระสำคัญต่างๆ ผ่านการเล่นด้วยตัวเอง เป็นเรื่องใกล้ตัวที่ใครๆ ก็ค้นพบได้จดจำและเข้าใจสาระสำคัญของวิทยาการคำนวณได้อย่างสนุกสนาน

เขมวดี พงศานนท์ (2562) ได้ให้ความหมายว่า Unplugged Coding แปลว่า การเขียนชุดคำสั่ง แพลให้ง่ายกว่านั้นคือ เล่นเกมและเป็นเกมแบบ unplugged เช่น เกมบันไดงูให้หาทางออก คือหาเป้าหมายให้ถูกต้องโดยเดินทีละขั้น ผ่านการใช้บัตรคำ 4 แบบ เช่น เดินซ้าย เดินขวา เดินหน้า เดินหลังหรือถ้าอ่านไม่ได้ก็ใช้สัญลักษณ์ลูกศรแทนให้เด็กๆ เอามาเรียงอย่างไรก็ได้ยกตัวอย่าง ให้เดินจากบ้านไปซื้อไอติมแล้วให้เขาเอาบัตรนี้ไปใส่ในตารางคำสั่งเพื่อแสดงให้เห็นว่ามีคำสั่งอะไรและเรียงอย่างไรบ้าง

codekids (2562) ได้ให้ความหมาย Unplugged Coding คือการเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ สื่อการสอน board game หรืออุปกรณ์ที่สามารถเอามาใช้ได้ ผลลัพธ์ที่ได้จะช่วยให้คิดเป็นระบบมากขึ้น และสร้างความเข้าใจในการเขียนโปรแกรมมากขึ้น ช่วยการคิดเป็นระบบอยู่ในชีวิตประจำวันช่วยเรื่องการวางแผนการจัดการให้ดีขึ้น

ผนวกเดช สุวรรณทัต (อ้างอิงใน กล้า สมุทวณิช, 2561) ได้อธิบายความหมายการโค้ดดิ้ง คือ การที่มนุษย์ใช้สัญลักษณ์อะไรบางอย่าง อาจจะเป็นข้อความ ตัวอักษรหรือสัญลักษณ์อื่น ๆ เพื่อที่จะสื่อถึงลำดับขั้นตอนการทำงานอะไรบางอย่างเพื่อนำไปสู่ผลที่คาดหวังถ้าถือตามนิยามนี้ การโค้ดดิ้งก็ไม่จำเป็นที่จะต้องใช้คอมพิวเตอร์

จึงสรุปได้ว่า Unplugged Coding คือการเรียนรู้วิทยาการคำนวณ โดยที่ไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ใช้การจับต้อง การวิ่งเล่น ใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่ทั่วไป อย่างกระดาษ และกรรไกรหรือสื่อการสอนเกมกระดาน เช่น เกมบันไดงู มีใช้สัญลักษณ์ลูกศรแทนคำสั่ง โดยที่นักเรียนจะได้รับโจทย์ที่มีกฎง่ายๆ ไม่ซับซ้อน ค้นพบสาระสำคัญต่างๆ ผ่านการเล่นด้วยตัวเอง

ความสำคัญของ Unplugged Coding

กัลยา โสภณพนิช (2562) กล่าวว่า นโยบาย Coding ถือเป็นนโยบายเร่งด่วนที่สำคัญของกระทรวงศึกษาธิการในการเตรียมความพร้อมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 โดยในอนาคต Coding จะเป็นภาษาที่เชื่อมคนทั้งโลกกว่า 7.7 พันล้านคน การเรียนโค้ดดิ้ง Coding ไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไปและไม่ต้องห่วงกังวลว่าจะยากเกินสำหรับเด็กหรือผู้คนทั่วไป เพราะ Coding ไม่ได้เกิดประโยชน์ต่อเด็กที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์หรือนักคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ Coding ยังช่วยสร้างความคิดที่เป็นระบบ มีตรรกะและแก้ปัญหาได้เรียกว่า ช่วยให้ทุกคนวางแผนจัดการชีวิตได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอนและเป็นระบบมากขึ้น

กระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวถึงความสำคัญของ Coding ที่จะช่วยให้เยาวชนไทยมีทักษะในการดำรงชีวิตรอบด้านด้วยอักษรตามตัว CODING ดังนี้

C: Creative Thinking ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ไม่ปิดกั้นความคิดสร้างสรรค์ของเยาวชนไทยด้วยข้อจำกัดทางการศึกษาด้านเทคโนโลยี

O: Organized Thinking การส่งเสริมให้เยาวชนไทย มีความคิดที่เป็นระบบระเบียบมีตรรกะวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน รู้จักคิดที่จะแก้ไขปัญหาด้วยข้อจำกัดต่างๆ ที่มีอยู่ในโลกยุคดิจิทัล

D: Digital Literacy ความสามารถในการเข้าใจภาษาดิจิทัลทำให้เยาวชนไทยสามารถดำรงชีวิตที่แวดล้อมไปด้วยเทคโนโลยี ที่เปลี่ยนไปอย่างรวดเร็วได้อย่างง่ายดาย

I: Innovation นวัตกรรมที่จะนำไปใช้ได้จริงและเกิดประโยชน์แก่คนหมู่มาก

N: Newness การสนับสนุนให้คนไทยมีความคิดริเริ่ม ในการทำสิ่งต่างๆ อย่างไม่รอช้าซึ่งจะส่งผลให้ประเทศไทยไม่ประเทศที่เป็นแค่ผู้ตามอีกต่อไป

G: Globalization ยุคโลกาภิวัตน์เป็นสิ่งที่คนไทยต้องเตรียมพร้อมที่จะปรับตัวเพื่อหลีกเลี่ยงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงด้านเทคโนโลยีและเปิดรับสิ่งใหม่ๆ ให้ทัดเทียมหรือก้าวไกลไปกว่านานาอารยประเทศ

แนวคิดสำคัญของ Unplugged Coding

แนวคิดที่ 1 อัลกอริทึม คือคำสั่งที่ได้รับเพื่อให้งานสมบูรณ์และได้รับผลลัพธ์ที่ต้องการดังนั้นโปรแกรมเมอร์จะเขียนอัลกอริทึมเพื่อบอกให้คอมพิวเตอร์ทราบถึงวิธีการดำเนินการบางอย่างเพื่อให้ได้ผล เช่น การเขียนผังการทำงานทั้งหมด จนไปถึงรายละเอียดย่อย เด็กอาจจะยังไม่เข้าใจทางอัลกอริทึม แต่ถ้าบอกว่า สมมติเราจะแปรงฟัน เป้าหมายคือการแปรงฟัน เราจะต้องเริ่มจากตรงไหนเด็กจะได้คิดว่าเราควรทำอะไรเป็นขั้นตอน หรือตัวอย่างหนึ่งที่ดีคือการตัดสินใจว่าจะใส่ชุดอะไรถ้าเราจะออกจากบ้าน ถ้าเราเพิ่งอาบน้ำเสร็จ เราจะสวมเสื้อผ้าขึ้นไหมก่อน

แนวคิดที่ 2 การเรียงลำดับ การสอนเด็กเกี่ยวกับการลำดับเป็นสิ่งที่ค่อนข้างง่าย ดังนั้นถ้าเด็กรู้จักอัลกอริทึมแล้ว เด็กจะเห็นลำดับการทำงาน ตัวอย่างของการลำดับเรื่อง เช่น นิทานหนูป่า 3 ตัว กับสุนัขจิ้งจอกเราสามารถแบ่งเรื่องราวออกเป็นภาพได้ จากนั้นจึงสลับภาพ แล้วให้เด็กจัดวางภาพตามลำดับที่ถูกต้อง สามารถเรียงลำดับได้ว่า

หมาป่าอยู่ส่วนไหนของเนื้อเรื่อง แล้วหมอยู่ตรงไหนหลังจากที่สร้างบ้านเสร็จแล้ว การมองเป็นภาพจะช่วยให้การจัดลำดับง่ายขึ้น

แนวคิดที่ 3 การเขียนโปรแกรมแบบใช้ลูปหรือการทำซ้ำ (Loop) ความหมายของลูปตามภาษาอังกฤษคือ “ห่วง” เป็นห่วงวงๆ วงกลมหรือวงรี จะวงอะไรก็ได้แต่ไม่มีที่สิ้นสุดเพราะจะวนไปเรื่อยๆ หมายถึงการทำซ้ำแบบไม่รู้จบ ดังนั้นถ้าเราใช้สิ่งที่พวกเขาทำทุกวันรอบตัวที่เป็นวงๆ แนวคิดการเขียนโปรแกรมแบบลูปจะไม่ใช่ว่าเรื่องยากอีกต่อไป ยกตัวอย่าง การเดินทางไปโรงเรียน วิธีที่พวกเขามาถึงโรงเรียนทุกวัน หากทุกวันเด็กใช้คำสั่งเดียวกันไม่ว่าจะโดยการเดินเท้าหรือทางรถยนต์สิ่งนี้จะถือว่าเป็นลูปหรือการทำซ้ำ ดังนั้นเราสามารถสอนการเขียนโปรแกรมได้ในเรื่องของทิศทาง เช่น ออกจากถนนรถเล่นและเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวาไป 500 เมตรแล้วเลี้ยวขวา เลี้ยวซ้ายไป 200 เมตรตอนนี้ไปข้างหน้า 500 เมตรและมาถึงโรงเรียน ถ้าพวกเขาทำเช่นนี้ทุกวันในโรงเรียนแทนที่จะได้รับคำแนะนำเหมือนกันทุกวัน พวกเขาจำเป็นต้องใช้คำแนะนำเพียงครั้งเดียว จากนั้นคำสั่งเพิ่มเติมว่าเป็นชุดคำสั่งเดียวกันทุกวัน จึงหมายถึง ลูป

แนวคิดที่ 4 การใช้ทางเลือกที่ดีกว่า การตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดทางเลือกที่จะทำการตัดสินใจขึ้นอยู่กับสิ่งที่เกิดขึ้น เมื่ออธิบายแนวความคิดด้านการเขียนโค้ดสำหรับเด็ก เราสามารถใช้ตัวอย่างของวันเรียนโดยใช้ขั้นตอนต่างกัน เช่น รายละเอียดตามนี้ ล้างออก, แต่งตัว, ทานอาหารเช้า, แปรงฟัน, ไปโรงเรียน, กลับบ้านจากโรงเรียน, เล่น, รับประทานอาหารเย็น, อ่านหนังสือ, ไปที่เตียง จากนั้นให้เราดูรายละเอียดเพื่อเลือกสิ่งที่เหมาะสมที่สุด เช่น ถ้าในวันพุธเรามีการฝึกเทนนิสหลังจากเลิกเรียนแล้ว เราจะไปทำอะไรต่อ หรือในวันพฤหัสบดีเราจะออกไปกินข้าวเย็นและเราคิดว่าเราจะกลับบ้านช้า ดังนั้นจะไม่มีเวลาอ่านหนังสือ การใช้กิจวัตรและรูปแบบของกิจวัตรประจำวัน สามารถช่วยให้เด็กๆ เข้าใจว่าเรื่องของการเขียนโปรแกรมมากขึ้น

แนวคิดที่ 5 Debug (ดีบั๊ก) ดีบั๊ก หมายถึง การแก้ปัญหาที่เราเจอและเราจะเจอคำแนะนำในการแก้ปัญหา ดังนั้นถ้าเรากำลังพูดถึงการดีบั๊กกับเด็กๆ จำเป็นต้องเข้าใจว่าการแก้ปัญหา หมายถึงการแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้น ตัวอย่างที่ดีที่จะใช้สำหรับเด็กคือการให้พวกเขาทำตามขั้นตอนและทำผิดพลาด ดังนั้นการเขียนลำดับใส่แต่ละขั้นตอน และเพื่อสถานการณ์ในการแก้ปัญหาผิดพลาดไว้ยกตัวอย่างเช่น การเล่นเกมกตลั่นไปทางขวาหนึ่งขั้น จากนั้นเลื่อนไปทางซ้ายสองขั้นตอน จากนั้นเลื่อนไปทางขวาสองก้าวถัดไป ย้ายไปทางซ้ายหนึ่งก้าว เพื่อเน้นแนวคิดการแก้จุดบกพร่อง ให้คำแนะนำในทางที่เด็กๆ เดินผ่านแนวเขาวงกตหรือแม้แต่เข้าไปในผนัง พวกเขาจะนึกถึงคำแนะนำและปัญหาเหล่านี้และจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนตามเพื่อให้ถูกต้องการแก้จุดบกพร่องไม่ได้เป็นแนวคิดที่ง่ายที่สุดในการเขียนโปรแกรมแต่เพื่อให้เข้าใจ เด็กส่วนใหญ่จะใจร้อนได้หลายคนต้องการคำตอบตรงนั้น เป็นแนวคิดการเขียนโปรแกรมที่สำคัญ

จึงสามารถสรุปได้ว่าแนวคิดสำคัญของ Unplugged Coding ได้ 5 แนวคิดดังนี้

1) อัลกอริทึมคือคำสั่งที่ได้รับเพื่อให้งานสมบูรณ์และได้รับผลลัพธ์ที่ต้องการ 2) การเรียงลำดับ การสอนเด็กเกี่ยวกับการลำดับการทำงาน การลำดับเหตุการณ์ เรื่องราวต่าง ๆ 3) การเขียนโปรแกรมแบบใช้ลูปหรือการทำซ้ำแบบไม่รู้จบ (Loop) 4) การใช้ทางเลือกที่ดีกว่า การตัดสินใจขึ้นอยู่กับสิ่งที่เกิดขึ้น ต้องการตรวจสอบเงื่อนไขที่กำหนดทางเลือกที่จะทำ และ 5) ดีบั๊ก (Debug) การแก้ปัญหาที่เจอและจะเจอคำแนะนำในการแก้ปัญหา การดีบั๊กกับเด็กๆ จำเป็นต้องเข้าใจว่าการแก้ปัญหา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Unplugged Coding

Code.org ได้ให้ตัวอย่างการจัดกิจกรรม Unplugged Coding เรื่องมอนสเตอร์มีขั้นตอนในการจัดกิจกรรม ดังนี้

1. การระบุปัญหา
2. แยกย่อยปัญหา การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
3. สรุปรายละเอียด การพิจารณาแบบของปัญหาหรือวิธีการที่ดูเหมือนกัน
4. จัดรูปแบบสัตว์ประหลาดแต่ละตัวเป็นรายการคำแนะนำสำหรับการวาด
5. ลองวิธีแก้ปัญหเพื่อให้แน่ใจว่ามันใช้งานได้
6. แลกเปลี่ยนคำแนะนำเพื่อให้กลุ่มอื่นๆ สามารถนำขึ้นส่วนทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นงานศิลปะชิ้นเดียว

เดียว

ศึกษานิเทศก์ หน่วยการศึกษานิเทศก์ สพฐ. (2561) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณนั้น ต้องพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา โดยยังไม่ต้องคำนึงถึงการเขียนโปรแกรม Unplugged เป็นการใช้นวัตกรรมเชิงคำนวณในการพัฒนาทักษะการใช้เหตุผล การวิเคราะห์การออกแบบและการแก้ปัญหา ก่อนที่จะพัฒนามาสู่การเขียนโปรแกรมหรือการ Coding การจัดการสอนจาก Unplugged สู่การ Coding โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 ขั้น ดังนี้

1. ใช้คำถามเพื่อพัฒนาการคิด เป็นคำถามสำคัญให้พิจารณาปัญหาโดยการแยกย่อยปัญหา ควรหารูปแบบและพิจารณาหา concept ตามรูปแบบ

2. การออกแบบและเรียงลำดับการแก้ปัญหา
3. การเขียนโปรแกรม/Coding
4. การตรวจสอบเพื่อการปรับปรุงแก้ไข หากต้องแก้ไขให้กลับไปข้อ2 เพื่อดูลำดับขั้นตอนอีกครั้ง

จากการศึกษาตัวอย่างการจัดกิจกรรม Unplugged พบว่า มีกิจกรรมที่ใช้ในการแนวคิดเชิงคำนวณที่หลากหลาย เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ ใช้อุปกรณ์ที่ได้ทั่วไป เช่น กระดาษ การ์ด ขนมห เป็นต้น ไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ แต่ก็สามารถเรียนแนวคิดพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณได้

2.1.4 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

พื้นฐานสำคัญของการสร้างความรู้ได้ถูกอธิบายด้วยปรัชญา แนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ที่อธิบายว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ ดังนั้นเป้าหมายของการเรียนการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล และสิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) ซึ่งสามารถอธิบายได้ในสองกลุ่มแนวคิดด้วยกันคือ Cognitive constructivism และ Social constructivism

Cognitive constructivism มาจากพื้นฐานแนวคิดของเพียเจต์ (Jean Piaget) การสร้างความรู้ตามแนวทางนี้สรุปได้ว่า มนุษย์เราต้อง “สร้าง” (Construct) ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ ซึ่ง

ประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้น (Activate) ให้ผู้เรียนสร้างโครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า สกีมหรือเมนทอล โมเดลในสมอง สกีมเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยเมื่อได้รับการกระตุ้นแล้วก็จะพยายามปรับสภาพของสกีมด้วยกระบวนการ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) จนกระทั่งได้สกีมที่สมบูรณ์ ส่วน Social constructivism ตามแนวคิดของ Vygotsky จะเน้นเกี่ยวกับบริบทการเรียนรู้ทางสังคม (Social context learning) วัฒนธรรมจะเป็นเครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนากระบวนการสร้างความรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะทำหน้าที่กระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ โดยการแนะนำเมื่อผู้เรียนประสบปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในการคิดพิจารณา ประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำ ให้ผู้เรียนต่อสู้กับปัญหา และเกิดความท้าทาย บนรากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real life situation) ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และได้รับความพึงพอใจในผลของงานที่ได้ลงมือกระทำ

จากหลักการของ Cognitive constructivism และ Social constructivism พบว่ามีรูปแบบในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ที่สามารถส่งเสริมการถ่ายโยงการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีรากฐานความเชื่อมาจากการพัฒนาการทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive development) ที่ว่า ความรู้เกิดจากประสบการณ์และกระบวนการในการสร้างความรู้ โดยที่ผู้เรียนสร้างความรู้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ โดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะเสียสมดุล หรือเกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้น ซึ่งก็คือสภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องประสบการณ์มากขึ้น (จารุณี อ่างถึงใน สุมาลี, 2546) การนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไปใช้การจัดการเรียนรู้ มีหลักสำคัญ 2 ประการสำหรับการนำทฤษฎีนี้ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

1.1) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ลงมือปฏิบัติ (Learning is active process) ประสบการณ์ตรง และค้นหาวิธีการแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการดูดซึมและการปรับเปลี่ยนของข้อมูล วิธีการที่สารสนเทศถูกนำเสนอเป็นสิ่งสำคัญ เมื่อสารสนเทศถูกนำเข้ามาในฐานะเป็นสิ่งที่ช่วยแก้ปัญหา อาจทำหน้าที่เป็นเครื่องมือมากกว่าจะเป็นข้อเท็จจริงอย่างแท้จริง

