

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

THE DEVELOPMENT OF COMPUTER GAME BY USING  
ACTIVE LEARNING ON THE TOPIC OF BASIC PROGRAMMING  
FOR PRIMARY 1 (GRADE 1) STUDENTS

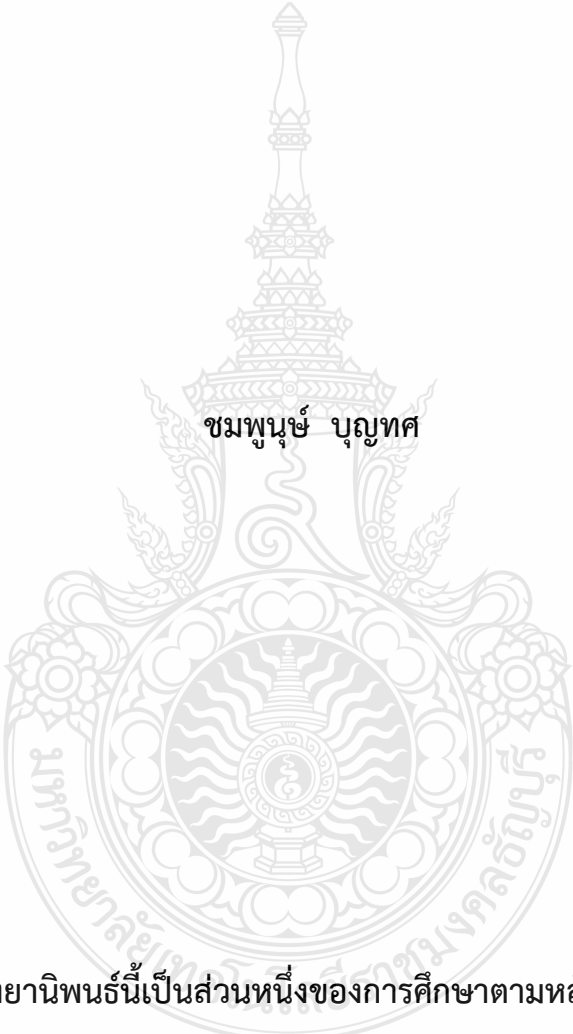


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปีการศึกษา 2562  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ชมพูนุช บุญทศ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
The Development of Computer Game by Using Active Learning on the Topic of Basic Programming for Primary 1 (Grade 1) Students

ชื่อ - นามสกุล

นางสาวชมพูนุช บุญทศ

สาขาวิชา

เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล พรามณี, Ed.D.

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิตย์ โสถถิวรรณ, ปร.ด.

ปีการศึกษา

2562

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เทียมยศ ปะสาวะโน, ศษ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ณัฐพล ร้าไพ, ศษ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์นฤมล เทพนวล, กศ.ด.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล พรามณี, Ed.D.)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิตย์ โสถถิวรรณ, ปร.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล, ค.อ.ม)

วันที่...3... เดือน...กรกฎาคม... พ.ศ. 2562..

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
ชื่อ – นามสกุล	นางสาวชมพูนุช บุญทศ
สาขาวิชา	เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นพดล พรามณี, Ed.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ธิปไตย โสติฉิรฉัตร, ปร.ด.
ปีการศึกษา	2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และ 3) เปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 72 คน จาก 2 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 36 คน ที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 36 คน ที่เรียนแบบปกติ ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น เครื่องมือที่ใช้ในวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) เกมคอมพิวเตอร์ 2) แผนการสอน และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) เกมคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพ 82.15/81.55 2) นักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3) นักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ มีความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**คำสำคัญ:** เกมคอมพิวเตอร์ การเรียนรู้เชิงรุก การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

<b>Thesis Title</b>	The Development of Computer Game by Using Active Learning on the Topic of Basic Programming for Primary 1 (Grade 1) Students
<b>Name – Surname</b>	Miss Chompoonu Buntod
<b>Program</b>	Educational Technology and Communications
<b>Thesis Advisor</b>	Assistant Professor Noppadol Pramanee, Ed.D.
<b>Thesis Co-advisor</b>	Assistant Professor Tipat Sottiwan, Ph.D.
<b>Academic Year</b>	2019

## ABSTRACT

The purposes of this research were to: 1) develop a computer game by using active learning on the topic of basic programming for primary 1 (grade 1) students, 2) compare the learning achievement of students taught by normal teaching with computer game and those taught by normal teaching, and 3) compare the learning retention of students taught by normal teaching with computer game and those taught by normal teaching.

The sample group was selected by using multi-stage sampling including 72 primary 1 (grade 1) students from 2 classrooms at Wat Khienkhet School in the second semester of the 2018 academic year. One classroom was an experimental group involving 36 students taught by normal teaching with computer game while a control group consisted of 36 students taught by normal teaching. The research instruments used for data gathering consisted of 1) a computer game, 2) a teaching plan, and 3) a constructed achievement test. The data were analyzed by mean, standard deviation, and t-test.

The research results showed that 1) the efficiency validation of computer game was at 82.15/81.55, 2) the students' learning achievement taught by normal teaching with computer game was higher than those taught by normal teaching at significant difference level of 0.05, and 3) the students' learning retention taught by normal teaching with computer game was higher than their peers taught by normal teaching at significant difference level of 0.05. This corresponded with a determined hypothesis.

**Keywords:** computer game, active learning, basic programming

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตากรุณาเป็นอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล พรหมณี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิตย โสถถิวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำและข้อเสนอแนะในการ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทียมยศ ปะสาวะโน ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล รำไพ ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ และ ดร.นฤมล เทพนวล ผู้ทรงคุณวุฒิ กรรมการสอบ ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบร่วมพิจารณา ตลอดจนให้คำแนะนำ ซึ่งเป็น ประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี ดร.นคร ละลอกน้ำ และ ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีการศึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์รินรติ ปาปะโน นางสาวพิมพ์วิสาข์ สารประสพ และ นางสาวแพรวรัตน์ ภูมิสาธา ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้าน เนื้อหา ดร.จกมล บัวแก้ว ดร.ณัฐกฤตา งามมีฤทธิ์ และ ดร.สรพงษ์ เจริญกฤตยาวุฒิ ผู้เชี่ยวชาญด้านวัด และประเมินผล ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมิน ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย ตลอดจน คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องเพื่อพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ให้มีประสิทธิภาพ และ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ว่าที่ร้อยตรีอรุณสิทธิ์ เนตรทิพวัลย์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขียนเขต ที่ให้ ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งให้คำแนะนำในหลายๆ ด้าน และขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนร่วมรุ่น สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำกับผู้วิจัยในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ธัญบุรี ทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาป่มเพาะจนผู้วิจัยสามารถนำเอา หลักการมาประยุกต์ใช้และอ้างอิงในการวิจัยในครั้งนี้ คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเพื่อ บูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ครอบครัว ตลอดจนผู้เขียนหนังสือ และบทความต่างๆ ที่ให้ ความรู้แก่ผู้วิจัยจนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ชมพูนุช บุญทศ

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	(3)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	(4)
กิตติกรรมประกาศ.....	(5)
สารบัญ.....	(6)
สารบัญตาราง.....	(8)
สารบัญภาพ.....	(9)
บทที่ 1 บทนำ.....	10
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	10
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	12
1.3 สมมติฐานการวิจัย.....	13
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	13
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	14
1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	15
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	16
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	17
2.1 เกม.....	18
2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	35
2.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning).....	39
2.4 ความคงทนในการเรียนรู้.....	44
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	48
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	54
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	76
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78



## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	80
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	87
5.2 การอภิปรายผล.....	87
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	90
บรรณานุกรม.....	92
ภาคผนวก.....	102
ภาคผนวก ก.....	103
- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	104
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	105
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เข้าถึงข้อมูล.....	114
ภาคผนวก ข แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	115
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ.....	146
ประวัติผู้เขียน.....	163

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ระยะเวลาในการทิ้งระยะหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้.....	47
ตารางที่ 3.1 การวิเคราะห์การเรียนรู้เชิงรุกในกิจกรรมเกมคอมพิวเตอร์.....	56
ตารางที่ 3.2 ผลการเรียนรู้รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561.....	59
ตารางที่ 3.3 มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ).....	60
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่าง เรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์.....	81
ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2).....	82
ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2).....	82
ตารางที่ 4.4 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2).....	83
ตารางที่ 4.5 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม (2).....	84
ตารางที่ 4.6 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (1).....	84
ตารางที่ 4.7 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม (2).....	85
ตารางที่ 4.8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง (1).....	85
ตารางที่ 4.9 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2).....	85

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
ภาพที่ 2.1 หน้าเว็บไซต์ Microsoft.com สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Kodu Game Lab.....	32
ภาพที่ 2.2 หน้าต่างโปรแกรม Kodu Game Lab.....	32
ภาพที่ 2.3 แท็บเครื่องมือ Task bar ของโปรแกรม Kodu Game Lab.....	33
ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างพื้นที่สำหรับเล่นเกม โปรแกรม Kodu Game Lab.....	33
ภาพที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ตามกระบวนการ ADDIE.....	58
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 1.....	62
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 2.....	63
ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 3.....	64
ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างส่วนประกอบของด้านที่ 1.....	65
ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างส่วนประกอบของด้านที่ 2.....	66
ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างส่วนประกอบของด้านที่ 3.....	67
ภาพที่ 3.8 แผนผังโครงสร้างเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1.....	69
ภาพที่ 3.9 ลำดับขั้นการสร้างและหาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์.....	73
ภาพที่ 3.10 ลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น.....	75
ภาพที่ 3.11 ลำดับขั้นตอนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย.....	77

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

รัฐบาลได้กำหนดทิศทางการพัฒนาโมเดล Thailand 4.0 หรือประเทศไทย 4.0 ภายใต้อำนาจ  
ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ประกอบด้วย 5 วาระ คือ วาระที่ 1 การเตรียมคนไทย 4.0 ให้พร้อมก้าวสู่โลก  
ที่หนึ่ง วาระที่ 2 การพัฒนาคลัสเตอร์เทคโนโลยีและอุตสาหกรรมแห่งอนาคต วาระที่ 3 การบ่มเพาะ  
ผู้ประกอบการและพัฒนาเครือข่ายวิสาหกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม วาระที่ 4 การเสริมความเข้มแข็ง  
ของเศรษฐกิจภายในประเทศผ่าน 18 กลุ่มจังหวัด และ 77 จังหวัด และ วาระที่ 5 การบูรณาการอาเซียน  
เชื่อมประเทศไทยสู่ประชาคมโลก ซึ่งการเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อก้าวสู่โลกที่หนึ่งนั้นเปรียบเสมือนการ  
เตรียมเมล็ดพันธุ์ใหม่ด้วยการบ่มเพาะคนไทยให้เป็น “มนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21” ควบคู่ไปกับการ  
พัฒนาคนไทย 4.0 สู่โลกที่หนึ่ง ซึ่งคนไทยที่ถือว่าเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ในศตวรรษที่ 21 นั้น คือ คนไทย  
ที่มีปัญญาที่เฉียบแหลม (Head) มีทักษะที่เห็นผล (Hand) มีสุขภาพที่แข็งแรง (Health) และมีจิตใจที่  
งดงาม (Heart) พลวัตโลกในศตวรรษที่ 21 นี้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงวัฒนธรรมการดำรงอยู่ การ  
เรียนรู้ การทำงานและการดำเนินธุรกิจ ครอบคลุมการปรับเปลี่ยนใน 4 มิติ คือ มิติที่ 1 เปลี่ยนจากคนไทย  
ที่มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำกัด เป็นคนไทยที่มีความรู้และทักษะสูง มีความสามารถในการ  
รังสรรค์นวัตกรรม มิติที่ 2 เปลี่ยนจากคนไทยที่มองเน้นประโยชน์ส่วนตัวเป็นคนไทยที่มีจิตสาธารณะ  
และมีความรับผิดชอบต่อส่วนรวม มิติที่ 3 เปลี่ยนจากคนไทยแบบ Thai-Thai เป็นคนไทยแบบ Global  
Thai มีความภาคภูมิใจในความเป็นไทยและสามารถยืนอย่างมีศักดิ์ศรีในเวทีสากล และ มิติที่ 4 เปลี่ยน  
จากคนไทยที่เป็น Analog Thai เป็นคนไทยที่เป็น Digital Thai สามารถดำรงชีวิต เรียนรู้ ทำงานและ  
ประกอบธุรกิจได้อย่างเป็นปกติสุขในโลกยุคดิจิทัล (กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา,  
2559) ผลจากทิศทางการพัฒนาโมเดล Thailand 4.0 ทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาเพื่อให้สอดคล้อง  
กับโมเดลดังกล่าวหลายประการ หนึ่งในนั้นคือ วิชาด้านคอมพิวเตอร์เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งแต่เดิมนั้น  
เป็นวิชาหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี แต่เนื่องด้วยทุกวันนี้เทคโนโลยี  
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญในทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านเกษตร การเงิน การแพทย์  
อุตสาหกรรมและสิ่งแวดล้อม จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่เด็กๆ ซึ่งจะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนา  
ประเทศในอนาคตต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีในด้านนี้ และไม่ใช่แต่เพียงเป็นผู้ใช้เทคโนโลยี  
เท่านั้น แต่จะต้องเป็นผู้สร้างและสามารถต่อยอดได้ด้วย การเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จึงเป็น  
พื้นฐานสำคัญที่นอกจากจะทำให้เด็กๆ เข้าใจเทคโนโลยีแล้ว ยังช่วยส่งเสริมการคิดแบบมีเหตุมีผล

ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และช่วยให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานในสิ่งที่ต้องการได้อีก (ศรัณย์ สัมฤทธิ์เดชขจร, 2561) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science) จึงกลายเป็นวิชาพื้นฐานที่จำเป็น ดังนั้น กระทรวงศึกษาธิการได้ร่วมมือกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ประกาศใช้หัวข้อด้านคอมพิวเตอร์ใหม่ในชื่อวิชา วิทยาการคำนวณ ย้ายมาเป็นวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาบังคับในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) โดยเริ่มเรียนในปีการศึกษา 2561 ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปจนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลกับนักเรียน ป.1, ป.4, ม.1 และ ม.4 เป็นรุ่นแรก ซึ่งแนวคิดในการปรับปรุงหลักสูตรครั้งนี้ก็เพื่อต้องการที่จะพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 สร้างความรู้ ความเข้าใจ และส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐานในการนำเทคโนโลยีไปสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ ตอบสนองต่อโมเดลประเทศไทย 4.0 และเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น.4)

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ตามวาระที่ 1 : การเตรียมคนไทย 4.0 เพื่อก้าวสู่โลกที่หนึ่ง เป็นหนึ่งในการปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้จากการเสริมสร้างให้เกิดการเรียนรู้เติบโตในตัวเอง (Growth for People) ผ่านการสร้างสังคมแห่งโอกาส โดยปรับเปลี่ยนจากการเรียนแบบเฉื่อยชา (Passive Learning) เป็นการเรียนด้วยความกระตือรือร้น (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบเน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติเพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต (คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, 2561) ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้เชิงรุก เป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ กระบวนการในการจัดการเรียนรู้อันที่ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือกระทำ ไม่ใช่เกิดจากการฟังเพียงอย่างเดียว เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างสรรคทางปัญญา (Constructivism) ที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าเนื้อหาวิชา เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ด้วยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านสื่อหรือกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำ กระตุ้น หรืออำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นโดยกระบวนการคิดขั้นสูง กล่าวคือ ผู้เรียนมีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการประเมินค่าจากสิ่งที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาพร พฤษพิณฑกุล, 2558) ทำให้ผู้เรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนได้

สื่อการสอนประเภทเกมเพื่อการเรียนรู้ ถือเป็นสื่อการสอนประเภทหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ช่วยพัฒนาความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด ตลอดจนกระตุ้นจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์แก่ผู้เล่น โดยจุดประสงค์หลักของการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ทุกชนิดก็เพื่อมุ่งหวังที่จะให้เกมเป็นสื่อกลางในการเข้าถึงผู้เรียนผ่านการเล่นเกมต่างๆ

(ลดาวัลย์ แยมครวญ และ ศุภกฤษฎี นิวัฒนากุล, 2559) Young Upstarts (2018) บล็อกด้านธุรกิจและเทคโนโลยี นำเสนอ 6 แนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ในเทคโนโลยีการศึกษา โดยจัดอันดับให้การใช้เทคโนโลยีเกมเพื่อการเรียนรู้ เป็นเทคโนโลยีอันดับหนึ่งเนื่องจากโดยธรรมชาติ เด็กจะรักการเล่นเกมนั่นเองแล้วทำให้เทคโนโลยีเกมเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ปลอดภัยผ่านการเล่นเกม ซึ่งเกมมีคุณสมบัติในการให้ประสบการณ์ที่หลากหลายทางประสาทสัมผัสช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างอิสระหรือทำงานร่วมกันโดยใช้ความรู้ที่มีหรือได้รับมา โดยไม่มีความเสี่ยงแม้ในเรื่องของการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญเหมือนในโลกแห่งความจริง เกมสามมิติเป็นสื่อมัลติมีเดียชนิดหนึ่งที่ผู้ใช้งานสามารถใช้งานบนอุปกรณ์เทคโนโลยีที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ เครื่องเล่นเกมสำเร็จรูป หรือสมาร์ทโฟน ซึ่งผู้เล่นเกมสามารถควบคุมการเคลื่อนที่ของตัวละครเสมือนเป็นตัวละครเองอย่างอิสระ โดยเกมสามมิตินั้นมีความสมจริงในเรื่องของรูปที่นำเสนอต่อสายตา จึงทำให้เป็นที่นิยมสำหรับผู้เล่นเกม (อภิสิทธิ์ ภิรมย์ และ ภาคย์ สธนเสาวภาคย์ และคณะ, 2559) และสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ ยังเป็นสื่อที่สามารถช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ได้ ไม่ว่าจะเป็นด้านวิชาการหรือด้านการกีฬา (ฐาปนพงศ์ สารรัตน์ และ สืบศิริ แซ่ลี, 2560) อีกด้วย

จากเหตุผลและความจำเป็นของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้เล็งเห็นความสำคัญในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ตามตัวชี้วัด ว.4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ เพื่อปูพื้นฐานและพัฒนาความสามารถด้านการเขียนโปรแกรม โดยสร้างออกมาในรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เสริมสร้างบรรยากาศในการเรียนโดยใช้กลยุทธ์แตกต่างกันไปตามสถานการณ์เกิดเป็นความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ผ่านเกมคอมพิวเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ที่วางเอาไว้

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีประสิทธิภาพ 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

1.3.2 ความคงทนในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

### 1.4 ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ประชากร

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ตำบลบึงยี่โถ อำเภोधัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 221 คน

กลุ่มตัวอย่าง

เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม และใช้วิธีการจับสลาก จาก 6 ห้องเรียน มา 2 ห้องเรียนๆ ละ 36 คน จำนวนทั้งสิ้น 72 คน จากนั้นจับสลากเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียน 2 รูปแบบ คือ

- 1) การเรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์
- 2) การเรียนแบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2) ความคงทนในการเรียน

เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้นำเสนอเนื้อหาจากตัวชี้วัด ว 4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ วิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระที่ 4 เทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ประกอบด้วย

- 1) หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
  - (1.1) ความหมายของการเขียนโปรแกรม
  - (1.2) หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
- 2) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
  - (2.1) ความหมายของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
  - (2.2) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม
- 3) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่  
ขอบเขตด้านระยะเวลา  
ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 วัน  
วันละ 1 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 4 คาบ โดยผู้วิจัยได้ปรับเวลาให้สอดคล้องกับสภาพการสอนที่เป็น  
จริงตามการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนวัดเขียนเขต

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 เกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง สื่อเพื่อการเรียนรู้ประเภทเกมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning (การเรียนรู้แบบเชิงรุก) ของ กาญจนา บุญภักดี และ ภาไพกาญจน์ อินทร์น้อย (2560) เป็นโมเดลในการสร้าง

1.5.2 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนได้เรียนรู้แบบลงมือกระทำผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนรู้อย่างตื่นตัว มีชีวิตชีวา โดยเน้นองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การกระทำที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน และการสะท้อนประสบการณ์ ซึ่งนักเรียนสะท้อนได้ว่าตนเองกำลังเรียนรู้อะไร สามารถเชื่อมโยงความรู้หรือสร้างความรู้ให้เกิดขึ้นในตนเอง ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมายและนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5.3 การเรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการใช้เกมคอมพิวเตอร์

1.5.4 การเรียนแบบปกติ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่ดำเนินการสอนตามกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยไม่มีการใช้เกมคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นร่วมด้วย



1.5.5 ประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ หมายถึง ประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์กับกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 ซึ่งเกณฑ์ 80 ตัวแรก คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนรวมที่นักเรียนทำกิจกรรมระหว่างเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ และเกณฑ์ 80 ตัวหลัง คือ ร้อยละของค่าเฉลี่ยคะแนนรวมที่นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์

1.5.6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

1.5.7 ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการระลึกหรือจดจำเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เมื่อเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเนื้อหาวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

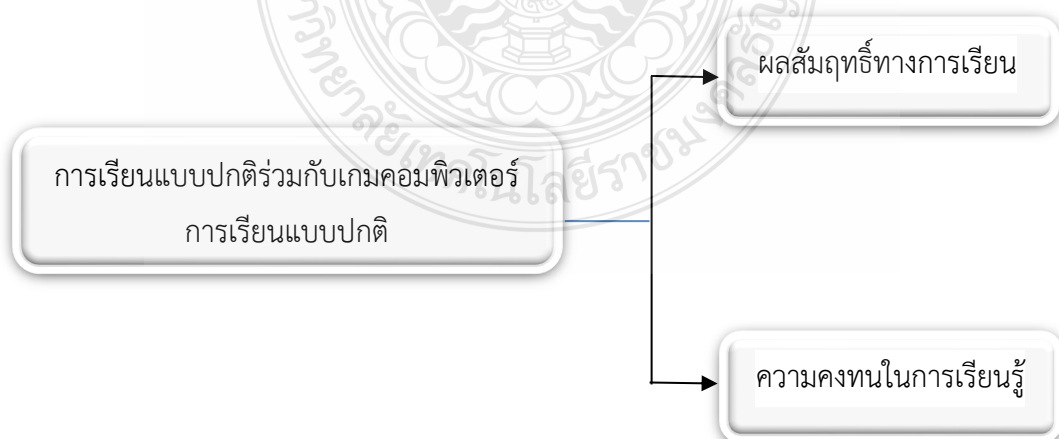
1.5.8 นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ตำบลบึงยี่โถ อำเภोधัญบุรี จังหวัดปทุมธานี จำนวน 2 ห้องเรียนๆ ละ 36 คน รวมทั้งสิ้น 72 คน

1.5.9 กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ตำบลบึงยี่โถ อำเภोधัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

1.5.10 กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ตำบลบึงยี่โถ อำเภोधัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ที่เรียนแบบปกติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

## 1.6 กรอบแนวคิดของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาและกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เกมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น

1.7.2 เกมคอมพิวเตอร์ทำให้นักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ มีความคงทนในการเรียนรู้ที่นานขึ้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวทางในการวิจัย โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาของการศึกษา ค้นคว้าออกเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

#### 2.1 เกม

2.1.1 แนวโน้มเทคโนโลยีการศึกษา

2.1.2 เกม

2.1.3 เกมคอมพิวเตอร์

2.1.4 โปรแกรม Kodu Game Lab

2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2.1 เป้าหมายของหลักสูตร

2.2.2 สาระสำคัญ

2.2.3 มาตรฐานการเรียนรู้

2.2.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

2.2.5 คุณภาพผู้เรียน

2.2.6 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

#### 2.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก

2.3.2 คุณลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุก

2.3.3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก

#### 2.4 ความคงทนในการเรียนรู้

2.4.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

2.4.2 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

#### 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 2.1 เกม

### 2.1.1 แนวโน้มเทคโนโลยีการศึกษา

Technavio (2018) บริษัทวิจัยการตลาดชั้นนำที่ครอบคลุมทั่วโลก เผย 10 สุดยอดแนวโน้มเทคโนโลยีการศึกษาสำหรับปี 2561 ตามลำดับไว้ ดังนี้

- 1) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence : AI)
- 2) ความจริงเสมือน (VR) ในการศึกษา (Virtual Reality in Education)
- 3) เกมพีเคชั่น (Gamification) โลกแห่งการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกม
- 4) การเรียนรู้การวิเคราะห์ (Learning Analytics)
- 5) เรียนรู้อย่างเต็มอิม (Immersive Learning)
- 6) สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ชาญฉลาด (Smart Learning Environment : SLEs)
- 7) สื่อการเรียนการสอนแบบดิจิทัล (Digital Course Materials)
- 8) ทฤษฎีเกม (Game Theory)
- 9) เทคโนโลยีมือถือและอินเทอร์เน็ตในทุกสิ่ง (Mobile Technology and Internet of Things : IoT)

10) STEAM หนึ่งในเทคโนโลยีการศึกษาใหม่ล่าสุด ที่บูรณาการระบบการศึกษาเข้ากับศาสตร์ 5 ชนิด ประกอบด้วย วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) ศิลปะ (A) และคณิตศาสตร์ (M) เพื่อใช้ในการนำทางและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านต่างๆ เพื่อให้นักเรียนรู้จักการรับมือกับความเสี่ยงโดยผ่านการคิดวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วน เรียนรู้จากประสบการณ์ มีความมุ่งมั่นที่จะแก้ปัญหา รู้จักการทำงานเป็นทีม และทำงานด้วยความคิดสร้างสรรค์ นำพาไปสู่การเป็นนักประดิษฐ์ นักสร้างสรรค์นวัตกรรม ผู้ให้ความรู้หรือผู้นำในอนาคต

Young Upstarts (2018) นำเสนอ 6 แนวโน้มที่เกิดขึ้นใหม่ในเทคโนโลยีการศึกษาไว้ดังนี้

1) การใช้เทคโนโลยีเกมเพื่อการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง (The use of gaming technology for deep learning) เนื่องจากโดยธรรมชาติเด็กจะรักการเล่นเกมอยู่แล้วทำให้เทคโนโลยีเกมเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงที่ปลอดภัยผ่านการเล่นเกม ซึ่งเกมมีคุณสมบัติในการให้ประสบการณ์ที่หลากหลายทางประสาทสัมผัสช่วยให้ผู้เรียนทำงานได้อย่างอิสระหรือทำงานร่วมกัน โดยใช้ความรู้ที่มีหรือได้รับมาโดยไม่มีความเสี่ยงแม้ในเรื่องของการตัดสินใจเกี่ยวกับสิ่งที่สำคัญเหมือนในโลกแห่งความจริง

2) ทรัพยากรการเรียนรู้ดิจิทัลและการประเมินผล (Digital learning resources and assessments)

3) การใช้เทคโนโลยีมือถือ (The use of mobile technology)

4) การพัฒนาพื้นที่การเรียนรู้ที่มีเทคโนโลยีสูง (Developing hi-tech learning spaces)

5) การตรวจสอบการเข้าร่วมอัตโนมัติ (Automated attendance monitoring)

6) ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI)

หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (2561, น.1) ได้กล่าวไว้ว่า เทคโนโลยีประเภทเกมมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีรูปแบบที่หลากหลาย มีการพัฒนาและเป็นที่นิยมอย่างกว้างขวาง เทคนิคการจัดการเรียนรู้ผ่านเกม (Games Based Learning Techniques) กำลังเป็นที่นิยมในการนำมาพัฒนาเป็นสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้หรือสื่อการสอนสมัยใหม่ เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสร้างความรู้สึกรู้สึกที่แปลกใหม่ในการเรียนการสอน ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินและดูน่าสนใจและได้ทดลองลงมือทำ ผู้สอนสามารถออกแบบเกมให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนนั้นๆ สิ่งที่ดีที่สุดในการใช้เกมเพื่อการเรียนรู้ คือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้จากความผิดพลาดที่เกิดขึ้นในเกมและสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตได้อย่างเหมาะสม เทคนิคการจัดการเรียนรู้ผ่านเกมเป็นนวัตกรรม สื่อการเรียนรู้รูปแบบใหม่ที่ออกแบบและสอดแทรกเนื้อหาบทเรียนลงไปในเกม โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ลงมือเล่นและฝึกปฏิบัติในการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยในขณะที่ลงมือเล่นผู้เรียนจะได้รับทักษะและความรู้จากเนื้อหาบทเรียนไปด้วย เกมมักมีสถานการณ์จำลองเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกท้าทาย อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนทำให้มีทักษะหรือคุณสมบัติมากพอที่จะดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีความสุขต่อไป

จะเห็นได้ว่า แม้โลกจะเปลี่ยนแปลงไปมากขนาดไหนเกมก็ยังคงได้รับความสนใจ และมีการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับเกมอย่างไม่สิ้นสุด ด้วยคุณสมบัติในการให้ประสบการณ์ที่หลากหลายทางประสาทสัมผัสของเกมซึ่งเอื้อให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้อย่างอิสระ ผู้เล่นอาจใช้ความรู้ที่มีหรือได้รับมาในการทำภารกิจโดยไม่มีความเสี่ยงเหมือนในโลกแห่งความจริง วงการการศึกษาที่เช่นกันมีการนำเกมมาใช้ในการช่วยพัฒนาและเพิ่มศักยภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ผ่านเกมรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่ขับเคลื่อนด้วยเกมและการใช้เทคโนโลยีเกมเพื่อการเรียนรู้

## 2.1.2 เกม

### 2.1.2.1 ความหมายของเกม

ลักณะณ เสนอฤทธิ์ (2551, น.25) ให้ความหมาย เกม ไว้ว่า เป็นสื่อ หรือ กิจกรรมที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะต่างๆ นักเรียนได้กระทำ ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการเล่นด้วยตนเอง อาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่าก็ได้

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 ให้ความหมายคำว่า เกม ไว้ว่า เกม เป็นการแข่งขันที่มีกติกากำหนด เช่น เกมกีฬา การเล่นเพื่อความสนุก เช่น เกมคอมพิวเตอร์ การแสดงเพื่อสาธิตกิจกรรม เช่น เกมการบริหาร

วิกิพีเดีย (ออนไลน์, 2558) เป็นลักษณะของกิจกรรมของมนุษย์เพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อความบันเทิง เพื่อความสนุกสนาน เพื่อฝึกทักษะและเพื่อการเรียนรู้ และในบางครั้งอาจใช้เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาได้ ประกอบด้วย เป้าหมาย กฎเกณฑ์ การแข่งขันและปฏิสัมพันธ์ มักจะเป็นการแข่งขันทางจิตใจหรือด้านร่างกาย หรือทั้งสองอย่างรวมกัน ซึ่งส่งผลให้เกิดพัฒนาการด้านทักษะ ใช้เป็นรูปแบบของการออกกำลังกาย หรือการศึกษา บทบาทสมมุติและจิตศาสตร์ เป็นต้น

ลดาวัลย์ แยมครวญ (2559, น.11) เกม หมายถึง การเล่น หรือกิจกรรมที่ทำให้เกิดความเพลิดเพลินสนุกสนาน ผ่อนคลาย พัฒนาทักษะด้านร่างกายและการเรียนรู้ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ซึ่งต้องกำหนดกฎเกณฑ์หรือกติกา การเล่น กระบวนการเล่น การเล่นอาจเล่นคนเดียวหรือมากกว่าโดยแบ่งเป็นกลุ่ม อาจมีอุปกรณ์ในการประกอบการเล่นด้วยหรือไม่ก็ได้

พจนานุกรมเคมบริดจ์ (ออนไลน์) ให้ความหมายคำว่า เกม ไว้ว่า กิจกรรมความบันเทิง หรือกีฬาที่เล่นโดยเด็ก หรืออุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับกิจกรรม เช่น เกมกระดาน เกมในร่ม เกมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เกม เป็นกิจกรรมที่มีกฎ กติกา ซึ่งมนุษย์กำหนดขึ้นมาเพื่อประโยชน์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น เพื่อความบันเทิง เพื่อความสนุกสนาน เพื่อฝึกทักษะและเพื่อการเรียนรู้ มีหลากหลายรูปแบบ ทั้งในรูปแบบกีฬา การละเล่น ซึ่งอาจมีหรือไม่มีอุปกรณ์ก็ได้ เช่น เกมกีฬา เกมกระดาน เกมเพื่อการเรียนรู้ เกมการศึกษา เกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งมักจะเป็นการแข่งขันทางด้านจิตใจหรือด้านร่างกาย หรือทั้งสองอย่างรวมกัน

#### 2.1.2.2 ประเภทของเกม

คุณชายหลิว (2555) แบ่งประเภทของเกมหลักๆ ไว้ ดังนี้

1) Action เน้นการแสดงออกและกิริยาของตัวละคร อันเกิดจากการตอบสนองหรือโต้ตอบกับผู้เล่น ในประเภทนี้จะมีคำว่า Beat 'em up คือ เกมเดินลุยนั่นเอง เช่น Final fight, Double dragon, Platform (Side Scroller Game) เน้นการเคลื่อนที่ เช่น เดินหรือกระโดดไปตามฉากต่างๆ ในเกม เช่น Mario Bros หรือ Donkey Kong Board

2) Adventure เน้นการสำรวจและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือองค์ประกอบที่อยู่ภายในเกม แก้ปัญหาและปริศนาต่างๆ เพื่อให้สามารถไปต่อ หรือทำอีกสิ่งหนึ่งได้ หรือได้เบาะแส

อะไรบางอย่าง ต้องอาศัยความอยากรู้อยากเห็น ความเป็นเหตุเป็นผลและความคิดสร้างสรรค์ ประเด็นการต่อสู้อาจเป็นรองลงไป ในประเภทนี้จะมีคำว่า Text-based adventure คือ การใช้ข้อความเป็นตัวดำเนินเรื่อง เชื่อมต่อ หรือก่อให้เกิดการแก้ปัญหาต่างๆ

3) Board game เป็นเกมกระดานอยู่แต่เดิม หรือมีคุณสมบัติคล้ายเกมกระดาน ในแง่ของการออกแบบและการเล่น

4) Card battle เป็นเกมที่ใช้การ์ด (ใช้คำว่า “การ์ด” แทนคำว่า “ไพ่” เพื่อกันการสับสนกับเกมไพ่ในประเภท Casino) เป็นตัวดำเนินเกมแทนคำสั่งบางอย่าง แต่รูปแบบการเล่นจริงๆ อาจจะเป็น Puzzle RPG Strategy ก็ได้

5) Casino มีเรื่องของรางวัลพนันขั้นต่อ (ในเกม) เข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น พวก เกม Slot และ เกมไพ่ (Card game ไม่ใช่ Card Battle game)

6) Classic-Arcade ซึ่งเดิมเคยเป็นเกมตู้หยอดเหรียญมาก่อน

7) Fighting เน้นการต่อสู้กันบนสังเวียนหนึ่งๆ โดยมากจะเป็น 2 ฝ่าย และต้องใช้การใส่คำสั่งเพื่อควบคุมตัวละคร มีความรุนแรงค่อนข้างสูง

8) Miscellaneous เบ็ดเตล็ด เกมอื่นๆ ที่มีจำนวนน้อย หรือไม่ได้แยกออกมาเป็นประเภทของตัวเอง

9) Puzzle เป็นเกมสั้นๆ ใช้เวลาเล่นในแต่ละรอบไม่นาน แต่มีรูปแบบและภาพลักษณ์ที่หลากหลายมาก การเล่นจะเน้นไปที่การใช้สติปัญญาในการแก้ปริศนาและปัญหาต่างๆ เพื่อผ่านไปยังด่านต่อไป

10) Quiz ใช้การตอบปัญหาในการดำเนินเกม

11) Racing เน้นแข่งด้านความเร็วในการไปถึงจุดหมาย โดยรูปแบบของตัวละครจะแตกต่างกันไป อาจจะเป็นรถ เครื่องบิน (ที่ไม่ได้เน้นที่การยิงกัน) ม้า หรือแม้กระทั่งคน เช่น Gekitotsu Toma L'Arc (แต่ถ้าวิ่งแข่งกันในลู่วิ่งจะเข้าข่ายเป็นกรีฑา จัดอยู่ในประเภท Sport)

12) Rhythm & Dance เน้นการใช้จังหวะ หรือเคาะให้ตรงจังหวะในการเล่น

13) RPG ตัวเกมจะดำเนินบนเนื้อเรื่องที่ยาวผ่านทางคำสั่งต่างๆ แม้กระทั่งในการต่อสู้ ข้อความที่พบจากการเล่น จะเป็นเบาะแสในการแก้ปัญหา และดำเนินเนื้อเรื่องต่อไป เพราะฉะนั้นการเข้าใจในภาษาจึงเป็นสิ่งสำคัญ เกมประเภทนี้จึงมีชื่อเรียกกันเล่นๆ ว่า “เกมภาษา” ตัวละครจะสามารถพัฒนาทักษะ ความสามารถและคุณสมบัติด้านต่างๆ ในลักษณะที่ค่อนข้างละเอียด

14) Shooting เน้นการยิงเป้าหมายเป็นหลัก โดยรูปแบบของตัวละครแตกต่างกันไป โดยมากมักจะให้ความสำคัญกับการสะสมคะแนน ในประเภทนี้จะมีคำว่า First Person

Shooting (FPS) จะเล่นโดยมุมมองเสมือนสายตาผู้เล่น Third Person Shooting (TPS) เล่นโดยมุมมองของบุคคลที่สาม เช่น Shoot 'em up Game

15) Simulation เกมจำลองสถานการณ์จริงหรือเสมือนจริง โดยมีเงื่อนไขของสภาพแวดล้อมและกิจกรรมต่างๆ แบบสมจริง จำพวก Sport management Building simulation Construction simulation

16) Sport เป็นการแข่งขันทางด้านกีฬา (ถ้า “การจัดการด้านกีฬา” อาจจะถูกจัดเป็นประเภท Simulation หรือ Strategy ก็ได้แล้วแต่รายละเอียด)

17) Strategy ผู้เล่นจะเป็นเสมือนผู้นำและผู้ดูแล ในการจัดการรายละเอียดต่างๆ เน้นการวางแผนและจัดการกับทรัพยากรที่มีอยู่ เพื่อจุดประสงค์ใดจุดประสงค์หนึ่ง โดยมากมักจะเกี่ยวกับการรบ ต้องทำความเข้าใจเงื่อนไขและข้อจำกัดของคำสั่งต่างๆ ซึ่งอาจจะไม่เหมือนโลกแห่งความเป็นจริง ในประเภทนี้จะมีคำว่า Turn-based Strategy ผู้เล่นจะผลัดกันจัดการคำสั่งต่างๆ เป็นรอบๆ Real-Time Strategy ผู้เล่นจะจัดการคำสั่งต่างๆ ไปพร้อมๆ กัน อ้างอิงเป็นเวลาเดียวกัน

มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (2561) ยกตัวอย่างประเภทของเกมไว้ ดังนี้

- 1) Sport Game (เกมแนวกีฬา) เป็นเกมจำลองการเล่นกีฬาแต่ละชนิด
- 2) Board Game (เกมกระดาน)
- 3) Computer Game (เกมคอมพิวเตอร์)
- 4) Puzzle Game (เกมปริศนา) เป็นเกมผจญภัยที่เน้นการไขปริศนาในเกม
- 5) Action Game (เกมแอคชั่น) เป็นเกมประเภทที่ใช้การบังคับทิศทางและการกระทำของตัวละครในเกมเพื่อผ่านด่านต่างๆ ไปให้ถึงจุดหมายที่กำหนดไว้ในตัวเกม

จะเห็นได้ว่าการจัดหมวดหมู่หรือประเภทเกมที่แตกต่างกันมากมาย มีเกมจำนวนมากที่สามารถจัดเข้าหมวดหมู่ได้มากกว่าหนึ่งประเภท ขึ้นอยู่กับกฎเกณฑ์ในการจำแนกและแบ่งประเภทของผู้สร้างและพัฒนา รวมถึงวัตถุประสงค์ในการนำเกมนั้นๆ ไปใช้ด้วย

### 2.1.2.3 การนำเกมมาใช้ในด้านการศึกษา

การใช้เกมเพื่อการศึกษาได้รับการพัฒนาขึ้นใน John Hopkins University ภายใต้โครงการชื่อ Academic Games Program ซึ่งนำโดยนักสังคมวิทยา ชื่อ James S. Coleman ในช่วงปี ค.ศ.1966-1973 เขาได้พัฒนาเกมขึ้นเพื่อใช้ควบคู่กับการเรียนการสอน เช่น เกม Life Career, Democracy, Generation Gap และ Ghetto ผลการศึกษาของทีมงานที่ Johns Hopkins University ครั้งนี้ได้ยืนยันข้อดีของการใช้เกม โดยเฉพาะการชี้ประเด็นปัญหาจากการใช้เกมเพื่อแสดงสถานการณ์ (กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์, 2553) การนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนทำได้หลายวิธี โดยอาจให้มีการแข่งขันหรือไม่ก็ได้แต่ต้องมีการกำหนดกติกาการเล่นไว้เพื่อใช้ในการจูงใจนักเรียน นอกจากเกมจะช่วย



ผ่อนคลายความเครียดแล้วยังส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาของผู้เล่น ทั้งยังสามารถนำแง่คิดจากการเล่นเกมไปวิเคราะห์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อีกด้วย (ลักคณา เสนอฤทธิ์, 2551, น.26)

ณัฐญา นาคะสันต์ และ ชวณัฐ นาคะสันต์ (2559) กล่าวว่า เกม มีจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เล่นสนุกและเพลิดเพลิน และด้วยความสนุกสนานของเกมนี้เองที่ทำให้เด็กถูกดึงออกจากกรอบคร่ำ สังคม รวมถึงห้องเรียน จนเกิดปัญหาเด็กติดเกมที่ทุกฝ่ายต้องเข้ามาช่วยกันแก้ไข แต่ในอีกมุมมองหนึ่งหากพลิกบทบาทของเกม นำเกมมาประยุกต์ใช้โดยพัฒนาเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในรูปแบบของ Game - Based Learning เพื่อจูงใจเด็กกลับสู่ห้องเรียน สร้างบรรยากาศการเรียนที่แปลกใหม่ เด็กเรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนานก็จะช่วยให้เด็กอยากเรียนถือเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยให้เด็กกลับสู่ห้องเรียนได้

สุวิมล สุขบรรเทิง (ออนไลน์) กล่าวถึง เกมการศึกษา ไว้ว่า เป็นเกมที่เน้นกิจกรรมการเล่น โดยมีครูและกติกายที่ช่วยพัฒนาความคิดเป็นพื้นฐานสำคัญของการเตรียมความพร้อมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน กิจกรรมเกมการศึกษาเป็นกิจกรรมการเล่นที่มีส่วนสำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาช่วยให้ผู้เล่นเป็นคนช่างสังเกต ได้มองเห็น ได้ฟัง หรือได้คิดอย่างรวดเร็ว ต่างจากการเล่นอย่างอื่น ซึ่งแต่ละชุดกิจกรรมจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ อาจเล่นคนเดียว หรือเล่นเป็นกลุ่ม ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่ จุดมุ่งหมายเฉพาะเกมการศึกษา มีดังนี้

- 1) พัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเล่นเกมประเภทสองมิติ
- 2) พัฒนาความสามารถที่จะอธิบายความแตกต่างของเกมในเรื่องสี รูปร่าง
- 3) พัฒนาความสามารถในการบอกลักษณะของสิ่งของซึ่งอาจเป็นนามธรรม
- 4) พัฒนาความสามารถในการจดจำคุณสมบัติ โดยนำมาวางในตาราง
- 5) ฝึกการสังเกตและจำแนกด้วยสายตา
- 6) ฝึกการคิดหาเหตุผล
- 7) ฝึกการตัดสินใจ

จะเห็นได้ว่า การนำเกมมาใช้ในการศึกษาโดยพัฒนาเป็นนวัตกรรมทางการศึกษา นอกจากจะช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนที่แปลกใหม่แล้วยังเป็นเครื่องมือในการจูงใจเด็กกลับสู่ห้องเรียน เด็กได้เรียนรู้ควบคู่ไปกับความสนุกสนานทำให้เด็กอยากเรียนถือเป็นอีกหนึ่งวิธีที่ช่วยให้เด็กกลับสู่ห้องเรียนได้เป็นอย่างดี

#### 2.1.2.4 ประเภทของเกมการศึกษา

สุวิมล สุขบรรเทิง (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ) จัดประเภทของเกมการศึกษาไว้ตามหมวดหมู่ เพื่อให้ง่ายต่อการแยกประเภทของเกมแต่ละชนิด ดังนี้

1) จับคู่ เพื่อให้เด็กได้ฝึกสิ่งที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นการเปรียบเทียบภาพต่างๆ แล้วจัดเป็นคู่ๆ ตามจุดมุ่งหมายของเกมแต่ละชุดของเกมจับคู่ ประกอบด้วย

(1.1) เกมจับคู่ที่เหมือนกันหรือสิ่งเดียวกัน

(1.1.1) จับคู่ที่เหมือนกันทุกประการ

(1.1.2) จับภาพกับเงาของสิ่งเดียวกัน

(1.1.3) จับภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

(1.1.4) จับภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก

(1.2) เกมจับคู่ภาพที่เป็นประเภทเดียวกัน

(1.3) เกมจับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กัน

(1.4) เกมจับคู่ภาพสัมพันธ์แบบตรงข้าม

(1.5) เกมจับคู่ภาพเต็มกับภาพที่แยกส่วน

(1.6) เกมจับคู่ภาพชิ้นส่วนที่หายไป

(1.7) เกมจับคู่ภาพที่ซับซ้อน

(1.8) เกมจับคู่ภาพที่สมมาตรกัน

(1.9) เกมจับคู่ภาพที่มีความสัมพันธ์กันแบบอุปมา – อุปมัย

(1.10) เกมจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน

(1.11) เกมจับคู่ภาพที่มีพยัญชนะต้นเหมือนกัน

(1.12) เกมจับคู่แบบอนุกรม

2) การต่อภาพให้สมบูรณ์ (Jigsaw)

3) การวางภาพต่อปลาย (Domino)

(3.1) เกมโดมิโนภาพเหมือน

(3.2) เกมโดมิโนภาพสัมพันธ์

(3.3) เกมโดมิโนผสม 5

4) การเรียงลำดับ

(4.1) เกมเรียงลำดับขนาด

(4.2) เกมเรียงลำดับหมู่ของภาพ

## 5) การจัดหมวดหมู่

(5.1) เกมการจัดหมวดหมู่ของวัสดุ

(5.2) เกมการจัดหมวดหมู่ของภาพ

(5.3) เกมการจัดหมวดหมู่ของรายละเอียดของภาพ

(5.4) เกมการจัดหมวดหมู่ภาพกับสัญลักษณ์

6) การสังเกตรายละเอียดของภาพ (Lotto)

7) การจับคู่แบบตารางสัมพันธ์

8) พื้นฐานการบวก

9) การทำความเข้าใจสัมพันธ์ตามลำดับที่กำหนด

ภาสกร ไหลสกุล (2558) แบ่งประเภทของเกม ซึ่งสามารถนำมาใช้ประกอบเป็นเกมเพื่อการเรียนรู้ตามลักษณะการเล่นไว้ ดังนี้

1) Puzzle เป็นเกมการจัดรูปร่างของชิ้นส่วนต่างๆ ให้เข้ารูปแบบตามที่เกมกำหนดไว้ เกม Tetris นับเป็นตัวอย่างวิดีโอเกมประเภท Puzzle สุดคลาสสิกที่ดีที่สุดเกมหนึ่งซึ่งนอกจากดีแล้วยังเล่นง่ายอีกด้วย หลายๆ เกมที่เริ่มจากเวอร์ชันที่ไม่ใช่ดิจิทัล เช่น Solitaire, Mahjong, Sudoku ล้วนแล้วแต่เป็น Puzzle เกมทั้งสิ้น อาจกล่าวได้ว่าเกมเกือบทั้งหมดมีโครงสร้างแบบ puzzle ฝังอยู่ ถ้าไม่อย่างนั้นก็จะทำให้เกมจบอย่างสะเปะสะปะและไม่สนุก

2) Drill and Practice Game เป็นเกมแบบ puzzle ที่ซับซ้อนขึ้นไปอีก ระดับและอาจมีหลายระดับ เช่น เกม Dragon Box Algebra และ Dragon Box Elements ที่มีแบบฝึกหัดและการฝึกต่างๆ เพิ่มจาก puzzle ทำให้เล่นได้ยากขึ้นด้วยเทคโนโลยีสมัยใหม่ทำให้ผู้สร้างวิดีโอเกมแปลงปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์คลาสสิกมาเป็นรูปแบบการโต้ตอบได้อย่างน่าสนใจ

3) Strategy Game เกมที่ต้องมีการแก้ puzzle โดยการขับเคลื่อนหลายๆ อย่างพร้อมๆ กันอย่างต่อเนื่อง ก็จะเรียกว่าเป็น เกมกลยุทธ์ หรือ Strategy Game ซึ่งมักจะเป็นเกมที่เล่นกันหลายคน (multi-player) และมักมีเนื้อเรื่องเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ด้วย เช่น เกม Historia หรือ Making History ที่มีการจำลองสถานการณ์เหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ เกมประเภทนี้จะดีมากเมื่อใช้เล่นไปกับการเรียนและการค้นคว้าวิจัยด้านประวัติศาสตร์และสังคม ซึ่งจะให้นักเรียนได้เข้าใจถึงแรงจูงใจในการเกิดเหตุการณ์ต่างๆ อย่างลึกซึ้ง

4) Role-Playing Game เมื่อเกมแบบ strategy ที่ยอมให้ผู้เล่นสวมบทบาทเป็นตัวละครในเกม ก็จะเข้าข่ายเป็นเกมประเภท Role - Playing เช่น เกม Mission US : Cheyenne Odyssey เป็นเกมแบบ role - playing เพื่อการศึกษา โดยผู้เล่นเกมจะได้สวมบทบาทเป็นเด็กอินเดียนแดงเผ่า Cheyenne ชื่อ Little Fox ซึ่งชีวิตมีผลกระทบและเปลี่ยนแปลงไปจากการมีผู้ตั้งถิ่นฐานผิวขาว

ทางรถไฟ และการรุกรานเข้ามาของทหารอเมริกันในเขตดั้งเดิมของดินแดนตัวเอง เพื่อผู้เล่นจะได้เข้าใจประวัติศาสตร์อเมริกัน และความคิดของชาวอินเดียนแดงในยุคนั้น

5) Sandbox Game เกมบางประเภทจะไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน คือ เล่นไปได้เรื่อยๆ ตามจินตนาการและเวลาที่มี ก็จะเรียกว่า Sandbox Game เช่น เกม Minecraft ที่ให้ผู้เล่นต่อบล็อกสี่เหลี่ยมเหมือนตัวต่อเลโก้ไปตามจินตนาการของตัวเองไปเรื่อยๆ ซึ่ง Minecraft Edu เป็นเวอร์ชันสำหรับใช้ในห้องเรียนโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถปรับตัวแปรต่างๆ ได้ และมีเครื่องมือหลายอย่างที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับ game play ให้เข้ากับสิ่งที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ได้

### 2.1.3 เกมคอมพิวเตอร์

#### 2.1.3.1 ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์

พจนานุกรมเคมบริดจ์ อธิบายคำว่า เกมคอมพิวเตอร์ ว่าเป็นเกมที่เล่นบนคอมพิวเตอร์ซึ่งรูปภาพที่ปรากฏบนหน้าจอจะถูกควบคุมโดยการกดปุ่มบนแป้นพิมพ์ หรือการขยับจอยสติ๊ก

วิกิพีเดีย ให้ความหมายคำว่า เกมคอมพิวเตอร์ หรือ เกมพีซี คือ เกมที่เล่นบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมากกว่าเครื่องเกมคอนโซล หรือเครื่องเกมอาร์เคด เกมคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมีการพัฒนาจากรูปแบบการเล่นและกราฟิกที่เรียบง่าย ก่อนที่จะมีรูปแบบสลับซับซ้อนดังเช่นในปัจจุบัน ถูกผลิตขึ้นมาโดยผู้พัฒนาเกมหนึ่งคนหรือมากกว่า ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นการรวมตัวกันของผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน (อย่างเช่น ผู้ออกแบบเกม) และออกจำหน่ายด้วยตนเอง หรือผ่านบุคคลที่สาม จากนั้น ผู้ผลิตเกมก็อาจจะมีการเผยแพร่เกมผ่านทางสื่อ อย่างเช่น ดีวีดี ซีดี เปิดโอกาสให้ดาวน์โหลดทางอินเทอร์เน็ต เกมคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมักจะต้องการฮาร์ดแวร์ที่มีลักษณะเฉพาะในการเล่น อย่างเช่น ระบบประมวลผลทางกราฟิก หรือการต่ออินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งระบบดังกล่าวอาจไม่จำเป็นสำหรับการเล่นในเกมบางเกมก็เป็นได้

ซูไม บิลโบ และ ศศิฉาย ธนะมัย (2557) กล่าวถึง เกมคอมพิวเตอร์ ว่าเป็นกิจกรรมการเล่นในยุคดิจิทัลที่ได้รับความนิยมจากผู้เล่นจำนวนมาก อันเนื่องมาจากความทันสมัยของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ซึ่งทำให้ระบบมีมิติมีเดีย ภาพ กราฟิกและเสียงในเกมผสมผสานกันอย่างกลมกลืน มีทั้งรูปแบบ 2 มิติ 3 มิติและมีความเสมือนจริงมากขึ้น ทำให้สามารถดึงดูดใจผู้เล่นได้เป็นอย่างดี องค์ประกอบสำคัญของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา ได้แก่ เป้าหมาย กฎ กติกา การแข่งขัน ความท้าทาย จินตนาการ ความปลอดภัยและความสนุกสนานเพลิดเพลิน

เทคโนโลยี (techopedia, 2018) อธิบายว่า เกมคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (เกมพีซี) เป็นวิดีโอเกมที่เล่นบนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลมากกว่าบนคอนโซล ควบคุมโดยใช้อุปกรณ์

นำเข้าข้อมูลสำหรับคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ หรือพีซี เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ จอยสติ๊ก (joystick) และอื่นๆ ซึ่งเกมพีซีสามารถเล่นได้ทั้งที่มีและไม่มีอินเทอร์เน็ต

สรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์ เป็นกิจกรรมที่เล่นบนคอมพิวเตอร์ ควบคุมผ่านการใช้งานอุปกรณ์ เช่น แป้นพิมพ์ เมาส์ มีทั้งรูปแบบ 2 มิติ 3 มิติ จึงสามารถดึงดูดใจผู้เล่นได้เป็นอย่างดี เล่นได้ทั้งที่มีและไม่มีอินเทอร์เน็ต ขึ้นอยู่กับเป้าหมายในการออกแบบและพัฒนาของผู้ผลิตเกมคอมพิวเตอร์นั้นๆ

### 2.1.3.2 ประเภทของเกมคอมพิวเตอร์

กฤษมันต์ วัฒนานรงค์ (2553) กล่าวว่า ลักษณะของเกมคอมพิวเตอร์จะออกแบบมาเป็นชุดสำเร็จมอดูเหมือนตู้ คนไทยจึงเรียกว่า “ตู้เกม” การจำแนกประเภทของเกมมีหลายแบบ เช่น ในมลรัฐ Texas แบ่งเกมออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบแรกเรียกว่าแบบ Redemption เป็นเกมที่เล่นแล้วมีสิ่งของตอบแทน เช่น เกมคียบี้ตุ๊กตาผ้าทำเป็นสัตว์ต่างๆ หรือ Animal Plush และอีกแบบหนึ่งเรียกว่าแบบ Novelty เป็นแบบที่ผู้เล่นเกมทำการเล่นกับเกมที่ตนเองเลือกเล่นโดยตรงไม่มีสิ่งตอบแทนเป็นสิ่งที่นอกจากความสนุกตื่นเต้น ทั้งสองแบบมีการควบคุมโดยการจดทะเบียนชื่อเกม และ Serial Number ของตู้เกมนั้น และมีการเก็บภาษีเป็นรายปีเหมือนรถยนต์ ผู้ที่ทำหน้าที่ดูแลตู้เกมตามที่ต่างๆ ว่าเสียภาษีแล้วหรือยังเรียกว่า Comptroller ถ้าพบว่าไม่จดทะเบียนและเสียภาษีก็มีความผิด

อีดูเทค วิกี (Edutech wiki, 2556) แบ่งประเภทเกมคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1) Action and skills games เป็นเกมต่อสู้และฝึกฝนทักษะ เช่น เกมกีฬา เกมต่อสู้ เกมแพลตฟอร์ม เกมเขาวงกต ภาพเคลื่อนไหวเชิงโต้ตอบ เป็นต้น

2) Strategy and role games เป็นเกมเน้นฝึกกลยุทธ์ด้วยการสวมบทบาท แทนตัวละครในเกมเพื่อทำภารกิจในเกม เช่น เกมผจญภัย เกมเล่นตามบทบาท (ผู้ใช้คนเดียวหรือกลุ่มเล็กๆ) เกม Roguelike MMORPGs เกมสงคราม เกมกลยุทธ์และการก่อสร้าง เกมจำลอง เป็นต้น

3) Hybrid play เช่น เกมกลยุทธ์แบบเรียลไทม์ การผจญภัยตามเวลาจริง และเกมเล่นตามบทบาทพร้อมการต่อสู้ เป็นต้น

Jane Hurst (ออนไลน์, 2558) ได้นำเสนอเกมคอมพิวเตอร์ 12 ประเภท ที่นักเล่นเกมทุกคนควรรู้ไว้ ดังนี้

1) Massively Multiplayer Online (MMO) หรือเกมออนไลน์ผู้เล่นหลายคน เป็นเกมที่เล่นผ่าน LAN (เครือข่ายท้องถิ่น) หรือผ่านทางอินเทอร์เน็ต ผู้เล่นใช้เครือข่ายและโต้ตอบกับผู้เล่นคนอื่นในห้องเกมเสมือนจริง สามารถเล่นกับผู้คนจากทั่วทุกมุมโลกทำให้คุณผู้เล่นได้รับประสบการณ์การเล่นเกมที่น่าตื่นตาตื่นใจที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2) Simulations หรือเกมจำลอง เป็นเกมที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมยานพาหนะในโลกแห่งความเป็นจริงรวมถึงรถถังเรือและเครื่องบิน สามารถเรียนรู้วิธีควบคุมยานพาหนะเหล่านี้โดยใช้เกมจำลองสถานการณ์ที่สามารถใช้ในการฝึกอบรมมืออาชีพ ซึ่งนักบินส่วนใหญ่ได้รับการฝึกฝนโดยใช้เครื่องจำลองการบินก่อนที่จะบินจริง

3) Adventure หรือ เกมการผจญภัย เป็นเกมเพื่อทำภารกิจอย่างใดอย่างหนึ่งให้สำเร็จในดินแดนที่สร้างขึ้น ต้องแก้ไขปัญหาหรือหาสิ่งจำเป็นในระดับของเกมที่แตกต่างกันไป เกมส่วนใหญ่เริ่มต้นด้วยเรื่องราวย้อนหลังของตัวละครและมีการแจ้งภารกิจของตัวละครที่ผู้เล่นเลือกก่อนว่าคืออะไร เพื่อให้หาวิธีการทำภารกิจให้สำเร็จ

4) Real-Time Strategy (RTS) หรือเกมวางแผนการรบ เป็นเกมที่แยกมาจากเกมแบบจำลอง เน้นการควบคุมกองทัพ การวางแผน ซึ่งเคลื่อนไหวแบบเรียลไทม์และผู้เล่นสามารถเล่นได้ทันทีโดยไม่ต้องสลับกันเพื่อให้สามารถเล่นด้วยกันได้ในเวลาเดียวกัน ผู้เล่นทุกฝ่ายจะต้องเล่นแข่งกับเวลาไม่มีการหยุดพักขณะการรบ เนื่องจากเกมประเภทนี้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เล่นต้องมีความรวดเร็วและต้องทันต่อทุกสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

5) Puzzle หรือเกมปริศนา เป็นเกมการไขปริศนา มีหลายระดับตั้งแต่ระดับเริ่มต้นไปจนถึงระดับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเกมมักมีรูปทรงสีและการกระทำที่ง่าย เกมเหล่านี้เป็นเกมฝึกสมอง โดยไม่มีการดำเนินการใดๆ