1.2) การเรียนรู้ควรเป็นองค์รวม เน้นสภาพจริงและสิ่งที่เป็นจริง สุมาลี ชัยเจริญ (2546) ได้เสนอแนวทางการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทางของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1.2.1) ผู้เรียนลงมือกระทำการเรียนรู้ด้วยตนเอง ความสำคัญของการเรียนตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลใหม่กับความรู้เดิมของผู้เรียน

1.2.2) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แนวคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งที่มีค่าและจำเป็น (Multiple Perspective are valued and necessary) ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กล่าวว่าการเรียนจะต้องสร้าง

แนวคิดของตนเอง แนวคิดนี้จำเป็นต้องประกอบด้วยแนวคิดที่หลากหลายและกว้างขวาง อาจมาจากแหล่งข้อมูลต่างๆ โดยที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ เช่น ครู กลุ่มเพื่อน นักเขียนและหนังสือ เป็นต้น ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนรวบรวม แนวคิดที่หลากหลายและสังเคราะห์สิ่งเหล่านี้มาเป็นแนวคิดที่บูรณาการขึ้นมาใหม่

1.2.3) การเรียนรู้ควรสนับสนุนการร่วมมือกันเรียนรู้ไม่ใช่การแข่งขัน (Learning should support collaboration, not competition) จากการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายนั้น หมายถึงการร่วมมือกันเรียนรู้ในระหว่างที่มีการร่วมมือเรียนรู้ผู้เรียนต้องสนทนากับคนอื่น ๆ เกี่ยวกับเรื่องที่กำลังเรียนรู้ กระบวนการนี้คือการร่วมมือและแลกเปลี่ยน หรือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการทำให้ผู้เรียนตกผลึกและกลั่นกรองสิ่งที่สร้างขึ้น แทนความรู้ภายในสมองมาเป็นคำพูดที่ใช้ในการสนทนาที่แสดงออกมาภายนอกที่เป็นรูปธรรมและส่งเสริมสังเคราะห์ความรู้ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ดังนั้นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จัดให้มีการร่วมมือกันจะเป็นการส่งเสริมการสร้างความรู้ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการเรียนรู้

1.2.4) การให้ความสำคัญกับการควบคุมตนเองตามระดับของผู้เรียน (Focuses control at the learner level) ถ้าผู้เรียนลงมือกระทำในบริบทการเรียนรู้ โดยการร่วมมือกับผู้เรียนคนอื่นและผู้สอน ผู้เรียนจำเป็นต้องกำกับหรือควบคุมกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะที่เป็นผู้รับฟัง (Passive listening) จากการบรรยายของผู้สอน ซึ่งเป็นการแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน

1.2.5) นำเสนอประสบการณ์การเรียนรู้ที่ตรงกับสภาพที่เป็นจริงหรือประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตจริง (Provides authentic, Real-world learning experiences)

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ จะต้องกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดภาวะเสียสมดุลปัญหาโดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เป็นสภาพจริง เนื่องจากความรู้ที่ถูกแยกออกจากบริบทในสภาพจริงในระหว่างการเรียนโดยสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่ไม่ใช่สภาพจริงหรือไม่มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันนั้น มักจะเป็นสิ่งที่ไม่มีความหมายต่อผู้เรียนมากนัก ดังนั้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real world problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งและส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้นั้นไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้ ในการเรียนรู้จะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันเรียนรู้โดยมีเป้าหมายร่วมกันคือการแก้ปัญหา ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมหรือกำกับการเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพดังนั้นในการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ จะออกแบบสถานการณ์ปัญหาโดยเน้นปัญหาที่เป็นสภาพจริง และออกแบบให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหา

2) การออกแบบการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์

ในการออกแบบการเรียนรู้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตามแนวทางของคอนสตรัคติวิสต์ สุชาติ (2547) กล่าวว่า สามารถออกแบบโดยการผนวกวิธีการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ประสานกับคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ซึ่งจะเน้นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ควบคู่กับการจัดกิจกรรมระหว่าง การเรียนบนเครือข่าย

กับกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก การอภิปรายทั้งชั้นผ่านเว็บบอร์ด โดยในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะต้องประกอบด้วยหลักสำคัญ (Key Concept) ดังต่อไปนี้

2.1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) เป็นการกระตุ้นโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าและแสวงหาคำตอบโดยค้นหาแหล่งความรู้ จากแหล่งข้อมูลจากเพื่อนผู้เรียนด้วยกัน

2.2) การร่วมกันแก้ปัญหา (Collaboration) โดยการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือกระทำร่วมกับเพื่อนผู้เรียนคนอื่นๆ ในลักษณะกลุ่มขนาดเล็ก เพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหา

2.3) ธนาคารข้อมูล (Data Bank) ผู้สอนจะต้องจัดเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเป็นความรู้พื้นฐานของผู้เรียนในการที่จะนำไปร่วมมือกันแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้สอนอาจจำเป็นต้องจัดหาเครื่องมือหรือแหล่งข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้เรียนได้ค้นหาหรือได้อภิปรายกับเพื่อนผู้เรียนในกลุ่มใหญ่

สรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อธิบายว่ามนุษย์สร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง โดยการมีปฏิสัมพันธ์ของสร้างความรู้จากโครงสร้างทางปัญญา (Schema) ที่มีอยู่เดิมซึ่งก็คือประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก (Real world) การเรียนรู้ตามหลักการนี้ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้แบบตื่นตัว (Active learning) ทั้งทางร่างกายและสติปัญญาและเป็นผู้กำกับกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง (Self-regulating) และนักเรียนสร้างความรู้จากการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative problem solving) กระบวนการจัดการเรียนรู้จะเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive conflict) นั่นคือประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ไม่สามารถจัดการกับปัญหานั้นได้ลงตัวพอดีเหมือนปัญหาที่เคยแก้มาแล้ว ต้องมีการคิดค้นเพิ่มเติมที่เรียกว่า “การปรับโครงสร้าง” หรือ “การสร้างโครงสร้างใหม่” ทางปัญญา (Cognitive restructuring) โดยการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ถกเถียงปัญหา ชักค่านจนกระทั่งหาเหตุผล หรือหลักฐานในเชิงประจักษ์มาจัดความขัดแย้งทางปัญญาภายในตนเอง และระหว่างบุคคลได้ (ไพจิตร, 2543)

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะ Coding แบบ Unplugged Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยศึกษางานวิจัยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ประภัสสร สาลีและกิตติพงษ์ พุ่มพวง (2564) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ในภาพรวมมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.54$) ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ E1/E2 เท่ากับ 85.53/84.60 2) ผลการทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding พบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3) พฤติกรรมการคิดด้านวิทยาการคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 12.52$) มีคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 83.22

สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่านักเรียนเกิดการพัฒนากิจกรรมการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged นักเรียนแสดงพฤติกรรม คือ นักเรียนมีการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย พิจารณารูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา อธิบายสาระสำคัญของปัญหาและเขียนอัลกอริทึมได้มากขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับกำลังพัฒนา สำหรับในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่งนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณในระดับดีเพิ่มขึ้นและพบว่านักเรียนที่มีทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยรวมในระดับยอดเยี่ยมในวงจรปฏิบัติการนี้ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ

โชติกา สงคราม (2562) ได้พัฒนาการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ สิ่งที่ควรเน้นในการจัดการเรียนรู้ คือครูควรเริ่มต้นด้วยการทบทวนหลักการเขียนอัลกอริทึมก่อน เพื่อให้นักเรียนมีพื้นฐานที่ดีในการเขียนอัลกอริทึมและสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้องอีกทั้งยังช่วยลดความคลาดเคลื่อนในการวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนอีกด้วยและครูควรเตรียมการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติม อาจมีการยกตัวอย่างการพิจารณาสาระสำคัญ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้และเข้าใจมากยิ่งขึ้น จากการจัดกิจกรรม พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณได้

Luzia Leifheit, (2019) Programming Unplugged: An Evaluation of Game-Based Methods for Teaching Computational Thinking in Primary School ได้ศึกษาวิธีการสอนโดยการเล่นเกมอาจเป็นวิธีการสอนและการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจและมีส่วนร่วมโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเด็กนักเรียน วิธีการประเมินความเหมาะสมของวิธีการสอนโดยการเล่นเกมสำหรับการสอนการเขียนโปรแกรมในโรงเรียนประถมศึกษา ศึกษาเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณสามารถระบุได้ว่าเป็นความสามารถในการทำความเข้าใจกำหนดรูปแบบและแก้ปัญหาที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบเป็นสิ่งสำคัญที่จะใช้ในการเขียนโปรแกรม ที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับการส่งเสริมความเข้าใจแนวความคิดของนักเรียนเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ โดยไม่ยึดกับการใช้เทคโนโลยีเพียงอย่างเดียว บทเรียนส่วนใหญ่เน้นอัลกอริทึมเป็นแนวคิดหลักของการคิดเชิงคำนวณและใช้สื่อการเรียนรู้แบบเกมเพื่อเพิ่มความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดเชิงคำนวณ เช่น การจัดลำดับขั้นตอน การวนซ้ำ และเหตุการณ์แนวคิดเหล่านี้ถูกนำมาใช้ครั้งแรก ผ่านกิจกรรมที่เล่นเกมโดยไม่ได้เสียบบล็อก โดยใช้สิ่งที่จับต้องได้ในชีวิตประจำวัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) แบบ Type I (Richey and Klein, 2007) ซึ่งมุ่งเน้นกระบวนการออกแบบและพัฒนาซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้ กระบวนการที่ 1 การออกแบบ (Design process) กระบวนการที่ 2 การพัฒนา (Development process) และ กระบวนการที่ 3 การประเมิน (Evaluation process) มีการดำเนินงานวิจัยดังนี้

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรของการวิจัยในครั้งนี้ คือ ครูและนักเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง จำนวน 4 จังหวัด ซึ่งแบ่งตามกลุ่มจังหวัด ประกอบด้วย จังหวัดกาฬสินธุ์ จังหวัดขอนแก่น จังหวัดมหาสารคาม และจังหวัดร้อยเอ็ด

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 302 คน และครูจำนวน 24 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ตามกลุ่มจังหวัด คือ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้จากการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้จังหวัดเป็นหน่วยในการเลือก (Sampling Unit) โดยเลือกจากทั้งหมด 4 จังหวัด ที่ตั้งอยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง ได้จำนวน 1 จังหวัด คือ จังหวัดขอนแก่น แล้วทำการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยในการเลือก (Sampling Unit) จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเรือ โรงเรียนบ้านลำน้ำแซ่ โรงเรียนบ้านสงเปือย โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส โรงเรียนบ้านหัวฝาย โรงเรียนบ้านโคกไร่ โรงเรียนบ้านโคกสง่า และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยขมิ้นวิทยาคาร จากนั้นจึงทำการเลือกครู และนักเรียน โดยการเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

3.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

3.2.2 ตัวแปรตาม คือ ประสิทธิภาพของหลักสูตร ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของครูระดับประถมศึกษา ทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ความพึงพอใจของนักเรียน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบวัดทักษะ Coding แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน และหาคุณภาพของแบบวัด โดยมีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือดังนี้

3.3.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้าง เทคนิคการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ ศึกษาแบบเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 และศึกษาเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

2) วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน พร้อมทั้งวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและพฤติกรรมการเรียนรู้

3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6 โดยสร้างแบบทดสอบเลือกตอบชนิด 3 และ 4 ตัวเลือกครอบคลุมทุกผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้กำหนดไว้

4) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและความถูกต้องด้านภาษา ตัวเลือกและการใช้คำถาม นำมาปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป

5) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 1 กับ นักเรียนที่ผ่านการเรียนในรายวิชานี้มาก่อนแล้วในแต่ละระดับชั้น

6) นำคะแนนจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อแล้ว คัดเลือกข้อที่มีค่าความยากระหว่าง 0.2 - 0.8 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 - 1.0

7) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปทดลองใช้ (Try out) ครั้งที่ 2 กับนักเรียนที่ผ่านการเรียนในรายวิชานี้มาก่อนแล้วในแต่ละระดับชั้น

8) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR – 20 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ

9) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.2 แบบวัดทักษะ Coding เป็นแบบวัดแบบอัตนัยเพื่อวัดทักษะ Coding จำนวน 2 ข้อ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดวัตถุประสงค์ของทักษะ Coding เรื่องการแก้ปัญหาในการออกแบบอัลกอริทึม

2) สร้างแบบวัดทักษะ Coding เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ข้อ นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาเพื่อตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำและแก้ไขคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์และปรับข้อความให้มีความกระชับและเข้าใจง่ายหลังจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

3) สร้างแนวทางการให้คะแนน (Score Guideline) ของแบบวัดทักษะ Coding โดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพในภาพรวม (Holistic Scoring) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

เกณฑ์การแปลความหมายของการให้คะแนน แบบวัดทักษะ Coding ของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy

เมื่อรวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัดทักษะ Coding คะแนนสูงสุดเท่ากับ 10 คะแนน และคะแนนต่ำสุดเท่ากับ 0 คะแนน โดยการแปลความหมายตามเกณฑ์ดังนี้

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การแปลความหมายของการให้คะแนนแบบวัดทักษะ Coding ของผู้เรียน

คะแนนเฉลี่ย	พฤติกรรมที่แสดงออก	การแปลความหมาย
0 – 2	สร้างแนวทางการแก้ปัญหาผิดพลาด	ไม่มีทักษะ Coding
3 – 4	สามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยการวางการ์ดคำสั่งแบบตามลำดับได้ถูกต้อง (ไม่ใช่คำสั่งแบบเงื่อนไขวนรอบและฟังก์ชัน)	มีทักษะ Coding ในระดับ Beginner
5 – 6	สามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้คำสั่งแบบเงื่อนไขได้ถูกต้อง	มีทักษะ Coding ในระดับ Pre-Intermedaite
7 – 8	สามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้คำสั่งวนรอบได้ถูกต้อง	มีทักษะ Coding ในระดับ Intermedaite
9 – 10	สามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยใช้คำสั่งวนรอบและฟังก์ชันได้ถูกต้อง	มีทักษะ Coding ในระดับ Advance

3.3.3 แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความพึงพอใจเพื่อหากรอบการประเมินความพึงพอใจให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้และขั้น ตอนการจัดการเรียนรู้

2) สร้างแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ให้ครอบคลุมด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ และด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ผู้วิจัยสร้างแบบประเมินจำนวน 14 ข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เห็นด้วยมากที่สุด	ให้คะแนน	5	คะแนน
เห็นด้วยมาก	ให้คะแนน	4	คะแนน
เห็นด้วยปานกลาง	ให้คะแนน	3	คะแนน
เห็นด้วยน้อย	ให้คะแนน	2	คะแนน
เห็นด้วยน้อยที่สุด	ให้คะแนน	1	คะแนน

3) นำแบบประเมินความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความครอบคลุมในด้านต่างๆ ของกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ด้านการใช้ภาษาความถูกต้องชัดเจน เข้าใจง่ายแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

4) นำคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.6 ขึ้นไป จำนวน 14 ข้อ

5) นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับองค์ประกอบที่ต้องการประเมินและพิจารณาสิ่งที่ควรแก้ไขปรับปรุง

6) นำแบบประเมินความพึงพอใจต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

7) จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.4 รูปแบบการวิจัย

การดำเนินงานของโครงการนี้ดำเนินงานตามรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) แบบ Type I (Richey and Klein, 2007) ซึ่งมุ่งเน้นกระบวนการออกแบบและพัฒนา ซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการ ดังนี้

- 1) กระบวนการออกแบบ (Developmental Process)
- 2) กระบวนการพัฒนา (Development Process) และ
- 3) กระบวนการประเมิน (Evaluation Process)

3.5 วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) ในรูปแบบ Type I (Richey & Klein, 2007) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ กระบวนการออกแบบ (Developmental Process) กระบวนการพัฒนา (Development Process) และ กระบวนการประเมิน (Evaluation Process) ซึ่งมีวิธีดำเนินการวิจัยในแต่ละระยะดังต่อไปนี้

3.5.1 กระบวนการออกแบบ (Developmental Process)

การศึกษาในระยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ซึ่งประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การศึกษาสภาพบริบทและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ การพัฒนานวัตกรรมร่างหลักสูตร สำหรับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการนี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัย นักเรียน และ ผู้สอน

1) กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 24 คน

2) รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 1 เพื่อออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ซึ่งใช้วิธีศึกษาหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document Analysis) และการสำรวจ (Survey)

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 1 เพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

3.1) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัยเอกสาร และพัฒนาหลักสูตร

- แบบบันทึกการตรวจสอบเอกสาร

3.2) เครื่องมือที่ใช้สำหรับสำรวจสภาพบริบท

- แบบสำรวจสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1) ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review) ศึกษา วิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาสภาพบริบทและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ

4.2) ศึกษาสภาพบริบท (Contextual Study) ประกอบด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ของครู และนโยบายของสถานศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล โดยสำรวจสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ สัมภาษณ์ครูผู้สอน โดยมุ่งเน้นบริบทเกี่ยวกับการคิดแก้ปัญหา ทักษะ Coding และการสร้างความรู้

4.3) วิเคราะห์การศึกษาสภาพบริบทและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ

4.4) สนทนากลุ่ม (Focus Group) ระหว่างคณะนักวิจัยและผู้เชี่ยวชาญเพื่อร่วมกันวิเคราะห์ผลการศึกษาศภาพบริบทและความต้องการด้านการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง

4.5) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น พร้อมทั้งสภาพบริบทของการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1) กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีโดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์จากข้อมูลเกี่ยวกับ หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การวิจัยเอกสาร และจากการวิเคราะห์เอกสารจากข้อมูลจากการบันทึกในแบบบันทึก การตรวจสอบเอกสาร

5.2) สภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนของผู้เรียนโดยใช้สรุปความจากข้อมูลการทำแบบสำรวจ ความคิดเห็นสำหรับผู้สอนเกี่ยวกับสภาพบริบทการเรียนการสอน

5.3) กรอบแนวคิดการออกแบบหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยการสรุปความจากข้อมูลเกี่ยวกับการสังเคราะห์ กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ข้อมูลจากการบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบและ สภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

3.5.2 กระบวนการพัฒนา (Development Process)

การศึกษาในระยณีนี้นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับ นักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยพัฒนาตามกรอบแนวคิดการออกแบบที่ได้จาก ระยะที่ 1 และประเมินประสิทธิภาพร่างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาหลักสูตร ผู้มีส่วนร่วมในระยณีนี้นี้ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ (Experts) ผู้ประเมิน (Evaluators) และ ผู้วิจัย (Researchers)

1) กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายมี 3 กลุ่ม ดังนี้

1.1) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy จำนวน 5 คน

1.2) คณะนักวิจัยจำนวน จำนวน 5 คน

1.3) กลุ่มผู้เชี่ยวชาญในการประเมินประสิทธิภาพหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy จำนวน 3 คน

2) รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 2 ใช้วิธีการศึกษาสำรวจ (Survey)

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 2 เพื่อใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตร เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวม ข้อมูลประกอบด้วย

3.1) เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตร

- แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านแบบวัด

3.2) เครื่องมือที่เตรียมไว้เพื่อทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

- ร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วย นวัตกรรม AR Smart Froggy

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1) สร้างสรรค์กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework)

4.2) ร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

4.3) ประชุมเพื่อร่วมกันวิพากษ์กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) และร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ผู้เข้าประชุม ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน คณะนักวิจัย จำนวน 5 คน

4.4) ปรับปรุงร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ตามข้อเสนอแนะที่ได้จากการประชุม

4.5) ประเมินร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

4.6) ปรับปรุงร่างหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.7) จัดทำเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบวัดทักษะ Coding แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน และหาคุณภาพของแบบวัด

4.8) ผลิตหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy และนวัตกรรม AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

การประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการสรุปความ บรรยายเชิงวิเคราะห์

3.5.2 กระบวนการประเมิน (Evaluation Process)

การศึกษาในระยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ในพื้นที่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านเรือ โรงเรียนบ้านถ้ำแซ่ โรงเรียนบ้านสงเปือย โรงเรียนบ้านกุดน้ำใส โรงเรียนบ้านหัวฝาย โรงเรียนบ้านโคไไร่ โรงเรียนบ้านโคกสง่า และโรงเรียนสวนกล้วยห้วยชันวิทยาการ และศึกษาผลการใช้หลักสูตร เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผล ผู้มีส่วนร่วมในระยนี้ได้แก่ ผู้วิจัย (Researchers) ผู้สอน (Teacher) และผู้เรียน (Learners)

1) กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการใช้หลักสูตร ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 302 คน และครูจำนวน 24 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาที่ตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง จำนวน 8 โรงเรียน

2) รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะที่ 3 ใช้วิธีการศึกษาหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) และโดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลองแบบ One-Shot Case Study ซึ่งเขียนเป็นแผนภูมิได้ดังนี้

X O

เมื่อ X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม

O หมายถึง การทดสอบทักษะ Coding ของนักเรียน

3) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 เพื่อศึกษาผลการใช้หลักสูตร เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย

3.1) เครื่องมือที่เตรียมไว้เพื่อทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

- หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

- แบบวัดทักษะ Coding แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความพึงพอใจ

4) การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1) ครูจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 8 โรงเรียน

4.2) ศึกษาทักษะ Coding ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

5) การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

5.1) ฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 24 คน ด้วยการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ และการใช้นวัตกรรม AR Smart Froggy ตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น

5.2) ประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy และประเมินความพึงพอใจของครูหลังการอบรมเชิงปฏิบัติการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

5.3) ครูจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ให้กับนักเรียน

5.4) เก็บรวบรวมข้อมูลทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy หลังจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดทักษะ Coding ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนที่ทางคณะวิจัยได้พัฒนาขึ้น ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy หลังจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบวัดความพึงพอใจที่คณะวิจัยได้พัฒนาขึ้น

5.5) วิเคราะห์ข้อมูลทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy หลังจัดการเรียนรู้ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ด้วยนวัตกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ

5.6) การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วย นวัตกรรม AR Smart Froggy โดยใช้ผลจากการวัดทักษะ Coding และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยใช้สถิติ การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของสเปียร์แมน (Spearman Rank Correlation Coefficient) และ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) การคำนวณค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบไม่ใช้พารามิเทรริก ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลผล ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Hinkle D. E. 1998: 118) ไว้ดังนี้

ค่า r	ระดับของความสัมพันธ์
.90 - 1.00	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูงมาก
.70 - .90	มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง
.50 - .70	มีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง
.30 - .50	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำ
.00 - .30	มีความสัมพันธ์กันในระดับต่ำมาก

5.7) สรุปงานวิจัยและรายงานผลงานวิจัย จัดทำเล่มวิจัยฉบับสมบูรณ์

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา 2) ศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของครูระดับประถมศึกษา 3) ศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy 4) ศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy และ 5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยมีผลการวิจัยดังนี้

4.1 ผลการประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วย นวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา

4.3 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

4.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

4.1 ผลการประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ปัญหาและความสำคัญของหลักสูตร	4.56	0.58	มากที่สุด
หลักการของหลักสูตร	4.83	0.29	มากที่สุด
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
เนื้อหาของหลักสูตร	5.00	0.00	มากที่สุด
กิจกรรมการฝึกอบรม	4.89	0.19	มากที่สุด
นวัตกรรมประกอบการฝึกอบรม	5.00	0.00	มากที่สุด

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
การประเมินผลหลักสูตร	4.89	0.19	มากที่สุด
รวม	4.88	0.18	มากที่สุด

จากตารางที่ 4.1 ผลการประเมินคุณภาพของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.18) แสดงว่าหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในการอบรมครูในระดับประถมศึกษาได้

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ลำดับ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
		ร้อยละ
สภาพปัญหาและความจำเป็นกับหลักการของหลักสูตร		
1	หลักการของหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	100
2	หลักการของหลักสูตรกับการจัดกิจกรรมฝึกอบรม	100
3	จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร	100
การประเมินผลหลักสูตรกับหลักการของหลักสูตร		
1	การประเมินผลหลักสูตรกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร	100
2	การประเมินผลหลักสูตรกับเนื้อหาสาระของหลักสูตร	100
รวม		100

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องของหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy พบว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับหลักการของหลักสูตรทุกด้าน คิดเป็นร้อยละ 100

4.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา

หลังจากฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้กับครูด้านการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy กลุ่มเป้าหมาย คือ ครูในโรงเรียนขนาดเล็ก ในจังหวัดขอนแก่น จำนวน 24 คน ด้วยการให้ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย การออกแบบ

ขั้นตอนวิธีทางคอมพิวเตอร์ และการใช้นวัตกรรม AR Smart Froggy ตามหลักสูตรที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมินความพึงพอใจและความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ของครูมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของครูหลังอบรมเชิงปฏิบัติการ

ด้าน/ ประเด็นการสำรวจ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้านวิทยากร			
1. การอธิบายเนื้อหาของวิทยากรมีความชัดเจน	4.67	0.48	มากที่สุด
2. การเชื่อมโยงเนื้อหาในการฝึกอบรมกับประสบการณ์เดิมของผู้เข้าอบรม	4.50	0.51	มาก
3. วิทยากรใช้เวลาตามกำหนดการ	3.63	0.49	มาก
4. การตอบข้อซักถามในการอบรม	4.42	0.50	มาก
5. การยกตัวอย่างประกอบการบรรยาย	4.42	0.50	พึงพอใจมาก
สรุปด้านวิทยากร	4.33	0.50	พึงพอใจมาก
ด้านองค์ความรู้			
1. องค์ความรู้ที่ได้จากการอบรมไม่มากและไม่น้อยจนเกินไป	4.58	0.50	มากที่สุด
2. องค์ความรู้ที่ได้จากการอบรมมีประโยชน์	4.75	0.44	มากที่สุด
3. องค์ความรู้ที่ได้จากการอบรมมีความทันสมัย	4.79	0.41	มากที่สุด
สรุปด้านองค์ความรู้	4.71	0.45	มากที่สุด
ด้านการจัดการ			
1. ระยะเวลาที่ใช้ในการอบรม	3.58	0.50	มาก
2. รูปแบบที่ใช้ในการอบรม	4.04	0.46	มาก
3. platform ที่ใช้ในการอบรม	4.38	0.49	มาก
4. แหล่งเรียนรู้ ที่ใช้ในการอบรม	4.54	0.51	มากที่สุด
สรุปด้านการจัดการ	4.14	0.49	มาก
สรุป	4.39	0.48	มาก

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูหลังอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า ผู้เข้าอบรม 24 คน ($N = 24$) มีความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.48$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงที่สุด คือ ด้านองค์ความรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $S.D. = 0.45$) ด้านวิทยากร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, $S.D. = 0.50$) และด้านการจัดการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, $S.D. = 0.49$) ตามลำดับ

และผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วย
นวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน
ด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา

คนที่	ด้าน		รวม (คะแนน)	ร้อยละ	ความหมาย
	ด้านการวางแผนและ การออกแบบแผน การจัดการเรียนรู้	ด้านการดำเนินการ จัดการเรียนรู้			
1	17	24	41	82	ดีเยี่ยม
2	16	25	41	82	ดีเยี่ยม
3	15	25	40	80	ดีเยี่ยม
4	17	26	43	86	ดีเยี่ยม
5	18	28	46	92	ดีเยี่ยม
6	16	26	42	84	ดีเยี่ยม
7	15	25	40	80	ดีเยี่ยม
8	14	26	40	80	ดีเยี่ยม
9	15	27	42	84	ดีเยี่ยม
10	16	25	41	82	ดีเยี่ยม
11	17	26	43	86	ดีเยี่ยม
12	18	27	45	90	ดีเยี่ยม
13	18	25	43	86	ดีเยี่ยม
14	19	26	45	90	ดีเยี่ยม
15	19	28	47	94	ดีเยี่ยม
16	16	26	42	84	ดีเยี่ยม
17	15	24	39	78	ดี
18	17	28	45	90	ดีเยี่ยม
19	16	25	41	82	ดีเยี่ยม
20	15	26	41	82	ดีเยี่ยม
21	16	27	43	86	ดีเยี่ยม
22	17	28	45	90	ดีเยี่ยม
23	18	28	46	92	ดีเยี่ยม
24	19	28	47	94	ดีเยี่ยม
สรุป	16.63	26.21	42.83	85.67	ดีเยี่ยม

จากตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา พบว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ร้อยละ 85.67)

4.3 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม

ระดับชั้น	นักเรียน (คน)	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	ความหมาย
ประถมศึกษาปีที่ 1	49	9.29	46.43	Pre-Intermediate
ประถมศึกษาปีที่ 2	42	11.55	57.74	Pre-Intermediate
ประถมศึกษาปีที่ 3	46	14.59	72.93	Intermediate
ประถมศึกษาปีที่ 4	62	15.52	77.58	Intermediate
ประถมศึกษาปีที่ 5	54	15.96	79.81	Intermediate
ประถมศึกษาปีที่ 6	49	16.41	82.04	Intermediate
สรุป	302	13.88	69.42	Intermediate

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 302 คน (N=302) คะแนนเต็ม 20 คะแนน พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีทักษะ Coding อยู่ในระดับ Intermediate ($\bar{X}$ = 13.88, ร้อยละ 69.42) และนักเรียนที่มีร้อยละของคะแนนทักษะ Coding สูงที่สุด 3 ลำดับแรก คือ ประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ Intermediate ($\bar{X}$ = 16.41, ร้อยละ 82.04) ประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับ Intermediate ($\bar{X}$ = 15.96, ร้อยละ 79.81) และ ประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับ Intermediate ($\bar{X}$ = 15.52, ร้อยละ 77.58) ตามลำดับ

4.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม

ระดับชั้น	นักเรียน (คน)	ร้อยละของคะแนน ทักษะ Coding	ร้อยละของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ระดับ ความสัมพันธ์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1	49	46.43	70.07	0.86	สูง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	42	57.74	80.95	0.89	สูง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3	46	72.93	81.16	0.82	สูง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	62	77.58	80.45	0.80	สูง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	54	79.81	80.28	0.88	สูง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	49	82.04	81.33	0.95	สูงมาก
ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.86					

จากตารางที่ 4.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม จำนวน 302 คน (N = 302) พบว่า มีความสัมพันธ์กันเชิงบวกในระดับที่สูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.86

4.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม

ด้าน/ ประเด็นการสำรวจ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้			
1. เกมกระดานสามารถส่งเสริมความรู้เรื่องการแก้ไขปัญหาอย่างง่ายได้	3.99	0.64	มาก
2. เกมกระดานสามารถส่งเสริมความรู้เรื่องการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนได้	4.29	0.82	มาก
3. เนื้อหาที่น่าสนใจมีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้	4.34	0.47	มาก
4. เนื้อหาที่น่าสนใจสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้	4.24	0.59	มาก
5. สถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและใกล้เคียงกับชีวิต	3.89	0.64	มาก
สรุปด้านเนื้อหาในการเรียนรู้	4.15	0.63	มาก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ด้าน/ ประเด็นการสำรวจ	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
ด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding			
1. การออกแบบเกมกระดานมีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ	4.51	0.50	มากที่สุด
2. รูปแบบการนำเสนอเกม มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับ ก่อนหลังง่ายต่อการทำความเข้าใจ	4.78	0.42	มากที่สุด
3. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจ และสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.47	มากที่สุด
4. การใช้สีมีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ	4.58	0.49	มากที่สุด
5. กฎ กติกาของเกมเข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เล่น	4.59	0.49	มากที่สุด
6. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบลำดับ	4.57	0.50	มากที่สุด
7. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบมีเงื่อนไข	4.52	0.50	มากที่สุด
8. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบวนรอบ	4.64	0.48	มากที่สุด
9. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบฟังก์ชัน	4.53	0.50	มากที่สุด
สรุปด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding	4.60	0.48	มากที่สุด
สรุป	4.37	0.56	มาก

จากตารางที่ 4.7 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนที่ตอบแบบสำรวจ จำนวน 302 คน ($N = 302$) พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, $S.D. = 0.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.48$) และ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, $S.D. = 0.63$)

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การดำเนินโครงการวิจัยในครั้งนี้ ได้ต่อยอดผลผลิตจากงานวิจัยที่พัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาที่มุ่งส่งเสริมการคิดขั้นสูงที่นำไปสู่ทักษะ Coding ที่อยู่ในรูปแบบของนวัตกรรมที่เป็น Unplugged Coding หรือเป็นการเรียนรู้แนวคิดของการ Coding โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยจะเป็นการเรียนรู้ผ่านเกมหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนสามารถมีส่วนร่วมได้แบบออฟไลน์ ใช้อุปกรณ์ที่จับต้องได้ ในลักษณะของเกมกระดาน ซึ่งจากงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่านวัตกรรม AR Smart Froggy นี้เป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา เนื่องจากนวัตกรรมการเรียนรู้นี้มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียนในช่วงวัยเด็กเล็กถึงเด็กโต และเมื่อมีการพัฒนาหลักสูตรที่ใช้นวัตกรรมนี้ในการพัฒนาทักษะ Coding ก็จะได้หลักสูตรที่สามารถนำไปใช้ในสถานศึกษาที่ต้องการมุ่งเน้นพัฒนาทักษะ Coding นี้ให้กับผู้เรียนได้ โดยเฉพาะผู้เรียนในระดับประถมศึกษาอีกทั้งเป็นการปูรากฐานการศึกษาที่ยั่งยืนอย่างยั่งยืนและมั่นคง หากเด็กเกิดแนวคิด Coding แล้วเขาก็จะสามารถประยุกต์ต่อยอดต่อไปได้ในอนาคตและเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการเผชิญความท้าทายแห่งอนาคตดิจิทัลและส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน ลดความเหลื่อมล้ำทางสังคม สำหรับบทสรุปและข้อเสนอแนะที่จะกล่าวต่อไปนี้อาจใช้เป็นแนวทางในการพิจารณาผลกระทบจากปัจจัยต่างๆ ที่จะนำไปสู่การวางแผนการแก้ปัญหาและอุปสรรคในการดำเนินงานต่อไปได้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูหลังอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่า ผู้เข้าอบรม 24 คน ($N = 24$) มีความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านองค์ความรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, S.D. = 0.45) ด้านวิทยากร มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.50) และด้านการจัดการ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$, S.D. = 0.49) ตามลำดับ

5.1.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา พบว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ร้อยละ 85.67)

5.1.3 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 302 คน ($N=302$) พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีทักษะ Coding อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 66.92) และนักเรียนที่มีร้อยละของคะแนนทักษะ Coding สูงที่สุด 3 ลำดับแรก คือ ประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 77.85) ประถมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 77.60) และ ประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 74.45) ตามลำดับ

5.1.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม พบว่า มีความสัมพันธ์กันเชิงบวกในระดับที่สูงมาก โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) = 0.86

5.1.5 จาก ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนที่ตอบแบบสำรวจ จำนวน 302 คน ($N = 302$) พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, $S.D. = 0.56$) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.60$, $S.D. = 0.48$) และ ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, $S.D. = 0.63$)

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

5.2.1 ผลการศึกษาความพึงพอใจของครูหลังอบรมเชิงปฏิบัติการพบว่า ผู้เข้าอบรม 24 คน มีความพึงพอใจต่อการอบรมเชิงปฏิบัติการโดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.39$, $S.D. = 0.48$) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุดสงวน ศรีจันทร์ (2550) เรื่อง การพัฒนาครูด้านการวิจัยชั้นเรียน โรงเรียนบ้านหนองนกเขียน อำเภอยะเจริญ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 2 ที่สรุปว่ากลยุทธ์การอบรมเชิงปฏิบัติการช่วยให้ครูมีความรู้ความเข้าใจตามกระบวนการวิจัยได้มากขึ้น

5.2.2 ผลการศึกษาความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียน ด้วยนวัตกรรมของครูระดับประถมศึกษา พบว่า ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนด้วยนวัตกรรม อยู่ในระดับ ดีเยี่ยม (ร้อยละ 85.67) ซึ่งสอดคล้องกับ เทียบ คำเสียง (2551) ได้สรุปว่า บุคลากรมีความรู้หลังการพัฒนาสูงขึ้นร้อยละ 31.00 โดยก่อนการอบรมคิดเป็นร้อยละ 5.20 และหลังการพัฒนาทักษะการคิดเป็นร้อยละ 82.20 สามารถปฏิบัติงานได้ดีขึ้นมาก

5.2.3 ผลการศึกษาทักษะ Coding ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 302 คน พบว่า โดยภาพรวม นักเรียนมีทักษะ Coding อยู่ในระดับ Intermediate (ร้อยละ 66.92) สอดคล้องกับประภัสสร สำลี (2564) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding และศึกษาพฤติกรรมการคิดด้านวิทยาการคำนวณที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการคิดด้านวิทยาการคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ปูนิตา (2563) เรื่อง การพัฒนาสื่อการสอน Coding Unplugged เรื่อง การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการสอน Coding Unplugged เรื่อง การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยสื่อการสอน Coding Unplugged เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า มีนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 97.65 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีผลคะแนนเฉลี่ย 9.53 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีคะแนน

เฉลี่ย 10.00 ที่แสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมโค้ดดิ้ง (Coding) แบบ Unplugged มีส่วนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยพบว่ามีผลสอดคล้องกับผลการวิจัยของผู้วิจัย โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการทำแบบทดสอบ ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดกิจกรรมโค้ดดิ้ง (Coding) แบบ Unplugged coding ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนห้วยปทุมธานี มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) เท่ากับ 7.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 3.44 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) เท่ากับ 13.07 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) เท่ากับ 2.59 เมื่อตรวจสอบความแตกต่างกันของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบค่า (t-test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลต่างของคะแนนก่อนเรียนเปรียบเทียบกับคะแนนหลังเรียน พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนสอบเพิ่มสูงขึ้นโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 5.37 คะแนน และด้วยรูปแบบของกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเป็นหลัง เป็นตัวกิจกรรมที่ท้าทายให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหา จึงทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานในการทำกิจกรรมเป็นผลให้การศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจหลักเรียนอยู่ในระดับดีมาก

5.2.4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของทักษะ Coding กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม โดยนำคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนและจากแบบวัดทักษะ Coding มาคำนวณหาความสัมพันธ์แบบ Pearson Correlation พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy มีความสัมพันธ์กับทักษะ Coding ในระดับสูงมาก ($r = 0.86$) เนื่องจากกระบวนการออกแบบเกมกระดานได้พัฒนาบนพื้นฐานทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ดังนั้นความรู้ที่เกิดขึ้นจึงเป็นองค์ความรู้ที่มาจากประสบการณ์จึงเป็นความรู้ที่แม่นยำและจดจำได้ยาวนาน อีกทั้งการออกแบบยังออกแบบตามกรอบการคิดแก้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนจึงได้พัฒนาทักษะการคิดในขณะที่เล่นเกมจึงมีความเชี่ยวชาญในการคิดแก้ปัญหาที่นำไปสู่การ Coding ซึ่งสอดคล้องกับ ศदानันท์ (2562) ที่ได้พัฒนาเกมกระดาน เรื่องระบบภูมิคุ้มกันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากการศึกษาพบว่าเกมกระดานสามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และทักษะการคิดได้

5.2.5 ผลการศึกษาค้นคว้าความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรม นักเรียนที่ตอบแบบสำรวจ จำนวน 302 คน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.37$, S.D. = 0.56) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิตา และพรสวรรค์ (2564) ที่ได้พัฒนาเกมกระดาน JUMP FOR BABY FROG ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา เรื่อง การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย การวิจัยค้นพบว่าผู้เล่นมีความพึงพอใจในการเล่นเกมกระดานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

5.3 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

5.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการดำเนินงานไปใช้

5.1.1 ผู้วิจัยจากสถาบันอุดมศึกษาได้ขยายผลนวัตกรรมที่ได้จากงานวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ในพื้นที่ที่ไม่สามารถเข้าถึงนวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อลดความเหลื่อมล้ำในสังคม

5.1.2 โรงเรียนมีแนวทางในการพัฒนาทักษะ Coding รวมทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยการใช้นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้

5.1.3 โรงเรียนได้แนวทางในการนำแนวคิดจากโครงการมาขยายผลให้ความรู้กับครูภายในโรงเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนในกลุ่มสาระอื่น ๆ ในช่วงชั้นอื่น ๆ ต่อไป

5.1.4 ครูมีทักษะการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งส่งเสริมทักษะ Coding ของนักเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ อีกทั้งได้พัฒนาทักษะและประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา ที่มีกลไกในการกำกับติดตาม สะท้อนผลการนำความรู้จากการพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้

5.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินงานครั้งต่อไป

5.2.1 ข้อค้นพบจากโครงการสามารถนำไปขยายผลโดยให้ความรู้และเผยแพร่หลักสูตรที่ได้พัฒนาขึ้นนี้แก่โรงเรียนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานในเขตอื่น ๆ นอกเหนือจากการกลุ่มเป้าหมายหรือโรงเรียนเอกชนที่มีความสนใจเตรียมความพร้อมเด็กเกี่ยวกับการพัฒนาการคิดขั้นสูงที่นำไปสู่การ Coding สามารถนำหลักสูตรและนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปได้เพื่อขยายผลการวิจัยเพื่อพัฒนาแนวคิดดังกล่าวเพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กอย่างยั่งยืนเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในยุค 4.0

5.2.2 เกิดเครือข่ายความร่วมมือระหว่างสถาบันอุดมศึกษาและโรงเรียนเพื่อร่วมพัฒนาและต่อยอดงานวิจัยเพื่อมุ่งพัฒนาทักษะต่างๆ ของนักเรียนเพื่อลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

5.2.3 ผลการวิจัยนำไปสู่การสร้างหลักสูตรต้นแบบที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษา ที่โรงเรียนหรือสถานศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบสามารถนำหลักสูตรไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายและวิธีการพัฒนาการสอนของครูและสมรรถนะของผู้เรียนได้และยังสามารถนำองค์ความรู้จากผลการวิจัยต่อยอดไปยังการพัฒนาหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนในระดับช่วงชั้นอื่นๆ ได้อีกด้วย

บรรณานุกรม

กรรณิกา บุญวิเทียน. (2553). สภาพการดำเนินงานการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน สังกัดเทศบาลเมืองกาฬสินธุ์. การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

กัลยา โสภณพนิช. (2562). เด็กไทยต้องได้เรียนโค้ดดิ้ง. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 4 มีนาคม 2565, แหล่งที่มา <https://moe360.blog/2019/08/09/coding9861/>

เก็จกนก เอื้อวงศ์, ชูชาติ พ่วงสมจิตร, นงเยาว์ อุทุมพร, กุลชลี จงเจริญ, และฐิติกรณ ยาวิไชย จารีกศิลป์. (2564). รูปแบบการจัดการเรียนรู้สำหรับนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ได้รับผลกระทบจากสถานการณ์โควิด-19. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

เขมวดีพวงคานนท์. (2562). Coding คืออะไร ครูไทยพร้อมไหม ทำไมหนูต้องเรียน. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 27 มกราคม 2565, แหล่งที่มา <https://thepotential.org/knowledge/coding-in-school-scoop/>

จารุณี ชามาศย์. 2552. การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิด สร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). การพัฒนาหลักสูตร: หลักการแนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : อสีนเพรส.

พิชิต ฤทธิ์จำรูญ. (2558). การประเมินหลักสูตร:แนวคิด กระบวนการและการใช้ผลการประเมิน. วารสารสาสน์มสธ, 8(1)

เฉลิมชัย เลียงสกุล. (2563). การศึกษาในยุค COVID-19. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 2 มกราคม 2565, แหล่งที่มา <https://jwc.rtarf.mi.th/new/index.php/2021-03-08-09-16-26?download=92:covid-19>.

ชลี งามจุม. (2555).การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. การศึกษาอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชนิดา นาชัย และ พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม. (2564). การออกแบบและพัฒนาเกมกระดาน JUMP FOR BABY FROG ที่ส่งเสริมการ คิดแก้ปัญหา เรื่อง การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 44(3), 1-19.

โชติกา สงคราม. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ศึกษามหาบัณฑิต, (มหาวิทยาลัยนเรศวร)

นฤมล ปูปิตา. (2563). การพัฒนาสื่อการสอน Coding Unplugged เรื่อง การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิจัยในชั้นเรียนโรงเรียน ชุมชนบ้านพ่อนิทยา.

เนตรหทัย เรืองสุข. (2555). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโชคเพชรพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.

นพวรรณ อินตะวงศ์. (2555). การบริหารจัดการหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนสังกัดเทศบาลวัดศรีปิงเมือง จังหวัดเชียงใหม่. การค้นคว้าแบบอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เนตรหทัย เรืองสุข. (2555). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโชคเพชรพิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 33. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยรังสิต.

บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2551). การติดตามประเมินผลการดำเนินงานโครงการตามแผนงานพัฒนาคุณภาพชีวิตแรงงานนอกระบบภาคบริการ : แรงงานค้าขายและแรงงานที่เกี่ยวข้อง. วารสารศาสตร์ มสธ. 1(2), : 87 - 93.

ปราโมทย์ ขวัญยืน. (2555). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านฉนวน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยภูมิ เขต 2. การศึกษาอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ประภัสสร สำลีและ กิตติพงษ์ พุ่มพวง. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดด้านวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3. วารสารวิจัยและนวัตกรรมสถาบันการอาชีวศึกษากรุงเทพมหานคร, 4(2), 181-198.

ผนวกเดช สุวรรณทัต. (2562). เรียนโค้ดดิ้งไม่ใช่คอมพิวเตอร์. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 13 มีนาคม 2565, แหล่งที่มา <https://www.pongkoiim.com/go/?p=371>

ไพศาล บุญขาว. (2556). ความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรสถานศึกษาในเขตตำบลตรวง อำเภอศรีณรงค์ จังหวัดสุรินทร์. สารนิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ.

พิณนภัส ตลอดพงษ์. (2556). การประเมินหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุตรดิตถ์ เขต 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ภูษิมา ภิญโญสินวัฒน์. (2563). จัดการเรียนรู้การสอนอย่างไรในสถานการณ์โควิด-19: จากบทเรียนต่างประเทศสู่การจัดการเรียนรู้ของไทย. สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาประเทศ (TDRI). ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 30 ธันวาคม 2565, แหล่งที่มา <https://tdri.or.th/2020/05/examples-of-teaching-and-learning-in-covid-19-pandemic>

มัทนา วงศ์ถนอมศักดิ์. (2556). รูปแบบแรงจูงใจในการปฏิบัติงานครู. คุชฌ์นิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการบริหารการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร.

พิณนภัส ตลอดพงษ์. (2556). การประเมินหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา

ประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประเมินการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ภูมิปรินทร์ มะโน. (2562). สอน CODING อย่างไรให้ง่าย สนุกเหมือนสนามเด็กเล่น. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2565, แหล่งที่มา <https://thepotential.org/2019/10/08/coding-from-coder-poomparin/>

เย็นฤดี คุ่มพร้อม. (2557). การประเมินหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนพินพลราษฎร์ตั้งตรงจิตร 12 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โดยการประยุกต์ใช้รูปแบบการประเมินหลักสูตรของแอมมอนด์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

วิจิตา พรหมวงศ์ และคณะ. (2564). สภาพปัจจุบัน ปัญหา และแนวทางแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ในช่วงการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ของโรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 1. วารสารรัชภาคย์, 15(40), 202-231.

ศดานันท์ แก้วศรี. (2563). การออกแบบและพัฒนาเกมกระดาน เรื่อง ระบบภูมิคุ้มกัน. (วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยทักษิณ. สงขลา.

ศรินยา ควรครุ. (2556). การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา รายวิชา ขนบธรรมเนียม กลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านแพงพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ศักดิ์ศรี ปาณะกุล. (2554). แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตร ใน ชุดเอกสารการสอนชุดวิชาการ ประเมินหลักสูตร หน่วยที่ 2. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สุวิมล นิลพันธ์. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบUnpluggedเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิง คำนวณเรื่องรูปสี่เหลี่ยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษา5/วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัย นเรศวร.

สุดสงวน ศรีจันทร์. (2550). การพัฒนาครูด้านการวิจัยชั้นเรียนโรงเรียนบ้านหนองนกเขียน อำเภอยะเจริญ สำนักงานพื้นที่การศึกษายโสธร เขต 2 ยโสธร : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษายโสธร 2, 2550.

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ. 2546. การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การสร้างความรู้ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์. (เอกสารอัดสำเนา). ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

หน่วยศึกษานิเทศก์. (2562). แนวทางการนิเทศภายในโดยใช้ห้องเรียนเป็นฐานเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

Duffy, T. M., & Cunningham, D. J. (1996). Constructivism : Implications for the Design and Delivery of Instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), Handbook of Research for Educational Communications and Technology. New York : Macmillan Library Reference.

Ferdig, M. A. (2007). Sustainability Leadership: Co-creating a Sustainable Future. Journal of Change Management, 7(1), 25-35

Fitzpatrick, Sanders & Worthen. (2004). Program evaluation : Alternative Approaches and Practical Guidelines. New York : London. Luzia Leifheit, Julian Jabs, Manuel Ninaus, Korbinian Good, C. V. (1973). Dictionary of education : Prepared under the auspices of Phi Delta Kappa. New York : McGraw-Hill

Moeller and Klaus Ostermann.(2019). Programming Unplugged: An Evaluation of Game-Based Methods for Teaching Computational Thinking in Primary School, 344-353.

Ornstein. A. & Hunkin, F. (2004). Curriculum Design. In Curriculum : Foundations, Principles and Issue. Boston, MA : Pearson/Allyn and Bacon

Oliva. (2005). Developing The Curriculum. New York : Harper Collins Publishers.

Tyler (1 Tyler. R. W. (1950). Basic Principles of Curriculum and Instruction. Chicago : University of Chicago Press. 950 : 78)

Posner, B. Z. (2004). Credibility. San Francisco: Jossey Bass. Ornstein & Hunkins (2004 : 10 – 11

Taba, H. (1962). Curriculum Development : Theory and Practice. New York : Harcourt. Brace and World Inc

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

ที่ อว 660301.4/ 4170



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น 40002

4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตขอนแก่น

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดำรงธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณะนี้ได้ดำเนินโครงการ ในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า **อาจารย์ ดร.เบญจพร สันรักษาเวศ (อาจารย์ประจำสาขาวิชานวัตกรรมธุรกิจดิจิทัล)** บุคลากรในสังกัดท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ที่ดี และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)
รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592

ที่ อว 660301.4/4171



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น 40002

4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดำรง อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณนี้ได้นำโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรีสุตา ตัวงัด (อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา)** บุคลากรในสังกัดท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)
รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592

ที่ อว 660301.4/ 4175



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น 40002

4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสามพาดพิทยาคาร

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดำรงธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณะนี้ได้ดำเนินโครงการ ในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า **นายสถาพร วงศ์จิราวัฒน์ (ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ)** บุคลากรในสังกัดท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)
รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592

ที่ อว 660301.4/4176



คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น 40002

4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดำรงธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณนี้ได้นำโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวิสาข์ จรัสกลมพงศ์ (อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา)** บุคลากรในสังกัดท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)
รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592



ที่ อว 660301.4/ 4169

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
123 ถนนมิตรภาพ อำเภอเมืองขอนแก่น
จังหวัดขอนแก่น 40002

4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

เรียน คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดำรง อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณนี้ได้นำโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ พิจารณาแล้วเห็นว่า **ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ขจรพงษ์ ร่วมแก้ว อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม** บุคลากรในสังกัดท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์ด้วยดี และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.จรรณี ชามาศย์)
รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์
โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โทร. 50136

ที่ อว 660301.4/4179

วันที่ 4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรมะ แขวงเมือง

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดาธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณะนี้ได้ดำเนินโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)

รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

หมายเหตุ : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โทร. 50136

ที่ อว 660301.4/4181

วันที่ 4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศานิตย์ ศรีคุณ

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดาธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณะนี้ได้ดำเนินโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)

รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

หมายเหตุ : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ โทร. 50136

ที่ อว 660301.4/ 4178

วันที่ 4 กรกฎาคม 2566

เรื่อง ขออนุญาตแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ตินดา ดวงวิไล

ตามที่ รองศาสตราจารย์ ดร.พรสวรรค์ วงศ์ดาธรรม อาจารย์ประจำ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้รับทุนสนับสนุนตามโครงการ “การพัฒนาทักษะ Coding สำหรับนักเรียนโรงเรียนขนาดเล็ก ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนกลาง เพื่อลดความเหลื่อมล้ำด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา” จากกองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษาประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2566 นั้น คณะศึกษาศาสตร์ ขณะนี้ได้ดำเนินโครงการในกิจกรรมการพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอแต่งตั้งเป็นผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบและพิจารณาเนื้อหาดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบคุณล่วงหน้ามา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารุณี ชามาตย์)

รองคณบดีฝ่ายการศึกษาและบริการวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

หมายเหตุ : เบอร์โทรศัพท์นักศึกษา 092-964-4592

ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา
2. แบบวัดทักษะ Coding
3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบวัดความพึงพอใจ

1. หลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR
Smart Froggy สำหรับครูระดับประถมศึกษา



หลักสูตรการใช้นวัตกรรม AR Smart Froggy
 เพื่อส่งเสริมทักษะ Coding
 สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ในสถานศึกษาขนาดเล็ก



รศ.ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม และคณะ

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สภาพปัญหาและความจำเป็น

แผนยุทธศาสตร์ภายใต้ไทยแลนด์ 4.0 ของรัฐบาลที่เป็นผลมาจากโลกอุตสาหกรรมที่เผชิญกับการเข้ามาของเทคโนโลยี ทำให้อุตสาหกรรมก้าวสู่ยุค 4.0 มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการผลิตบุคลากรในสายดิจิทัล ส่งผลให้ประเทศมหาอำนาจขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นจีนหรืออเมริกามีการสร้างนโยบายระดับชาติในการพัฒนาความสามารถของประเทศด้าน Coding ให้กับเด็กและเยาวชน ซึ่งรัฐบาลมีการลงทุนอย่างมากเพื่อส่งเสริมการศึกษาและวิจัยในด้านนี้ โดยประเทศต่าง ๆ ได้พัฒนาหลักสูตรการเรียนโปรแกรมขึ้น มีหลายประเทศที่บรรจุหลักสูตรการเรียนโปรแกรมสำหรับเด็กระดับประถมศึกษาขึ้นแล้ว สำหรับในประเทศไทยได้มีการออกนโยบายเพื่อเร่งพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้ตอบรับการเปลี่ยนแปลงของโลกด้วยเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2561 กระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาวิทยาการคำนวณไว้ในหลักสูตรแกนกลางให้เป็นวิชาบังคับ แต่ตามเนื้อหาที่ได้วางไว้ในหลักสูตรมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธีที่นำไปสู่การแก้ปัญหาต่างๆ ไป และที่สำคัญสื่อการเรียนรู้ยังไม่มีที่เป็นรูปธรรม ครูผู้สอนต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้เองหรือต้องพัฒนาสื่อการเรียนรู้เอง แต่โดยธรรมชาติเนื้อหาวิทยาการคำนวณนั้นมุ่งเน้นการแก้ปัญหาและออกแบบขั้นตอนวิธีหรือที่เรียกว่า อัลกอริทึม ที่นำไปสู่การเขียนโปรแกรม โดยลักษณะเนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง ต้องอาศัยทักษะการคิดขั้นสูงในการแก้ปัญหาและออกแบบอัลกอริทึม จึงเป็นเรื่องยากในการถ่ายทอดเนื้อหาลักษณะนี้แก่นักเรียนในระดับประถมศึกษาด้วยการเรียนรู้ผ่านหนังสือ ซึ่งเป็นสื่อทางเดียวซึ่งขัดแย้งกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กอย่างยิ่ง การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันจึงยังอาจไม่เพียงพอต่อการต่อยอดความรู้ไปสู่การเขียนโปรแกรมได้อย่างสมบูรณ์ และประเทศไทยยังพบปัญหาความเหลื่อมล้ำทางการศึกษามาอย่างยาวนาน โดยเฉพาะโรงเรียนขนาดเล็กและโรงเรียนที่อยู่ห่างไกลที่มีข้อจำกัดในการเข้าถึงเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากโรงเรียนขนาดเล็กได้รับการจัดสรรงบประมาณในการจัดการศึกษาจากรัฐบาลน้อยกว่าโรงเรียนขนาดใหญ่ที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่า ส่งผลให้โรงเรียนขนาดเล็กขาดทั้งอุปกรณ์ เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนการสอนลดลง ซึ่งกลายเป็นภาระแก่ครู นักเรียน และผู้ปกครอง ที่จะต้องจัดหาเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน อีกทั้งปัญหาการขาดแคลนครูที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะทางโดยเฉพาะด้าน Coding และจำนวนครูไม่ครบชั้นเรียน จะเห็นได้ว่าโรงเรียนขนาดเล็กนั้น ส่วนใหญ่มีความยากลำบากในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพค่อนข้างมาก