6) Action หรือเกมแอ็กชัน เป็นเกมประเภทที่เน้นความท้าทายผู้เล่นต้องรวดเร็วเพื่อสนุกกับเกมที่รวดเร็วเหล่านี้และต้องมีปฏิกิริยาตอบสนองที่ยอดเยี่ยม ทำสิ่งที่ท้าทายให้เสร็จโดยต่อสู้กับศัตรูและใช้ตัวละครที่เลือกเพื่อเป็นตัวแทนของตัวเองในการกระโดดเข้าสู่การกระทำ

7) Stealth Shooter หรือเกมแนวลอบฆ่า เป็นเกมประเภทนี้ส่วนมากจะเป็นเกมสงครามหรือเกมสอดแนมที่ใช้การซ่อนตัวเพื่อเอาชนะศัตรู มักจะบังคับให้ผู้เล่นค่อยๆ เคลื่อนที่ไปตามตำแหน่งอย่างช้าๆ เพื่อไม่ให้ศัตรูพบเห็น ซึ่งผู้เล่นจะสามารถย่อเข้าไปใกล้ๆ ศัตรูและทำการลอบสังหารแบบเงียบเชียบ หรือสามารถเลือกเดินหนีศัตรูเพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดโดยเกมแนวนี้ต้องใช้เวลาและความใจเย็นเป็นอย่างมาก

8) Combat หรือเกมการต่อสู้ เป็นเกมที่ต่อสู้แบบตัวต่อตัวกับคู่ต่อสู้อย่างใกล้ชิดและเป็นส่วนตัว ผู้เล่นต้องมีปฏิกิริยาตอบสนองที่ดีและความสามารถในการใช้การควบคุมสำหรับทำต่อสู้ทุกประเภท

9) First Person Shooters (FPS) หรือเกมยิงมุมมองบุคคลที่หนึ่ง เป็นเกมที่เล่นผ่านสายตาของผู้เล่นเสมือนเข้าสู่เกมเหล่านี้ได้จริงๆ ผู้เล่นจะเห็นการกระทำผ่านสายตาของตัวละครที่ที่เขาควบคุมได้จากด้านหลัง

10) Sports หรือเกมกีฬา เป็นเกมที่เกี่ยวกับกีฬาในโลกแห่งความจริงที่ใช้ฝึกฝนทักษะระดับต่างๆ โดยการเลียนแบบนักกีฬามีอาชีพและวิธีการเคลื่อนไหว เช่น เบสบอล บาสเกตบอล ฟุตบอล และอีกมากมาย เกมกีฬาที่ได้รับความนิยมมากที่สุดมักมีพื้นฐานมาจากการแข่งขันกีฬาที่ได้รับความนิยมในช่วงเวลานั้นๆ

11) Role - Playing (RPG) เกมอาร์พีจี หรือเกมเล่นตามบทบาท เป็นเกมที่ผู้เล่นต้องแสดงบทบาทส่วนหนึ่งของตัวละครหลักและทำการตัดสินใจที่สอดคล้องกับเนื้อเรื่องของเกม เกมประเภทนี้หลายเกมมีคู่มือการบรรยาย

12) Educational หรือเกมเพื่อการเรียนรู้ คือ เกมการศึกษาที่ช่วยในกระบวนการเรียนรู้ได้ ฝึกฝนในวิชาที่หลากหลายโดยใช้เกมเพื่อให้การเรียนรู้สนุกสนานไม่น่าเบื่อ มีฟังก์ชันทดสอบ ซึ่งสามารถตอบคำถามแบบเลือกตอบได้หลายแบบ เกมการศึกษาที่พบมากที่สุด คือ คณิตศาสตร์วิทยาศาสตร์และ ICT

#### 2.1.3.3 เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้

สุไม บิลไบ และ ศศิฉาย ธนะมัย (2557) กล่าวว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ เป็นการบูรณาการการเรียนการสอน การวัดและการประเมินผลไว้ด้วยกันอย่างเป็นระบบผ่านการปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมภายในเกมโดยผู้เรียนเป็นผู้รับความรู้ ทักษะ ประสบการณ์และปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองในรูปแบบที่เรียกว่า Active Learning หรือ Learning by Doing

คณิศร จีกระโทก; จิรนนท์ ล้อดงบัง และ รวี เวธิตะ (2560) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ในรูปแบบเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่ผู้เรียนให้ความสนใจ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนจึงมีความเหมาะสมในการส่งเสริมการเรียนรู้ นอกจากนี้จะใช้เป็นเครื่องมือช่วยแบ่งเบาภาระของครูผู้สอนได้แล้วยังช่วยเสริมแรงดึงดูดให้นักเรียนทบทวนบทเรียนผ่านกิจกรรมในเกมคอมพิวเตอร์ทำให้จดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ หมายถึง เกมคอมพิวเตอร์ที่ถูกสร้างขึ้นใช้ช่วยในกระบวนการเรียนการสอน ออกแบบและพัฒนาให้สามารถใช้ฝึกฝนทักษะ ให้ความรู้หรือเรียนรู้เนื้อหาเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ด้านใดด้านหนึ่งหรือแบบบูรณาการหลากหลายตามเป้าหมายของผู้สร้าง เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ สนุกสนานไม่น่าเบื่อ

#### 2.1.3.4 ขั้นตอนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์

จาดุพัทธ์ พากเพียร (2559, น.29) กล่าวว่า ความสำคัญในการออกแบบเกม อยู่ที่ว่าผู้ออกแบบเกมจะสามารถออกแบบและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ประเภทใหม่ๆ โดยเฉพาะเกม

คอมพิวเตอร์ทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำมาใช้ทางการศึกษาได้อย่างไร มีผู้กล่าวถึงขั้นตอนหรือวิธีการการพัฒนาเกมไว้อย่างหลากหลาย ดังนี้

ภัทรวิทย์ ธรเสนา (ออนไลน์, 2561) กล่าวถึง การเริ่มต้นพัฒนาเกม ไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) Scope วางแผนขนาดของเกมให้มีความพอดีกับความสามารถของตัวเอง  
2) Skill ประเมินความสามารถของตัวเองหรือทีมงาน ว่ามีความสามารถด้านไหนและขาดความสามารถด้านไหนเพื่อวางแผนออกแบบเกมให้เหมาะสม เช่น ถ้าทีมงานเรามีความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมที่ค่อนข้างดีแต่ขาดความสามารถด้านการออกแบบกราฟิก ก็ควรที่จะเลือกแบบเกมที่ไม่ต้องใช้กราฟิกเยอะ หรือเลือกใช้กราฟิกที่ง่ายๆ แต่หากทีมเราไม่มีความสามารถด้านโปรแกรมมิ่ง อาจจะเลือกใช้ tool ที่เป็นลักษณะจับวางหรือชื่อ template ต้นแบบเกมที่เราอยากได้มาใช้แล้วปรับ theme และ concept ของเกมให้แตกต่างออกไป โดยต้องไม่ลืมที่จะเพิ่ม Feature เด็ด 1 อย่างเข้าไปด้วย

3) Design หลังจากประเมิน Scope งานกับระดับความสามารถได้แล้วให้เริ่มออกแบบเกมคร่าวๆ โดยเปิดเกมตัวอย่างที่เลือกไว้ และเขียนสิ่งที่ต้องทำวางแผนออกแบบเกมรายสัปดาห์ตามกำหนดเวลาที่ตั้งเป้าไว้ ว่าต้องสร้างเกมให้เสร็จในกี่สัปดาห์ เช่น สัปดาห์ที่ 1-2 ต้องทำกราฟิกส่วนไหนบ้าง จากนั้นต้องเขียนโค้ดส่วนไหนและการเล่นคร่าวๆ มีเป้าหมายและวนลูยังงัยบ้าง การออกแบบในขั้นตอนนี้จะทำให้เรารู้ว่างานเราจะเสร็จทันหรือไม่ หากไม่ทันเราต้องมีแผนรองรับว่าจะตัด feature อะไรออก หรือจะเริ่มทำงานล่วงหน้าอย่างไร ซึ่งในขั้นตอนการออกแบบนี้ต้องกำหนดกลุ่มเป้าหมายว่าใครจะเป็นผู้เล่นเกมของเรา เช่น เพศอะไร อายุประมาณเท่าไร เพื่อให้สามารถกำหนดธีมของกราฟิก การเล่น ux และ platform ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายต่อไปได้

4) Tool (Game Engine) ถึงขั้นตอนนี้ เรารู้แล้วว่าเกมเราต้องมี feature อะไรบ้าง และลง platform อะไรบ้าง ดังนั้น เราจะสามารถเลือกได้แล้วว่าเราอยากใช้ Tool อะไรในการพัฒนาเกมแรกของเรา ซึ่งปัจจุบันมี Tool มากมายให้เราเลือกใช้ การเลือก Tool ไม่จำเป็นต้องใช้ Tool เดิมสำหรับทุกเกม สิ่งที่สำคัญของการเลือก Tool คือ เกมที่เราออกแบบไว้มีความต้องการ เราต้องเลือก Tool ให้เหมาะสมกับงานแต่ละงาน เช่น ถ้าเราอยากลง Web โดยให้ผู้เล่นเล่นผ่าน Browser ได้เลย เราก็เลือก HTML5 ก็ได้ หรือหากเราชำนาญ C++ และอยากลงทุก platform เราก็สามารถเลือก Tool เช่น Cocos2dx หรือหากอยากเลือก Tool ที่มีผู้ใช้จำนวนมาก หา Tutorial ได้ไม่ยากลงได้ทุก platform และที่สำคัญคือ มี Template และ source code ขายเป็นจำนวนมาก เราก็สามารถเลือกใช้ Unity ได้



5) Just Do It เมื่อผ่านขั้นที่ 1) – 4) มาแล้ว ก็ลงมือสร้างเกมตามทีออกแบบไว้ได้เลย

วิกิชาว (ออนไลน์) ได้กล่าวถึงวิธีการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ไว้ ดังนี้

1) วางคอนเซ็ปต์ เอาแนวที่ชอบเล็กๆ ง่ายๆ ก่อน เช่น แนวแพลตฟอร์ม หรือ RPG ก่อนจะลงมือสร้าง จุดแนวคิดที่ผุดขึ้นมาทั้งหมดว่าเกมจะออกมาประมาณไหน

2) สำหรับมือใหม่ที่เพิ่งหัดใช้ game engine หรือโปรแกรมสร้างเกมต่างๆ ต้องหัดใช้เครื่องมือจนเข้าใจถ่องแท้ก่อน เช่น ใส่พื้นหลังยังไง ใส่วัตถุต่างๆ การเคลื่อนไหวของตัวละคร อย่าเพิ่งห่วงเรื่องแสงสี กับกราฟิกขั้นสูง

3) กำหนดวิธีการเล่นแบบเจาะจง คือ ปรับแต่งเพิ่มเติมจากในโปรแกรมหรือจะสร้างระบบที่ซับซ้อนน้อยขึ้นมาเองแต่แรกเลยก็ได้ เช่น ถ้าจะสร้างเกมแพลตฟอร์ม จะให้ตัวละครกระโดดสองต่อได้ หรือขยับเขยื้อนด้วยท่าทาง “พิเศษ” แบบอื่น เป็นต้น

4) เกมต้องมีหลายเลเวล สั้นๆ 3-5 เลเวลกำลังดี คอยรักษา “แก่นของเกม” ไว้เพื่อไม่ให้เนื้อหาเกมหลุดจากโครงเรื่องที่วางเอาไว้ แล้วเสริมความท้าทายเข้าไปในแต่ละด่าน ยากง่ายต่างกัน โดยอาจจะสร้างแบบเรียงกันไป หรือจะสร้างแยกแล้วค่อยจับมาเรียงกันทีหลังก็ได้

5) ต้องมีทั้งเป้าหมายระหว่างทางและเส้นชัยปลายทาง ที่เรียกกันว่า “กลไกรอง” หรือ “เส้นเรื่องรอง” ถ้าการเล่นหลักๆ คือ การกระโดด การเล่นรองที่เพิ่มอรรถรสให้ผู้เล่นก็คือ การกระโดดใส่ศัตรูให้ตายเพื่อเก็บไอเท็ม ซึ่งจะต่อเนื่องไปถึงเป้าหมายระหว่างทางและเส้นชัยระยะยาวในท้ายที่สุด

6) ขันทดสอบ ลองเล่นด้านเดียวหลายๆ รอบ เล่นหลายๆ วิธีเท่าที่นึกได้ เพื่อเก็บข้อมูลไว้เปรียบเทียบและอ้างอิงในภายหลัง

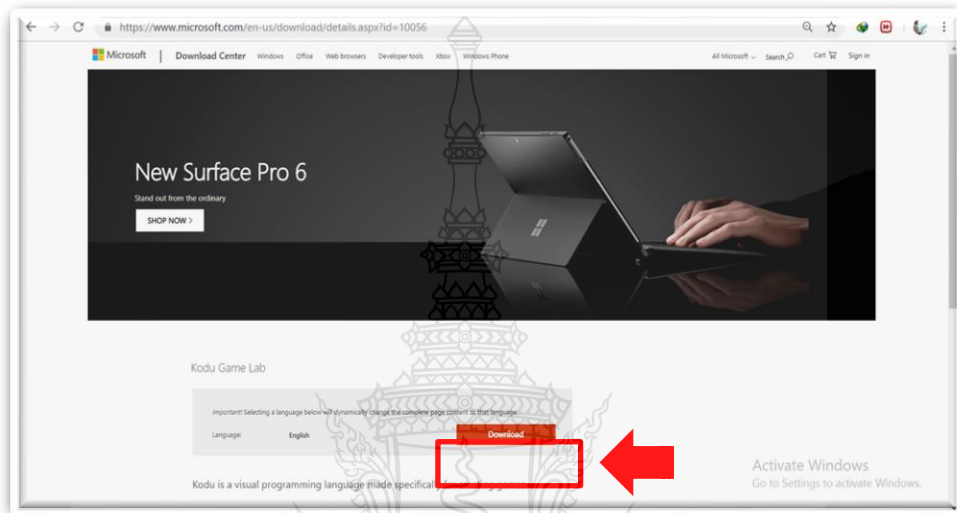
7) เก็บรายละเอียดภาพและเสียง ถึงสามารถหา asset ต่างๆ มาใช้ใน-game ได้ฟรีๆ จากในอินเทอร์เน็ต เช่น การแต่งแสงสีให้สวยเตะตาผู้เล่นบังคับตัวละครเดินเข้ามาในฉาก หรือทำฉากหลังแบบขยับเขยื้อนได้ ใส่ sound effect เวลาตัวละครเดิน โจมตีศัตรู กระโดด หรือทำท่าทางต่างๆ เป็นต้น

#### 2.1.4 โปรแกรม Kodu Game Lab

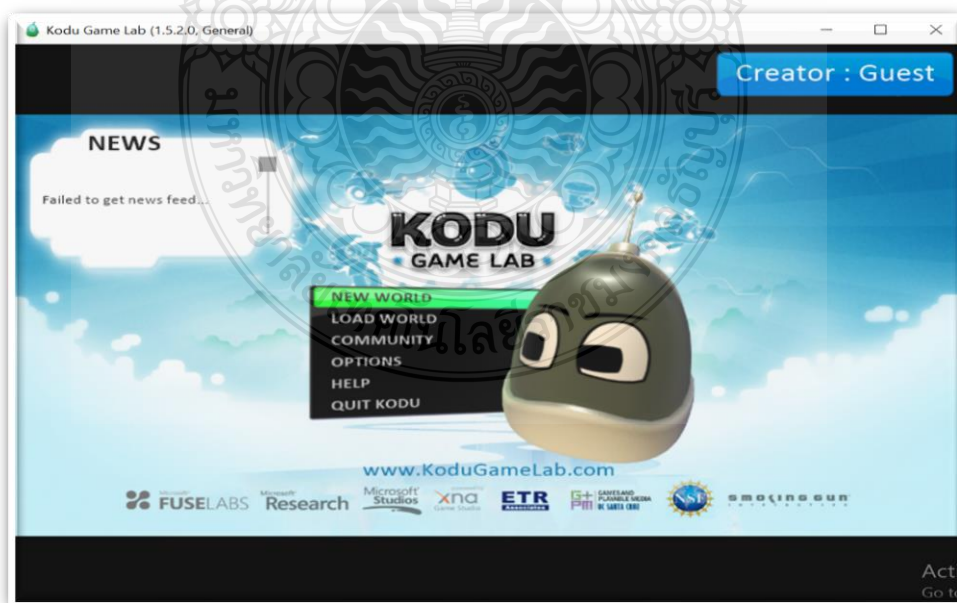
Kodu เป็นภาษาโปรแกรมเชิงทัศน์จากบริษัท Microsoft ที่ทุกคนสามารถดาวน์โหลดไปใช้ได้ฟรีพัฒนาโดยทีมงาน Microsoft's Future Social Experiences (FUSE) Labs ใช้สร้างเกมสามมิติ (3D) ได้เอง แม้จะไม่มีพื้นฐานความรู้เรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็ตาม Kodu มีไอคอนที่คอยควบคุมคาแรคเตอร์ (Character) และ อ็อบเจค (Object) ต่างๆ ด้วยการสั่งให้คาแรคเตอร์แสดงพฤติกรรมออกมาในรูปแบบที่จับต้องได้ ถูกออกแบบและสร้างขึ้นมาให้มีกราฟิกสวยงามเพื่อให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และ

ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านการสร้างเกมโดยเฉพาะ ใช้การคลิกไอคอนในการโต้ตอบกับโปรแกรม เช่น การสร้างพื้นที่ในการเล่นเกม การออกแบบสภาพแวดล้อมแบบ 3 มิติ การสร้างตัวละครและวัตถุต่างๆ ในเกม การสร้างกฎของเกมหรือการตอบสนองต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในเกม

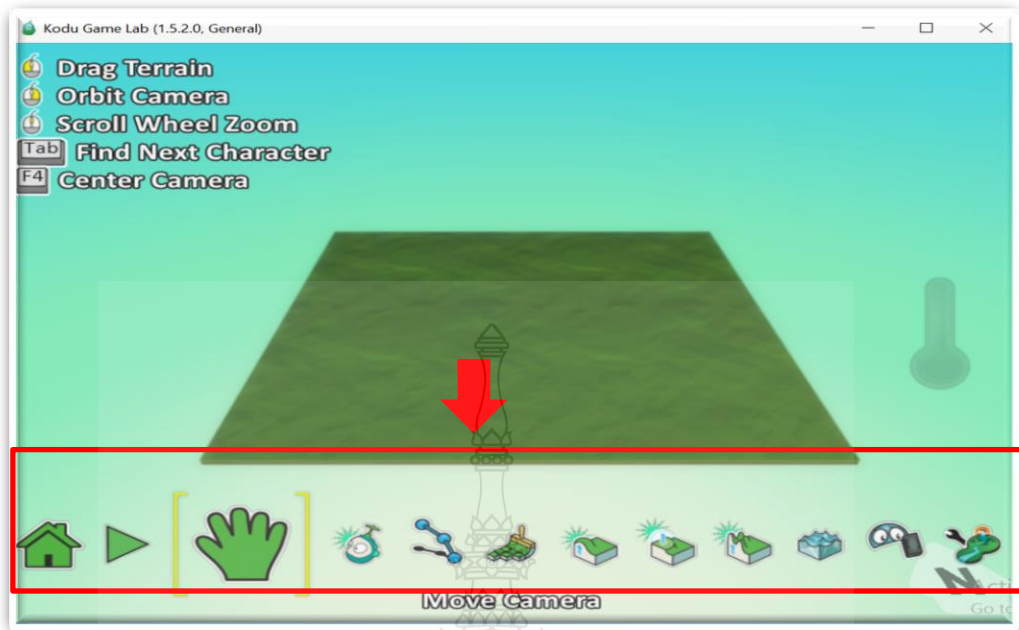
การติดตั้งโปรแกรม Kodu Game Lab สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Kodu Game Lab ได้ที่เว็บไซต์ <https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=10056>



ภาพที่ 2.1 หน้าเว็บไซต์ Microsoft.com สำหรับดาวน์โหลดโปรแกรม Kodu Game Lab



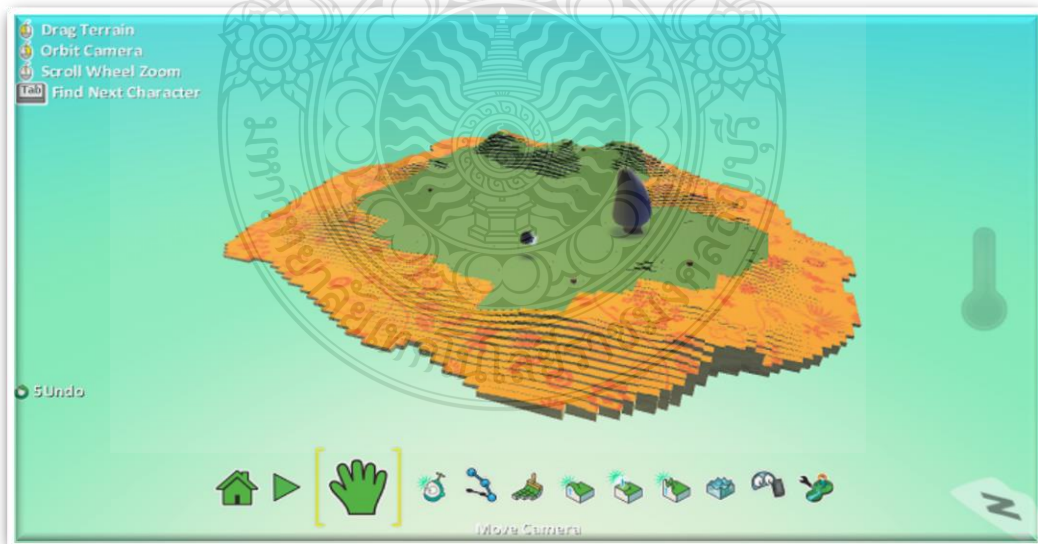
ภาพที่ 2.2 หน้าต่างโปรแกรม Kodu Game Lab



ภาพที่ 2.3 แท็บเครื่องมือ Task bar ของโปรแกรม Kudu Game Lab

โลกของเกม 3 มิติ ใน Kudu

Kudu มีสภาวะแวดล้อมเป็นแบบ 3 มิติ ที่สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ในเกมได้ด้วยเมาส์ (ในโหมดการเคลื่อนที่ของกล้อง รูปมือนี้อยู่ด้านล่างของโปรแกรม) มุมบนซ้ายของโปรแกรม แสดงการใช้เมาส์ในการสำรวจโลกของเกม 3 มิติ



ภาพที่ 2.4 ตัวอย่างพื้นที่สำหรับเล่นเกม โปรแกรม Kudu Game Lab

จากรูปด้านบน การสร้างเกมใน Kudu ต้องสร้างพื้นที่ (Terrain) สำหรับเล่นเกม (พื้นที่สีเขียวล้อมด้วยสีส้ม) และตัวละคร หรือวัตถุต่างๆ ซึ่งบางตัวอาจอยู่นิ่งๆ (ต้นไม้ ผลแอปเปิ้ล) เป็น

วัตถุหรือส่วนประกอบของสภาวะแวดล้อมในเกม บางตัวเคลื่อนที่ได้ แสดงแอนิเมชันได้ ส่วนใหญ่มักจะเป็นตัวละครหลัก (ตัวละคร Kodu) มีบทบาทในเกม นอกจากตัวละครกับพื้นที่แล้ว สิ่งที่เพิ่มสีสันให้กับสิ่งแวดล้อมในเกมได้ก็คือ แสง สี เสียง แต่ใน Kodu ไม่ได้เน้นมากนักเหมือนในโปรแกรมสร้างเกมระดับมืออาชีพ

เกมแบบ 3 มิติ จะมีลักษณะการสร้างคล้ายๆ กัน ดังนี้

1) เริ่มจากสร้างพื้นที่ในการเล่นเกมนั้น พื้นที่ที่สามารถปรับแต่งรูปร่างสูงต่ำได้ เปลี่ยนพื้นผิวได้ และเหมือนจะลอยอยู่กลางอากาศถ้าเราซูมออกมา (สังเกตพื้นที่ในรูปด้านบน) แต่เวลาเราเล่นเกมจริงๆ ภาพที่ได้จะเป็นภาพซูมเข้าไปข้างในพื้นที่ ในสิ่งแวดล้อมของเกมที่เราสร้างขึ้น

2) เมื่อเราได้พื้นที่เล่นเกมแล้ว ใส่ตัวละครและวัตถุต่างๆ ลงไป ตัวละครและวัตถุใน Kodu ไม่ต้องสร้างเองแต่มีมาพร้อมใช้งานได้เลย ตัวละครและวัตถุเหล่านี้สามารถปรับเปลี่ยนคุณสมบัติส่วนตัวได้ และสามารถเขียนโปรแกรมให้ทำงานได้ หรือสร้างพฤติกรรมเมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ได้

3) เกม 3 มิติ จะกำหนดตำแหน่งของทุกๆ สิ่งในระบบพิกัด 3 มิติ คือ ตามแกนด้านกว้างของจอคอมพิวเตอร์ ตามแกนด้านสูง และตามแกนความลึกเข้าหรือออกนอกจอคอมพิวเตอร์ ดังนั้นการจะสำรวจในโลกของเกม 3 มิติ จะแตกต่างไปจากเกมแบบ 2 มิติ ซึ่งเราใช้เมาส์ลากไปบนหน้าจอ 2 มิติของจอคอมพิวเตอร์เท่านั้นเอง ภาพที่เราเห็นจะเป็นภาพจากกล้อง ที่จับภาพวัตถุและสิ่งแวดล้อมในโลกของเกมออกมา คล้ายๆ กับการทำรายการทีวี แต่เราสามารถควบคุมกล้องได้เอง จะแพนภาพให้ซ้ายขวา ขึ้นลงก็ได้ หมุนมุมมองซ้ายขวาหรือบนล่างก็ได้ และสามารถซูมภาพเข้าออกทำให้เห็นวัตถุใกล้ไกลได้ ซึ่งจะได้ภาพเล็กใหญ่ตามระยะทาง

สร้างเกมด้วยโปรแกรม Kodu

การสร้างเกมมีหลายขั้นตอน แต่พอแบ่งได้ 2 ส่วน คือ การออกแบบเกม และการกำหนดกลไกในการเล่นเกมนั้น

1) การออกแบบเกม เป็นการออกแบบรูปลักษณ์สิ่งต่างๆ ที่ปรากฏในโลกของเกม เช่น พื้นที่สำหรับเล่นเกม ตัวละคร วัตถุต่างๆ เสียงประกอบ เป็นต้น ซึ่งผู้เล่นจะเห็นและได้ยินขณะเล่นเกม

2) เมื่อมีพร้อมทุกอย่างในโลกของเกมแล้ว ในการเล่นเกมต้องมีกลไกขับเคลื่อนเกม เช่น เป้าหมายในการเล่นเกมนั้น ซึ่งเป็นตัวกำหนดทิศทางในการเล่นเกมนั้น ยกตัวอย่างเช่น เกมผจญภัยมี 4 ด้าน เป้าหมายอาจเป็นเอาตัวรอดให้ได้ในแต่ละด่าน ครบทั้ง 4 ด้านด้วยเวลาที่กำหนดไว้ในแต่ละด่าน หรือต้องทำภารกิจให้สำเร็จในแต่ละด่าน ครบทั้ง 4 ด้าน นอกจากเป้าหมายของเกมแล้ว เกมต้องมีกฎกติกา มีวิธีการให้คะแนน มีหลายๆ ด่าน (Game Levels) เพื่อเพิ่มความท้าทายให้ผู้เล่น และถ้าเกมยาวมากอาจใช้วิธีเล่าเรื่องประติดประต่อเรื่องราวในแต่ละฉาก เพื่อสร้างความตื่นเต้นเร้าใจให้ผู้เล่นติดตามเกมต่อ กลไกหลายๆ อย่างที่กล่าวมา เป็นภาพรวมของทั้งเกม แต่กลไกบางอย่างต้องระบุลงไปยังสิ่ง

ต่างๆ ที่อยู่ในโลกของเกม โดยเฉพาะตัวละครหลักๆ ที่มีบทบาทมากในเกม และบางตัวที่เป็นเสมือนตัวแทนของผู้เล่น ที่ผู้เล่นสามารถควบคุมและโต้ตอบกับเกมได้ ตัวละครเหล่านี้ต้องมีกลไกในการเล่นสามารถโต้ตอบกันเองได้ หรือโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมในเกมได้ วิธีใส่กลไกก็ทำได้ด้วยการเขียนโปรแกรมให้ตัวละครนั่นเอง

การเขียนโปรแกรมใน Kodu เป็นการสร้างพฤติกรรมให้ตัวละคร ตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในเกม เช่น ผู้ใช้กดคีย์ลูกศรทำให้ตัวละครเคลื่อนที่ หรือผู้เล่นทำคะแนนได้ครบ 5 คะแนนแล้ว ผู้เล่นเป็นฝ่ายชนะ เป็นต้น ดังนั้น การเขียนโปรแกรมให้แต่ละตัวละคร จะมีลักษณะเป็นรายการหลายๆ รายการเรียงต่อกันมา โดยในแต่ละรายการจะประกอบด้วย

- 1) เหตุการณ์ที่ตัวละครนั้นเฝ้ารอให้เกิดขึ้น
- 2) ตามด้วยการตอบสนองต่อเหตุการณ์จากตัวละครนั้น

จากที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า โปรแกรม Kodu Game Lab ถูกออกแบบและสร้างขึ้นมาให้เด็กๆ ได้เรียนรู้และฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านการสร้างเกมโดยเฉพาะ มีกราฟิกสวยงาม ทั้งยังมีสภาวะแวดล้อมเป็นแบบ 3 มิติ ที่สามารถควบคุมทิศทางการเคลื่อนที่ในเกมได้และที่สำคัญ คือ อนุญาตให้โหลดโปรแกรมใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกโปรแกรม Kodu Game Lab มาใช้ในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ซึ่งเป็นเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

## 2.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)

### 2.2.1 เป้าหมายของหลักสูตร

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณมีเป้าหมายสำคัญในการพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

2.2.1.1 เพื่อใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ

2.2.1.2 เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศประเมินจัดการวิเคราะห์ สังเคราะห์และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา

2.2.1.3 เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคม

2.2.1.4 เพื่อใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

## 2.2.2 สารระสำคัญ

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้กำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรม การคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อหรือแหล่งข้อมูลต่างๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมและวัฒนธรรม

## 2.2.3 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

2.2.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สาระที่ 4 เทคโนโลยี ว. 4.2 เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2561 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560) ประกอบด้วย

2.2.4.1 ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.1/1 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้การลองผิดลองถูก การเปรียบเทียบ รายละเอียดสาระการเรียนรู้ มีดังนี้

1) การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา  
2) ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัด  
หนังสือใส่กระเป๋า

2.2.4.2 ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.1/2 แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่าง  
ง่ายโดยใช้ภาพ สัญลักษณ์หรือข้อความ รายละเอียดสาระการเรียนรู้ มีดังนี้

1) การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือ  
ใช้สัญลักษณ์

2) ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุดแตกต่างของภาพ การจัด  
หนังสือใส่กระเป๋า

2.3.4.3 ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ  
สาระการเรียนรู้ รายละเอียดสาระการเรียนรู้ มีดังนี้

1) การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน  
2) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการ  
เขียนโปรแกรม Code.org

3) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

## 2.2.5 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะใน  
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

## 2.2.6 การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

### 2.2.6.1 ความหมายของการเขียนโปรแกรม

OHOADMIN (2559) ของเว็บไซต์สาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวในบทความ เรื่อง เริ่มต้นสอนเขียนโปรแกรมง่ายนิดเดียว ไว้ว่า การ  
เขียนโปรแกรม เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (critical  
thinking and problem solving) ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้  
ผู้เรียนมีการคิดแบบมีเหตุผล เป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา การ  
สร้างงานที่ดี และดำรงชีวิตอยู่ได้ในปัจจุบัน ทั้งเกิดการเรียนรู้แบบยั่งยืนในอนาคต

อักษรเจริญทัศน์ (2561) ให้ความหมายของการเขียนโปรแกรม ไว้ว่า การ  
เขียนโปรแกรม คือ การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่วางแผนไว้

พรพรรณ ธาธาแดน (2561) การเขียนโปรแกรม (programming) เป็น  
กระบวนการใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เพื่อกำหนดโครงสร้างของข้อมูล และกำหนดขั้นตอนวิธี เพื่อใช้ในการ

แก้ปัญหาตามทีออกแบบไว้ โดยอาศัยหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแต่ละภาษา เช่น ภาษาซี ภาษาจาวา เป็นต้น ซึ่งผู้เขียนโปรแกรมจะต้องเลือกภาษาคอมพิวเตอร์ที่จะนำมาใช้ช่วยงาน โดยพิจารณาถึงปัจจัยต่างๆ เช่น ลักษณะของปัญหา ความถนัดของผู้เขียนโปรแกรม เป็นต้น

สามารถสรุปได้ว่า การเขียนโปรแกรม หมายถึง การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานโดยอาศัยหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของแต่ละภาษา เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาตามทีออกแบบไว้ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา

#### 2.2.6.2 หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

อักษรเจริญทัศน์ (2561, น.45) อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไว้ว่ามีขั้นตอนตามลำดับดังนี้

1) วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเขียนโปรแกรม)

2) วางแผนการแก้ปัญหา (เขียนผังงานโปรแกรม)

3) ลงมือแก้ปัญหา (เขียนโปรแกรมตามขั้นตอนที่วางแผนเอาไว้)

4) ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา (ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมให้เกิดผลตามทีต้องการให้มากที่สุด)

ปิติพร ถนอมงาม และ กิตติพงศ์ อำนวยสวัสดิ์ (2561, น.15-36) อธิบายการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ว่ามีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1) การกำหนดและวิเคราะห์ปัญหา (Job Analysis)

(1.1) หารูปแบบผลลัพธ์ที่ต้องการ

(1.2) หาขั้นตอนวิธีการทำงานของโปรแกรม

(1.3) หาข้อมูลนำเข้าที่ต้องใส่เข้าไปในโปรแกรม

(1.4) หาตัวแปรที่จำเป็นต้องใช้ในโปรแกรม

2) การเขียนผังงาน (Program Flowcharting) เช่น

(2.1) เริ่มต้นการทำงาน

(2.2) รับข้อมูลผ่านทางแป้นพิมพ์

(2.3) คำนวณผลลัพธ์

(2.4) แสดงผลลัพธ์ออกทางหน้าจอ

(2.5) ต้องการคำนวณใหม่

(2.6) สิ้นสุดการทำงาน



3) การเขียนโปรแกรม (Programming)

4) การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Testing and Editing)

การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม (Testing and Editing)

ความผิดพลาดทางไวยากรณ์ภาษา (syntax error) เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการเขียน คำสั่งของภาษาคอมพิวเตอร์ผิด โดยส่วนมากจะถูกตรวจสอบพบเมื่อมีการแปลโปรแกรม (compile) ให้เป็นภาษาเครื่อง

ความผิดพลาดทางตรรกะ (logical error) เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการลำดับการทำงาน ผิดหรือป้อนสูตรคำนวณผิด โดยส่วนมากจะเป็นความผิดพลาดที่เกิดขึ้นตอนการเขียนผังงาน (Program Flowcharting)

5) การทำเอกสารและบำรุงรักษาโปรแกรม (Documentation and Maintenance program)

ปฐิม ชฎารัตนฐิติ (2556) อธิบายการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ไว้ว่ามีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1) ขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis the Problem)

2) ขั้นตอนการออกแบบโปรแกรม (Design a Program)

3) ขั้นตอนการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาใดภาษาหนึ่ง (Coding)

4) ขั้นตอนการตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม (Testing and Debug ging)

5) ขั้นตอนการทดสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and validating)

6) ขั้นตอนการทำเอกสารประกอบโปรแกรม (Documentation)

7) ขั้นตอนการบำรุงรักษาโปรแกรม (Program Maintenance)

สามารถสรุปได้ว่า หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนและออกแบบโปรแกรม การเขียนโปรแกรม การทดสอบและแก้ไขโปรแกรม

## 2.3 การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

มีคำที่ใช้เรียกแทนคำว่า Active Learning ในภาษาไทยอย่างหลากหลาย เช่น

#### 2.3.1.1 จัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning)

พิพัฒน์ อัมพฤษ; ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ และ ดิเรก ธีระ (2560, น.147) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนเชิงรุก (Active Learning) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายวุ่นอยู่

กับเนื้อหาที่จะก่อให้เกิดความรู้ โดยการพูดคุย การเขียน การสะท้อนหรือการตั้งคำถาม หรือการเรียน การสอนที่มีความเคลื่อนไหว ใช้ได้ทั้งกลุ่มเล็กและห้องเรียนใหญ่ๆ ผู้เรียนอาจทำงานคนเดียวหรือทำงาน เป็นกลุ่ม การเรียนแบบแอกทีฟหรือการเรียนเชิงรุก เป็นการเรียนที่พัฒนาทักษะ เน้นการพัฒนา ความคิด เน้นการปฏิบัติมากกว่าฟังบรรยาย เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการวัดและ ประเมินความคิด ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียนเป็นหลัก

จินดารัตน์ โพธิ์นอก (2560) คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย สำนักงานราชบัณฑิตยสภา อธิบายว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนอย่างตื่นตัวมีชีวิตชีวา เรียนรู้อย่าง ใฝ่ใจ จดจ่ออยู่กับเนื้อหาและเรื่องที่เรียนอย่างต่อเนื่องตลอดกระบวนการ โดยมีการริเริ่มความคิด สร้าง ความรู้ มีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและแสดงออกทั้งท่าทาง การสื่อสารโต้ตอบ ไม่ใช่แค่ผู้รับความรู้เท่านั้น ผู้สอนเองต้องมีบทบาทในการสร้างความสนใจและสร้างบรรยากาศในการเรียน โดยใช้กลยุทธ์แตกต่างกันไปตามแต่สถานการณ์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ในการ เรียนรู้ที่วางเอาไว้

กรรณิการ์ ปัญญาดี (2558, น.16) กล่าวว่า การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ การเรียนรู้ที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ในการเรียนรู้ พัฒนาองค์ความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ ทั้งในการฟัง พูด อ่านและเขียน ตลอดจนกระบวนการกลุ่มที่ทำให้เกิดทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น สร้างการมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมการเรียนรู้ส่งผลต่อองค์ความรู้ที่ยั่งยืนของนักเรียน

#### 2.3.1.2 การเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active Learning)

คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี (2561) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบลงมือกระทำ (Active Learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบ เน้นพัฒนากระบวนการเรียนรู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ทักษะและเชื่อมโยงองค์ความรู้นำไปปฏิบัติ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือประกอบอาชีพในอนาคต

#### 2.3.1.3 การเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning)

เยาวเรศ ภักดีจิตร (2557, น.1) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning) เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะความคิดระดับสูงอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินข้อมูลในสถานการณ์ใหม่ได้ดีในที่สุด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจจนสามารถ ชี้นำตลอดชีวิตในฐานะผู้ใฝ่รู้

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (2558, น.9) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning) คือ กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการ จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิควิธีที่หลากหลาย โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เข้ามามีส่วนร่วมใน

กระบวนการ เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและผู้เรียนด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริงและใช้การสนทนาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นได้ด้วยตนเองและสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆ ได้บทบาทของผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและเป็นผู้วางแผนในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนเท่านั้น

2.3.1.4 และมีอีกหลายๆ คนเลี้ยงที่จะใช้คำเรียกแทนในภาษาไทย โดยใช้คำว่า Active Learning ตรงๆ

กฤษณะ สุวรรณภูมิ (2557, น.22) กล่าวไว้ว่า Active Learning เป็นการจัดการเรียนการสอนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการของการเรียนการสอน โดยเน้น 2 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ การกระทำ (doing ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน) และการสะท้อนประสบการณ์ (reflecting ผู้เรียนสะท้อนได้ว่าตนเองกำลังเรียนรู้อะไร) การมีส่วนร่วมของผู้เรียนนั้นรวมไปถึง การอ่าน (reading) การเขียน (writing) การอภิปราย (discussing) และการแก้ปัญหา (problem solving)

กาญจนา บุญภักดี และ ภาไพกาญจน์ อินทร์น้อย (2560) กล่าวถึง การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำชี้แนะ มุ่งให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมต่างๆ และเน้นทางด้านทักษะปฏิบัติเป็นสำคัญ และสร้างสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนเกิดความต้องการพัฒนาตนเองอย่างจริงจังโดยที่กิจกรรมไม่ได้เกิดขึ้นเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ควรให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้ มีการทำงานเป็นทีม มีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ พิจารณาแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบลงมือกระทำ ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายมีปฏิสัมพันธ์กับการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น

#### 2.3.2 คุณลักษณะของการเรียนรู้เชิงรุก

เยาวเรศ ภักดีจิตร (2557, น.1) กล่าวไว้ว่า ธรรมชาติของการเรียนรู้แบบ Active Learning ประกอบด้วยลักษณะสำคัญดังต่อไปนี้

- 1) เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งลดการถ่ายทอดความรู้จากผู้สอนสู่ผู้เรียนให้น้อยลงและพัฒนาทักษะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน
- 2) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียนโดยลงมือกระทำมากกว่านั่งฟังเพียงอย่างเดียว
- 3) ผู้เรียนมีส่วนในกิจกรรม เช่น อ่าน อภิปราย และเขียน
- 4) เน้นการสำรวจเจตคติและคุณค่าที่มีอยู่ในผู้เรียน

5) ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดระดับสูงในการวิเคราะห์สังเคราะห์และประเมินผลการนำไปใช้ และ

6) ทั้งผู้เรียนและผู้สอนรับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดได้อย่างรวดเร็ว อาจนำมาขยายความให้เห็นเป็นลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning ได้ดังนี้

1) เป็นการเรียนการสอนที่พัฒนาศักยภาพทางสมอง ได้แก่ การคิด การแก้ปัญหา และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้

2) เป็นการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้สูงสุด

3) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และจัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนทั้งในด้านการสร้างองค์ความรู้การสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันร่วมมือกันมากกว่าการแข่งขัน

5) ผู้เรียนเรียนรู้ความรับผิดชอบร่วมกันการมีวินัยในการทำงานการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ

6) เป็นกระบวนการสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนอ่านพูดฟังคิดอย่างลุ่มลึกผู้เรียนจะเป็นผู้จัดระบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง

7) เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นทักษะการคิดขั้นสูง

8) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนบูรณาการข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศและหลักการความคิดรวบยอด

9) ผู้สอนจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเอง

10) ความรู้เกิดจากประสบการณ์การสร้างองค์ความรู้ และการสรุปทบทวนของผู้เรียน

### 2.3.3 หลักการจัดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก

#### 2.3.3.1 หลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning

กาญจนา บุญภักดิ์ และ ภาไพกาญจน์ อินทร์น้อย (2560) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ว่ามีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ได้

2) การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความเชื่อ พฤติกรรม หรือทัศนคติซึ่งมีผลในระยะยาวต่อการคิด และพฤติกรรมของผู้เรียน

3) การเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนต้องลงมือทำด้วยตนเอง ตีความ และตอบสนองต่อประสบการณ์ของตนเอง

### 2.3.3.2 แนวปฏิบัติในการจัดการความรู้แบบ Active Learning

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร (2558, น.12-17) กำหนดแนวคิดหลักในการดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning : AL) ว่ามีขั้นตอนการดำเนินงานอยู่ 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1) ขั้นเตรียมตัว

(1.1) ผู้สอนทำความเข้าใจในหลักการของ Active Learning เปิด mind set ใจกว้าง เชื่อมั่นและยอมรับในความสามารถ การแสดงออกและความคิดของผู้เรียน

(1.2) สร้างความเข้าใจกับผู้เรียน สร้างความเชื่อมั่นให้ผู้เรียนมีความเชื่อถือในตัวเอง

#### (1.3) การออกแบบการจัดการเรียนรู้

(1) พิจารณารายละเอียดคำอธิบายของรายวิชา

(2) พิจารณามาตรฐานผลการเรียนรู้ 5 ด้าน

(3) กำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมที่สามารถใช้เทคนิคการจัดการเรียนรู้

แบบ Active Learning ได้

(1.4) กำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับนักศึกษา

(1.5) ออกแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ ด้วยเทคนิคที่หลากหลาย โดยมี

แนวทางสำคัญ 2 ส่วน คือ

(1) การกำหนดองค์ประกอบที่สำคัญในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ (ประสบการณ์) 2) การสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน (สะท้อนความคิดและอภิปราย) 3) การนำเสนอความรู้ (ความคิดรวบยอด) และ 4) การลงมือปฏิบัติหรือประยุกต์ใช้ (ประยุกต์แนวคิด) โดยแต่ละองค์ประกอบสามารถสลับลำดับขั้นกันได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหารายวิชา

(2) การออกแบบปฏิสัมพันธ์ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้โดยเลือกใช้กลุ่มใหญ่ กลุ่ม 2 คน กลุ่ม 3 คน กลุ่ม 3-4 คน หรือกลุ่ม 5-6 คน

(1.6) จัดเตรียมทรัพยากร/สื่อ/อุปกรณ์/สถานที่ที่จำเป็น

#### 2) ขั้นตอนดำเนินการ

ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบใฝ่รู้ (Active Learning : AL) โดยในขั้นตอนนี้ผู้สอนจะดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้ โดยใช้เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายมาผสมผสานกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและรายวิชา วัตถุประสงค์และมาตรฐานผลการเรียนของรายวิชา ลักษณะของผู้เรียน รวมถึงปัญหาที่เกิดจากการเรียนการสอนที่ผ่านมา ซึ่งส่วน

ใหญ่แล้วจะเลือกใช้เทคนิคในบางหัวข้อของรายวิชานั้น และมีการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น เช่น เกมหรือกิจกรรม จำลองสถานการณ์ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กระบวนการกลุ่ม การตั้งคำถาม

### 3) ชั้นประเมิน

(3.1) เน้นการประเมินผลระหว่างการจัดการเรียนรู้ (Formative) โดยสังเกตพฤติกรรม การตอบคำถาม ความคิดสร้างสรรค์ในการจัดกิจกรรมของนักศึกษา

(3.2) การประเมินตามสภาพจริง

(3.3) การประเมินพัฒนาการของผู้เรียน

### 4) ชั้นปรับปรุง

(4.1) ปรับปรุงระหว่างการจัดกิจกรรมตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

(4.2) ปรับปรุงหลังการจัดกิจกรรม / ปรับในหัวข้อหรือเนื้อหาอื่น

(4.3) ปรับปรุงรายวิชาอื่น

## 2.4 ความคงทนในการเรียนรู้

### 2.4.1 ความหมายของความคงทนในการเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักการศึกษา ได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ราตรี รุ่งทวีชัย (2547, น.36-39) กล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้และการจำ ไว้ว่า การเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดไม่อาจจะแยกออกจากกันได้ ความจำ (Memory) เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการทางพุทธิปัญญา (Cognitive Processes) มีผลต่อการตั้งใจรับรู้ การรู้ การเรียน การใช้ภาษา การสร้างมโนทัศน์ การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล และการตัดสินใจ ในระบบความจำของมนุษย์แบ่งได้ 3 ชนิด คือ

1) ความจำการรู้สึกสัมผัส (Sensory Memory) หมายถึง ความจำหลังจากการประสบสิ่งเร้าสิ้นสุดลง เป็นความจำที่มีระยะเวลาสั้นมาก โดยเฉลี่ยประมาณ 1 วินาที ซึ่งความจำระยะนี้เป็นความจำที่ยังไม่ได้ตีความ ได้แก่ การจำเสียงก้องหู การจำภาพติดตา การจำการกระทำ โดยที่การลืมในระบบความจำการรู้สึกสัมผัสนี้เกิดขึ้นได้โดยกระบวนการเลือนหายของรอยความจำและการรบกวน

2) ความจำระยะสั้น (Short – term Memory หรือ STM) หมายถึง ความจำหลังจากที่ได้รับการตีความ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องโดยมีการเข้ารหัสหรือเป็นการแปลงสารจากลักษณะหนึ่งไปแฝงไว้ในสารอีกลักษณะหนึ่ง ซึ่งมีการเข้ารหัสเป็นภาพ เป็นเสียง และเป็นความหมาย จึงเกิดการเรียนรู้และจำอยู่ในความจำระยะสั้น เราใช้ประโยชน์จากความจำระยะสั้นสำหรับการทำงานชั่วคราว กล่าวคือ ความจำระยะสั้นช่วยให้ข้อมูลที่เรารับเข้ามาเดิมยังคงอยู่ต่อไปได้ระยะหนึ่ง จนกระทั่งเรา

สามารถรับรู้ข้อมูลที่เข้ามาใหม่ได้โดยตลอด และตีความหมายได้ เช่น เมื่อเราฟังคำตั้นๆ ของประโยค เรายังไม่สามารถจับใจความและตีความหมายได้ แต่เมื่อเราฟังคำต่อๆ ไปจนกระทั่งจบประโยคจึงเข้าใจความหมายที่ฟังได้ การที่ข้อมูลเก็บไว้ได้ในความจำระยะสั้นเพียงช่วงเวลาสั้นๆ นั้นเป็นสิ่งที่ดีเนื่องจากทำให้เราสามารถรับข้อมูลใหม่เข้ามาแทนที่ได้ ตรงกันข้ามหากข้อมูลเก่ายังคงค้างอยู่อาจจะเป็นการรบกวนการเรียนรู้และตั้งใจรับรู้ในขณะนั้น เพราะเราย่อมต้องการที่จะเอาใจใส่ต่องานในขณะนั้นมากกว่าที่จะให้ข้อมูลเดิมซึ่งไม่มีประโยชน์มากีดขวางอยู่ ซึ่งการลืมในระบบความจำระยะสั้นนี้เกิดจากการถูกรบกวนแต่ถ้ามีเวลาทบทวนนานๆ ก็จะสามารถหรือรอความจำในระบบไว้ได้นาน และทำให้สารเข้าไปเก็บในระบบความจำระยะยาวได้มากขึ้น

3) ความจำระยะยาว (Long – term Memory หรือ LTM) เป็นระบบความจำที่เก็บสิ่งที่เรียนรู้ หรือรับรู้ไว้อย่างถาวร โดยจะมีการคงอยู่ของสิ่งที่เรียนรู้ได้นานกว่า 30 วินาทีขึ้นไป เราจะไม่รู้สึกลงในสิ่งที่จำอยู่ในความจำระยะยาว แต่เมื่อต้องการใช้หรือมีสิ่งเร้ามาสะกิดใจก็สามารถรื้อฟื้นขึ้นมาได้ เช่น จำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเมื่อหลายชั่วโมงหลายวันหรือหลายปีก่อนได้ ความคงทนในการเรียนรู้จัดเป็นความจำระยะยาว จะอยู่ในรูปของถ้อยคำ ภาพ และความหมาย สิ่งต่างๆ ที่ผ่านเข้าไปในระบบความจำระยะยาวนั้น เป็นสิ่งที่ผ่านเข้ามาในระบบความจำระยะสั้นซึ่งถ่าย ทอดไปอยู่ในระบบความจำระยะยาว

ดร.ณิ เตชะวงศ์ประเสริฐ (2549, น.71) กล่าวถึงความหมายของความจำ ไว้ว่า การที่สมองของบุคคลทำการเก็บสะสมสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งสามารถสัมผัสได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้วระลึกและถ่ายทอดเรื่องราวเหล่านั้นออกมาได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

วันวิสา กองเสน (2558, น.35) การเรียนรู้ที่ดีและจำให้ได้มากและนาน ผู้เรียนต้องใจจดใจหรือเอาใจใส่ต่อบทเรียนนั้นตั้งแต่เริ่มเรียนจนสิ้นสุดการเรียน เพราะบทเรียนนั้นจะผ่านเข้าไปใน STM แล้วเก็บไว้ต่อไป ความจำที่คงทนถาวรที่สุดจึงเป็นความจำแบบ LTM เพราะเป็นการรับรู้จากประสบการณ์เดิมด้วยความเอาใจใส่และตั้งใจของผู้เรียน ซึ่งควรทำให้เกิดขึ้นเสมอในการเรียนรู้

เกษมศรี ภัทรภูริสกุล (2544, น.6) ได้กล่าวถึงความหมายของความคงทนในการเรียนรู้ ไว้ว่าหมายถึง การทรงไว้ซึ่งสภาวะเดิมของจิตที่สามารถปลุกให้ฟื้นหรือเรียกกลับในสิ่งที่เคยเรียนรู้ เข้ามาในจิตสำนึกได้หรืออาจจะหมายถึงการเรียนรู้ที่ยังตกค้างอยู่ในจิตใจ

ราตรี รุ่งทวีชัย (2547, น.38) กล่าวไว้ว่าความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การที่ร่างกายสามารถแสดงอาการและพฤติกรรมที่เคยเรียนมาแล้ว หรือมีประสบการณ์การรับรู้มาแล้ว หลังจากที่ตั้งไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

รักษศิริ แพงป้อม (2554, น.51) กล่าวไว้ว่า ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งเร้าที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วหลังจากได้ทิ้งเวลาไว้ชั่วระยะเวลาหนึ่ง

วันวิสา กองเสน (2558, น.38-39) กล่าวว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง การคงไว้ซึ่งประสบการณ์ หรือความสามารถที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนรู้ หรือประสบการณ์หลังจากทิ้งไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะการเรียนรู้และการจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดรวมทั้งวิธีสอนที่น่าสนใจ หรือการใช้อุปกรณ์การสอนที่มีประสิทธิภาพก่อให้เกิดความประทับใจ ซึ่งจะส่งผลต่อความคงทนในการจำได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ว่า ความคงทนทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเก็บสะสมสิ่งที่ได้รับประสบการณ์ต่างๆ ทั้งทางตรงและทางอ้อมไว้ช่วงระยะเวลาหนึ่ง

#### 2.4.2 การวัดความคงทนในการเรียนรู้

นักการศึกษาได้กล่าวถึงระยะเวลาที่ใช้วัดความคงทนในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ชวาล แพรัตกุล (2536, น.1) กล่าวว่า ในการสอบซ้ำโดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน ไปลองสอบกับกลุ่มบุคคลเดียวกัน เวลาในการทดสอบครั้งแรกและครั้งที่สองควรเว้นให้ห่างกันประมาณ 2 - 4 สัปดาห์

สุจิตตรา นามจำปา (2546, น.15) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบความเข้าใจโมเมนต์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมกับการสอนปกติ และทำการทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์

ทิพรรัตน์ สัตระ (2549, น.37) กล่าวว่า ในการทดสอบวัดความคงทนต้องทดสอบด้วยการใช้ข้อสอบฉบับเดียวกัน โดยเว้นระยะครั้งแรกกับครั้งที่สองห่างกันประมาณ 2 สัปดาห์เป็นอย่างต่ำ เพราะเป็นช่วงการฝังตัวของความจำระยะสั้นเป็นความจำระยะยาว หรือที่เราเรียกว่าความคงทนนั่นเอง

ธนกฤต โพธิ์ซี (2555) ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาเวศม์) ศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนหลังเรียนทิ้งระยะ 1 สัปดาห์

สุภาพร คำพิมาย และ กิติพงษ์ ลือนาม (2555) ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TAI โดยเว้นระยะไป 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบครั้งที่สอง

ธนิดา วัชรพิชิตชัย (2555, น.54) ทำการศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนแบบใช้เกมและบัตรคำศัพท์ ทำการทดสอบเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ในสัปดาห์ที่ 2 หลังจบการทดลองไปแล้ว



อุไรวรรณ จันทร์; สมภพ อินทสุวรรณ และ นवलพรรณ วรรณสุธี (2557, น.47) ได้ศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับแผนภูมิโน้ตค้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยทดสอบความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาเรื่องเซลล์ของสิ่งมีชีวิตกับกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต หลังจากที่นักเรียนได้ผ่านการทดสอบด้วยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนวิชาชีววิทยาไปแล้วเป็นเวลา 14 วัน จำนวน 30 ข้อ ทดสอบ

วันวิสา กองเสน (2558, น.39) ได้ศึกษา ความคงทนในการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการ วิจัยหาความคงทนในการเรียนรู้ต่อวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิต ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการทำผังความคิดโดยศึกษาความคงทนในการ เรียนรู้ในระยะเวลา 2 สัปดาห์

พรทิพย์ ลือหาญ และ ชวนพิศ รักษาพวก (2558, น.96) ได้ศึกษา การพัฒนา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแก้ปัญหาของ โพลยา (Polya) โดยทำการวัดความคงทนในการเรียนรู้หลังจากที่จัดการจัดการเรียนรู้ออกไปแล้วเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

ถนอมศรี เวชสุวรรณ และ ศุภชัย ทวี (2558, น.484) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากทดสอบหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ จึงทำการ ทดสอบกลุ่มตัวอย่างอีกครั้งด้วยข้อสอบฉบับเดิม เพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สรุประยะเวลาในวัดความคงทนในการเรียนรู้จากนักการศึกษาที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ได้ดังตารางที่ 2.1

**ตารางที่ 2.1** ระยะเวลาในการทิ้งระยะหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้

ที่	รายละเอียดแหล่งอ้างอิง	ระยะเวลาที่วัด (สัปดาห์)				
		1	2	3	4	5
1.	ชวาล แพรัตกุล (2536)		✓	✓	✓	
2.	สุจิตตรา นามจำปา (2546)		✓			
3.	ทิพรรัตน์ สัตระ (2549)		✓			
4.	ธนกฤต โพธิ์ชี (2555)	✓				
5.	สุภาพร คำพิมาย และ กิติพงษ์ ลือนาม (2555)		✓			

**ตารางที่ 2.1** ระยะเวลาในการทิ้งระยะหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ (ต่อ)

ที่	รายละเอียดแหล่งอ้างอิง	ระยะเวลาที่วัด (สัปดาห์)				
		1	2	3	4	5
6.	ธนิตา วัชรพิชิตชัย (2555, น.54)		✓			
7.	อุไรวรรณ จันทร, สมภพ อินทสุวรรณ และ นवलพรรณ วรรณสุธี (2557)		✓			
8.	วันวิสา กองเสน (2558)		✓			
9.	พรทิพย์ ลือหาญ และ ชวนพิศ รักษาพวก (2558)		✓			
10.	ถนอมศรี เวชสุวรรณ และ ศุภชัย ทวี (2558)		✓			

จากตารางที่ 2.1 แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาในการทิ้งระยะหลังเรียนเพื่อวัดความคงทนในการเรียนรู้ที่ถูกเลือกนำมาวัดนั้นอยู่ที่ 2 สัปดาห์

## 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

ธนกฤต โพธิ์ซี (2555) ทำการศึกษาเรื่อง “ผลการใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาวุฒิม) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและสร้างเกมมัลติมีเดียสำหรับพัฒนาความจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการจำและความคงทนในการจำหลังการเรียนทิ้งระยะห่าง 1 สัปดาห์ด้วยเกมมัลติมีเดียของนักเรียน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมมัลติมีเดีย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาวุฒิม) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 34 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลจากการออกแบบและสร้างเกมมัลติมีเดียสำหรับพัฒนาความจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน มีประสิทธิภาพ 84.33/85.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้ก่อนและหลังการเรียนผ่านเกมมัลติมีเดีย พบว่า คะแนนหลังการเรียนผ่านเกมมัลติมีเดียของนักเรียน มีค่าสูงกว่าคะแนนก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 และผลการศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียนหลังเรียนทิ้งระยะ 1 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเกมมัลติมีเดีย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดเท่ากับ 4.82 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

จาดุพัคตร์ พากเพียร (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้โมเดลแอบสแตรกโคดเป็นฐาน สำหรับเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการประเมินความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้โมเดลแอบสแตรกโคดเป็นฐานสำหรับเพิ่มทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้ใช้งานปรากฏว่านักเรียนมีความเห็นว่าเกมคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ศรัณญา ผาบัว (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่างกันเพื่อสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ก่อนและหลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ปานกลาง และต่ำ หลังการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริม วิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐาน โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ มีการเปลี่ยนแปลงทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก รองลงมาคือ นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ปานกลาง และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์สูง ตามลำดับ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ พื้นฐานของทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ เมื่อใช้เกมคอมพิวเตอร์เป็นสื่อเสริมมีรูปแบบการนำเสนอที่แปลกใหม่ แตกต่างจากการเรียนตามปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง มีอิสระในการเรียนสามารถเล่นซ้ำไปมา เพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาที่ไม่เข้าใจได้ ส่งผลให้นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ต่ำ มีการฝึกฝนและเรียนรู้จนเกิดความรู้ความเข้าใจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับแรก

ภัทรวิธ สรรพคุณ (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุสมผล พบว่า การนำคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุสมผลมาใช้ในการเรียนรู้ ถือเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนรู้เรื่องการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุสมผล เพราะนอกจากจะได้ความรู้แล้วยังได้รับความบันเทิงจากมัลติมีเดียของเกมทำให้นักศึกษารู้สึกสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ซึ่งทำให้ช่วยในการทบทวนความรู้ได้ดียิ่งขึ้น จึงมีความเหมาะสมในการประยุกต์ใช้กับการศึกษาการใช้ยาปฏิชีวนะอย่างสมเหตุสมผล ที่ต้องมีการทบทวนความรู้และทักษะอยู่เสมอ เพราะถ้าหากว่ามีความผิดพลาดแล้วจะส่งผลกระทบต่อชีวิตของผู้ป่วยโดยตรงในการเสี่ยงต่อการได้รับการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะที่ไม่เหมาะสมและเกิดการติดต่อ

ยาปฏิชีวนะในอนาคต อีกทั้งการเรียนรู้ด้วยเกมยังสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลา โดยไม่ถูกจำกัดว่าการเรียนรู้ต้องอยู่ภายในห้องเรียนเสมอไป

ธนเทพพร เดชประสาธ (2558) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการส่งเสริมกระบวนการเขียนเรียงความแก่กระทู้ธรรมในหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและหาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในการส่งเสริมกระบวนการเขียนเรียงความแก่กระทู้ธรรมในหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี ตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนการใช้เกม-หลังการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 โรงเรียนวัดสุวรรณาราม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน ผลการวิจัยพบว่า 1) ได้ระบบเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม 2) ผลการหาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีค่าเท่ากับ 81.0/80.27 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ก่อนใช้เกม-หลังการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสูงกว่าก่อนใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่า t เท่ากับ -13.22 4) นักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 5 พึงพอใจการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

สดาวลัย แยมครวญ (2559) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีสำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่เรียนร่วมกับเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 ห้อง ห้องละ 34 คน และแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมเพื่อการเรียนรู้และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนแบบปกติ พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกบทเรียน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกบทเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่า ผู้เรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมเพื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เชิดศักดิ์ ภักดีวิโรจน์ (2556) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีคะแนนเฉลี่ย 16.78 คิดเป็นร้อยละ 83.90 ของคะแนนเต็ม

จากผลการวิจัยข้างต้นชี้ให้เห็นว่า การนำเกมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ส่งผลให้มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น

#### 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Chung-Ho Su (2013) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนรู้หลักสูตรวิศวกรรมซอฟต์แวร์ด้วยเกมสามมิติ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสำเร็จในการเรียนรู้ดีกว่านักเรียนที่ใช้การสอนแบบดั้งเดิม นักเรียนเกือบ 80% มีความพึงพอใจและนักเรียนมีความมั่นใจ 83% สำหรับการเรียนรู้หลักสูตรหลังจากใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยเกม

Peña-Miguel Noemí and Sedano Hoyuelos Máximo (2014) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ พบว่า หลังจากใช้เกมนักเรียนส่วนใหญ่ได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาทักษะ การพัฒนาอย่างยั่งยืน การทำงานเป็นทีม ความสามัคคี ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความแม่นยำทางคณิตศาสตร์ การบรรลุเป้าหมาย การวางแผนผลลัพธ์ ความยืดหยุ่นและการทำงานกับสภาพแวดล้อม ได้รับอิทธิพลในเชิงบวกในกระบวนการเรียนรู้ผ่านเกม

Yun-Jo An; Linda Haynes; Adriana D'Alba and Frances Chumney (2016) ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน : ประสบการณ์ของครูวิทยาศาสตร์ ทศนคติ การรับรู้ ข้อกังวลและความต้องการการสนับสนุน (Using Educational Computer Games in the Classroom: Science Teachers' Experiences, Attitudes, Perceptions, Concerns, and Support Needs) ผลการศึกษาประสบการณ์ของครูวิทยาศาสตร์ ทศนคติ การรับรู้ ข้อกังวล และความต้องการ

การสนับสนุนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ จากการรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจออนไลน์ครุวิทยาศาสตร์ จำนวน 111 คน พบว่า 73% ของครูที่เข้าร่วมใช้เกมคอมพิวเตอร์ในการสอน ครูที่เคยใช้เกมคอมพิวเตอร์ในการสอน มีทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนมากกว่าคนที่ไม่ได้ใช้เกม ครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมีความมั่นใจมากขึ้นและมีระดับการรับรู้ประโยชน์ของการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนที่สูงกว่าครูระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย อุปสรรคสำคัญในการบูรณาการเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน ได้แก่ การขาดคอมพิวเตอร์ เวลา ซึ่งไม่เพียงพอสำหรับการเตรียมการสำหรับการทดสอบในโรงเรียน และการขาดความรู้เกี่ยวกับเกมวิทยาศาสตร์ จากผลการสำรวจสิ่งที่ครุวิทยาศาสตร์ต้องการการสนับสนุนที่สุด คือ คอมพิวเตอร์และการเข้าถึงเกมรุ่นทดลองเพื่อบูรณาการเกมคอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในห้องเรียน โดยเกมคอมพิวเตอร์จะต้องสอดคล้องบริบทของประเทศ ใช้งานฟรี เข้ากันได้กับคอมพิวเตอร์ของโรงเรียน สนุกท้าทาย ใช้งานง่ายและได้รับการพิสูจน์แล้วว่ามีความมีประสิทธิภาพเพื่อนำไปใช้ในห้องเรียน

Stamatios Papadakis (2018) ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน (The use of computer games in classroom environment) เกมดิจิทัลเป็นส่วนหนึ่งของการใช้ ICT ทางการศึกษา ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจและเป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิภาพในการฝึกปฏิบัติทางการเรียนในแต่ละวัน ความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในขณะที่ใช้เกมดิจิทัลได้รับการยืนยันจากการศึกษาอิสระหลายครั้งในช่วงหลายปีที่ผ่านมา การผสมผสานของเกมดิจิทัลในระดับการศึกษาที่แตกต่างกันเพื่อการสอนวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่หลากหลายนั้น จึงไม่ใช่เรื่องแปลก แม้จะมีการศึกษามากมายเกี่ยวกับการเรียนรู้และแรงจูงใจของเกมดิจิทัล แต่การสอนด้วยเกมดิจิทัลนั้นยังไม่แพร่หลายในระดับมัธยมศึกษา การวิจัยในปัจจุบันเน้นว่าปัจจัยเหล่านี้ส่วนใหญ่ดูเหมือนจะเกิดจากความยากลำบากในการนำเกมมาใช้ในห้องเรียน ปัญหาเกี่ยวกับเทคโนโลยี ค่าใช้จ่าย ค่าใช้จ่ายของเกม อุปกรณ์ การขาดการสนับสนุนด้านเทคนิค ถูกกำหนดเป็นอุปสรรคในการเพิ่มเกมและการจำลองในการศึกษา

Ibrahim Ahmada and Azizah Jaafarb (2012) ศึกษาเกมคอมพิวเตอร์ : การนำไปใช้ในการเรียนการสอน (Computer games : implementation into teaching and learning) การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์ เพื่ออภิปรายหลักการของการเรียนรู้ที่จะฝังอยู่ในการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ รวมถึงแง่มุมที่พิจารณาได้เมื่อออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ที่จะใช้เป็นแอปพลิเคชันการเรียนการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน เกมคอมพิวเตอร์นอกเหนือจากวิดีโอเกมเป็นกระแสนิยมของคนรุ่นใหม่ ผลการศึกษาพบว่า การใช้เกมคอมพิวเตอร์ไม่ได้จำกัดเฉพาะในเด็กที่อายุน้อยกว่าสองขวบขึ้นไปเท่านั้น แต่ยังขยายจนถึงผู้ใหญ่ด้วย การบูรณาการและการนำเกมคอมพิวเตอร์ไปใช้ในห้องเรียนนั้นช่วย

ให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เกมคอมพิวเตอร์เป็นตัวอย่างของระบบแอปพลิเคชันที่จำเป็นต้องมีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการวิจัยในด้านปัญญาประดิษฐ์ โดยใช้การกระตุ้นที่ซับซ้อน นอกจากนี้เกมคอมพิวเตอร์ยังมีโมเดลองค์ความรู้พื้นฐานแบบโต้ตอบ อย่างไรก็ตามการบูรณาการเกมคอมพิวเตอร์ในกระบวนการเรียนรู้จะต้องมองจากมุมมองที่เป็นบวกการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ที่ฝังอยู่กับองค์ประกอบการเรียนรู้ไม่ใช่เรื่องง่าย แต่เป็นวิธีการรับรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจงานของตนได้ง่าย นอกจากนี้ความเพลิดเพลินนักเรียนสามารถได้รับองค์ประกอบทางความคิดและอารมณ์ผ่านการแก้ปัญหาการตัดสินใจข้อสรุปและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนของพวกเขา นักเรียนไม่เพียงเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องนี้ แต่พวกเขายังสร้างบุคลิกภาพของตนเองขึ้นมาอ้างอิง



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยขั้นตอนในการวิจัยประกอบไปด้วย

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ตำบลบึงยี่โถ อำเภोधัญบุรี จังหวัดปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 6 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งสิ้น 221 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเขียนเขต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ดังนี้

1) แบ่งกลุ่มห้องเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 ใกล้เคียงกันออกเป็นกลุ่มได้ 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ ชั้น ป.1/1 และ ป.1/3

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ ชั้น ป.1/2, ป.1/3 และ ป.1/5

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ ชั้น ป.1/4 และ ป.1/6

2) ทำการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากได้ กลุ่มที่ 2 คือ ชั้น ป.1/2, ป.1/3 และ ป.1/5 และเนื่องจากผู้วิจัยต้องการกลุ่มตัวอย่าง 2 ห้องเรียน จึงทำการสุ่มแบบจัดกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ได้ชั้น ป.1/2 และ ป.1/3

3) จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้ผลลัพธ์จากการสุ่ม ดังนี้ ชั้น ป.1/2 เป็นกลุ่มทดลอง คือ นักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ ชั้น ป.1/3 เป็นกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนที่เรียนแบบปกติ



## 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ประกอบด้วย เครื่องที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดของเครื่องมือแต่ละชนิด ดังนี้

3.2.1.1 เกมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3.2.1.2 แผนการสอน 2 รูปแบบ ดังนี้

1) แผนการสอนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (สำหรับกลุ่มทดลอง)

2) แผนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น (สำหรับกลุ่มควบคุม)

3.2.1.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน

3.2.2 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.2.2.1 การสร้างและการหาคุณภาพของ เกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

1) การสร้างเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาโดยอาศัยหลักการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning (การเรียนรู้แบบเชิงรุก) ของ กาญจนา บุญภักดี และ ภาไพกาญจน์ อินทร์น้อย (2560) มาเป็นกรอบในการกำหนดกิจกรรม ซึ่งมีองค์ประกอบหลักๆ 3 ประการ คือ

(1.1) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ได้

(1.2) การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความเชื่อ พฤติกรรม หรือทัศนคติซึ่งมีผลในระยะยาวต่อการคิดและพฤติกรรมของนักเรียน

(1.3) การเรียนรู้เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องลงมือทำด้วยตนเอง ติความและตอบสนองต่อประสบการณ์ของตนเอง

มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.1

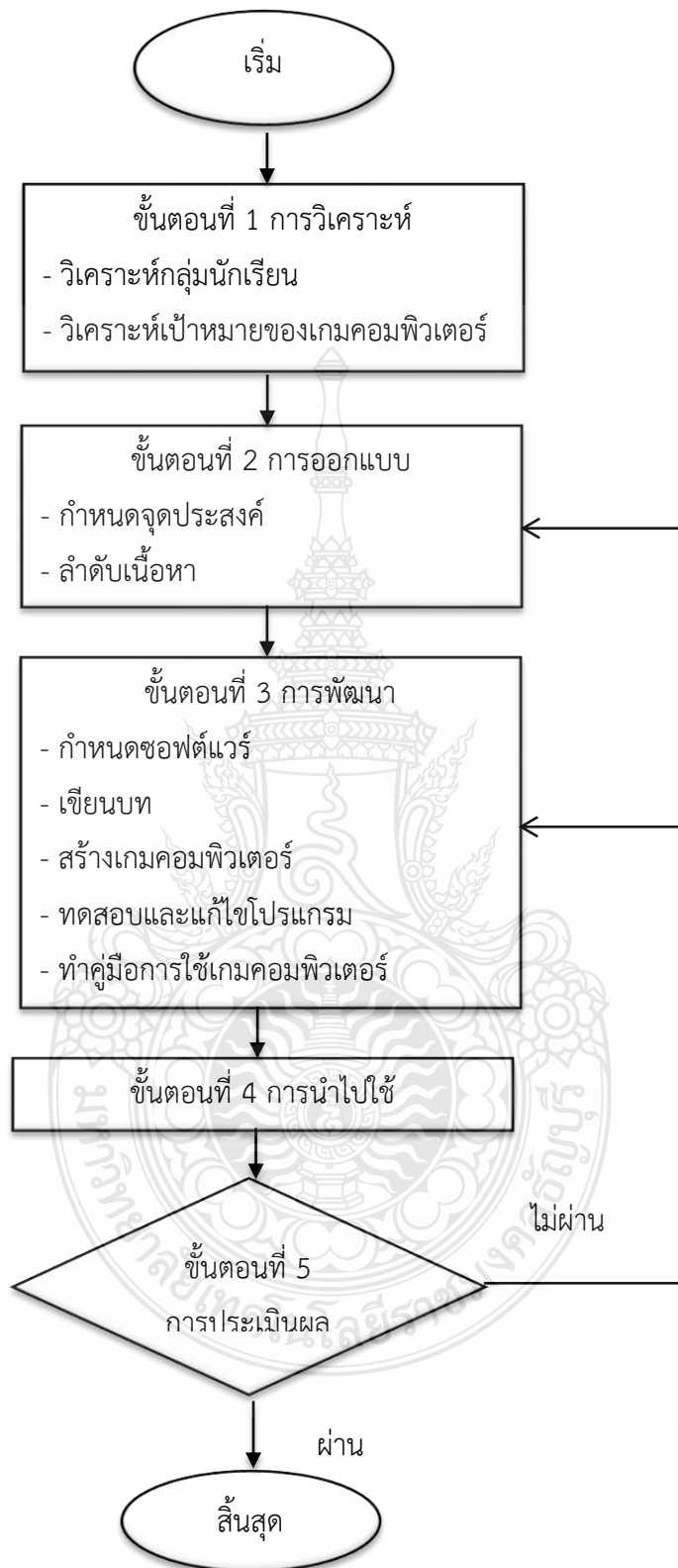
**ตารางที่ 3.1** การวิเคราะห์การเรียนรู้เชิงรุกในกิจกรรมเกมคอมพิวเตอร์

เกม	การเรียนรู้แบบเชิงรุก		
คอมพิวเตอร์	ลงมือทำด้วยตนเอง	การเปลี่ยนแปลงความรู้	ตรวจสอบผลลัพธ์ได้
GOLD	ตอบสนองประสบการณ์	ความเชื่อ พฤติกรรม	
APPLE	ของตนเอง	หรือทัศนคติ	
ด้านที่ 1	นักเรียนเรียนรู้โดยการใช้ตัวละครเคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลทองคำ เพื่ออ่านความรู้ตามเส้นทางที่กำหนด เมื่อจดจำได้ (หรือตัดสินใจว่าสามารถจดจำได้) ก็ใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิลทองคำเพื่อเก็บสะสมคะแนน	นักเรียนที่เล่นด้านนี้อย่างตั้งใจ โดยอ่านเก็บความรู้ตามเส้นทางที่ผ่านมา จะค้นพบว่าความรู้ในด้านที่ 1 นั้นทำให้นักเรียนสามารถผ่านด้านที่ 2 ไปได้เร็วกว่าเพื่อนที่เล่นเพื่อความสนุกเพียงอย่างเดียว ส่วนนักเรียนที่ไม่ได้สนใจความรู้ในด้านที่ 1 เเท่าที่ควรก็ต้องใช้เวลาและความพยายามที่มากขึ้นในการเล่นด้านที่ 2	เนื่องจากด้านต่อไป (ด้านที่ 2) หากตอบผิดต้องกลับมาเริ่มเล่นใหม่ทุกครั้งจนกว่าจะตอบคำถามถูกต้องทุกข้อในคราวเดียว นักเรียนที่เล่นด้านที่ 1 อย่างตั้งใจจะทำการกิจในด้านที่ 2 ได้อย่างรวดเร็ว
ด้านที่ 2	นักเรียนเรียนรู้โดยการใช้ตัวละครเคลื่อนที่เข้าหาหุ่นยนต์ตามเส้นทางที่กำหนด เพื่ออ่านคำถาม จากนั้นเคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลสีเดียวกับหุ่นยนต์ เพื่อเลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้องโดยใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิลที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าเลือกคำตอบถูก เกมจะสะสมคะแนนให้ตามค่าคะแนนของข้อนั้นๆ และวิ่งเข้าหาแอปเปิลทองคำ ซึ่งมีคะแนนพิเศษเพื่ออ่าน	เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง เกมจะสะสมคะแนนให้ตามค่าที่ตั้งไว้ เพื่อให้มีคะแนนครบ 100 คะแนนในการผ่านเข้าด้านต่อไป แต่ถ้านักเรียนเลือกคำตอบผิด เกมจะเริ่มต้นที่ 2 ใหม่จนกว่าสะสมคะแนนให้เพียงพอที่จะใช้ผ่านเข้าสู่ด้านต่อไป นักเรียนจะเลือกคำตอบที่ถูกต้องจากหุ่นยนต์นั้นๆ ทุกตัว ซึ่งด้านนี้ทำให้นักเรียนต้องอ่านข้อคำถามและ	ถ้านักเรียนเลือกคำตอบผิด เกมจะเริ่มด้านที่ 2 ใหม่จนกว่านักเรียนจะเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนได้ฝึกซ้ำๆ จนกว่าจะตอบคำถามหุ่นยนต์ครบทุกตัวโดยไม่ผิดเลยในครั้งนั้นๆ และวิ่งชนแอปเปิลทองคำอ่านความรู้ ซึ่งมีคะแนนพิเศษ เมื่อคะแนนครบ 100 คะแนนเต็ม เกมจึงจะเปลี่ยนไปด้านที่ 3

**ตารางที่ 3.1** การวิเคราะห์การเรียนรู้เชิงรุกในกิจกรรมเกมคอมพิวเตอร์ (ต่อ)

เกม	การเรียนรู้แบบเชิงรุก		
คอมพิวเตอร์	ลงมือทำด้วยตนเอง	การเปลี่ยนแปลงความรู้	ตรวจสอบผลลัพธ์ได้
GOLD	ตอบสนองประสบการณ์	ความเชื่อ พฤติกรรม	
APPLE	ของตนเอง	หรือทัศนคติ	
	ความรู้ เมื่อจดจำหรือเข้าใจ แล้วก็วิ่งชนสะสมคะแนน	คำตอบซ้ำๆ ตั้งแต่คำถามแรก จนถึงคำถามล่าสุดที่ตอบผิด จนกว่าจะตอบคำถามหุ่นยนต์ ถูกครบทุกตัว รวมกับคะแนน พิเศษจากแอปเปิลทองคำเกมจึง จะเปลี่ยนไปด่านที่ 3 นักเรียน ต้องให้ความสำคัญกับข้อคำถาม และคำตอบ หาวิธีการในการ จดจำเพื่อให้สามารถทำภารกิจ ด่านนี้จนสำเร็จ	
ด่านที่ 3 ความสำเร็จ ของผู้กล้า	เคลื่อนที่ตัวละครเข้าหา แอปเปิลทองคำ เพื่ออ่าน ความรู้ เมื่อจดจำได้ (หรือ ตัดสินใจว่าสามารถจดจำได้) ใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิล ทองคำสะสมคะแนนพิเศษ แล้วทำภารกิจเก็บเหรียญ ทองที่อยู่ตามพื้นที่ต่างๆให้ หมดจึงจะชนะ ระวังไม่ให้ ชนกับหุ่นยนต์วิ่งไปมาตลอด เส้นทาง ถ้าวิ่งชนหุ่นยนต์ ต้องเริ่มต้นด่านที่ 3 ใหม่	นักเรียนต้องวิเคราะห์ลักษณะ ทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์ แต่ละตัว เพื่อวางแผนการเก็บ เหรียญสะสมคะแนน ที่จะเริ่ม จากจุดไหน ต้องเคลื่อนที่ตัว ละคร้อย่างไร จึงจะไม่ชน หุ่นยนต์ระหว่างเก็บเหรียญทอง จากนั้นก็ทำภารกิจเก็บเหรียญ ตามแผนที่วางไว้ เหรียญตาม แผนที่วางไว้ จนกว่าจะชนะ	นักเรียนสามารถทำ ภารกิจสำเร็จ เป็นผู้ชนะ ในเกมด่านสุดท้ายนี้ใน ที่สุด

จากตารางที่ 3.1 เมื่อผู้วิจัยนำผลจากการวิเคราะห์มาออกแบบกิจกรรมในเกมคอมพิวเตอร์เป็นที่เรียบร้อยแล้วก็ทำการสร้างเกมคอมพิวเตอร์โดยใช้กระบวนการ ADDIE 5 ขั้นตอน ดังภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 ลำดับขั้นตอนการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ตามกระบวนการ ADDIE

กระบวนการ ADDIE 5 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนสามารถอธิบายได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เกมคอมพิวเตอร์ (Analyze) ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ในประเด็นต่อไปนี้

1) วิเคราะห์กลุ่มนักเรียน

วิเคราะห์กลุ่มนักเรียนโดยใช้ข้อมูลจากผลการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เพื่อหาระดับความรู้พื้นฐาน และทักษะทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ รวมทั้งความสามารถในการอ่าน ผลการวิเคราะห์มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 ผลการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

ชั้น	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม	ค่าเฉลี่ย (เต็ม 40 คะแนน)	ร้อยละ
ป.1/1	30	1130	37.67	94.17
ป.1/2	36	1234	34.28	85.69
ป.1/3	36	1262	35.06	87.64
ป.1/4	40	1272	31.80	79.50
ป.1/5	40	1357	33.93	84.81
ป.1/6	40	1201	30.03	75.06

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 3.2 แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้ง 6 ห้อง มีค่าเฉลี่ยคะแนนที่ได้อยู่ระหว่าง 30.03-37.67 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน หมายความว่า ระดับความรู้พื้นฐานและทักษะทางด้านการใช้งานคอมพิวเตอร์ รวมทั้งความสามารถในการอ่านส่วนใหญ่ อยู่ในเกณฑ์ที่ดี

2) วิเคราะห์เป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์

วิเคราะห์เป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระที่ 4 เทคโนโลยี ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังตารางที่ 3.3

**ตารางที่ 3.3** มาตรฐาน ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

มาตรฐาน	ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม	ป.1	3. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ	- การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน - ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาดเปลี่ยนรูปร่าง - ซอฟต์แวร์ หรือ สื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมเช่น ใช้บัตรคำสั่ง แสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org

ผลการวิเคราะห์ตารางที่ 3.3 สรุปเป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์ได้ว่า มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเขียนโปรแกรมอย่างง่าย การสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน การเขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครเคลื่อนที่โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ เพื่อนำมาประกอบเนื้อหาในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์

**ขั้นที่ 2 การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ (Design)**

นำผลจากขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์กลุ่มนักเรียนและการวิเคราะห์เป้าหมายของเกมคอมพิวเตอร์ มาใช้เป็นข้อมูลในขั้นตอนการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยลำดับขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดประสงค์ ดำเนินการกำหนดจุดประสงค์ในการพัฒนาเกมครั้งนี้ คือ เพื่อพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับการใช้เกมคอมพิวเตอร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

2) ลำดับเนื้อหา โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อกำหนดเนื้อหาในการสร้างและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับ

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้สอดคล้องกับหลักสูตร โดยผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างและพัฒนาจากสาระที่ 4 เทคโนโลยี ตัวชี้วัด ว.4.2 ป.1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ซึ่งมีลำดับเกมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

ด้านที่ 1 : ตะลุยป่าแห่งความรู้

ด้านที่ 2 : พิชิตอาณาจักรหุ่นยนต์

ด้านที่ 3 : ความสำเร็จของผู้กล้า

ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Develop)

จากขั้นตอนที่ 2 การออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยได้กำหนดจุดประสงค์และลำดับของเกมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ตามขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดซอฟต์แวร์ ในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ครั้งนี้บนระบบปฏิบัติการ Windows 10 โปรแกรมที่ใช้สร้างคือ Kodu Game Lab ซึ่งเป็นโปรแกรมภาษาเชิงทัศน์จากบริษัท Microsoft ที่สามารถดาวน์โหลดใช้ได้ฟรีพัฒนาโดยทีมงาน Microsoft's Future Social Experiences (FUSE) Labs สำหรับใช้สร้างเกมสามมิติ (3D)

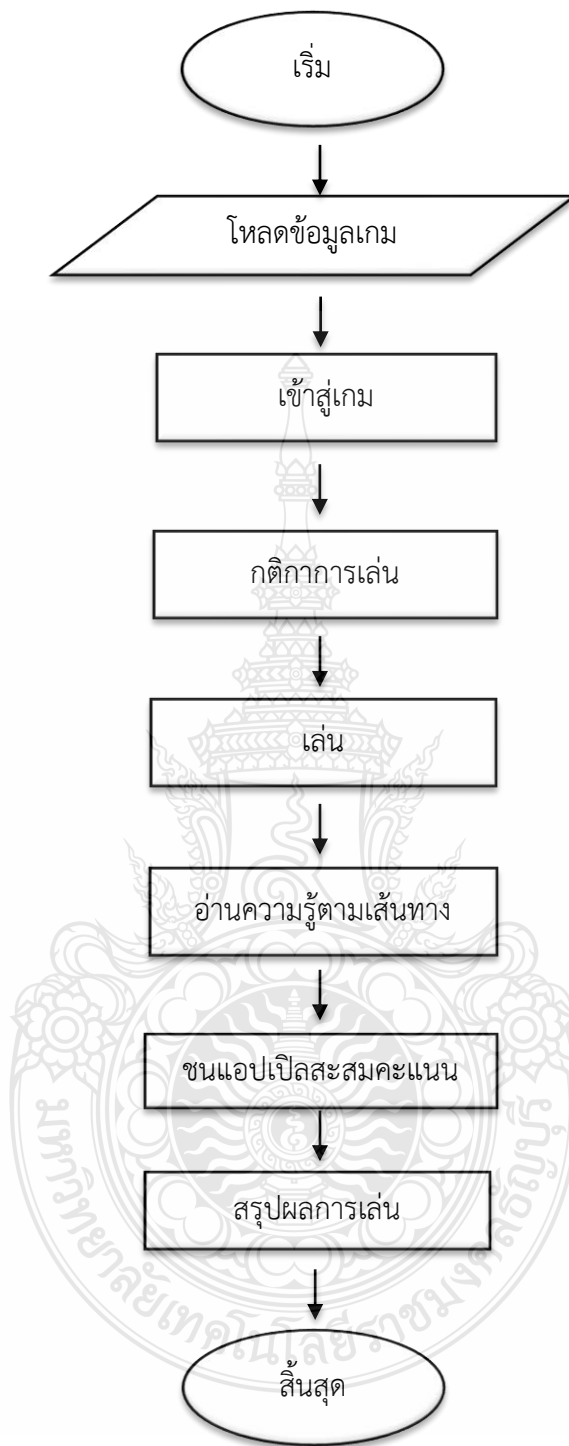
2) เขียนบท ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยตั้งชื่อเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ว่า “Gold Apple” เนื้อหาประกอบด้วย หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น, ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม และการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่มีทั้งหมด 3 ด้าน ประกอบด้วย ตะลุยป่าแห่งความรู้ พิชิตอาณาจักรหุ่นยนต์ และความสำเร็จของผู้กล้า โดยมีรายละเอียดโครงเรื่อง ดังนี้

เกม Gold Apple

ด้านที่ 1 : ตะลุยป่าแห่งความรู้

โครงเรื่อง : ควบคุมตัวละครให้เคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลทองคำ เพื่ออ่านความรู้ตามเส้นทางที่กำหนด เมื่อจดจำได้ (หรือตัดสินใจว่าสามารถจดจำได้) ก็ใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิลทองคำเพื่อเก็บสะสมคะแนน ผลรวมคะแนนเท่ากับ 100

เนื้อหา : หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่



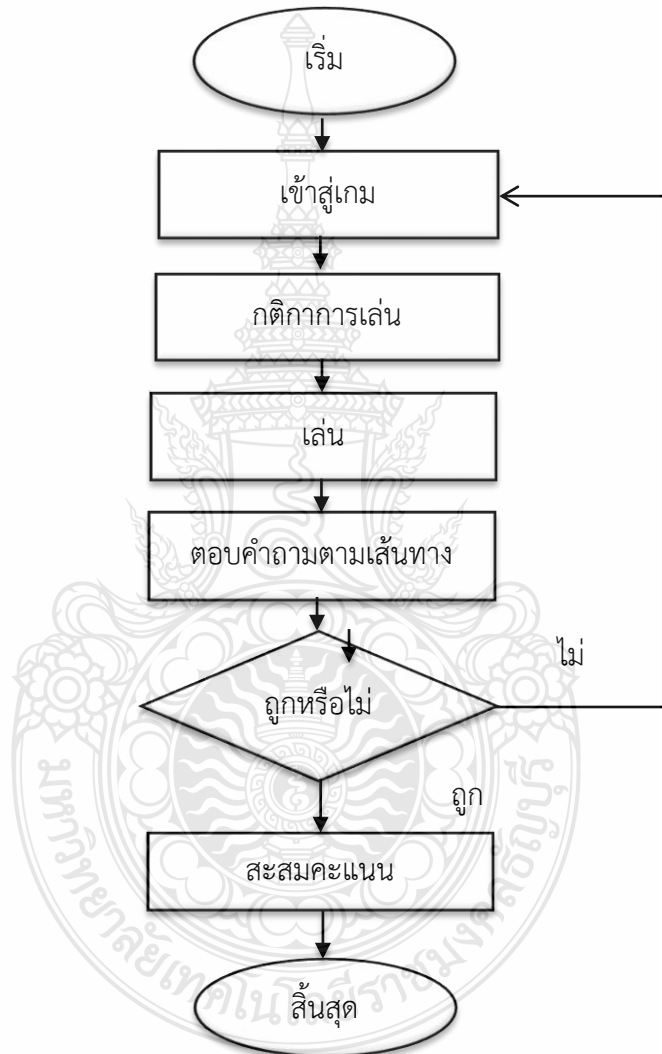
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 1



ด้านที่ 2 : พิชิตอาณาจักรหุ่นยนต์

โครงเรื่อง : ควบคุมตัวละครให้เคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลสีต่างๆ และตอบคำถาม โดยใช้ตัวละครฟงซนแอปเปิลที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องของคำถามในแอปเปิลแต่ละสี เพื่อสะสมคะแนนตามเส้นทาง แอปเปิลทองคำเป็นคะแนนพิเศษ ผลรวมคะแนนเท่ากับ 100

เนื้อหา : การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

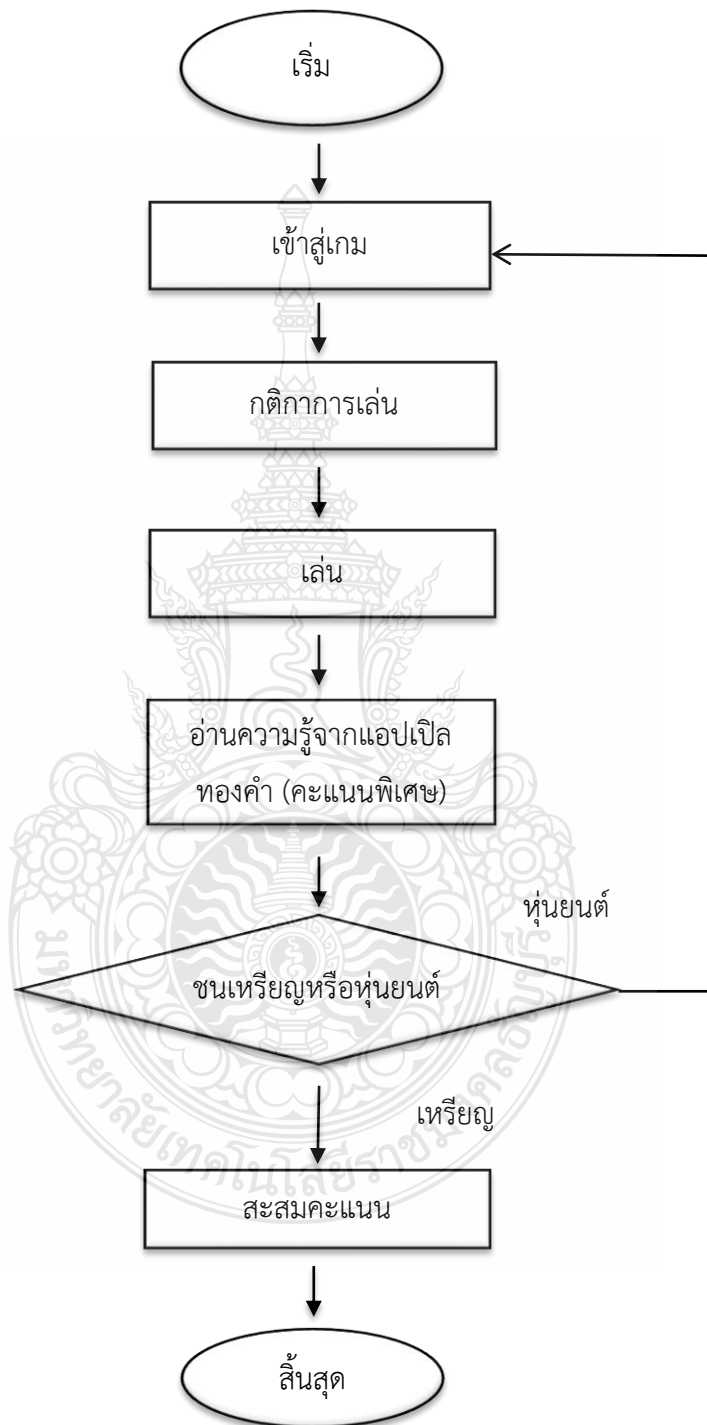


ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 2

ด้านที่ 3 : ความสำเร็จของผู้กล้า

โครงเรื่อง : ควบคุมตัวละครให้เคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลทองคำ เพื่ออ่านความรู้ตามเส้นทางที่กำหนด ฟงซนแอปเปิลทองคำเพื่อเก็บสะสมคะแนน วิ่งชนเหรียญทองคำสะสมคะแนนและห้ามให้ถูกหุ่นยนต์ชน ผลรวมคะแนนเท่ากับ 100

เนื้อหา : ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรม  
เบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการทำงานของเกมคอมพิวเตอร์ในด้านที่ 3

- 3) สร้างเกมคอมพิวเตอร์ ดำเนินการสร้างเกม Gold Apple ทั้ง 3 ด้าน ดังนี้
- ด้านที่ 1 : ตะลุยป่าแห่งความรู้ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เล่นใช้ตัวละครเคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลทองคำ เพื่ออ่านความรู้ตามเส้นทางที่กำหนด เมื่อจดจำได้ (หรือตัดสินใจว่าสามารถจดจำได้) ก็ใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิลทองคำเพื่อเก็บสะสมคะแนน มีส่วนประกอบดังนี้
- 1) ตัวละคร เป็นหุ่นยนต์ขับเคลื่อนโดยผู้เล่น ควบคุมด้วยปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ทั้งสี่ทิศทาง ตัวละครถูกโปรแกรมว่าจะได้คะแนนเมื่อชนแอปเปิลทองคำ
  - 2) แอปเปิลทองคำ เมื่อตัวละครที่ควบคุมโดยผู้เล่นเคลื่อนเข้ามาใกล้จะแสดงข้อความ เมื่อถูกชนจะหายไป
  - 3) คะแนน แสดงคะแนนที่ผู้เล่นสะสมได้หลังจากที่วิ่งชนแอปเปิลทองคำตามเส้นทางที่กำหนด
  - 4) วัตถุอื่นๆ ได้แก่ หอคอย ต้นไม้ ก้อนหิน เพื่อความสวยงาม ไม่มีผลต่อตัวละคร
  - 5) หุ่นยนต์ Kodu รออยู่หน้าปราสาทเพื่อบอกการเข้าสู่ด่านต่อไปแก่ผู้เล่นไม่มีผลกระทบใดๆ ต่อตัวละคร



ภาพที่ 3.5 ตัวอย่างส่วนประกอบของด้านที่ 1

ด่านที่ 2 : พิชิตอาณาจักรหุ่นยนต์ มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เล่นเรียนรู้โดยการใช้ตัวละครเคลื่อนที่เข้าหาหุ่นยนต์ตามเส้นทางที่กำหนด แล้วอ่านคำถามจากหุ่นยนต์สีต่างๆ เคลื่อนที่เข้าหาแอปเปิลสีเดียวกับหุ่นยนต์เพื่อเลือกคำตอบที่คิดว่าถูกต้อง โดยใช้ตัวละครพุ่งชนแอปเปิลที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าเลือกคำตอบถูกเกมจะสะสมคะแนนให้ตามค่าคะแนนของข้อนั้นๆ ถ้าตอบผิดก็ต้องกลับไปหน้าเริ่มด่านที่ 2 ใหม่ วิ่งเข้าหาแอปเปิลทองคำเพื่ออ่านความรู้ เมื่อจดจำหรือเข้าใจแล้วก็วิ่งชนสะสมคะแนนพิเศษ มีส่วนประกอบ ดังนี้

- 1) ตัวละคร เป็นหุ่นยนต์ขับเคลื่อนโดยผู้เล่น ควบคุมด้วยปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ทั้งสี่ทิศทาง ตัวละครถูกโปรแกรมว่าจะได้คะแนนเมื่อชนแอปเปิลทองคำ
- 2) หุ่นยนต์ Kodu สีต่างๆ ซึ่งถูกวางโปรแกรมไว้ว่า เมื่อตัวละครที่ควบคุมโดยผู้เล่นเคลื่อนเข้ามาใกล้จะแสดงข้อความที่เป็นคำถาม
- 3) แอปเปิลสีต่างๆ ซึ่งถูกวางโปรแกรมไว้ว่า เมื่อตัวละครที่ควบคุมโดยผู้เล่นเคลื่อนเข้ามาใกล้จะแสดงข้อความที่เป็นคำตอบ แอปเปิลที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถูกโปรแกรมว่าจะได้คะแนนเมื่อถูกตัวละครชน และแอปเปิลที่เป็นคำตอบที่ผิด ถูกโปรแกรมว่าต้องกลับไปเริ่มด่านที่ 2 ใหม่เมื่อถูกตัวละครชน
- 4) คะแนน แสดงคะแนนที่ผู้เล่นสะสมได้
- 5) วัตถุอื่นๆ ได้แก่ ต้นไม้ ก้อนหิน สระน้ำ เพื่อความสวยงาม



ภาพที่ 3.6 ตัวอย่างส่วนประกอบของด่านที่ 2

ด่านที่ 3 : ความสำเร็จของผู้กล้า มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เล่นได้วิเคราะห์ลักษณะ ทิศทางการเคลื่อนที่ของหุ่นยนต์แต่ละตัว เพื่อวางแผนการเก็บเหรียญสะสมคะแนน ที่จะเริ่ม

จากจุดไหน ต้องเคลื่อนที่ตัวละครอย่างไร จึงจะไม่ชนหุ่นยนต์ระหว่างเก็บเหรียญทอง จากนั้นก็ทำภารกิจเก็บเหรียญตามแผนที่วางไว้ จนกว่าจะชนะ มีส่วนประกอบดังนี้

1) ตัวละคร เป็นหุ่นยนต์ขับเคลื่อนโดยผู้เล่น ควบคุมด้วยปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ทั้งสี่ทิศทาง ตัวละครถูกโปรแกรมว่าจะได้คะแนนเมื่อชนแอปเปิลทองคำหรือเหรียญทองคำ และเมื่อสะสมคะแนนได้ครบ 100 คะแนนจะชนะ

2) แอปเปิลทองคำ เมื่อตัวละครที่ควบคุมโดยผู้เล่นเคลื่อนเข้ามาใกล้จะแสดงข้อความ เมื่อถูกชนจะหายไป

3) เหรียญทองคำ ถูกโปรแกรมว่าจะระเบิดหายไปเมื่อถูกตัวละครชน

4) หุ่นยนต์ต่างๆ ถูกโปรแกรมว่าเมื่อชนกับตัวละครจะต้องกลับไปเริ่ม

ด่านที่ 3 ใหม่

5) คะแนน แสดงคะแนนที่ผู้เล่นสะสมได้

6) วัตถุอื่นๆ ได้แก่ หอคอย ต้นไม้ ก้อนหิน เพื่อความสวยงาม



ภาพที่ 3.7 ตัวอย่างส่วนประกอบของด่านที่ 3

4) ทดสอบและแก้ไขเกมคอมพิวเตอร์ เป็นขั้นตอนการตรวจสอบผลลัพธ์เมื่อเสร็จสิ้นการเขียนโปรแกรมตามที่ออกแบบไว้ว่าทำงานถูกต้องตามความต้องการหรือไม่ และเป็นการทดสอบความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้คำสั่งผิดลำดับขั้นตอน

5) ทำคู่มือการใช้เกมคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย เนื้อหารายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) วิธีติดตั้งโปรแกรม วิธีเล่น ลิงค์ google drive และ QR code โหลดโปรแกรม Kodu Game Lab เกม Gold Apple และคลิปสาธิตการเล่น

### ขั้นที่ 3 การนำเกมคอมพิวเตอร์ไปทดลองใช้ (Implement)

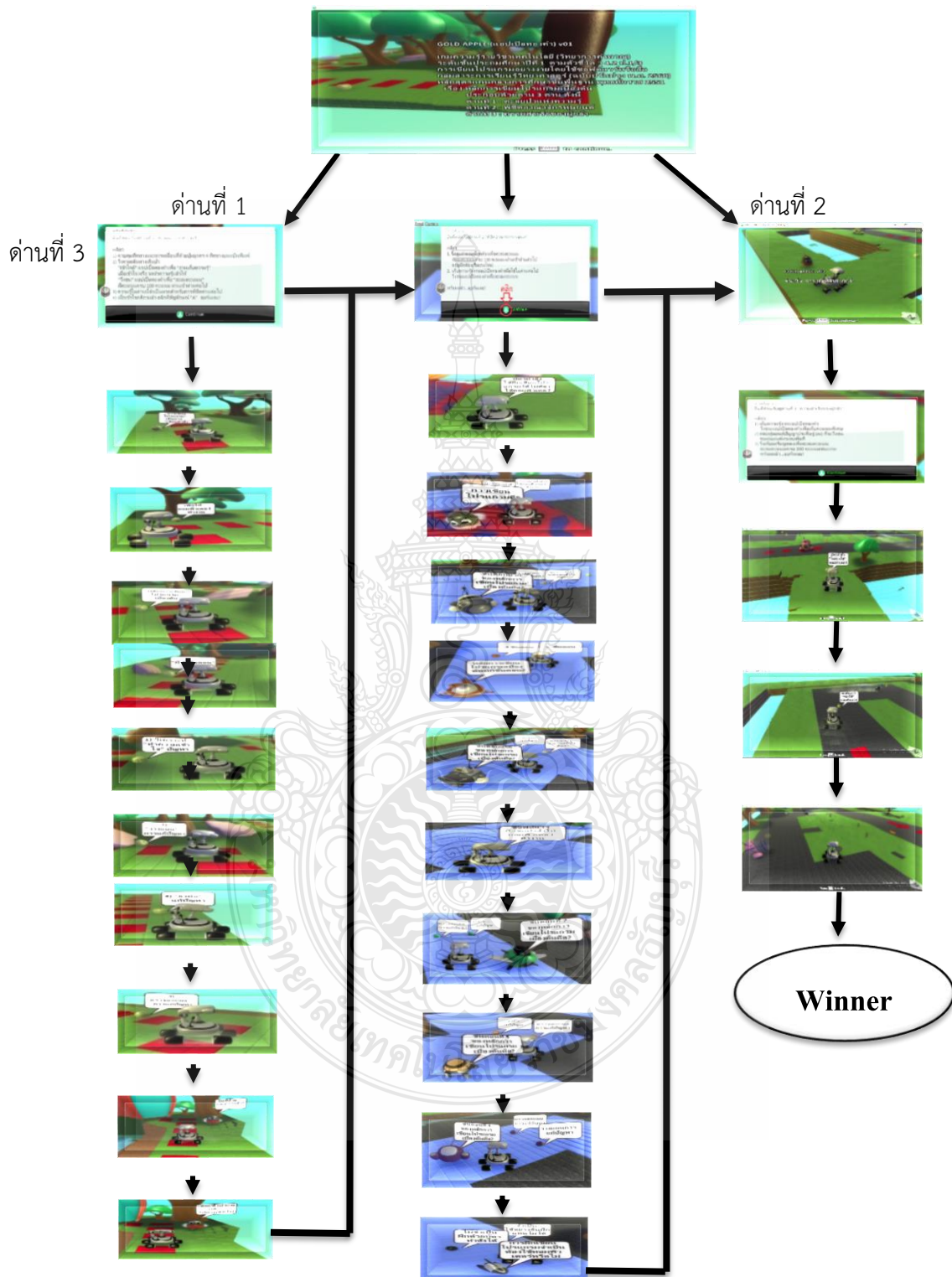
ผู้วิจัยได้นำเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดเขียนเขต ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 2 วัน วันละ 2 คาบ (50 นาที) พบว่า ข้อความที่ยาวเกินไปจะทำให้กรอบข้อความแสดงข้อมูลไม่ครบถ้วนและไม่สวยงาม จึงปรับข้อความให้มีความกระชับขึ้น จากนั้นนำไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนจำนวน 10 คน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 2 วัน วันละ 2 คาบ (50 นาที) พบว่า มีข้อผิดพลาดในการรวมคะแนน ทำให้ไม่สามารถผ่านไปด่านต่อไปได้ จึงแก้ไขการโปรแกรมคำสั่ง นำไปทดลองใช้อีกครั้งกับนักเรียนจำนวน 20 คน เป็นระยะเวลาทั้งสิ้น 4 วัน วันละ 1 คาบ (50 นาที)

จากนั้นให้นักเรียนทำการประเมินเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในประเด็น ดังนี้

1) กิจกรรมการเรียนการสอน ได้แก่ กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้นักเรียนตั้งใจในการเรียน ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง

2) การใช้สื่อการสอน ได้แก่ ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม ทำทลายความสามารถของนักเรียน นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง นักเรียนได้ฝึกการคิดในการเรียนมากขึ้น ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ นักเรียนทราบผลการเรียนทันที

แผนผังเกมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ภาพที่ 3.8 แผนผังโครงสร้างเกมคอมพิวเตอร์ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

## ขั้นที่ 5 การประเมินผลเกมคอมพิวเตอร์ (Evaluation)

การประเมินผลเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ใช้แบบประเมินความเหมาะสมแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 7 ข้อ มีรายละเอียดดังนี้

- 5.1 ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม
- 5.2 ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม
- 5.3 ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม
- 5.4 ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม
- 5.5 กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ
- 5.6 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)
- 5.7 ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรม ในเกมโดยรวม

ในการประเมินการประเมินเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้กำหนดเกณฑ์ในการให้น้ำหนักคะแนน ดังนี้ (ธนกฤต โพธิ์สี, 2555, น.35)

- |   |         |                                 |
|---|---------|---------------------------------|
| 5 | หมายถึง | มีค่าคะแนนอยู่ในระดับมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | มีค่าคะแนนอยู่ในระดับมาก        |
| 3 | หมายถึง | มีค่าคะแนนอยู่ในระดับปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | มีค่าคะแนนอยู่ในระดับน้อย       |
| 1 | หมายถึง | มีค่าคะแนนอยู่ในระดับน้อยที่สุด |

การแปลค่าความหมายระดับความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| ค่าเฉลี่ย   | ระดับความคิดเห็น  |
| 4.50 - 5.00 | เหมาะสมมากที่สุด  |
| 3.50 - 4.49 | เหมาะสมมาก        |
| 2.50 - 3.49 | เหมาะสมปานกลาง    |
| 1.50 - 2.49 | เหมาะสมน้อย       |
| 1.00 - 1.49 | เหมาะสมน้อยที่สุด |



รายนามผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ที่ประเมินความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

1) รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์ประจำภาควิชาบัณฑิตศึกษานานาชาติ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2) ดร.นคร ละลอกน้ำ หัวหน้าภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

3) ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ ตำแหน่ง อาจารย์ โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

ผลการประเมินความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ มีรายละเอียดดังนี้

- 1) ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 2) ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 3) ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม เหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4) ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม เหมาะสมในระดับมาก
- 5) กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ เหมาะสมในระดับมาก
- 6) สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เหมาะสมในระดับมาก
- 7) ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรม ในเกมโดยรวม เหมาะสมในระดับมาก

ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาพรวมของเกมผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด แสดงว่าเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้สำหรับเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้

นอกจากผลการประเมินความเหมาะสมของเกมคอมพิวเตอร์ ดังกล่าวข้างต้น ผู้เชี่ยวชาญยังได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้

- 1) โดยภาพรวมใช้ได้ดี
- 2) อยากให้ใช้กิจกรรมที่หลากหลายขึ้น โดยใช้เกมในการสร้างความสนใจ
- 3) การนำเสนอเนื้อหาและนำเสนอกิจกรรมอาจใช้รูปแบบอื่นที่เหมาะสมกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ

1) การหาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น.9) ผู้วิจัยได้ดำเนินการ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพ แบบเดี่ยว (1:1) โดยใช้กับนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 1 คน ผลวิเคราะห์ปรากฏว่า ได้ค่าประสิทธิภาพ 77.50/75.00 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของเกมคอมพิวเตอร์ ดังนี้

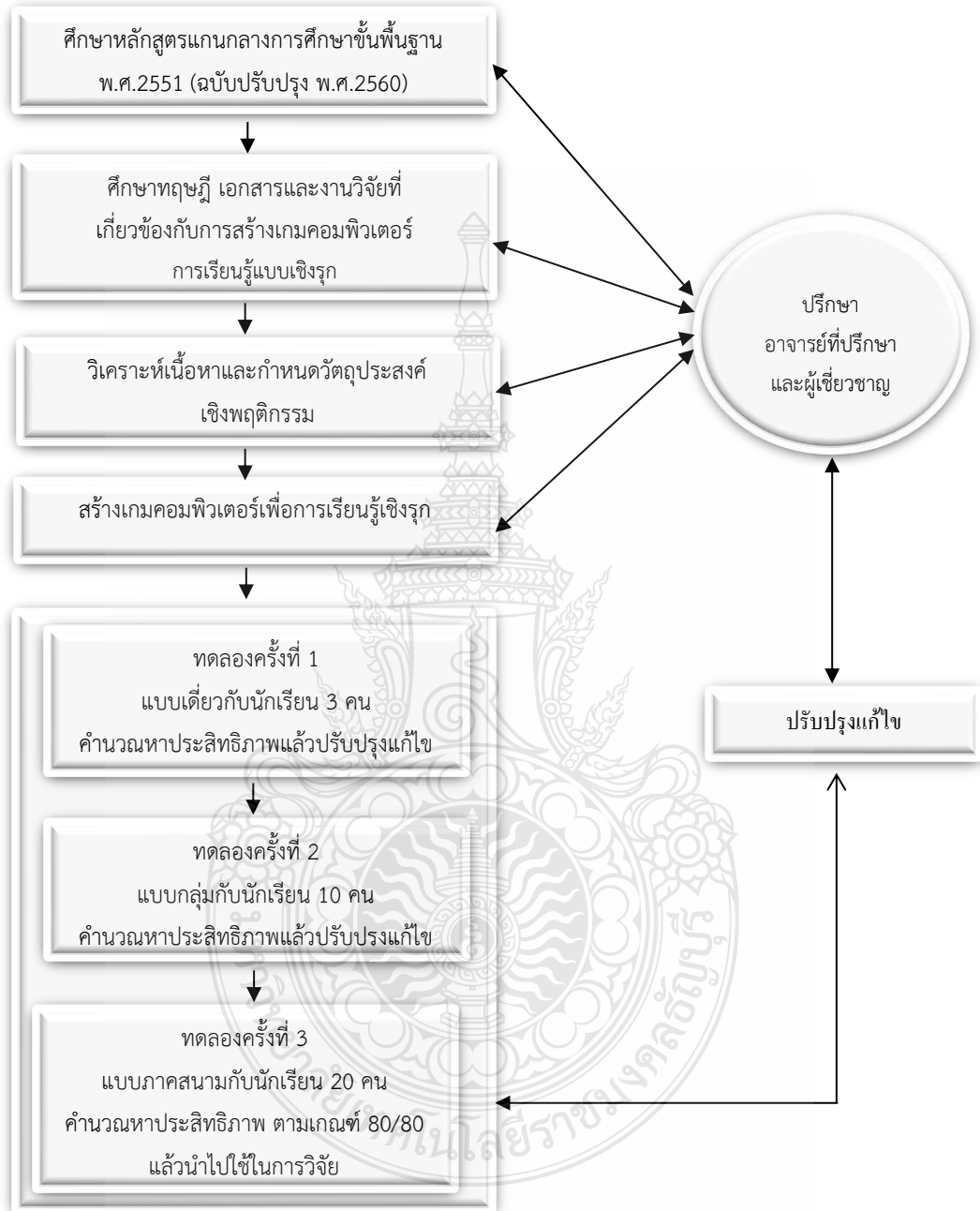
- 1) ข้อความยาวเกินไป
- 2) ปรับปรุงข้อความให้กระชับและสวยงามขึ้น

ขั้นตอนที่ 2 หาประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) ทดลองกับนักเรียนจำนวน 10 คน ที่ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียนสูง 3 คน ปานกลาง 4 คน และต่ำ 3 คน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ได้ประสิทธิภาพ 79.75/79.50 แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของชุดการสอน ดังนี้

- 1) พบข้อผิดพลาดในการไหลตโปรแกรม ตำแหน่งของวัตถุเปลี่ยนไป
- 2) แก้ไขการโปรแกรมคำสั่ง

ขั้นตอนที่ 3 หาประสิทธิภาพแบบภาคสนาม (1:100) ทดลองกับนักเรียน จำนวน 20 คน ซึ่งประกอบด้วย นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง 6 คน ปานกลาง 8 คน และ ต่ำ 6 คน ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า ได้ประสิทธิภาพ 82.00/81.00 ซึ่งได้ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 และได้ปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้ทดลองจริง โดยการปรับปรุงเกมคอมพิวเตอร์ให้สมบูรณ์ เมื่อพบปัญหาระหว่างทดลองหาประสิทธิภาพแล้วนำไปใช้ในการทดลอง จากขั้นตอนดังกล่าวสามารถเขียนเป็นภาพลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ได้ดังภาพที่ 3.9

ลำดับขั้นการสร้างและหาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1



ภาพที่ 3.9 ลำดับขั้นการสร้างและหาคุณภาพของเกมคอมพิวเตอร์

2) สร้างแผนการสอน 2 รูปแบบ แบบที่ 1 สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ และ แบบที่ 2 สำหรับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ ซึ่งการสร้างแผนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

(2.1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 รายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่

(2.2) ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

(2.3) ศึกษาคู่มือครู แบบเรียนและเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น โดยวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย รวม 4 คาบ ดังนี้

(2.3.1) หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จำนวน 1 คาบ

(2.3.2) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม จำนวน 1 คาบ

(2.3.3) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ จำนวน 2 คาบ

3) การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบ

(3.1) สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดให้ครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

(3.2) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

(3.3) สร้างแบบทดสอบวัดความรู้จากตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมและตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของการเรียนรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

(3.4) นำแบบทดสอบวัดความรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบทดสอบ ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ลักษณะการใช้คำถาม ความเหมาะสมของตัวเลือก ตัวลวง และความถูกต้องด้านภาษา พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไข

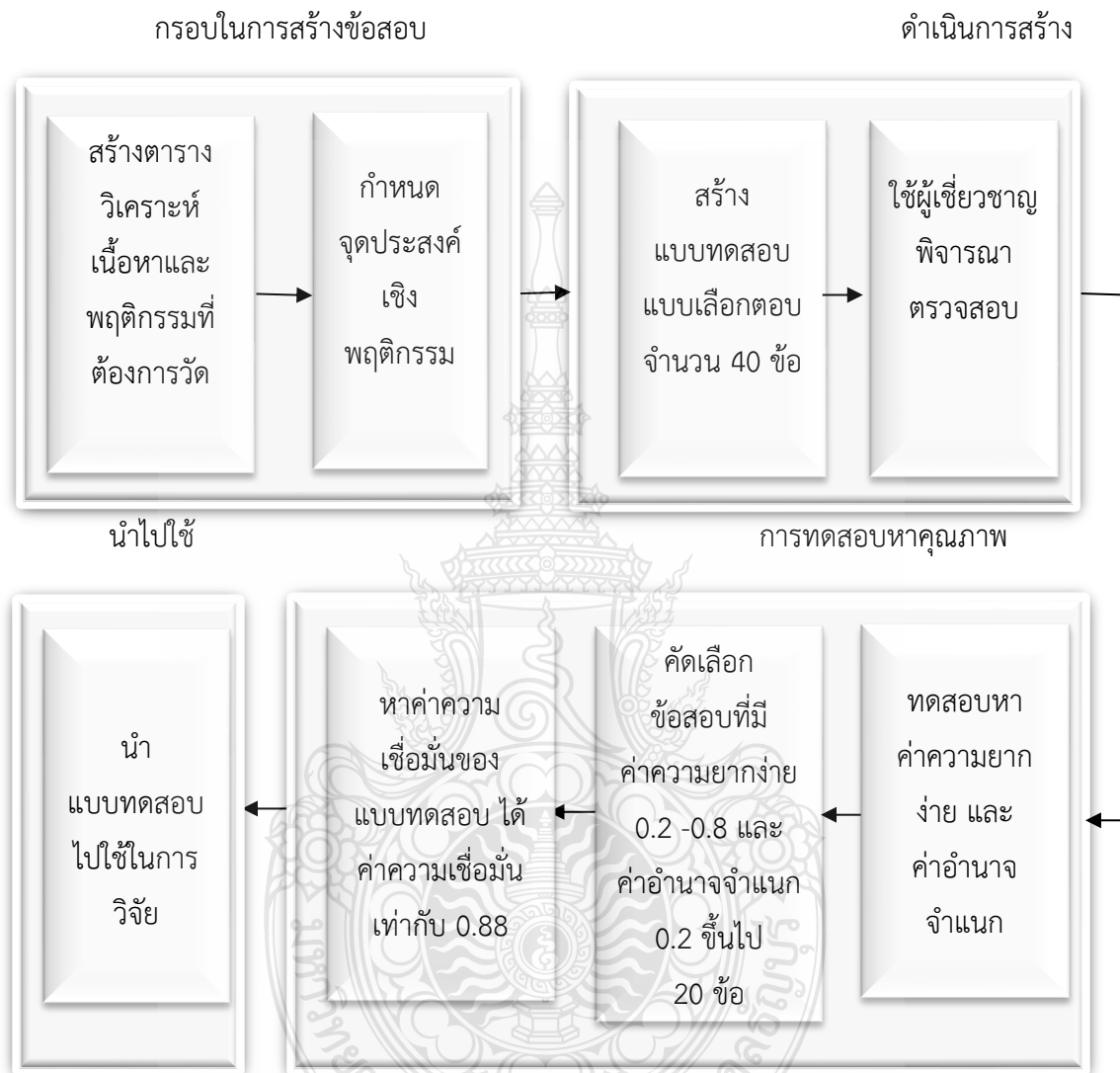
(3.5) นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows

(3.6) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.75 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20-0.66 จำนวน 20 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์