ด้วยนวัตกรรมทางการศึกษา AR Smart Froggy เป็นนวัตกรรมเกมกระดานที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา สำหรับเด็กประถมศึกษาในการเรียนรู้ทักษะ Coding และยังสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านกลไกการเล่นเกมที่ออกแบบมาให้สามารถเล่นได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบเดี่ยว อีกทั้งยังสนับสนุนให้เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาให้ได้ตรงตามศักยภาพของผู้เรียนแต่ละคน ดังนั้นเกมกระดาน AR Smart Froggy จึงมีความเหมาะสมอย่างยิ่งในการนำไปเป็นสื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ที่โรงเรียนและคุณครูไม่ต้องสร้างสื่อการสอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณขึ้นมาใหม่ สามารถนำไปใช้เป็นสื่อการเรียนรู้

ร่วมกับการวางแผนการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตรงตามตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเป็นการยกระดับคุณภาพการศึกษา เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการเผชิญความท้าทายแห่งอนาคตดิจิทัลและส่งเสริมการพัฒนาอย่างยั่งยืน อีกทั้งเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดเด็กที่ไม่มีความพร้อมเสียโอกาส ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษาที่ส่งผลกระทบอย่างรุนแรงในปัจจุบัน และให้สอดคล้องกับหลักความเสมอภาคทางการศึกษา ที่เด็กทุกคนควรมีสิทธิเข้าถึงอย่างเท่าเทียมกันทั้งสถานศึกษาในเขตเมืองและชนบท

หลักการของหลักสูตร

หลักการของหลักสูตรคือ การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการการคิดแก้ปัญหาและทักษะ Coding ผ่านกระบวนการเล่นเกมกระดาน AR Smart Froggy สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานขนาดเล็ก

วัตถุประสงค์ของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของหลักสูตรเพื่อให้ครูในระดับชั้นประถมศึกษา มีความสามารถดังต่อไปนี้

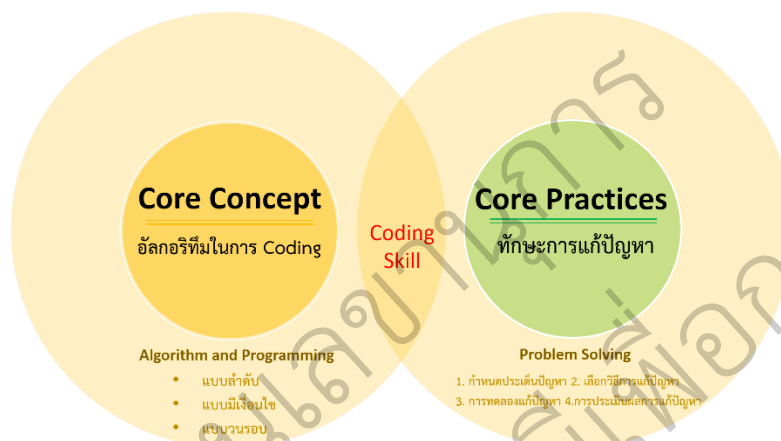
1. ครูสามารถนำนวัตกรรม AR Smart Froggy ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์
2. ครูมีความพึงพอใจต่อการใช้นวัตกรรม AR Smart Froggy ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

โครงสร้างเนื้อหาและเวลา

ที่	ชื่อกิจกรรม	กิจกรรม		ความสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน	
		ภาพรวม	เวลา (ชม)	ตัวชี้วัด	มาตรฐาน
1	การจัดกิจกรรมในระดับ Beginner	ให้นักเรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาอย่างง่าย โดยการวางการ์ดคำสั่งแบบตามลำดับ ไม่มีเงื่อนไขหรือไม่ใช้การ์ดพิเศษ	4	แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ	- อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา - การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์
2	การจัดกิจกรรมในระดับ Intermediate	ให้นักเรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยการวางการ์ดคำสั่ง โดยใช้การ์ดพิเศษเพื่อหลบหลีกอุปสรรค	5	ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหาการอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์
3	การจัดกิจกรรมในระดับ Advance	ให้นักเรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหา โดยผู้เล่นต้องมองหาชุดคำสั่งที่มีลักษณะการใช้คำสั่งที่ซ้ำ ๆ กัน แล้วแทนด้วยแผ่นวนรอบ และลูกเต๋า ตามจำนวนรอบที่ผู้ใช้ต้องการให้วนรอบทำงาน	6	ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	- การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ - แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข
รวม			15		

แนวคิด :

การจัดการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy ซึ่งแนวคิดที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ครั้งนี้ประกอบด้วย 2 แนวคิดหลัก ได้แก่ ขั้นตอนวิธี หรือ อัลกอริทึมในการ Coding และการคิดแก้ปัญหา โดยการจัดการเรียนรู้นี้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการเล่นเกมกระดานหรือบอร์ดเกม โดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบตามแนวคิดของอัลกอริทึมที่นำไปสู่ทักษะ Coding และให้ผู้เรียนแก้ไขปัญหตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับเด็ก ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy

อัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง ลำดับขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม ซึ่งถ้าปฏิบัติตามอย่างถูกต้องแล้วก็จะทำให้งานหรือการประมวลผลที่ต้องการให้สำเร็จ โดยอัลกอริทึมหรือขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้ 3 แบบใหญ่ ๆ ได้แก่

1) อัลกอริทึมแบบลำดับ (Sequential Algorithm)

เป็นอัลกอริทึมที่มีลักษณะการทำงานตามลำดับก่อนหลัง โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางไปในลักษณะอื่น จะไม่มีทางแยกหรือทางเลือกหรือวนกลับแต่อย่างใด

2) อัลกอริทึมแบบทางเลือก (Decision Algorithm)

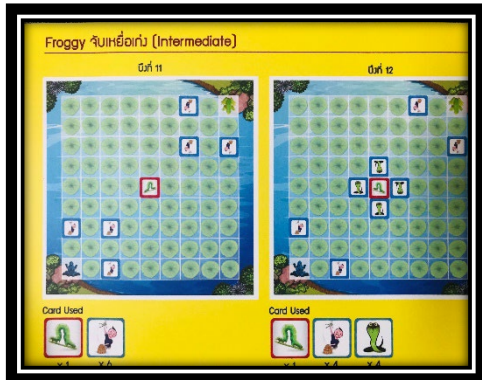
เป็นอัลกอริทึมที่มีลักษณะการทำงานที่ตรวจสอบเงื่อนไขเพื่อหาทางเลือก

3) อัลกอริทึมแบบทำซ้ำ (Loop Algorithm)

เป็นอัลกอริทึมที่มีลักษณะการทำงานวนซ้ำ หรือมีการทำงานเป็นวงรอบ คือการทำงานลักษณะเดียวกัน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ :

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding สำหรับเด็ก ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy ในแต่ละด้าน มีรายละเอียดดังนี้



ครูนำเสนอสถานการณ์ ด้วยการตั้งคำถามตามเล่มคู่มือ



นักเรียนวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ในแต่ละด้าน ก่อนลงมือแก้ไขปัญหา



นักเรียนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาโดยการวางการ์ดคำสั่งเพื่อพาหมากกบเดินไปจับแมลงให้ได้ อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด)



ครูและนักเรียนตรวจสอบแนวทางที่ผู้เรียนคิด
ขึ้นด้วย โดยการเดินหมากบนกระดาน



6. **ครู**สรุปแนวคิดที่เกิดขึ้นร่วมกับนักเรียน

ครูสรุปแนวคิดที่นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างขึ้น
ร่วมกันทั้งชั้น

ส่วนประกอบของบอร์ดเกม :

เกมกระดาน AR Smart Froggy มีส่วนประกอบหรือชิ้นส่วนต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 2 แสดงเกมกระดาน AR Smart Froggy

หมายเลข 1 กระดาน : เป็นตัววางส่วนประกอบต่าง ๆ ของเกมเพื่อเล่นเกม

หมายเลข 2 คู่มือ : เป็นหนังสือคู่มือการเล่น มีรายละเอียดเกี่ยวกับการอธิบายลักษณะของเกมกระดาน รวมทั้งส่วนประกอบต่าง ๆ ของเกมกระดาน และที่สำคัญมีด่านต่าง ๆ ที่ได้จากกาววิเคราะห์พื้นฐานของเนื้อหาเกี่ยวกับการออกแบบอัลกอริทึมสำหรับการ Coding ไว้ 3 ระดับ รวม 30 ด่าน เริ่มตั้งแต่ระดับ Beginner ซึ่งเป็นด่านที่มีระดับความง่ายที่สุดไปหาด่านที่มีความซับซ้อนมากขึ้นไปตามลำดับ

หมายเลข 3 เหรียญทอง : เป็นเหรียญที่ให้สำหรับผู้เล่นที่สามารถวางการ์ดคำสั่งได้ถูกต้องและใช้การ์ดคำสั่งได้น้อยที่สุดเมื่อมีผู้เล่นมากกว่า 1 คน

หมายเลข 4 เหรียญ Bug Debug : เป็นเหรียญที่เตรียมให้ผู้เล่นคนละ 2 เหรียญ ใช้เมื่อกรณีที่ผู้เล่นวางการ์ดคำสั่งผิด และอยากจะแก้ไขคำสั่งที่ผิดนั้น โดยผู้เล่นจะวางเหรียญนี้บนการ์ดคำสั่งที่ผิด เมื่อจะแก้ไขต้องหงายเหรียญฝั่ง Debug ขึ้น และต้องนับเหรียญนี้เพิ่มเข้าไปด้วย

หมายเลข 5 การ์ดอุปสรรค : เป็นการ์ดสำหรับผู้เล่นวางบนกระดานตามด่านที่ตั้งไว้ไว้ในเล่มคู่มือ ซึ่งประกอบด้วย 2 การ์ด ได้แก่ การ์ดคนตกปลา และการ์ดงู

หมายเลข 6 การ์ดคำสั่ง : เป็นการ์ดสำหรับผู้เล่นวางไว้เพื่อออกแบบการแก้ปัญหา ซึ่งประกอบด้วย 5 การ์ด คำสั่งได้แก่ การ์ดคำสั่งตรงไป การทำงานคือให้เดินตรงไป การ์ดคำสั่งเลี้ยวซ้าย การทำงานคือให้เลี้ยวซ้าย การ์ดคำสั่งเลี้ยวขวา การทำงานคือให้เลี้ยวขวา การ์ด Oky การทำงานคือใช้กำจัดงูบนกระดาน และ การ์ด Super Froggy การทำงานคือกระโดดไปทำคำสั่งย่อยแล้วกลับมาทำคำสั่งหลักต่อ (Function)

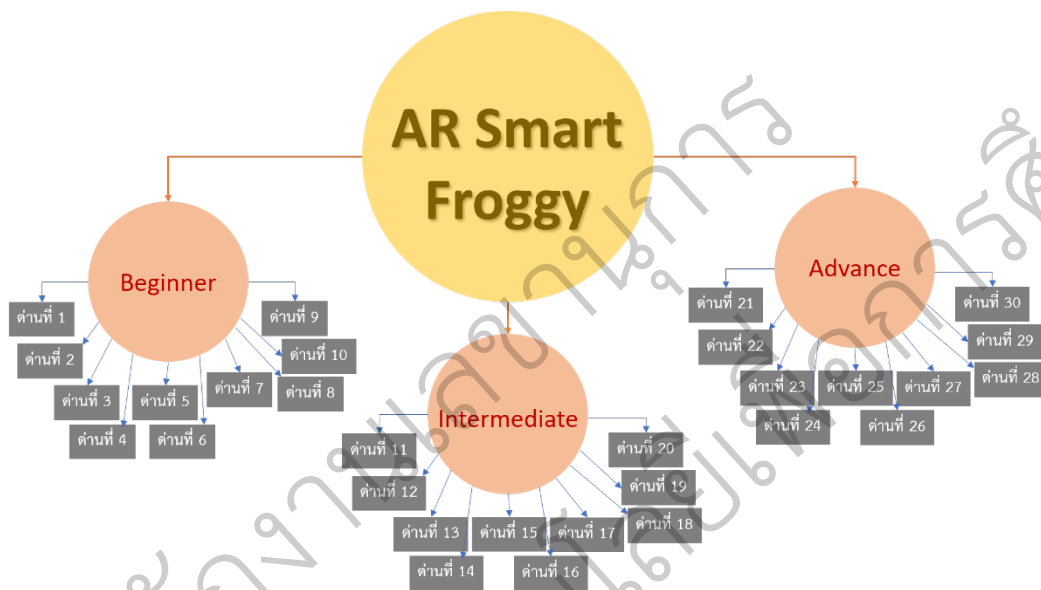
หมายเลข 7 ลูกเต๋า : เป็นลูกเต๋าที่ประกอบด้วย 5 หมายเลข และ Super froggy เป็นส่วนประกอบที่นำไปวางบนแผ่น Loop panel เพื่อระบุว่าจะให้ทำการตัดคำสั่งซ้ำกี่รอบ หรือต้องการให้กระโดดไปยังชุดคำสั่งย่อยด้วย

หมายเลข 8 แผ่น Loop Panel : เป็นแผ่นสำหรับให้ผู้เล่นวางชุดคำสั่งที่ต้องการทำงานซ้ำ ๆ ใช้คู่กับลูกเต๋าที่เป็นรูปหมายเลขหรือ Super Froggy

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

โครงสร้างกิจกรรม

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในคู่มือเล่มนี้ แบ่งออกเป็น 3 ระดับ ซึ่งแบ่งตามระดับของด่านในบอร์ดเกม ซึ่งด่านในบอร์ดเกมจะมีทั้งหมด 3 ระดับ 30 ด่าน ได้แก่ ระดับ Beginner จำนวน 10 ด่าน, ระดับ Intermediate จำนวน 10 ด่าน, ระดับ Advance จำนวน 10 ด่าน แสดงดังภาพ



ระดับที่ 1 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding ระดับ

Beginner

(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบลำดับ)

ระดับที่ 2 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding ระดับ

Intermediate

(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบเงื่อนไข)

ระดับที่ 3 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding ระดับ

Advance

(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบวนรอบ)

แผนกิจกรรมในแต่ละระดับจะประกอบด้วยวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ วิธีดำเนินการ
สื่อ/อุปกรณ์ ที่ใช้ประกอบในการจัดการเรียนรู้

ระดับที่ 1

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding

ระดับ Beginner

(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบลำดับ)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถแก้ไขภารกิจการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy ในระดับ Beginner ได้

สาระสำคัญ

การออกแบบอัลกอริทึมแบบลำดับ เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้นตอนไปเรื่อยๆ โดยยังไม่มีเงื่อนไข ให้ตัดสินใจ ซึ่งเป็นอัลกอริทึมที่ง่ายที่สุด ลักษณะของการแก้ไขปัญหาในเกมกระดานนี้แบบลำดับจะแสดงดังภาพ



แบบลำดับ

เป็นอัลกอริทึมที่มีลักษณะการทำงานตามลำดับ
ไม่มีทางแยก หรือ ทางเลือกหรือการทำซ้ำ

วิธีดำเนินการ

1. ครูอธิบายวิธีการเล่นเกมกระดานพร้อมทั้งกฎ กติกา ให้กับนักเรียน
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 2-3 คน ต่อเกมกระดาน

3. ครู **Setup** บอร์ดเกม หรือเตรียมอุปกรณ์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งพื้นที่สำหรับการเล่นเกมกระดานให้แต่ละกลุ่ม
4. ครู/นักเรียนตั้งคำถามตามเล่มคู่มือ ในระดับ **Beginner** (ด้านที่ 1-10)



เล่มคู่มือ

5. นักเรียนสร้างเส้นทางโดยการวางการ์ดคำสั่งเพื่อพาหมากกบเดินไปจับแมลงให้ได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด)
6. ผู้เล่นทดลองใช้เส้นทาง โดยการลองเดินหมากกบบนกระดาน เพื่อตรวจสอบแนวทางที่สร้างขึ้น คนไหนทำถูกต้องและสร้างแนวทางได้สั้นที่สุดจะเป็นผู้ชนะ และได้รับเหรียญทองคำไป

วัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและการประเมินผล
ทักษะ Coding ในการแก้ปัญหาอัลกอริทึมแบบลำดับ	สังเกต	แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียน	นักเรียนสามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหาแบบลำดับได้ โดยวางการ์ดคำสั่งเพื่อพาหมากกบเดินไปจับแมลงแบบตามลำดับ ไม่มีเงื่อนไขหรือไม่ใช้การ์ด Oky โดยวางการ์ดคำสั่งให้ได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด) จะเป็นผู้ชนะ คือได้รับเหรียญทอง 1 เหรียญ ต่อ 1 ด้าน

ระดับที่ 2

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding

ระดับ Intermediate

(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบเงื่อนไข)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถแก้ไขภารกิจการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy ในระดับ Intermediate ได้

สาระสำคัญ

การออกแบบอัลกอริทึมแบบเงื่อนไข เป็นการแก้ปัญหาที่ลักษณะของภารกิจมีอุปสรรค โดยมีตัวผู้เล่น ตัวเป้าหมายและอุปสรรคเพิ่มเข้ามา ซึ่งจะเป็นจุดที่ผู้เล่นต้องมีการหยุดเพื่อตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาผู้เล่นต้องใช้การ์ดพิเศษเพื่อหลบหลีกอุปสรรคเพื่อให้สามารถแก้ไขภารกิจได้ ลักษณะของการแก้ไขปัญหาในเกมกระดานแบบเงื่อนไขจะแสดงดังภาพ