(3.7) นำข้อสอบ จากข้อ 6 ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้โปรแกรม SPSS for Windows ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88

(3.8) นำแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ไปใช้เป็นแบบทดสอบก่อนเรียน ทดสอบหลังเรียนและแบบทดสอบวัดความคงทนของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม

ลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้  
เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น



ภาพที่ 3.10 ลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยนำเครื่องมือไปดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างที่ได้สุ่มแบ่งกลุ่มไว้แล้ว โดยการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งตามลักษณะวิธีการเรียนการสอน ซึ่งทั้งสองกลุ่มจะใช้เวลาเรียนเท่ากัน คือ 4 คาบ (คาบละ 50 นาที)

ผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาและกำหนดให้ใช้เวลาสอน 4 ครั้ง

ครั้งที่ 1 สอน 1 คาบ (50 นาที)

ครั้งที่ 2 สอน 1 คาบ (50 นาที)

ครั้งที่ 3 สอน 1 คาบ (50 นาที) และ

ครั้งที่ 4 สอน 1 คาบ (50 นาที) ซึ่งมีขั้นตอนในการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1) ขั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการสอน

(1.1) ชี้แจงเกี่ยวกับการเรียนการสอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์

(1.2) ทำการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบความรู้ เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ใช้เวลา 40 นาทีในคาบแรกก่อนการทดลอง

2) ขั้นดำเนินการทดลองสอน

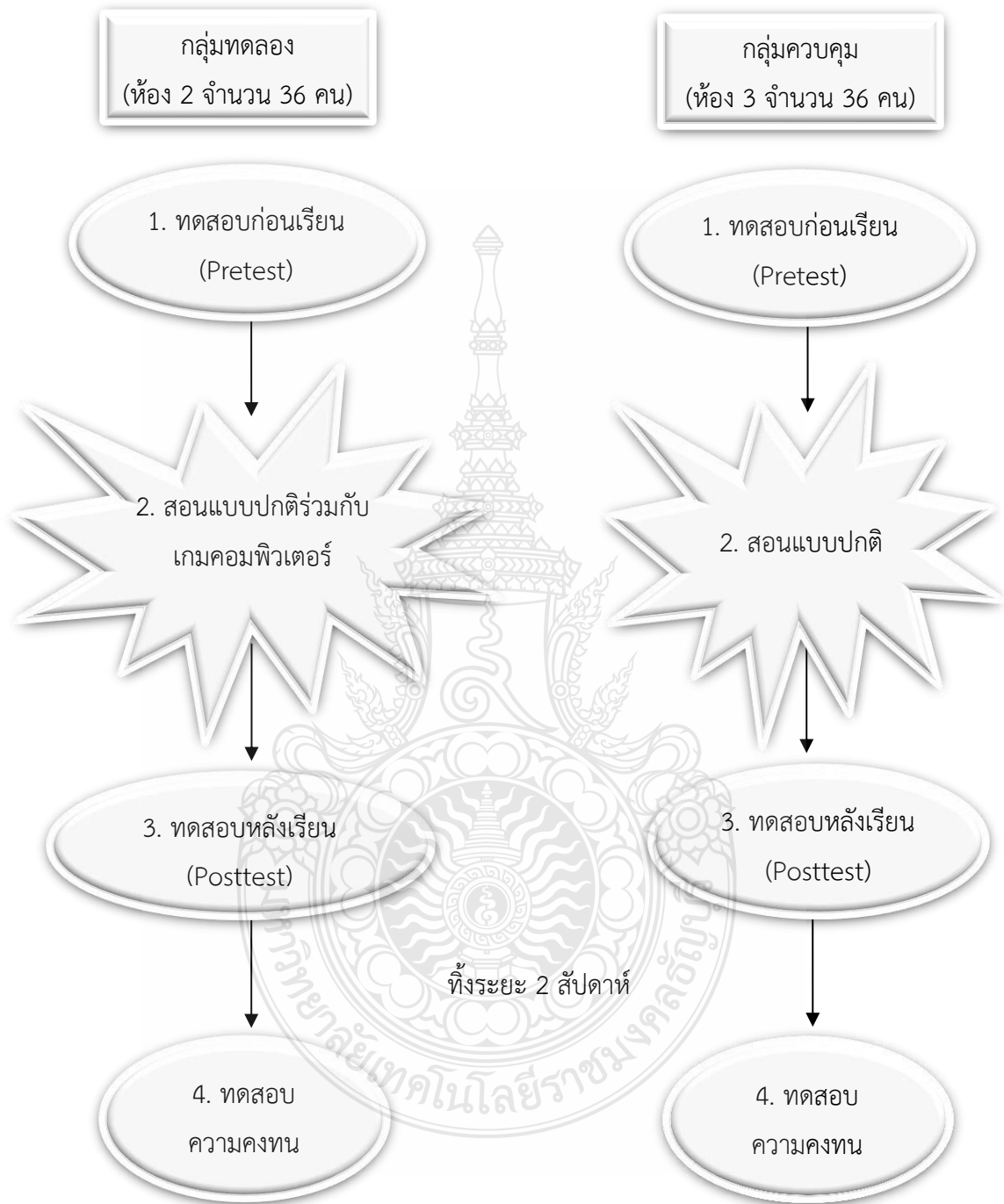
ดำเนินการสอนตามแผนการสอนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์และดำเนินการสอนตามแผนการสอนแบบปกติ ระหว่างวันที่ 4-15 มีนาคม 2562 และเนื่องจากการวิจัยครั้งนี้ใช้ผู้สอนคนเดียวกันทั้งสองวิธี ผู้วิจัยได้จัดตารางให้เป็นวันจันทร์และอังคารช่วงเช้าเหมือนกัน แต่ต่างสัปดาห์กัน

3) ขั้นทดสอบหลังเรียน

(3.1) เมื่อดำเนินการครบตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น อีกครั้งใช้เวลา 40 นาที จากนั้นทิ้งระยะ 2 สัปดาห์แล้วทำการทดสอบอีกครั้งเพื่อหาความคงทน

(3.2) นำคะแนนที่ได้จาก ข้อ 3.1 มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐานจากขั้นตอนดังกล่าว สามารถเขียนเป็นภาพลำดับขั้นตอนการทดลองที่ในการวิจัย ได้ดังภาพที่ 3.11

ขั้นตอนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย



ภาพที่ 3.11 ลำดับขั้นตอนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.4.1 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

1) หาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยคำนวณจากแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน ตามสูตร  $E_1 / E_2$

2) หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดมุ่งหมาย (IOC – Index)

3) หาความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้โดยใช้โปรแกรม excel

#### 3.4.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่างก่อนเรียน หลังเรียนและหลังเรียนทั้งระยะ 2 สัปดาห์โดยการทดสอบค่า (t-test for dependent samples)

2) วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียน หลังเรียนและหลังเรียนทั้งระยะ 2 สัปดาห์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่า (t-test for independent samples)



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยขั้นตอนในการวิจัย ประกอบด้วย

4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

4.1.2 ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่สอนด้วยเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่สอนแบบปกติ

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 หาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

จากวัตถุประสงค์ของการวิจัยในเรื่องการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ให้เป็นเกมคอมพิวเตอร์ที่มีคุณภาพ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาหาประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 4.1

**ตารางที่ 4.1** เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่างเรียน และหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์

รายการ	คะแนนเต็ม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ	เกณฑ์มาตรฐาน	$E_1/E_2$
คะแนนใบงาน	40	32.86	82.15	80	82.15
คะแนนทดสอบหลังเรียน	20	16.31	81.55	80	81.55

จากตารางที่ 4.1 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่างเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยนำผลของคะแนนจากการทำใบงานของนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 36 คน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละได้ 82.15 และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 81.55 แสดงให้เห็นว่า ผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กล่าวคือ  $E_1/E_2$  มีค่าเท่ากับ 82.15/81.55 จึงเป็นไปตามสมมติฐาน

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

ตัวแปรตามของการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งผู้วิจัยวัดโดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และเมื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานแล้ว ได้ผลตามตารางที่ 4.2 – 4.4 ดังนี้

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สำหรับการเปรียบเทียบครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แบบสองกลุ่มอิสระจากกัน (t-test for independent samples) เพื่อจะได้ทราบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันหรือไม่ ได้ผลตามตารางที่ 4.2 ดังนี้

**ตารางที่ 4.2** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง (1)	36	4.94	0.68	0.08	0.93
กลุ่มควบคุม (2)	36	4.92	0.89		

จากตารางที่ 4.2 แสดงคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของการสอบก่อนเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 แสดงว่าก่อนการทดลองนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม มีความรู้พื้นฐานในวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นไม่แตกต่างกัน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สำหรับการเปรียบเทียบครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แบบสองกลุ่มอิสระจากกัน (t - test for independent samples) ชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เพื่อจะได้ทราบว่า หลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีความแตกต่างกันหรือไม่ ได้ผลตามตารางที่ 4.3 ดังนี้

**ตารางที่ 4.3** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียน ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง (1)	36	16.31	1.52	3.08*	0.00
กลุ่มควบคุม (2)	36	14.86	2.35		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนของกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเสร็จสิ้นการทดลองไปแล้ว 2 สัปดาห์ (ความคงทน) ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์กับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ

สำหรับการเปรียบเทียบครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น แบบสองกลุ่มอิสระจากกัน (t - test for independent samples) ชุดเดียวกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนแต่สลับข้อ เพื่อจะได้ทราบว่าหลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ ได้ผลตามตารางที่ 4.4 ดังนี้

**ตารางที่ 4.4** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	p
กลุ่มทดลอง (1)	36	16.47	1.68	4.42*	0.00
กลุ่มควบคุม (2)	36	14.31	2.41		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 แสดงคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

สำหรับการเปรียบเทียบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์โดยใช้การทดลองค่าที แบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (t - test for dependent samples) เพื่อจะได้ทราบว่าหลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีพัฒนาการอย่างไร ได้ผลตามตารางที่ 4.5 - 4.6 ดังนี้

**ตารางที่ 4.5** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	D	t	p
ก่อนเรียน	36	4.92	0.84	-9.94	-25.35*	0.00
หลังเรียน	36	14.86	2.35			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.5 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

**ตารางที่ 4.6** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง (1)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	D	t	p
ก่อนเรียน	36	4.94	1.68	-11.36	-33.11*	0.00
หลังเรียน	36	16.31	1.52			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.6 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระหว่างหลังเรียนและหลังเรียนเสร็จสิ้นไปแล้ว 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ของกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

สำหรับการเปรียบเทียบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ระหว่างหลังเรียนและหลังเรียนเสร็จสิ้นไปแล้ว 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาวิเคราะห์โดยใช้การทดลองค่าที่แบบสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระจากกัน (t - test for dependent samples) เพื่อจะได้ทราบว่าหลังการทดลองกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีพัฒนาการอย่างไร ได้ผลตามตารางที่ 4.7 - 4.8 ดังนี้

**ตารางที่ 4.7** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	D	t	p
หลังเรียน	36	14.86	2.35	-0.55	-2.88	0.00
ความคงทน	36	14.31	2.41			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าเมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์กลุ่มกลุ่มควบคุมมีความสามารถในการจดจำความรู้ลดลง

**ตารางที่ 4.8** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง (1)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	D	t	p
หลังเรียน	36	16.31	1.52	-0.16	-0.94	0.35
ความคงทน	36	16.47	1.68			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าแม้จะเสร็จสิ้นการเรียนรู้ไปแล้ว 2 สัปดาห์ กลุ่มทดลองยังสามารถจดจำความรู้ได้ และเมื่อนำตารางที่ 4.7 และ ตารางที่ 4.8 มาเปรียบเทียบกันจะได้ดังตารางที่ 4.4 ดังนี้

**ตารางที่ 4.9** การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปเป็นเวลา 2 สัปดาห์ (ความคงทนในการเรียนรู้) ระหว่างกลุ่มทดลอง (1) และกลุ่มควบคุม (2)

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	$\bar{X}$	S.D.	t	p
หลังเรียน	36	16.47	1.68	4.42*	0.00
ความคงทน	36	14.31	2.41		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.9 แสดงว่า คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หลังผ่านไปแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีความคงทนในการเรียนรู้ที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ ดังต่อไปนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ดำเนินการสร้างและพัฒนาเป็นสื่อที่มีคุณภาพ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 คือ จากการหาประสิทธิภาพได้ค่าร้อยละของคะแนนระหว่างกิจกรรมการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เท่ากับ 82.15(E1) และร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์เท่ากับ 81.55(E2)

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ก่อนและหลังเรียน มีค่าสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .05

5.1.3 ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนทิ้งระยะ 2 สัปดาห์ของนักเรียนที่สอน โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์มีค่าไม่แตกต่างกันและสูงกว่านักเรียนที่สอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับสถิติ .05 แสดงถึงความคงทนในการจำของนักเรียน ไม่ได้น้อยลงไปจากเดิม

#### 5.2 การอภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นที่ผู้วิจัยนำมาอภิปรายผล ดังต่อไปนี้

5.2.1 การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เพื่อนำมาทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง มีการสร้างและพัฒนาผ่านการทำงานของผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดและประเมินผล ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา



และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ก่อนนำไปใช้จริงได้ทดลองกับกลุ่มนักเรียน 3 กลุ่ม คือ เตี้ย กลาง ใหญ่ เพื่อนำไปหาประสิทธิภาพของสื่อเกมคอมพิวเตอร์ ทั้งนี้ได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยให้สื่อมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 82.15/81.55 จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนกฤต โพธิ์สี (2555) ซึ่งทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาวุฒิม) พบว่า ผลจากการออกแบบและสร้างเกมมัลติมีเดียสำหรับพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียน มีประสิทธิภาพ 84.33/85.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 และสอดคล้องกับ ธนเทพพร เดชประสาธ (2558) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้เกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการส่งเสริมกระบวนการเขียนเรียงความแก่กระทั้ธรรมในหลักสูตรธรรมศึกษาชั้นตรี ผลการวิจัยพบว่า ได้ระบบเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสม ผลการหาประสิทธิภาพของเกมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 81.0/80.27 มีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80

ทั้งนี้ การจะนำเกมคอมพิวเตอร์ที่ทดสอบประสิทธิภาพแล้วไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มศักยภาพ ครูผู้สอนต้องจัดเตรียมคอมพิวเตอร์เพียงพอและศึกษาความรู้เกี่ยวกับเกมให้กระจ่าง Yun-Jo An; Linda Haynes; Adriana D'Alba and Frances Chumney (2016) ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน : ประสพการณ์ของครุวิทยาศาสตร์ ทศนคติ การรับรู้ ข้อกังวลและความต้องการการสนับสนุน จากการรวบรวมข้อมูลโดยการสำรวจออนไลน์ครุวิทยาศาสตร์ จำนวน 111 คน พบว่า อุปสรรคสำคัญในการบูรณาการเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียน ได้แก่ การขาดคอมพิวเตอร์ ขาดเวลา การไม่มีเวลาที่ไม่เพียงพอสำหรับการเตรียมการสำหรับการทดสอบในโรงเรียน และการขาดความรู้เกี่ยวกับเกมวิทยาศาสตร์ 73% ของครุที่เข้าร่วมใช้เกมคอมพิวเตอร์ในการสอน ครุที่เคยใช้เกมคอมพิวเตอร์ในการสอนมีทัศนคติเชิงบวกต่อการใช้เกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ในห้องเรียนมากกว่าคนที่ไม่ได้ใช้เกม

5.2.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดและประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบซึ่งได้ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการวิเคราะห์ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบทั้งหมดในแบบทดสอบเป็นที่เรียบร้อย บันทึกคะแนนก่อนและหลังทำการเรียนด้วยเกมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่า คะแนนหลังเรียนของทั้งสองกลุ่มสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อนำคะแนนหลังมาเปรียบเทียบกัน ผลพบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์ มีค่าสูงกว่าคะแนนหลังเรียนของ

นักเรียนที่เรียบแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ลดาวัลย์ แยมครวญ (2559) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกบทเรียน และผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนภายในกลุ่มทดลอง พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกัน โดยมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ในทุกบทเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติร่วมกับเกมเพื่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้สูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chung-Ho Su (2013) ซึ่งศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนรู้หลักสูตรวิศวกรรมซอฟต์แวร์ด้วยเกมสามมิติ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยเกมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสำเร็จในการเรียนรู้ดีกว่านักเรียนที่ใช้การสอนแบบดั้งเดิม นักเรียนเกือบ 80% มีความพึงพอใจและนักเรียนมีความมั่นใจ 83% สำหรับการเรียนรู้หลักสูตรหลังจากใช้ระบบการเรียนรู้ด้วยเกม และยิ่งไปสอดคล้องกับ Stamatios Papadakis (2018) ที่ศึกษาการใช้เกมคอมพิวเตอร์ในห้องเรียน (The use of computer games in classroom environment) โดยใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สร้างแรงจูงใจและเป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้ เป็นอีกหนึ่งวิธีที่มีประสิทธิภาพในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน และประสิทธิภาพในการฝึกปฏิบัติทางการเรียนในแต่ละวัน ซึ่งความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการเรียนรู้และการมีส่วนร่วมของนักเรียนในขณะที่ใช้เกมดิจิทัล ได้รับการยืนยันจากการศึกษาอิสระหลายครั้งในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ Ibrahim Ahmada and Azizah Jaafarb (2012) ศึกษาเกมคอมพิวเตอร์ : การนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่ออภิปรายหลักการของการเรียนรู้ที่จะฝังอยู่ในการเรียนรู้โดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า การบูรณาการและการนำเกมคอมพิวเตอร์ไปใช้ในห้องเรียนนั้นช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างสนุกสนานและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากความเพลิดเพลินนักเรียนยังได้รับองค์ประกอบทางความคิดและอารมณ์ผ่านการแก้ปัญหาการตัดสินใจข้อสรุปและการทำงานร่วมกันกับเพื่อนอีกด้วย

5.2.3 การวัดความคงทนทางการเรียนรู้ พบว่า คะแนนหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนทั้งระยะ 2 สัปดาห์ของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงถึงความคงทนในการจดจำของนักเรียนว่าไม่ได้ลดลงไปจากเดิม ส่วนนักเรียนที่เรียนแบบปกติ พบว่า คะแนนหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนทั้งระยะ 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงถึงความคงทนในการจดจำของนักเรียนที่ลดน้อยลงไปจากเดิม และเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับความคงทนของนักเรียนที่สอนโดยใช้เกมคอมพิวเตอร์ พบว่า นักเรียนที่สอนโดยใช้

เกมคอมพิวเตอร์มีคะแนนที่สูงกว่าเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนกฤต โพธิ์ซี (2555) ที่ทำการศึกษาเรื่อง ผลการใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาเวศม์) ผลการศึกษาความคงทนในการจำของนักเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนและคะแนนหลังเรียนทิ้งระยะ 1 สัปดาห์ มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Peña-Miguel Noemí & Sedano Hoyuelos Máximo (2014) ศึกษาเกี่ยวกับเกมการศึกษาเพื่อการเรียนรู้ พบว่า หลังจากใช้เกมนักเรียนส่วนใหญ่ได้ประสบความสำเร็จในการพัฒนาทักษะ การพัฒนาอย่างยั่งยืน การทำงานเป็นทีม ความสามัคคี ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ความแม่นยำทางคณิตศาสตร์ การบรรลุ เป้าหมาย การวางแผนผลลัพธ์ ความยืดหยุ่นและการทำงานกับสภาพแวดล้อม ได้รับอิทธิพลในเชิงบวก ในกระบวนการเรียนรู้ผ่านเกม

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอแนะเพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ดังต่อไปนี้

1) การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning หรือการเรียนรู้เชิงรุก เป็นกระบวนการที่สามารถตรวจสอบผลลัพธ์ได้ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงความรู้ ความเชื่อ ทศนคติ ซึ่งมีผลในระยะยาวต่อการคิดและพฤติกรรมของผู้เรียนเพราะผู้เรียนต้องลงมือทำด้วยตนเอง ติความและตอบสนองต่อประสบการณ์ของตนเอง เป็นลักษณะสำคัญที่ช่วยให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้ทำให้ได้พัฒนาการคิดระดับสูง ในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินผลการนำไปใช้ ผู้เรียนและผู้สอนต่างก็ได้รับข้อมูลป้อนกลับจากการสะท้อนความคิดอย่างรวดเร็ว ผลจากการที่ผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้เชิงรุกมาใช้เป็นกรอบในการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ ทำให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น และเกิดความคงทนในการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าเกมคอมพิวเตอร์กับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกสามารถผนวกผสมผสานเข้ากันได้ทำให้การเรียนการสอนไม่น่าเบื่อและมีประสิทธิภาพดีขึ้น

2) ด้วยคุณสมบัติของเกมคอมพิวเตอร์ที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว เมื่อมีการเรียนรู้แบบเชิงรุกเข้ามาร่วมด้วยจึงส่งผลดีทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน คือ ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้น เนื่องจากผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นต่อการเรียนรู้ การเล่นเกมเพื่อทำภารกิจในแต่ละด่านมีการสอดแทรกความรู้ ทำทลายความสามารถ การเล่นแต่ละครั้งจึงเป็นการทบทวนเนื้อหาความรู้ไปในตัวโดยที่ผู้เรียนไม่เกิดความรู้สึกว่ากำลังเรียน ไม่เกิดความเครียด ผู้สอนจึงสามารถนำพาผู้เรียนไปยังจุดประสงค์การเรียนรู้ได้ผ่านกิจกรรมในเกมคอมพิวเตอร์

3) หลังจากกลุ่มทดลองสิ้นสุดการเรียนรู้ไปแล้วเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองยังคงจดจำเนื้อหาที่ได้อ่านได้อยู่ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์นั้น ทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยควรมีการต่อยอดเพิ่มเติมมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการสอนแบบอื่นๆ และระดับชั้นอื่น เพื่อค้นหารูปแบบที่เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน งานวิจัยนี้เป็นเพียงการนำเกมคอมพิวเตอร์ไปใช้กับเนื้อหาเพียงบางส่วนในบทเรียนที่มีอยู่ในเกมคอมพิวเตอร์เท่านั้นไม่ได้ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของบทเรียน ซึ่งในอนาคตอาจมีการออกแบบและพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ทั้งหมดของบทเรียนและในบทเรียนอื่นๆ เพิ่มเติม เพื่อเป็นสื่อการสอนที่ใช้ได้กับทุกบทเรียน



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). บทนำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. ในเอกสารตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, น.1-2. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กาญจนา บุญภักดี และ ภาไพกาญจน์ อินทร์น้อย. (มกราคม-เมษายน 2560). การจัดการเรียนรู้สู่ Thailand 4.0 : Active Learning. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม, 16(1).
- กฤษณะ สุวรรณภูมิ. (2557). Active Learning. ข่าวคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 32(230), 22.
- กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์. (2553). การใช้เกมเพื่อการศึกษา. ไทยรัฐออนไลน์. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/56694>
- เกษมศรี ภัทรภูริสกุล. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียน และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตาม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2559). พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง และยั่งยืน, น.17-20. สืบค้นจาก <https://www.nstda.or.th/th/nstda-doc-archives/thailand-40/11625-blueprint-thailand-4>
- คณิตกร จีระโทก, จีรนันท์ ล้อดงบัง และ รวี เวชิตะ. (2560). การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิซึม เรื่อง งานเกษตรคู่บ้าน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 3, น.2. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- คุณชายหลิว. (2555). Game Type and Game Genre. สืบค้นจาก <http://dev-game-creative.blogspot.com/2012/09/gametype-and-game-genre-game-type-game.html>
- คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร. (2558). กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบฝังรู้ของคณาจารย์คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์: “ขุมความรู้” จากการจัดการความรู้ (Knowledge Management). เอกสารคู่มือการจัดการเรียนรู้ “Active Learning (AL) for HuSo at KPRU. [ม.ป.ท.].

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- คณะเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (2561). **Active Learning KM คู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบ Active Learning**. บทความแบ่งปันความรู้. สืบค้นจาก <http://www.mct.rmutt.ac.th/km/?p=786>
- จินดารัตน์ โพธิ์นอก. (2560). **การเรียนรู้เชิงรุก**. สืบค้นจาก <https://www.dailynews.co.th/article/578619>
- ชวาล แพร์ตกุล. (2536). **เทคนิคการวัดผล**. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Developmental Testing of Media and Instructional Package. **วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย**, 5(1), น.7-20.
- เชิดศักดิ์ ภัททิโรจน์. (2556). **ผลการจัดการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและความเชื่อมั่นในตนเอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).
- ฐาปนพงศ์ สารรัตน์ และ สืบศิริ แซ่ลี. (มกราคม-มิถุนายน 2560). การพัฒนาสื่อแอนิเมชัน 3 มิติ โดยใช้เทคนิคการจับภาพเคลื่อนไหว แบบมุมมอง 360 องศาเพื่อการเรียนรู้กีฬาเชียร์ลีดดิ้ง. **วารสารวิชาการ ศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร**, 8(1).
- ณัฐญา นาคะสันต์ และ ชวณัฐ นาคะสันต์. (กันยายน-ธันวาคม 2559). “เกม: นวัตกรรมเพื่อการศึกษาเชิงสร้างสรรค์”. **วารสารร่วมพฤษภา มหาวิทยาลัยเกริก**, 34(3), น.159-179.
- ดร.ณิ เตชะวงศ์ประเสริฐ. (2549). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง ค่ากลางของข้อมูล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนบูรณาการแบบสอดแทรก**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ถนอมศรี เวชสุวรรณ และ ศุภชัย ทวี. (2558). **ผลการจัดการเรียนรู้โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. ในรายงานสืบเนื่องจากการประชุมสัมมนาวิชาการนำเสนองานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ (Proceedings) เครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 15, น.484. มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ.
- ทิพรรัตน์ สัตระ. (2549). **ผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์).

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- ไทยรัฐฉบับพิมพ์. (2558). โขเชียยลมีเดีย กับสังคมไทย. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/493094>
- ธนกฤต โพธิ์ซี. (2555). ผลการใช้เกมมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการจำและความคงทนในการจำคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชินวราราม (เจริญผลวิทยาเวศม์). (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).
- ธนิดา วัชรพิชิตชัย. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสอนแบบใช้เกมและบัตรคำศัพท์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี).
- บุบผา เรืองรอง. (2561). เกมการศึกษา (Educational Games). สืบค้นจาก <http://taamkru.com/th/เกมการศึกษา>
- บริษัท อักษร เอ็ดดูเคชั่นจำกัด (มหาชน). (2561). เตรียมความพร้อมรับมือกับวิชาวิทยาการคำนวณ ทำไมเด็กไทยจึงจำเป็นต้องเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ?. สืบค้นจาก <http://www.aksorn.com/cs/เตรียมความพร้อมรับมือ/>
- ปิติพร ถนอมงาม และ กิตติพงษ์ อำนวยสวัสดิ์. (2561). 92536213 การโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (Computer Programing). วิทยาลัยนาโนเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. สืบค้นจาก [http://www.kmitl.ac.th/backend/file/procurement/vat\\_1fd1be6a121a5dcbf737f48c0a92416d.pdf](http://www.kmitl.ac.th/backend/file/procurement/vat_1fd1be6a121a5dcbf737f48c0a92416d.pdf).
- ปุริม ชฎารัตนฐิติ. (2556). ขั้นตอนการเขียนโปรแกรม. สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/ajpurim/raywicha/4131301ob>
- พิพัฒน์ อัมพฤษ, ทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ และ ดิเรก ธีระ. (2560). ผลการใช้สื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการเรียนรู้เชิงรุก วิชาการออกแบบ และผลิตสื่อกราฟิกคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาระดับชั้นปริญญาตรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 19(2), 147.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรพรรณ ธาราแดน. (2561). แผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์. หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น. เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. น.46. [ม.ป.ท.].