แบบเงื่อนไข

เป็นอัลกอริทึมที่มีลักษณะการทำงาน
ที่มีเงื่อนไขเพื่อหาทางเลือก

วิธีดำเนินการ

1. ครูอธิบายวิธีการเล่นเกมกระดานพร้อมทั้งกฎ กติกา ให้กับนักเรียน
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 2-3 คน ต่อเกมกระดาน

3. ครู Setup บอร์ดเกม หรือเตรียมอุปกรณ์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งพื้นที่สำหรับการเล่นเกมกระดานให้แต่ละกลุ่ม
4. ครู/นักเรียนตั้งคำถามตามเล่มคู่มือ ในระดับ Intermediate (ด้านที่ 11-20)



เล่มคู่มือ

5. นักเรียนสร้างเส้นทางโดยการวางการ์ดคำสั่งเพื่อพาหมากกบเดินไปจับแมลงให้ได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด)
6. ผู้เล่นทดลองใช้เส้นทาง โดยการลองเดินหมากกบบนกระดาน เพื่อตรวจสอบแนวทางที่สร้างขึ้น คนไหนทำถูกต้องและสร้างแนวทางได้สั้นที่สุดจะเป็นผู้ชนะและได้รับเหรียญทองคำไป เล่นต้องมีการหยุดเพื่อตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาผู้เล่นต้องใช้การ์ดพิเศษเพื่อหลบหลีกอุปสรรคเพื่อให้สามารถแก้ไขภารกิจได้

วัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและการประเมินผล
ทักษะ Coding ในการแก้ปัญหาอัลกอริทึมแบบเงื่อนไข	สังเกต	แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียน	นักเรียนสามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหาแบบเงื่อนไขได้ โดยวางการ์ด Okay เพื่อหลบหลีกอุปสรรคและทำให้สามารถพาหมากกบเดินไปจับแมลงได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด) จะเป็นผู้ชนะ คือได้รับเหรียญทอง 1 เหรียญต่อ 1 ด้าน

ระดับที่ 3

กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาในการเรียน Coding
ระดับ Advance
(ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึมแบบเงื่อนไข)

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

นักเรียนสามารถแก้ไขภารกิจการเรียนรู้ตามขั้นตอนของการคิดแก้ปัญหาด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy ในระดับ Advance ได้

สาระสำคัญ

การออกแบบอัลกอริทึมแบบวนรอบ เป็นขั้นตอนการแก้ไขปัญหามีลักษณะการทำงานแบบวนซ้ำ หรือมีการทำงานเป็นวงรอบ คือการทำงานลักษณะเดียวกัน ลักษณะของการแก้ไขปัญหาในเกมกระดานนี้แบบวนรอบจะแสดงดังภาพ



วิธีดำเนินการ

1. ครูอธิบายวิธีการเล่นเกมกระดานพร้อมทั้งกฎ กติกา ให้กับนักเรียน
2. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ กลุ่มละ 2-3 คน ต่อเกมกระดาน
3. ครู **Setup** บอร์ดเกม หรือเตรียมอุปกรณ์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ พร้อมทั้งพื้นที่สำหรับการเล่นเกมกระดานให้แต่ละกลุ่ม

4. ครู/นักเรียนตั้งด่านตามเล่มคู่มือ ในระดับ Advance (ด่านที่ 21-30)



เล่มคู่มือ

5. นักเรียนสร้างเส้นทางโดยการวางการ์ดคำสั่งเพื่อพาหมากกบเดินไปจับแมลงให้ได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด)
6. ผู้เล่นทดลองใช้เส้นทาง โดยการลองเดินหมากกบบนกระดาน เพื่อตรวจสอบแนวทางที่สร้างขึ้น คนไหนทำถูกต้องและสร้างแนวทางได้สั้นที่สุดจะเป็นผู้ชนะ และได้รับเหรียญทองคำไป

วัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัดและการประเมินผล
ทักษะ Coding ในการแก้ปัญหาอัลกอริทึมแบบวนรอบ	สังเกต	แนวทางการแก้ปัญหาของนักเรียน	นักเรียนสามารถสร้างแนวทางการแก้ปัญหาแบบวนรอบได้ โดยผู้เล่นต้องมองหาชุดคำสั่งที่มีลักษณะการใช้คำสั่งที่ซ้ำ ๆ กัน แล้วแทนด้วยแผ่นวนรอบ และลูกเต๋า ตามจำนวนรอบที่ผู้ต้องการให้วนรอบทำงาน โดยต้องทำให้สามารถพาหมากกบเดินไปจับแมลงได้อย่างถูกต้องและสั้นที่สุด (ใช้การ์ดคำสั่งน้อยที่สุด) จะเป็นผู้ชนะ คือได้รับเหรียญทอง 1 เหรียญต่อ 1 ด่าน

คณะผู้จัดทำ

รศ.ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

รศ.ดร.จารุณี ชามาศย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ดร.พิชญ์รัตน์ สิงหะ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

2. แบบวัดทักษะ Coding

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



แบบวัดทักษะ Coding ของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

สถานการณ์ปัญหา

ช้างไบโพธิ์ต้องการไปหากล้วยในป่าใหญ่ก่อนพระอาทิตย์จะตกดินแต่ในป่าแห่งนี้มีรังผึ้งมากมายที่ช้างไบโพธิ์กลัว ช้างไบโพธิ์ต้องเดินหลบทุกครั้งที่เจอและในป่ายังมีหนองน้ำเล็กๆ กระจายไปทั่วแต่ช้างไบโพธิ์สามารถใช้สะพานไม้มาวางเพื่อเดินข้ามไปต่อได้ให้นักเรียนพาช้างไบโพธิ์ไปหาดันกล้วยให้ได้**อย่างปลอดภัยและใช้เส้นทางที่สั้นที่สุด** โดยใช้คำสั่งดังนี้

หมายถึง เดินตรงไปข้างหน้า



หมายถึง หันซ้าย (ยังอยู่ในช่องเดิม)



หมายถึง หันขวา (ยังอยู่ในช่องเดิม)

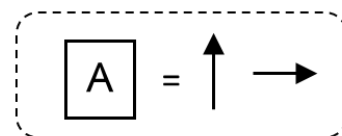


หมายถึง ทำซ้ำ ...3... ครั้ง

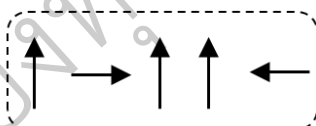


หมายถึง เดินตรงไปบนน้ำได้

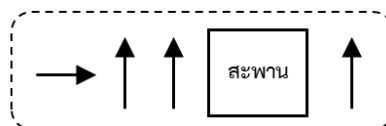
ตัวอย่างการใช้ Function



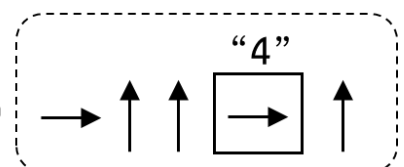
ตัวอย่างการเขียนคำตอบ



หรือ



หรือ



หมายถึง ช้างไบโพธิ์



หมายถึง หนองน้ำ



หมายถึง ดันกล้วย



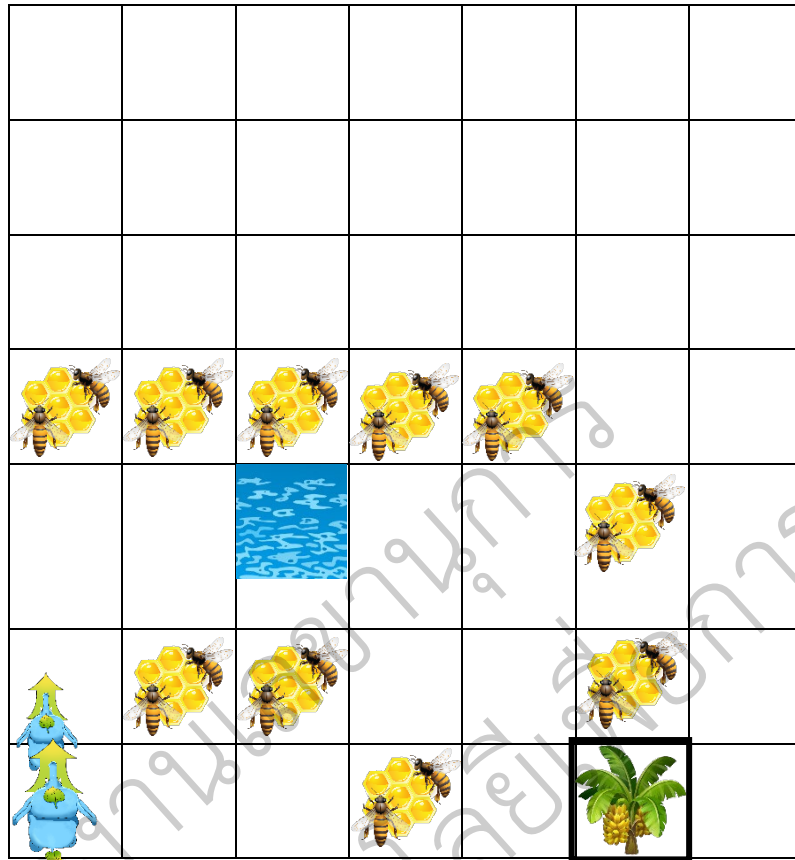
หมายถึง รังผึ้ง

①



คำตอบ

②



คำตอบ

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



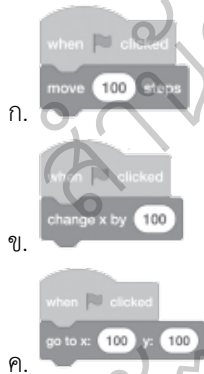
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นคำสั่งแรกของการเริ่มต้นเขียนโปรแกรมด้วย Scratch



2. หากต้องการสั่งให้ตัวละครเดินหน้า 100 ก้าว นักเรียนควรเขียนคำสั่งอย่างไร



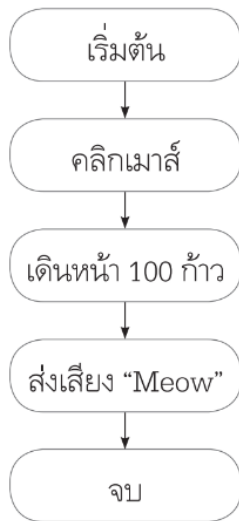
ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อที่ 3



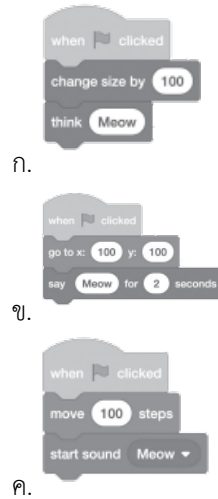
3. จากภาพ ผลการทำงานของคำสั่งนี้คืออะไร

- ก. แมวร้องคำว่า Meow
- ข. แมว Say คำว่า Meow
- ค. แมว Think คำว่า Meow

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อที่ 4



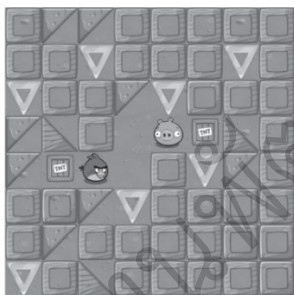
4. จากภาพความคิด ข้อใดเป็นการเขียนโปรแกรมที่สอดคล้องกัน



5. จากภาพ ข้อใดเป็นคำสั่งที่ถูกต้อง



ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อที่ 6



6. จากภาพ ควรเขียนคำสั่งอย่างไรเพื่อพานกแองกี้เบิร์ดไปหาเจ้าหนู



7. ข้อใดไม่ใช่กระบวนการในการแก้ปัญหา

- ก. วิเคราะห์ และทำความเข้าใจ
- ข. วางแผนการแก้ปัญหา
- ค. อภิปรายผลการแก้ปัญหา

8. ข้อใดคือขั้นวิเคราะห์ และทำความเข้าใจปัญหา

- ก. เบนซ์ลิ้มสมุดการบ้าน
- ข. ก้อยจะไปทำการบ้านที่โรงเรียน
- ค. น้อยลงมือทำการบ้านที่โรงเรียน

9. ขั้นตอนการแก้ปัญหามีกี่ขั้นตอนอะไรบ้าง

- ก. 1 ขั้นตอน คือ การลองผิดลองถูก
- ข. 2 ขั้นตอน คือ การลองผิดลองถูก และการเปรียบเทียบ
- ค. 3 ขั้นตอน คือ การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ และการทดสอบ

10. ข้อใดไม่ใช่การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา

- ก. การออกแบบ
- ข. การเขียนบอกเล่า
- ค. การวาดภาพ

11. การแก้ปัญหของเกมเขาวงกตจะใช้วิธีการแก้ปัญหอะไร

- ก. การลองผิดลองถูก
- ข. การเปรียบเทียบ
- ค. การแก้ปัญหาแบบใช้เงื่อนไข

12. จากรูปภาพเรียกว่าสัญลักษณ์ใด

- ก. เริ่มต้นหรือสิ้นสุดการทำงาน
- ข. ปฏิบัติ
- ค. ตัดสินใจ

13. จากรูปภาพเรียกว่าสัญลักษณ์ใด

- ก. เริ่มต้นหรือสิ้นสุดการทำงาน
- ข. ปฏิบัติ
- ค. ตัดสินใจ

14. วิธีการแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์ไม่ผ่านคือข้ออะไร

ก. ตั้งใจอ่านหนังสือ

ข. ตั้งใจดูการ์ตูน

ง. ตั้งใจนอนไว

15. วิธีการแก้ปัญหาคอมพิวเตอร์สายนาคือข้ออะไร

ก. นอนเร็วขึ้น

ข. วิ่งเล่น

ง. ดูการ์ตูนจนตึก

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใดเป็นการแก้ปัญหา ก. การมาโรงเรียนสายเพราะรถติด ข. ลืมกุญแจบ้าน ค. การคำนวณหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม 2. นักเรียนควรใช้อะไรในการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ก. ความคิด,ภาพ,ความจำ ข. ภาพ,สัญลักษณ์,ความจำ ค. สัญลักษณ์,ภาพ,ข้อความ 3. “นุ้ยไม่มีดินสอเขียน เพราะนุ้ยลืมไว้ที่บ้าน” จากข้อความ ควรตั้งคำถามอย่างไรในการแก้ปัญหานของนุ้ย ก. ทำไมนุ้ยจึงลืมดินสอไว้ที่บ้าน ข. นุ้ยลืมดินสอไว้ที่บ้านบ่อยแค่ไหน ค. จะทำอย่างไรให้นุ้ยไม่ลืมดินสอไว้ที่บ้าน 4. ข้อใดควรปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน ก. การซักผ้า ข. การหกล้ม ค. อาการปวดหัว 5. นักเรียนควรใช้อะไรในการแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา ก. ความคิด,ภาพ,ความจำ ข. ภาพ,สัญลักษณ์,ความจำ ค. สัญลักษณ์,ภาพ,ข้อความ 6. จากความสัมพันธ์ของตัวเลขในช่องว่าคือข้อใด 3 6 12 24 ก. 48 ข. 49 ค. 50	7. จากความสัมพันธ์ของตัวเลขเป็นการเพิ่มทีละกี่เท่า 3 6 12 24 ก. 2 เท่า ข. 3 เท่า ค. 4 เท่า ใช้ตารางนี้ตอบคำถามข้อ 8 - 9 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 5px;">รายชื่อ</th> <th style="padding: 5px;">ร้องเพลง</th> <th style="padding: 5px;">เล่นดนตรี</th> <th style="padding: 5px;">เต้น</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">พิมพ์</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">พี</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> <td style="padding: 5px;">ไม่ได้</td> <td style="padding: 5px;">ไม่ได้</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">ใบบัว</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> <td style="padding: 5px;">ไม่ได้</td> <td style="padding: 5px;">ได้</td> </tr> </tbody> </table> 8. หากต้องการจำกิจกรรมโดยให้ทุกคนมีส่วนร่วม ใครควรได้รับหน้าที่ร้องเพลง ก. พิมพ์ ข. พี ค. ใบบัว 9. จากตารางความสามารถคนใดที่สามารถเล่นดนตรีได้ ก. พิมพ์ ข. พี ค. ใบบัว 10. เกมตัวต่อเสริมสร้างพัฒนาการด้านใด ก. กล้ามเนื้อ ข. การพูด ค. สมอ 11. เมื่อเล่นเกมตัวต่อควรทำสิ่งใดเป็นขั้นตอนแรก ก. แยกตัวต่อตามโทนสีที่คล้ายกันเอาไว้ในกลุ่มเดียวกัน ข. ต่อตัวต่อที่เป็นส่วนด้านขอบก่อน ค. ต่อตัวต่อจนครบ	รายชื่อ	ร้องเพลง	เล่นดนตรี	เต้น	พิมพ์	ได้	ได้	ได้	พี	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้	ใบบัว	ได้	ไม่ได้	ได้
รายชื่อ	ร้องเพลง	เล่นดนตรี	เต้น														
พิมพ์	ได้	ได้	ได้														
พี	ได้	ไม่ได้	ไม่ได้														
ใบบัว	ได้	ไม่ได้	ได้														

12. จงหาความสัมพันธ์ของตัวเลขในช่องว่าง

2	5		11
---	---	-------	----

ก. 8

ข. 9

ค. 10

13. จงหาความสัมพันธ์ของตัวเลขในช่องว่าง

8	10		14
---	----	-------	----

ก. 9

ข. 12

ค. 16

14. จงหาความสัมพันธ์ของตัวเลขในช่องว่าง

1	3	5	
---	---	---	-------

ก. 7

ข. 10

ค. 15

15. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการแต่งตัวมาโรงเรียน

ก. ใส่เสื้อนักเรียน

ข. ใส่ถุงเท้านักเรียน

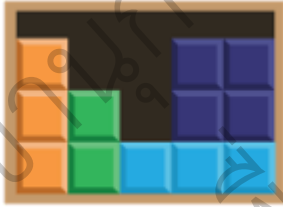
ค. จัดกระเป๋านักเรียน



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

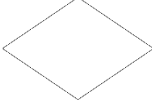
คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ข้อใด <u>ไม่ใช่</u> ขั้นตอนการลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ก. ก้อยอ่านหนังสือเพิ่มเติม ข. ก้อยสอบตกวิชาสังคม ค. ก้อยทบทวนบทเรียนกับเพื่อน ๆ ง. ก้อยตั้งใจเรียนในชั้นเรียนมากขึ้น 2. มาแตลดดาตั้งนาฬิกาปลุกเพื่อไม่ให้ตื่นสายเป็นขั้นตอนใดในการแก้ปัญหา ก. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ข. ลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ค. วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ง. พิจารณาและกำหนดรายละเอียดของปัญหา 3. วันนี้ฝนตก โอจิงกางร่มไปโรงเรียน เป็นขั้นตอนใดในการแก้ปัญหา ก. พิจารณาและกำหนดรายละเอียดของปัญหา ข. วางแผนและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ค. ลงมือแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ง. ตรวจสอบรูปแบบของปัญหา 4. การแบ่งปัญหออกเป็นประเด็นย่อย ๆ เป็นขั้นตอนใดในการแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ ก. การแบ่งแยกส่วนของปัญหา ข. การหารูปแบบของปัญหา ค. การหาส่วนสำคัญของปัญหา ง. การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหา 5. ข้อใดเป็นการใช้สัญลักษณ์แสดงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ก. การวาดภาพ ข. การเขียนผังงาน	6. การแก้ปัญหาเกมเตตริส บล็อกในการต่อตัวต่อไปควรเป็นรูปแบบใดถึงจะสมบูรณ์  ก.  ข.  ค.  ง.  7. จากการแก้ปัญหาเกมเตตริส ควรหมุนบล็อกที่กำลังมาอย่างไร  ก. หมุนขวา 3 ครั้ง
---	---

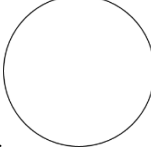
ค. การเขียนบอกเล่า ง. การเขียนเรียงความ	ข. หมุนขวา 1 ครั้ง ค. หมุนซ้าย 1 ครั้ง ง. หมุนซ้าย 2 ครั้ง
8. จากข้อมูลด้านล่างเป็นการแสดงอัลกอริทึมแบบใด  <pre> graph TD A([Begin]) --> B[ชูดหลุม] B --> C[ใส่ปุ๋ย] C --> D[นำต้นไม้ลงหลุม] D --> E[กลับดิน] E --> F[ปักหลักยึดต้นไม้] F --> G[รดน้ำ] G --> H([End]) </pre> ก. การแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาโดยการวาดภาพ ข. การแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาโดยเขียนบอกเล่า ค. การแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาโดยการใช้สัญลักษณ์ ง. การแสดงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาโดยการนำเสนอ	9. ข้อใดกล่าวถึงการดีบั๊กได้ถูกต้อง ก. การหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ข. การวางแผนก่อนการเขียนโปรแกรม ค. การเขียนโปรแกรมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหา ง. การตรวจสอบโปรแกรมหลังจากเขียนคำสั่งเสร็จสิ้น 10. ข้อดีของคำสั่งวนซ้ำคืออะไร ก. ไม่เกิดข้อผิดพลาด ข. มีคำสั่งจำนวนมากขึ้น ค. โปรแกรมทำงานเร็วขึ้น ง. ลดระยะเวลาการเขียนคำสั่ง 11. การแก้ปัญหาที่ดี ควรทำอย่างไรเป็นอันดับแรก ก. หาเครื่องช่วยแก้ปัญหา ข. ทดลองแก้ปัญหาเบื้องต้น ค. วางแผนการแก้ปัญหา ง. วิเคราะห์ปัญหา 12. ข้อใดเป็นการแก้ปัญหการเลือกซื้อสินค้าที่ถูกต้อง ก. ตรวจสอบสินค้า จ่ายเงิน รับสินค้า เลือกสินค้า ข. จ่ายเงิน รับสินค้า เลือกสินค้า ตรวจสอบสินค้า ค. รับสินค้า จ่ายเงิน ตรวจสอบสินค้า เลือกสินค้า ง. เลือกสินค้า ตรวจสอบสินค้า จ่ายเงิน รับสินค้า

13. ข้อใดคือสัญลักษณ์เริ่มต้นหรือสิ้นสุดการทำงาน

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

14. จากภาพ ข้อมูลนี้เป็นการแสดงอัลกอริทึมในรูปแบบใด



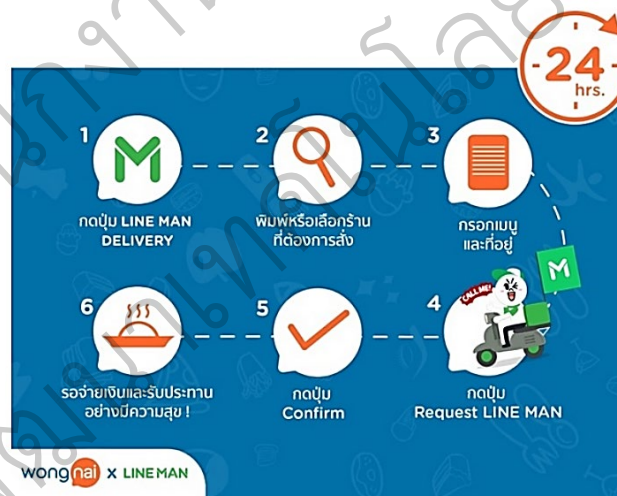
ก. การบอกเล่า

ข. การวาดภาพ

ค. การนำเสนอ

ง. การใช้สัญลักษณ์

15. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้



จากข้อมูลเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาในรูปแบบใด

ก. การใช้สัญลักษณ์

ข. การใช้ข้อความและเงื่อนไข

ค. การวาดภาพและการเขียนบอกเล่า

ง. การแสดงเงื่อนไข



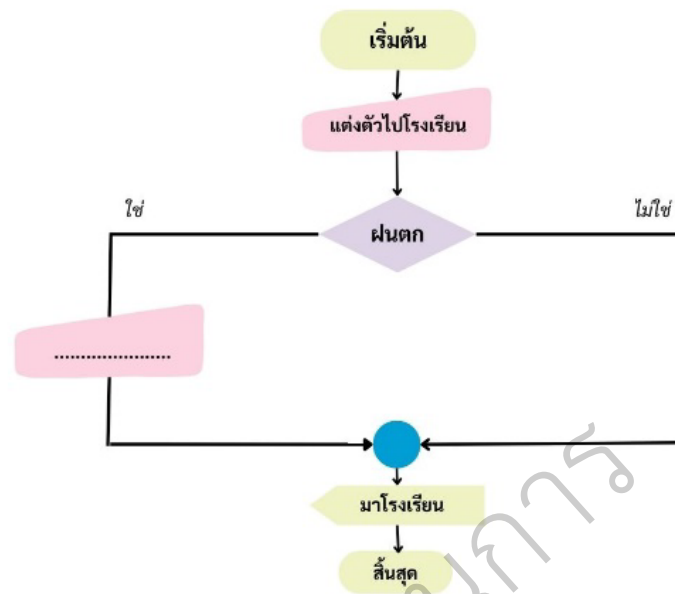
แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. พิจารณาข้อความต่อไปนี้ 1. เติมน้ำในหม้อ ใส่ไขลงไป 2. นำหม้อตั้งบนเตา เปิดไฟ 3. เตรียมส่วนประกอบและอุปกรณ์ 4. เมื่อน้ำเดือดจับเวลาอีก 4 นาที ปิดไฟ 5. นำไข่ที่ต้มสุกแล้วออกจากหม้อ จงเรียงลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาการต้มไข่ให้ถูกต้อง ก. 1 2 3 4 5 ข. 2 1 3 4 5 ค. 4 1 2 5 3 ง. 3 1 2 4 5 2. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวถึงอัลกอริทึมได้ถูกต้อง ก. การใช้กฎเกณฑ์พิจารณาหาเหตุผล เพื่อแก้ไข ปัญหา ข. กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลำดับหรือวิธีการในการแก้ไขปัญหาย่อยอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ค. การแก้ปัญหาโดยการพิจารณาผลลัพธ์ แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาใช้หาต้นเหตุของปัญหา ง. กระบวนการแก้ปัญหาที่มีการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาหลายวิธีเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ 3. การแสดงอัลกอริทึมด้วยผังงานแบ่งออกเป็นกี่แบบ ก. 4 ข. 3 ค. 2 ง. 1	4. คำว่า "ผังงาน" สามารถเรียกได้อีกชื่อหนึ่งว่าอย่างไร ก. FlowChart ข. Foie Gras ค. Favi ง. Frankie 5. อัลกอริทึม หมายถึงข้อใด ก. ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาด้านคณิตศาสตร์ ข. ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ ค. ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาด้านตรรกศาสตร์ ง. ขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ไขปัญหาด้านภูมิศาสตร์ 6. เหตุใดจึงต้องใช้อัลกอริทึมมาใช้ในชีวิตประจำวัน ก. เพื่อลดขั้นตอนการทำงาน ข. เพื่อหาสาเหตุที่เกิดจากการทำงาน ค. เพื่อความสะดวก ง. เพื่อง่ายต่อการคำนวณ 7. ขณะนักเรียนนั่งรถไปกับผู้ปกครองแล้วรถเกิดยางรั่ว จะบอกให้ผู้ปกครองแก้ปัญหาตามข้อใดเป็นลำดับแรก ก. ให้ผู้ปกครองจอดรถลงข้างทางในที่ที่ปลอดภัย ข. ให้ผู้ปกครองจอดรถทันทีแล้วรีบลงจากรถ ค. รีบโทรแจ้งช่างซ่อมรถยนต์หรือตำรวจ ง. วางแผนในการเปลี่ยนยาง
--	---

8. จากผังงาน ควรเติมข้อความใดลงในช่องว่างจึงจะเหมาะสม

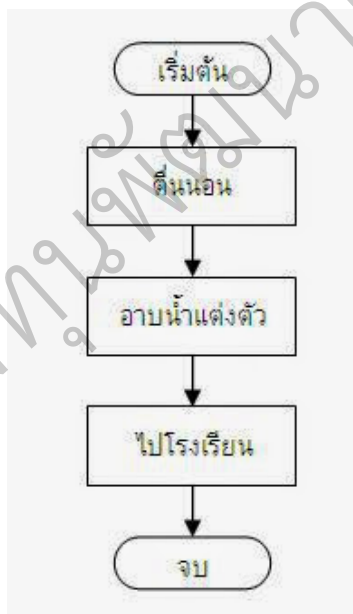


- ก. รอฝนหยุดตก
- ข. เดินลุยฝนออกมา
- ค. ออกมาเล่นน้ำฝน
- ง. เปลี่ยนเป็นชุดอยู่บ้าน

9. วันนี้ฝนตกมีน้ำท่วมถนน แม้ฝนหยุดตกนานแล้ว น้ำก็ยังคงท่วมถนน เอยสงสัยว่าเพราะเหตุใดน้ำยังคงท่วมถนน จึงสำรวจถนนพบขยะอุดตันตามท่อระบายน้ำเต็มไปหมด ข้อใดเป็นสาเหตุของปัญหานี้

- ก. ขยะอุดตัน
- ข. น้ำท่วม
- ค. ฝนตก
- ง. ถนน

10. ผังงานข้างต้นเป็นโครงสร้างผังงานแบบใด



- ก. แบบการเรียงลำดับ

ข. แบบมีเงื่อนไข

ค. แบบทำซ้ำ

ง. แบบต่อเนื่อง

11. สัญลักษณ์นี้หมายความว่าอย่างไร



ก. การตัดสินใจ

ข. จุดเชื่อมต่อ

ค. แสดงข้อมูล

ง. คำวนาค่า

12. ฝนต้องการไปถึงโรงเรียนให้ทันเวลา 07.30 น. แต่ต้องใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 45 นาที ดังนั้น ฝนจะต้องขึ้นรถเมล์ในเวลาใดเพื่อให้ไปถึงโรงเรียนให้ทันเวลา

ก. 6.50 น.

ข. 6.30 น.

ค. 7.00 น.

ง. 6.55 น.

13. คำสั่งในข้อใดแสดงการล้างผักได้ถูกต้อง

ก. เทน้ำใส่ซาม - แช่ผัก - ผสมน้ำส้มสายชูกับน้ำ - ล้างผัก

ข. ผสมน้ำส้มสายชูกับน้ำ - แช่ผัก - ล้างผัก - เทน้ำใส่ซาม

ค. เทน้ำใส่ซาม - ผสมน้ำส้มสายชูกับน้ำ - แช่ผัก - ล้างผัก

ง. ผสมน้ำส้มสายชูกับน้ำ - เทน้ำใส่ซาม - ล้างผัก - แช่ผัก

14. ขั้นตอนใดควรไปที่จุดเริ่มต้นของอัลกอริทึมนี้



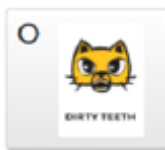
ก.



ข.

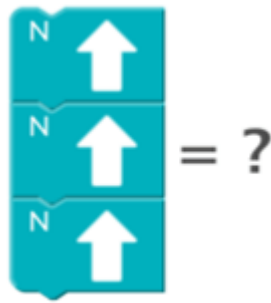


ค.

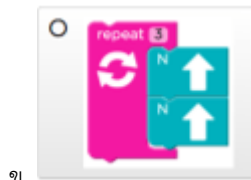


ง. ไม่มีข้อถูก

15. ให้นักเรียนเลือกบล็อกซ้ำ อันไหนที่เหมือนกันกับในภาพ

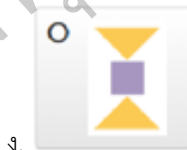
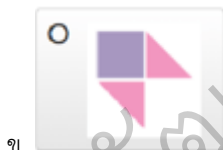


= ?



ง. ไม่มีข้อถูก

16. เริ่มต้นด้วยสามเหลี่ยม ใส่สี่เหลี่ยมจัตุรัสด้านล่างสามเหลี่ยม ใส่สามเหลี่ยมอีกอันด้านล่างสี่เหลี่ยม จะได้ภาพใด

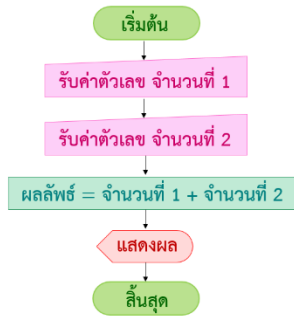


15. นุ้ยต้องการเขียนโปรแกรมการบวกเลขโดยให้ผู้ใช้ป้อนตัวเลข 2 จำนวน แล้วให้โปรแกรมคำนวณผลลัพธ์และแสดงออกทางหน้าจอ จากโจทย์จะต้องเขียนผังงานออกมาในรูปแบบใด

ก.



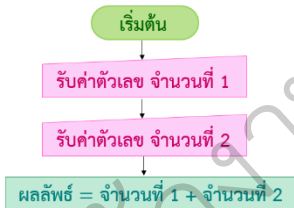
ข.



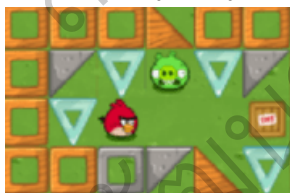
ค.



ง.



16. ให้นักเรียนคลิกเลือกลูกศรที่ถูกต้อง ที่จะนำตัวละครไปยังเจ้าหมูสีเขียว



ก.



ข.



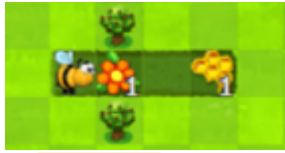
ค.





ง.

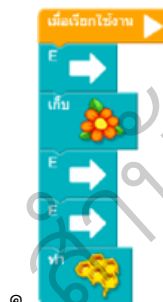
17. ให้นักเรียนพาฝั่งไปที่ดอกไม้และเก็บน้ำหวาน จากนั้นพาฉันไปที่รังผึ้งเพื่อทำน้ำผึ้ง



ก.



ข.



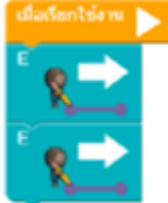
ค.



ง.

18. ให้นักเรียนวาดเท้าคนด้วยเส้นหนึ่งเส้น



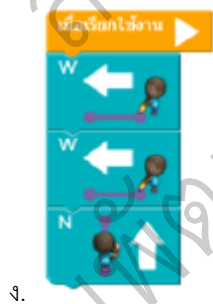
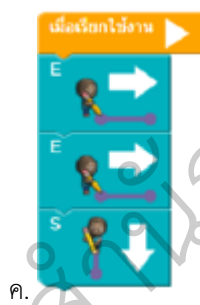
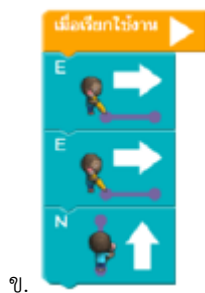
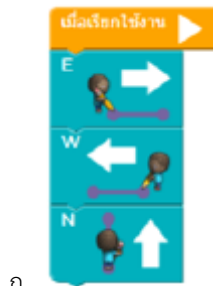
- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

19. ให้นักเรียนวาดหน้าแมวด้วยเส้นสองเส้น



- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

20. ให้นักเรียนวาดตามนี้ ใช้เส้นสามเส้น





แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

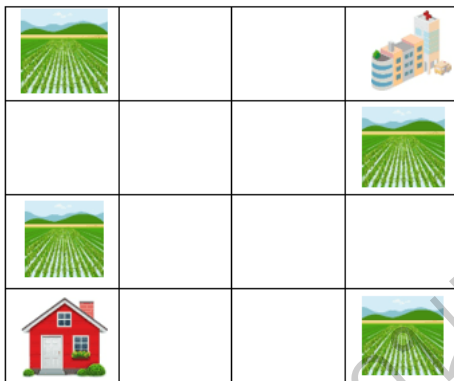
คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. จากภาพควรเติมหน้าลูกเต๋าในข้อใดลงในช่องว่าง <table border="1" style="border-collapse: collapse; text-align: center; width: 100px;"> <tr> <td></td> <td style="width: 50px; height: 50px;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </table> ก. ข. ค. ง. 2. ขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ถูกต้องควรเริ่มจากข้อใด ก. ทำตามแผนที่วางไว้และประเมินผล ข. ฝึกการใช้ทักษะให้เชี่ยวชาญยิ่งขึ้น ค. ทำความเข้าใจปัญหา ง. วางแผนแก้ปัญหา 3. การแก้ปัญหายังเป็นระบบควรเริ่มต้นจากข้อใด ก. แยกย่อยปัญหา ข. แยกย่อยสาระสำคัญของปัญหา ค. หารูปแบบของปัญหา ง. เขียนลำดับขั้นตอนวิธี 4. ขั้นตอนการอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนคิดว่าควรจะอธิบายตามข้อใดจึงจะเหมาะสมที่สุด ก. แยกย่อยปัญหา ข. หารูปแบบของปัญหา ค. แยกย่อยสาระสำคัญของปัญหา ง. เขียนลำดับขั้นตอนวิธี					5. อี๊ดต้องการเล่นแท็บเล็ตหลังเวลา 20.00 น. โดยมีเงื่อนไขคือจะต้องทำกิจวัตรประจำวันให้เสร็จก่อน โดยกิจวัตรประจำวันมีดังนี้ 1. ออกกำลังกาย 2. อาบน้ำ 3. รับประทานอาหาร 4. ทำการบ้าน ดังนั้นอี๊ดจะต้องทำอะไรตามลำดับ ก่อน - หลัง ก. $3 > 2 > 1 > 4$ ข. $2 > 1 > 3 > 4$ ค. $2 > 3 > 1 > 4$ ง. $1 > 2 > 3 > 4$ 6. ข้อใดกล่าวถึงการแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ก. เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้กฎเกณฑ์ ต่าง ๆ มาอ้างอิงเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ไขปัญหา ข. เป็นการแก้ปัญหาที่ไม่ต้องอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ ค. เป็นการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้สึกมาตัดสินปัญหา ง. เป็นการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าอย่างรวดเร็ว 7. การแสดงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหามีชื่อเรียกอีกชื่อว่ อะไร ก. อัล-กอร์ ข. อังกฤษ ค. อัลกอริทึม ง. อัลกอริล่า

8. ก้อยต้องการไปถึงโรงเรียนให้ทันเวลา 07.30 น. แต่ต้อง
ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 45 นาที ดังนั้น ก้อยจะต้อง
ขึ้นรถเมล์ในเวลาใด เพื่อให้ไปถึงโรงเรียนให้ทันเวลา

- ก. 6.50 น.
ข. 6.30 น.
ค. 7.00 น.
ง. 6.55 น.

9. จากภาพข้อใดคือเส้นทางการเดินทางจากบ้าน ไปยัง
โรงพยาบาลโดยห้ามผ่านทุ่งนา



၈. $\rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \leftarrow \rightarrow$
 ၉. $\uparrow \uparrow \uparrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow$
 ၁၀. $\rightarrow \rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow$
 ၁၁. $\rightarrow \rightarrow \uparrow \uparrow \uparrow \rightarrow$

10. ข้อใดคือความหมายของการแก้ปัญหาข้อใดคือความหมายของการแก้ปัญหา

- ก. วิธีการนำไปสู่การพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่
- ข. การสร้างสิ่งใหม่เพื่อทดแทนสิ่งเก่าที่มีปัญหา
- ค. การหาวิธีหรือการทำงานให้ประสบความสำเร็จ
- ง. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้แก้ปัญหาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น

13. พลอยใสต้องการเดินจากตึกเรียนไปยังโรงอาหารโดยมีเส้นทางต่าง ๆ ดังนี้

เส้นทางที่ 1 มีระยะทาง 500 เมตร

เส้นทางที่ 2 มีระยะทาง 300 เมตร

11. จากสถานการณ์หนูนิดสามารถเลือกวิธีการเดินทาง
จากบ้านไปยังสวนสนุกด้วยวิธีใดได้บ้าง เพื่อรับชมการ
แสดงสัตว์โลกน่ารักได้ทันเวลา

สถานการณ์ : ขณะนี้เวลา 08.30 น. หน่วยต้องการเดินทางไปยังสวนสนุกเพื่อรับชมการแสดงสัตว์โลกน่ารัก รอบ 09.00 น. โดยการเดินทางจากบ้านไปยังสวนสนุก หน่วยสามารถเดินทางได้หลายวิธี และในแต่ละวิธีใช้เวลาที่แตกต่างกัน ดังนี้

รถยนต์ ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 45 นาที

รถจักรยานยนต์ ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 30 นาที

เรือ ใช้ระยะเวลาในการเดินทาง 20 นาที

เดินเท้า ใช้เวลาในการเดินทาง 55 นาที

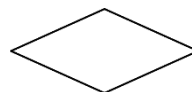
- ก. รถจักรยานยนต์ , เดินเท้า
ข. เดินเท้า , เรือ
ค. รถยนต์ , รถจักรยานยนต์
ง. รถจักรยานยนต์ , เรือ

12. โปรแกรมต่อไปนี้มีการใช้ตัวแปรทั้งหมดกี่ตัว



- ก. 2
ข. 3
ค. 4
ง. 5

17. สัญลักษณนี้มีชื่อว่าอะไร



- ก. จุดเชื่อมต่อ
ข. คำนวณค่า

เส้นทางที่ 3 มีระยะทาง 315 เมตร

เส้นทางที่ 4 มีระยะทาง 325 เมตร

พลอยใสควรเลือกเส้นทางใดในการเดินทางเพื่อให้ได้ระยะทางที่ใกล้ที่สุด

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

14. ข้อใดคือประโยชน์ของการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

- ก. ทำให้นักเรียนรู้จักการวางแผน
- ข. ทำให้นักเรียนรู้จักการแก้ปัญหา
- ค. ทำให้นักเรียนมีเหตุผลมากขึ้น
- ง. ทำให้นักเรียนรู้จักสร้างและนำต้นแบบไปใช้

15. การออกแบบโปรแกรมเป็นขั้นตอนที่ใช้สำหรับอธิบายเรื่องใด

- ก. การอธิบายเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ
- ข. การอธิบายเรื่องราวในชีวิตของนักเรียน
- ค. การอธิบายขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ของโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
- ง. การอธิบายภาพรวมของการทำงานของโปรแกรม

16. สัญลักษณ์นี้มีชื่อว่าอะไร

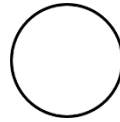


- ก. จุดเชื่อมต่อ
- ข. คำนวนค่า
- ค. การตัดสินใจ
- ง. เริ่มต้น/จบการทำงาน

ค. การตัดสินใจ

ง. เริ่มต้น/จบการทำงาน

18. สัญลักษณ์นี้มีชื่อว่าอะไร



- ก. จุดเชื่อมต่อ
- ข. คำนวนค่า
- ค. การตัดสินใจ
- ง. เริ่มต้น/จบการทำงาน

19. ผังงานแบบโครงสร้างเรียงลำดับ คืออะไร

- ก. เป็นผังงานที่แสดงขั้นตอนเรียงลำดับตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย
- ข. เป็นผังงานที่ใช้แสดงทางเลือกในการตัดสินใจ
- ค. เป็นผังงานที่แสดงการทำซ้ำจนเงื่อนไขสำเร็จตามเป้าหมาย
- ง. ทุกข้อมีความถูกต้อง

20. ข้อใดคือกระบวนการประมวลผลข้อมูล

- ก. ข้อมูลเข้า > ประมวลผล > ข้อมูลออก
- ข. ข้อมูลเข้า > ข้อมูลออก > ประมวลผล
- ค. ประมวลผล > ข้อมูลเข้า > ข้อมูลออก
- ง. ข้อมูลเข้า > การคำนวณ > ข้อมูลออก

>



แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ

หัวข้อ การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำชี้แจง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ต่อไปนี้

นักเรียนต้องออกจากบ้านเวลา 06.00 น. และไปถึงจุดหมายเวลา 09.00 น. นักเรียนต้องใช้รถคันใด

- รถคันที่ 1 มีระยะทาง 200 กิโลเมตร วิ่งด้วยความเร็ว 50 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- รถคันที่ 2 มีระยะทาง 180 กิโลเมตร วิ่งด้วยความเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- รถคันที่ 3 มีระยะทาง 320 กิโลเมตร วิ่งด้วยความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
- รถคันที่ 4 มีระยะทาง 280 กิโลเมตร วิ่งด้วยความเร็ว 70 กิโลเมตรต่อชั่วโมง

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

2. นักเรียนสามารถนำสูตร $T = \frac{S}{n}$ ไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไร

- ก. คำนวณระยะเวลาเดินทาง
- ข. คำนวณอัตราเร่งของรถยนต์
- ค. คำนวณพื้นที่บ้าน (คำนวณที่ดิน)
- ง. คำนวณความสมส่วนของร่างกาย

3. รถยนต์คันหนึ่งวิ่งด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ถ้ารถยนต์คันนี้เคลื่อนที่เป็นเวลา 3 ชั่วโมงครึ่ง จะเคลื่อนที่ได้กี่กิโลเมตร

- ก. 270 กิโลเมตร
- ข. 300 กิโลเมตร
- ค. 315 กิโลเมตร
- ง. 400 กิโลเมตร

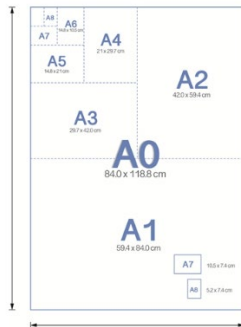
4. ถ้านักเรียนเดินทางไปต่างจังหวัดด้วยรถประจำทาง โดยรถประจำทางวิ่งด้วยความเร็ว 90 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และมีระยะทาง 360 กิโลเมตร ถามว่านักเรียนจะต้องใช้เวลาเดินทางเท่าไร จึงจะถึงจุดหมาย

- ก. 2 ชั่วโมง
- ข. 3 ชั่วโมง
- ค. 4 ชั่วโมง
- ง. 5 ชั่วโมง

5. เหตุผลเชิงตรรกะคืออะไร

- ก. การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน
- ข. การใช้เหตุผล เงื่อนไข เพื่อแก้ปัญหา
- ค. การสร้างเหตุผลเพื่อสนับสนุนการแก้ปัญหา
- ง. การออกแบบการแก้ปัญหาโดยมีรูปแบบที่ชัดเจน

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามข้อ 6 - 7



6. ถ้ามีกระดาษขนาด A2 1 แผ่น จะตัดเป็นกระดาษขนาด A5 ได้กี่แผ่น

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 6
- ง. 8

7. ถ้ามีกระดาษขนาด A4 2 แผ่น จะตัดเป็นกระดาษขนาด A5 ได้กี่แผ่น

- ก. 2
- ข. 4
- ค. 6
- ง. 8

8. หากนักเรียนต้องการเก็บข้อมูล ชื่อ - นามสกุล ใน Google Forms ต้องเลือกการเก็บข้อมูล เป็นรูปแบบใด

- ก. คำตอบสั้น ๆ (ประเภทตัวอักษร)
- ข. คำตอบสั้น ๆ (ประเภทตัวเลข)
- ค. ช่องทำเครื่องหมาย
- ง. หลายตัวเลือก

9. จากภาพส่วนของ ??? ต้องใส่ข้อมูลอะไร



- ก. บล็อกที่ต้องการให้ทำซ้ำ
- ข. รับค่าจาก Input
- ค. จำนวนครั้ง
- ง. คำสั่งเริ่มต้น

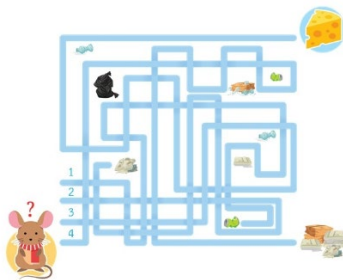
10. ข้อใดเป็นบริการค้นหาข้อมูล หรือ Search engine

- ก. Google.com
- ข. Line
- ค. Facebook.com
- ง. lg

11. ข้อใดคือประโยชน์ของการค้นหาข้อมูลออนไลน์ด้วย Keyword ที่ดี

- ก. ได้ข้อมูลที่ตรงประเด็น ครบถ้วน
- ข. ค้นหาข้อมูลได้น้อยลง จนไม่พบสิ่งที่ต้องการค้นหา
- ค. ได้ข้อมูลจำนวนมากแต่ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการค้นหา
- ง. ได้ข้อมูลที่เป็นปัจจุบัน ทันสมัย

12. พิจารณาภาพ เส้นทางใดที่หนูสามารถเดินทางไปเก็บเนยแข็งได้



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

13. เหตุผลเชิงตรรกะช่วยในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

- ก. ช่วยเพิ่มเงื่อนไขในการแก้ปัญหา
- ข. ช่วยป้องกันปัญหาไม่ให้เกิดขึ้นอีก
- ค. ช่วยเพิ่มความซับซ้อนในการแก้ปัญหา
- ง. ช่วยตรวจสอบความสมเหตุสมผลในการแก้ปัญหา

14. “เบนซ์ โสม อี๊ด และก้อย หลงทางอยู่ในป่า อี๊ดจำได้ว่าทางออกต้องผ่านแม่น้ำ แต่ไม่ผ่านถ้ำและศาลา เบนซ์จำได้ว่ามีถ้ำอยู่เส้นทางที่ 1 และ 4 โสมจำได้ว่าเส้นทางที่ 2, 3 และ 4 มีแม่น้ำไหลผ่าน ก้อยจำได้ว่ามีศาลาอยู่เส้นทางที่ 3” ทางออกคือเส้นทางใด

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

ใช้ตารางต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 15 – 18

รายการ	ราคา	รายการ	ราคา	รายการ	ราคา
สมุด	20	ปากกา	15	กรรไกร	10
ยางลบ	5	ไม้บรรทัด	5	คัตเตอร์	25
ดินสอ	35	ลิควิด	40	สี	45

15. มาแตลลดาต้องการซื้อเครื่องเขียนจำนวน 50 บาท จงเลือกรายการเครื่องเขียนที่มาแตลลดาสามารถซื้อได้

- ก. ปากกา + ลิควิด + สี + กรรไกร
- ข. สมุด + ดินสอ + ยางลบ + ปากกา
- ค. กรรไกร + ยางลบ + ปากกา + สมุด
- ง. ดินสอ + ปากกา + กรรไกร + ยางลบ

16. แตนต้องการซื้อเครื่องเขียนจำนวน 75 บาท จงเลือกรายการ เครื่องเขียนที่แตนสามารถซื้อได้

- ก. ปากกา + ลิควิด + สี + กรรไกร
- ข. สมุด + ดินสอ + ยางลบ + ปากกา
- ค. กรรไกร + ยางลบ + ปากกา + สมุด
- ง. ดินสอ + ปากกา + กรรไกร + ยางลบ

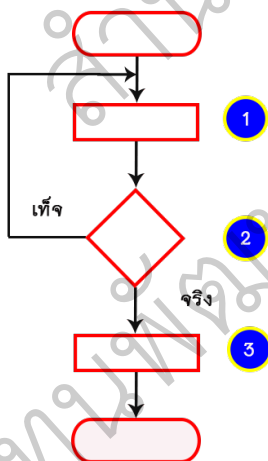
17. นุ้ยมีเงินอยู่ 100 บาท จะต้องเสียค่ารถ 20 บาท และซื้อน้ำ 10 บาท จงเลือกรายการเครื่องเขียนที่นุ้ยสามารถซื้อได้

- ก. ปากกา + ลิควิด + สี + กรรไกร
- ข. สมุด + ดินสอ + ยางลบ + ปากกา
- ค. กรรไกร + คัตเตอร์ + ปากกา + สมุด
- ง. ดินสอ + ปากกา + กรรไกร + ยางลบ

18. ปู๋มีเงินอยู่ 120 บาท จะต้องใช้ทานข้าว 35 บาท จงเลือกรายการเครื่องเขียนที่ปู๋สามารถซื้อได้

- ก. ปากกา + ลิควิด + สี + กรรไกร
- ข. คัตเตอร์ + สี + กรรไกร + ยางลบ
- ค. สมุด + ดินสอ + ยางลบ + ปากกา
- ง. กรรไกร + ยางลบ + ปากกา + สมุด

ใช้ภาพนี้ตอบคำถามในข้อ 19 - 20



19. สถานการณ์นักเรียนร่วมวิ่งแข่งขันในงานกีฬาของหมู่บ้าน ซึ่งหากไม่ครบ 5 กิโลเมตรจะไม่หยุดวิ่ง หมายเลข 1 เป็นการทำคำสั่งในข้อใด

- ก. หยุดวิ่ง
- ข. ระยะทาง = 5 กิโลเมตรหรือไม่
- ค. วิ่ง
- ง. ทำงานซ้ำ

20. สถานการณ์ นักเรียนร่วมวิ่งแข่งในงานกีฬาของหมู่บ้าน ซึ่งหากไม่ครบ 5 กิโลเมตรจะไม่หยุดวิ่ง ขั้นตอนในลำดับที่ 3 เป็นการทำความเข้าใจข้อใด

ก. หยุดวิ่ง

ข. ระยะทาง = 5 กิโลเมตรหรือไม่

ค. วิ่ง

ง. ทำงานซ้ำ

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา

4. แบบวัดความพึงพอใจ

สำนักงานเลขาธิการ
กองทุนพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา



แบบวัดความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

คำชี้แจง

1. แบบวัดความพึงพอใจนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding
2. แบบสอบถามความคิดเห็นมีทั้งหมด 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้

ตอนที่ 2 ด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

3. การตอบแบบสอบถามความคิดเห็น กรุณาใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในตารางตามค่าระดับความคิดเห็นดังนี้

- 5 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด
- 4 หมายถึง เห็นด้วยมาก
- 3 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
- 2 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
- 1 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด

ตอนที่ 1 ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. เกมกระดานสามารถส่งเสริมความรู้เรื่องการแก้ไขปัญหาอย่างง่ายได้					
2. เกมกระดานสามารถส่งเสริมความรู้เรื่องการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนได้					
3. เนื้อหาที่น่าสนใจมีความทันสมัยสามารถนำมาใช้กับชีวิตประจำวันได้					
4. เนื้อหาที่น่าสนใจสามารถใช้เป็นแนวทางในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหที่พบในชีวิตประจำวันได้					
5. สถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและใกล้เคียงกับชีวิต					

ตอนที่ 2 ด้านเกมกระดาน AR Smart Froggy ที่ส่งเสริมทักษะ Coding

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การออกแบบเกมกระดานมีความเหมาะสมดึงดูดความสนใจ					
2. รูปแบบการนำเสนอเกม มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นลำดับก่อนหลังง่ายต่อการทำความเข้าใจ					
3. ภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหา					
4. การใช้สีมีความเหมาะสม กลมกลืน ดึงดูดความสนใจ					
5. กฎ กติกาของเกมเข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เล่น					
6. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบลำดับ					
7. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบมีเงื่อนไข					
8. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบวนรอบ					
9. เกมกระดานช่วยส่งเสริมทักษะ Coding แบบฟังก์ชัน					

ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมโครงการ



ภาพแสดงการลงพื้นที่โรงเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)



ภาพแสดงการประชุมกลุ่มย่อยของคณะนักวิจัยและคณะผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาและประเมินหลักสูตรการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรม AR Smart Froggy



ภาพแสดงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาทักษะ Coding สำหรับเด็ก ให้กับครูระดับประถมศึกษา
ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy



ภาพแสดงการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาทักษะ Coding สำหรับเด็ก ให้กับครูระดับประถมศึกษา
ด้วยนวัตกรรมเกมกระดาน AR Smart Froggy (ต่อ)



ภาพแสดงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมบอร์ดเกม



ภาพแสดงการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ Coding ด้วยนวัตกรรมบอร์ดเกม (ต่อ)

รายชื่อผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย

รศ.ดร.พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: pornin@kku.ac.th

คณะผู้วิจัย

รศ.ดร.จารุณี ชามาศย์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: scharu@kku.ac.th

รศ.ดร.อิสรา ก้านจักร

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: issara.kan@gmail.com

ผศ.ดร.สุชาติ วัฒนชัย

คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

E-mail: suchat@kku.ac.th

ดร.พิณยุรฉม์ สิงหะ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 1

อำเภอเมืองนครพนม จังหวัดนครพนม

E-mail: pinyarat.sin@kkumail.com