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- พรทิพย์ ลือหาญ และ ชวนพิศ รักษาพวก. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2560). “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก การลบ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาของโพลยา (Polya)”. วารสารวิชาการศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ, 4(2), น.96.
- พจนานุกรมเคมบริดจ์. (2562). **Game**. สืบค้นจาก <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/game>
- ผู้จัดการออนไลน์. (2561). “วิทยาการคำนวณ” ไม่ได้ยากอย่างที่เข้าใจผิด/ดร.ชลิตา ัญญะคุปต์. สืบค้นจาก <https://mgronline.com/science/detail/9610000128908>
- ภัทรวิทย์ ธรรมเสนา. (2561). **เริ่มต้นพัฒนาเกม**. สืบค้นจาก <https://www.auntara.com/2018/02/09/5-steps-to-start-game-dev/>
- ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์. (2562). **ซอฟต์แวร์**. สืบค้นจาก <https://www.sci.nu.ac.th/csitnew/introcom/docfile/03%20Software-update.pdf>.
- ภาสกร ไหลสกุล. (2558). **(Digital) Game-based learning เรียนๆ เล่นๆ สร้างความเป็นเลิศ (ตอนที่ 2 : การเลือกเกมเพื่อการเรียนรู้ประกอบการเรียน)**. สืบค้นจาก <https://tednet.wordpress.com/2015/12/09/digital-game-based-learningเรียนๆ-เล่นๆ-สร้างคว-2/>
- มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2561). types of games. ในคู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบเกมสามมิติ ด้วยโปรแกรม Kodu Game Lab สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาเพื่อการประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี. [ม.ป.ท.].
- มาลี วงศาโรจน์. (2558). **โซเชียลมีเดีย กับสังคมไทย**. สืบค้นจาก <https://www.thairath.co.th/content/493094>
- มิสเตอร์มี สตูดิโอ. (2559). **สื่อการสอนคืออะไร**. สืบค้นจาก <https://mrmeestudio.com/สื่อการสอนคืออะไร>
- เยาวเรศ ภักดิ์จิตร. (2557). Active Learning กับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. ในเอกสารประกอบการเสวนาทางวิชาการ “วันส่งเสริมวิชาการสู่คุณภาพการเรียนการสอน”, น.1. 30 กรกฎาคม 2557 ณ หอประชุม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

- รักษ์สิริ แพงป่อง. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยินระดับหูหนวกจากการสอนแบบ POSSE ร่วมกับสื่อวีดิทัศน์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ราตรี รุ่งทิวชัย. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดสามงาม จังหวัดนครปฐม ที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการกับการสอนตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม).
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554). ระบบค้นหาคำศัพท์. พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 . สืบค้นจาก <http://www.royin.go.th/dictionary/index.php>
- ลักคณา เสนอฤทธิ์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ลดาวลัย แยมครวญ. (2559). การออกแบบและพัฒนาเกมเพื่อการเรียนรู้สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี).
- วรวจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง. (2558). จากโลกสู่ไทย ทิศทางใหม่ของการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. ในงานสัมมนา “Education for the Future ปรับห้องเรียน เปลี่ยนอนาคต” ผ่านทางต้นวิกฤติการศึกษาไทย ชูทางออกอนาคตการศึกษาศตวรรษที่ 21. สืบค้นจาก [https://thaipublica.org/2015/03/education-for-the-future\\_1/](https://thaipublica.org/2015/03/education-for-the-future_1/)
- วรารัตน์ จักรหวัด. (2561). Scratch คือ อะไร. ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. สืบค้นจาก <https://www.cs.psu.ac.th/Sciweek/Game/Scratch.html>
- วันวิสา กองเสน. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ และเจตคติต่อการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง อาณาจักรของสิ่งมีชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคการใช้ผังความคิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- วิกิพีเดีย. (2558). เกม. สืบค้นจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/เกม>
- วิกิฮาว. (2561). วิธีการสร้างเกมคอมพิวเตอร์. สืบค้นจาก <https://th.wikihow.com/สร้างเกมส์คอมพิวเตอร์>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- วีไลวรรณ แสนพาน. (2553). **สาระการเรียนรู้และการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์**. น.271-273. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรัณย์ สัมฤทธิ์เดชขจร. (2561). **สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright (สำหรับนักเรียน)**. สืบค้นจาก [https://oer.learn.in.th/search\\_detail/result/152328](https://oer.learn.in.th/search_detail/result/152328)
- สกุศล สุขศิริ. (2550). **ผลสัมฤทธิ์ของสื่อการเรียนรู้แบบ Game Based Learning The Study of Effectiveness of Game Based Learning Approach**. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์).
- สุจิตตรา นามจำปา. (2546). **การเปรียบเทียบความเข้าใจโน้มน้าและความคงทนในการเรียนรู้ เรื่อง พันธุกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการสอนโดยใช้โมเดลการสร้างความรู้ จากพื้นฐานความรู้เดิมกับการสอนปกติ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ขอนแก่น).
- สุภัททา ปิณฑะแพทย์. (2534). **จิตวิทยาทั่วไป แนวคิด และทฤษฎีมูลฐาน**. น.79-80). กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- สุภาพร คำพิมาย และ กิติพงษ์ ลื่อนาม. (มกราคม-มิถุนายน 2555). “**ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความคงทนในการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หารระคน และ พฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากการจัดการเรียนรู้โดย ใช้เทคนิค TAI**”. วารสารวิชาการเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ, 3(4), น.113-126.
- สุพรรณิ ชาญประเสริฐ. (2557). **Active Learning: การจัดการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21**. **นิตยสาร สสวท.**, 42(188). สืบค้นจาก <https://library.ipst.ac.th/handle/ipst/709>
- สุไม บิลโบ และ ศศิฉาย ธนะมัย. (มกราคม-มิถุนายน 2557). “**เกมคอมพิวเตอร์กับการเรียนรู้ยุค ดิจิตอล**”. วารสารวิชาการคุรุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 5(1), น.177-181,
- สุวิมล สุขบันเทิง. (2561). **กิจกรรมเกมการศึกษา**. สืบค้นจาก <https://sites.google.com/site/suwimonchild/n/game>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.). (2561). **การรู้ดิจิทัล (Digital literacy)**. คลังความรู้. สืบค้นจาก <https://www.nstda.or.th/th/nstda-knowledge/142-knowledges/2632>
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **การเปลี่ยนแปลงของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 4 เทคโนโลยี**. ในเอกสารประกอบการบรรยาย (สสวท.)การนำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สู่การปฏิบัติ ประถมศึกษา – มัธยมศึกษาตอนต้น (สพป.). น.67-88). สืบค้นจาก <https://drive.google.com/file/d/11fUa3JmasSBcPr-YhHxsurqeaSn3jfTq/view>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **แนวคิดการปรับหลักสูตร**. ในเอกสารการชี้แจงและทำความเข้าใจการปรับปรุง มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. (แผ่นที่ 4). สืบค้นจาก <https://drive.google.com/file/d/0B9t56k6dmUe5RTRWZnZ4S21pZDg/edit>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา**. [ม.ป.ท.].
- หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2561). **ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีในปัจจุบัน ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนได้**. น.1. คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์ในรูปแบบเกมสามมิติ ด้วยโปรแกรม Kudu Game Lab สำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาเพื่อการประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี. [ม.ป.ท.].

## บรรณานุกรม (ต่อ)

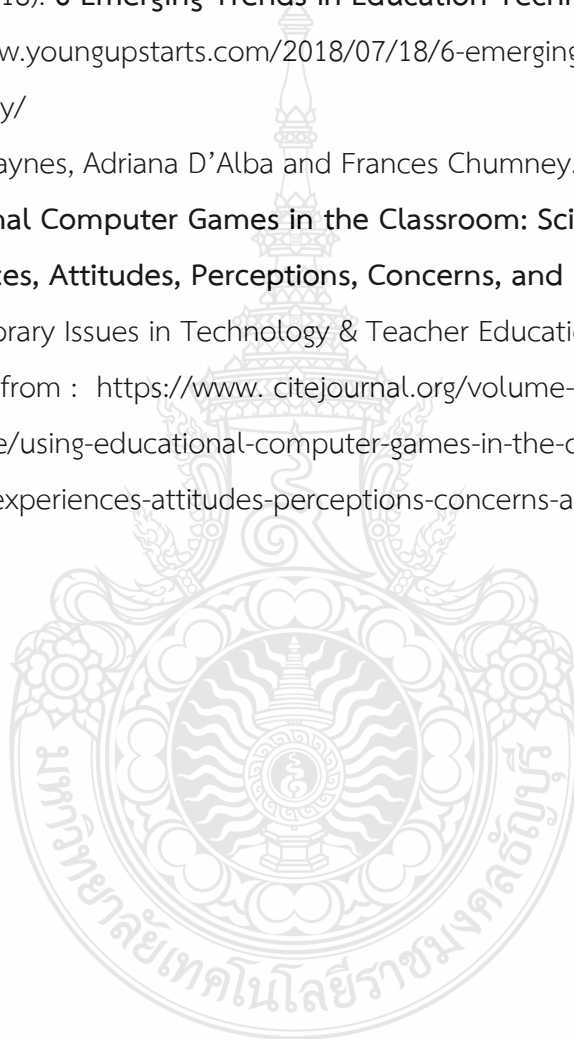
- หลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสวนดุสิต. (2561).  
โปรแกรม Kudu Game Lab. น.8-42. คู่มือการอบรมเชิงปฏิบัติการการพัฒนาเกม  
คอมพิวเตอร์ในรูปแบบเกมสามมิติ ด้วยโปรแกรม Kudu Game Lab สำหรับเด็กนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาเพื่อการประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี.  
[ม.ป.ท.].
- อภิรักษ์ ภิรมย์, ภาคย์ สธนเสาวภาคย์ และ ภัทราวัลย์ คำปลิว. (กรกฎาคม-ธันวาคม 2559). การ  
พัฒนาเกมสามมิติ เรื่อง เกมทางออกอยู่ไหน. วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และ  
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2(2), น.10.
- อุไรวรรณ จันทร, สมภพ อินทสุวรรณ และ นवलพรรณ วรรณสุธี. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิตด้วย  
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับแผนภูมิโน้ตส์ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. ในการประชุมวิชาการการเรียนรู้เชิงรุก นวัตกรรมการศึกษา, น.47,  
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- เอกรินทร์ ศรีผ่อง. (2557). หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ภาษาคอมพิวเตอร์และหลักการเขียนโปรแกรม.  
สืบค้นจาก [https://sites.google.com/a/strisuksa.ac.th/ekkarin/programming/  
c-unit1](https://sites.google.com/a/strisuksa.ac.th/ekkarin/programming/c-unit1)
- อักษรเจริญทัศน์. (2561). หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยี(วิทยาการคำนวณ) ป.1 (พิมพ์ครั้งที่ 2), น.45-46. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].
- อาภาภัทร บุญรอด. (2561). สร้างประสบการณ์ที่เหนือกว่าด้วยเทคโนโลยีดิจิทัล (2). กรุงเทพฯธุรกิจ.  
สืบค้นจาก [http://www.bangkokbiznews.com/blog/  
detail/643870](http://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/643870)
- อำนาจ ธรรมกิจ. (2562). หน่วยที่ 10 ซอฟต์แวร์ระบบ. สืบค้นจาก [http://www.stou.ac.th/Schools/  
sst/main/Subject96101/96101-10.pdf](http://www.stou.ac.th/Schools/sst/main/Subject96101/96101-10.pdf). น. 10-5.
- Chung-Ho Su. (2013). 3D GAME-BASED LEARNING SYSTEM FOR IMPROVING LEARNING  
ACHIEVEMENT IN SOFTWARE ENGINEERING CURRICULUM. TOJET: The Turkish  
Online. Journal of Educational Technology – April 2013, 12(2).
- EduTech wiki. (2013). Typologies of computer games. Retrieved from :  
[http://edutechwiki.unige.ch/en/Computer\\_game](http://edutechwiki.unige.ch/en/Computer_game)

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Florida State University. (2011). **Types of Instructional Media**. Instruction at FSU Handbook 2011, pp.104-105. [n.p.].
- Hashimoto. (2561). **วิธีการสร้างเกม**. Retrieved from : <http://th.athuman.com/game/introduction/creation.php>
- Ibrahim Ahmada and Azizah Jaafarb. (2012). **Computer games: implementation into teaching and learning**. Retrieved from : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812037561>
- Jane Hurst. (2558). **12 Types Of Computer Games Every Gamer Should Know About**. Retrieved from : <https://thoughtcatalog.com/jane-hurst/2015/02/12-types-of-computer-games-every-gamer-should-know-about>
- OHOADMIN. (2558). **การเขียนโปรแกรมกับการพัฒนาทักษะด้านการคิด**. ในบทความของสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). สืบค้นจาก <http://oho.ipst.ac.th/programming-and-thinking-skills/>
- OHOADMIN. (2559). **เริ่มต้นสอนเขียนโปรแกรมง่ายนิดเดียว**. ในบทความของสาขาคอมพิวเตอร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). สืบค้นจาก <http://oho.ipst.ac.th/intro-to-programming/>
- Peña-Miguel Noemí & Sedano Hoyuelos Máximo. (2014). Educational Games for Learning. **Universal Journal of Educational Research**, 2(3), 230-238.
- Richard Sandford, Mary Ulicsak and Keri Facer. (2015). **Teaching with Games: using computer games in formal education**. Retrieved from : <https://www.researchgate.net/publication/265106150>
- Stamatios Papadakis. (2018). **The use of computer games in classroom environment**. Retrieved from : [https://www.researchgate.net/publication/323181812\\_The\\_use\\_of\\_computer\\_games\\_in\\_classroom\\_environment](https://www.researchgate.net/publication/323181812_The_use_of_computer_games_in_classroom_environment)
- Technavio, Top 10 Trends in Educational Technology For 2018**. (2018). Retrieved from : <https://www.technavio.com/blog/top-10-trends-in-educational-technology>

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- Techopedia, **Personal Computer Game (PC Game)**. (2018). Retrieved from :  
<https://www.techopedia.com/definition/31136/personal-computer-game-pc-game>
- Young Upstarts. (2018). **6 Emerging Trends In Education Technology**. Retrieved from :  
<http://www.youngupstarts.com/2018/07/18/6-emerging-trends-in-education-technology/>
- Yun-Jo An, Linda Haynes, Adriana D’Alba and Frances Chumney. (2016). **Using Educational Computer Games in the Classroom: Science Teachers’ Experiences, Attitudes, Perceptions, Concerns, and Support Needs**. Contemporary Issues in Technology & Teacher Education, 16(4), 415-433. Retrieved from : <https://www.citejournal.org/volume-16/issue-4-16/science/using-educational-computer-games-in-the-classroom-science-teachers-experiences-attitudes-perceptions-concerns-and-support-needs/>



ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- หนังสือราชการเพื่อขอเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัย



## รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

### ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. ผศ.ดร.รินรดี ปาปะโน อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน  
ภาควิชาการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
2. นางสาวพิมพ์วิสาข์ สารประสพ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนวัดเขียนเขต  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2
3. นางสาวแพรวรัตน์ ภูมิสาขา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนวัดเขียนเขต  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2

### ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ

1. รศ.ดร.ฉลอง ทับศรี อาจารย์ประจำภาควิชาบัณฑิตศึกษานานาชาติการพัฒนา  
ทรัพยากรมนุษย์ คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยบูรพา
2. ดร.นคร ละลอกน้ำ หัวหน้าภาควิชานวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ ตำแหน่ง อาจารย์  
โรงเรียนสาธิต “พิบูลบำเพ็ญ” มหาวิทยาลัยบูรพา

### ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล

1. ดร.จงกล บัวแก้ว อาจารย์ประจำภาควิชาวัดผลการศึกษา  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
2. ดร.ณัฐกฤตา งามมีฤทธิ์ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
3. ดร.สรพงษ์ เจริญกฤตยาวุฒิ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม งานบัณฑิตศึกษา โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕

ที่ ศธ ๐๕๓๘.๐๒ / ๐๓๒๓๓

วันที่ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผศ.ดร.รินรตี ปาปะโน

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรามณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะขอบคุณยิ่ง

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวพิมพ์วิสาข์ สารประสพ

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรามณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสติดิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๕๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวแพรวรัตน์ ภูมิสาขา

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรมณีย์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถาวรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๕๙ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ฉลอง ทับศรี

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรมณีนี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถาวรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๖๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.นคร ละลอกน้ำ

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พราหมณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.จีปิตย์ โสถถาวรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๖๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.อุดม รัตนอัมพรโสภณ

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรามณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถาวรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอร้องเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๕๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.จงกล บัวแก้ว

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรหมณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถาวรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗





ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย


เรียน ดร.ณัฐกฤตา งามมีฤทธิ์

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พรามณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขอร้องเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สรพงษ์ เจริญกฤตยาวุฒิ

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พราหมณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถิวรรณ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอร้องเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวชมพูนุช บุญทศ ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/๐๒๒๓.๑

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

ปลุกัมภาพันธ์ ๒๕๖๒

เรื่อง ขออนุญาตให้ให้นักศึกษาปริญญาโทเข้าเก็บข้อมูล  
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดเขียนเขต

เนื่องด้วย นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้แบบเชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมี ดร.นพดล พราหมณี เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ดร.ธิปไตย โสถถาวรธรรม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมจึงขออนุญาตจากท่านดำเนินการให้ นางสาวชมพูนุช บุญทศ นักศึกษาปริญญาโท เข้าทำการเก็บข้อมูลเพื่อประโยชน์ทางการศึกษา โดยรายละเอียดในเรื่องของวันและเวลา นักศึกษาจะเป็นผู้ติดต่อประสานงานไปยังสถานศึกษาด้วยตนเอง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นียมพล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๗๗ ๓๒๐๗

### ภาคผนวก ข

- แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์
- แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์
- แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์
- แบบทดสอบเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของข้อสอบ

**แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**  
**ที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น**  
**สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดพร้อมเขียน

คำแนะนำลงในช่องเสนอแนะ ข้อกำหนดของความคิดเห็น กำหนดให้

- +1 หมายถึง แนใจว่าเกมคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แนใจเกมคอมพิวเตอร์มีความเหมาะสม
- 1 หมายถึง แนใจว่าเกมคอมพิวเตอร์มีความไม่เหมาะสม

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม				
2.	ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม				
3.	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม				
4.	ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม				
5.	กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ				
6.	สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)				
7.	ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกมโดยรวม				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

**แบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติร่วมกับ  
เกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดพร้อมเขียน  
คำแนะนำลงในช่องเสนอแนะ ข้อกำหนดของความคิดเห็นที่กำหนดให้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้  
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้  
-1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา และกระบวนการเรียนรู้

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1.	<b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
	1.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ				
	1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้				
2.	<b>ด้านสาระสำคัญ</b>				
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
	2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้				
3.	<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>				
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
	3.2 สอดคล้องกับระดับความรู้ของนักเรียน				
	3.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับระยะเวลา				
4.	<b>ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b>				
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
	4.2 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)				
	4.3 สอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน				
	4.4 สอดคล้องและเหมาะสมกับระยะเวลา				

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
5.	<b>ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>				
	5.1 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)				
	5.2 สอดคล้องกับระดับความสามารถของ ผู้เรียน				
6.	<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>				
	6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา				
	6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้				
	6.3 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)				
	6.4 สอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน				

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

แบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

เนื้อหารายวิชา เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ว 4.2 ป 1/3 การเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของการเขียนโปรแกรมได้
2. บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้
3. อธิบายความแตกต่างของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้

คำอธิบาย ผู้วิจัยทำเกมคอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ขึ้นมาใหม่ โดยศึกษาเนื้อหาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ประกอบด้วยเนื้อหา เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ดังนี้

1) หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

ความหมายของการเขียนโปรแกรม การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ โดยการสร้างลำดับของคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน

หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

- วิเคราะห์และทำความเข้าใจปัญหา (วิเคราะห์ปัญหาที่ต้องการเขียนโปรแกรม)
- วางแผนการแก้ปัญหา (เขียนผังงานโปรแกรม)
- ลงมือแก้ปัญหา (เขียนโปรแกรมตามขั้นตอนที่วางแผนเอาไว้)



- ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา (ทดสอบและแก้ไขโปรแกรมให้เกิดผลตามที่ต้องการให้มากที่สุด)

2) ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

ความหมายของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

- ซอฟต์แวร์ คือ โปรแกรมหรือชุดคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามคำสั่งของผู้ใช้งาน
- สื่อที่ใช้เขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ เช่น บัตรคำสั่ง

3) การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่

- การฝึกเขียนโปรแกรมอาจใช้บัตรคำสั่ง สื่อโปรแกรมในเว็บไซต์ code.org
- โปรแกรม Scratch หรือ อื่นๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกสอน
- การเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Kudo Game Lab เป็นการปูพื้นฐานสู่โปรแกรมอื่นๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้	ลักษณะการวัด	ข้อที่	จำนวนข้อ
บอกความหมายของการเขียนโปรแกรม	วัดความรู้ความจำ	1 - 5	5
บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น	วัดความรู้ความจำ	6 - 10	5
	วัดความเข้าใจ	11 - 15	5
อธิบายความแตกต่างของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม	วัดความรู้ความจำ	16 - 17	2
	วัดความเข้าใจ	18 - 20	3
เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่	วัดความรู้ความจำ	21 - 25	5
	วัดความเข้าใจ	26 - 35	10
	นำไปใช้	36 - 40	5
รวมจำนวนข้อสอบทั้งหมด			40

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่าข้อสอบที่สร้างขึ้น ว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่ โดยข้อกำหนดของความคิดเห็นกำหนดให้เป็น ดังนี้




- +1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้



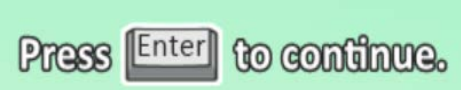
จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. บอกความหมายของการเขียนโปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	1. การเขียนโปรแกรมมีความหมายตามข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ข. การพูดปากเปล่าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ค. การแสดงท่าทางให้คอมพิวเตอร์ทำงาน				
1. บอกความหมายของการเขียนโปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	2. ข้อใดไม่สอดคล้องกับความหมายของการเขียนโปรแกรม ก. การสร้างลำดับของคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน ข. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน <input checked="" type="radio"/> ค. การสร้างคำสั่งอย่างไม่เป็นขั้นตอนขาดความชัดเจน				
1. บอกความหมายของการเขียนโปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	3. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน ตรงกับข้อใด <input checked="" type="radio"/> ก. ความหมายของการเขียนโปรแกรม ข. ขั้นตอนของการเขียนโปรแกรม ค. วิธีการเขียนโปรแกรม				
1. บอกความหมายของการเขียนโปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	4. การสร้างลำดับคำสั่งอย่างชัดเจนและเป็นขั้นตอนเป็นหลักการเขียนโปรแกรมใช่หรือไม่ ก. ใช่ อยู่ในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ข. ใช่ อยู่ในชั้นลงมือแก้ปัญหา <input checked="" type="radio"/> ค. ไม่ใช่ เป็นความหมายของการเขียนโปรแกรม				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. บอกความหมาย ของการเขียน โปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง ก. การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ข. การเขียนโปรแกรม คือ การสร้าง ลำดับคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอนและ ชัดเจน <input checked="" type="radio"/> ค. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.				
2. บอกลำดับ ขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความรู้ความจำ)	6. หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีกี่ขั้นตอน ก. 5 ขั้นตอน <input checked="" type="radio"/> ข. 4 ขั้นตอน ค. 3 ขั้นตอน				
2. บอกลำดับขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความรู้ความจำ)	7. ข้อใดไม่ใช่หลักการเขียนโปรแกรม เบื้องต้น <input checked="" type="radio"/> ก. แก้ปัญหาทันทีแบบไม่ต้องคิดอะไร ข. ทำความเข้าใจปัญหา ค. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา				
2. บอกลำดับขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความรู้ความจำ)	8. นูดี เขียนแผนผังการโปรแกรม แสดงว่า นูดีอยู่ในขั้นตอนใดของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น ก. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา ข. ลงมือแก้ปัญหา <input checked="" type="radio"/> ค. วางแผนการแก้ปัญหา				
2. บอกลำดับขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความรู้ความจำ)	9. หลังจากทำการวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นต่อไปคืออะไร ก. วิเคราะห์ปัญหา <input checked="" type="radio"/> ข. ลงมือแก้ปัญหา ค. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
2. บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความรู้ความจำ)	10. ถ้านักเรียนจะเขียนโปรแกรมต้องเริ่มจากอะไรก่อน ก. ทำความเข้าใจปัญหา ข. ลงมือเขียนโปรแกรมได้เลยทันที ค. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม				
2. บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความเข้าใจ)	11. แก้วโปรแกรมคำสั่งให้ตัวละครวิ่งไปชนแอปเปิลทองคำ แต่ตัวละครไม่เคลื่อนไหวเพราะอะไร ก. เกิดข้อผิดพลาดในการเขียนลำดับขั้นตอน ข. โปรแกรมมีปัญหา ค. ตัวละครขี้เกียจ				
2. บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความเข้าใจ)	12. บีโปรแกรมคำสั่งแล้ว แต่ไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ บีควรทำอย่างไร ก. ยกเลิกการเขียนโปรแกรมนั้นแล้วไปวิ่งเล่น ข. วางแผนการเขียนโปรแกรมเรื่องใหม่ ค. ตรวจสอบและแก้ไขการโปรแกรมจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ				
2. บอกลำดับขั้นตอนของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความเข้าใจ)	13. นนท์ ทดสอบการโปรแกรมหลังจากที่เขียนโปรแกรมตามที่วางแผนผังเอาไว้ แสดงว่านนท์เป็นคนอย่างไร ก. เป็นคนขยัน ข. เป็นคนทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอน ค. เป็นคนดี				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
2. บอกลำดับขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความเข้าใจ)	14. การเขียนผังงานโปรแกรม มีประโยชน์ อย่างไร ก. ทำให้การเขียนโปรแกรมยากขึ้น ข. ช่วยให้ทำงานง่ายและตรวจสอบ ลำดับขั้นตอนได้ ค. เพิ่มภาระในการทำงาน				
2. บอกลำดับขั้นตอน ของหลักการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นได้ (ความเข้าใจ)	15. ข้อใดแสดงถึงการลำดับอย่างเป็นขั้นตอน ได้เหมาะสมที่สุด ก. บี ตีนนอนแล้วไปกินข้าวก่อนค่อย แปรงฟัน ข. ดา อาบน้ำ แต่งตัวเสร็จแล้วไป โรงเรียน ค. อาม วิ่งไปขึ้นรถก่อนแล้วค่อยสวม รองเท้า				
3. อธิบายความ แตกต่างของ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	16. ข้อใดคือความหมายของซอร์ฟแวร์ ก. บัตรคำสั่ง ข. โปรแกรมหรือชุดคำสั่งเพื่อให้ คอมพิวเตอร์ทำงาน ค. สื่อที่ใช้เขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้ คอมพิวเตอร์				
3. อธิบายความ แตกต่างของ ซอฟต์แวร์หรือสื่อ ที่ใช้ในการเขียน โปรแกรมได้ (ความรู้ความจำ)	17. สื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ต้อง ใช้คอมพิวเตอร์ ก. บัตรคำสั่ง ข. ซอร์ฟแวร์ ค. โปรแกรม Scratch				


จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
3. อธิบายความแตกต่างของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ (ความเข้าใจ)	18. การฝึกเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่ ก. จำเป็น เพราะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนเท่านั้น ข. จำเป็น เพราะใช้อย่างอื่นฝึกเขียนแทนไม่ได้ <input checked="" type="radio"/> ค. ไม่จำเป็น เพราะสามารถฝึกด้วยสื่อชนิดอื่นได้ เช่น บัตรคำสั่ง				
3. อธิบายความแตกต่างของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ (ความเข้าใจ)	19. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับซอฟต์แวร์ <input checked="" type="radio"/> ก. โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ใช้สร้างลำดับคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ ข. ไม่ต้องใช้กับคอมพิวเตอร์ก็ได้ ค. เป็นบัตรคำสั่งชนิดหนึ่ง				
3. อธิบายความแตกต่างของซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมได้ (ความเข้าใจ)	20. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับบัตรคำสั่ง ก. เป็นโปรแกรมชนิดหนึ่ง <input checked="" type="radio"/> ข. ใช้ฝึกเขียนโปรแกรมโดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ ค. ต้องใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์เท่านั้น				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความรู้ความจำ)	21. สัญลักษณ์ของโปรแกรม Kudu Game Lab ตรงกับข้อใด ก.  ข.  <input checked="" type="radio"/> ค. 				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความรู้ความจำ)	22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ที่สร้างด้วยโปรแกรม Kudu Game Lab ก. เป็นเกมสองมิติ <input checked="" type="radio"/> ข. เป็นเกมสามมิติ ค. เป็นเกมสี่มิติ				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความรู้ความจำ)	23. เกมคอมพิวเตอร์ในโปรแกรม Kudu Game Lab แก้ไขได้หรือไม่ ก. แก้ไขไม่ได้ เพราะครูสร้างเอาไว้ ข. แก้ไขไม่ได้ เพราะไม่มีเครื่องมือให้แก้ไข <input checked="" type="radio"/> ค. แก้ไขได้ เพราะเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมอยู่แล้ว				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความรู้ความจำ)	24. ระหว่างกำลังเล่นเกมในโปรแกรม Kudu Game Lab ถ้านักเรียนต้องการแก้ไขเกมนักเรียนต้องทำอะไรเป็นอันดับแรก <input checked="" type="radio"/> ก. คลิกที่รูป “Esc” หรือ กดปุ่ม “Esc” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์  ข. คลิกที่รูป “A” หรือ กดปุ่ม “A” บนแป้นพิมพ์  ค. คลิกที่รูป “Enter” หรือ กดปุ่ม “Enter” บนแป้นพิมพ์ 				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความรู้ความจำ)	<p>25. ถ้านักเรียนจะแก้ไข bot หรือ ตัวละครในเกมคอมพิวเตอร์นักเรียนต้องไปที่เครื่องมือตามรูปใด</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p>				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	<p>26. นักเรียนทำการแก้ไขการโปรแกรมตัวละครแล้วต้องการใช้คำสั่งเดิม แต่ไม่ต้องการเขียนโปรแกรมใหม่ นักเรียนจะอย่างไรให้ประหยัดเวลาที่สุด</p>  <p>ก. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 2</p> <p>ข. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 3 จะเร็วกว่าเพราะสามารถคลิกวางตัวละครได้เลย</p> <p>ค. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 1 เพื่อไปคัดลอกชุดคำสั่งที่ต้องการ</p>				



จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	<p>27. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้าลำดับขั้นตอนจะเป็นอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ</li> <li>คลิก <b>Program</b> ตัวละครที่จะคัดลอก</li> <li>คลิกขวา เลือก <b>Paste Row</b></li> <li>คลิกขวา เลือก <b>Copy Row</b></li> <li>คลิก <b>Program</b> ตัวละครใหม่</li> </ol> <p>ก. 2-1-4-5-3 ข. 3-1-4-5-2 ค. 3-4-5-2-1</p>				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	<p>28. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนแรกสุด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ</li> <li>คลิก <b>Program</b> ตัวละครที่จะคัดลอก</li> <li>คลิกขวา เลือก "Paste" <b>Paste Row</b></li> <li>คลิกขวา เลือก <b>Copy Row</b></li> <li>คลิก <b>Program</b> ตัวละครใหม่</li> </ol>				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	ก. 1 ข. 2 ค. 3				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	29. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้าย  1. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ 2. คลิก <b>Program</b> ตัวละครที่จะคัดลอก 3. คลิกขวา เลือก “Paste” <b>Paste Row</b> 4. คลิกขวา เลือก <b>Copy Row</b> 5. คลิก <b>Program</b> ตัวละครใหม่ ก. 1 ข. 2 ค. 3				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	30. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง  ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่ ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	31. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง  ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่ ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	32. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง  ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่ ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	33. จากรูปนักเรียนคิดว่าผู้โปรแกรมกำลังทำอะไร  ก. คัดลอกชุดคำสั่ง ข. ลบชุดคำสั่ง ค. ลบคำสั่งที่ไม่ต้องการ				

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	34. การที่นักเรียนทำการทดสอบผลลัพธ์หลังจากที่เขียนโปรแกรมตามที่วางแผนเอาไว้ แสดงว่านักเรียนเป็นคนอย่างไร ก. เป็นคนฉลาด ข. เป็นคนทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอน ค. เป็นคนดี				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (ความเข้าใจ)	35. การฝึกเขียนโปรแกรมทำให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นขั้นตอน เพราะเหตุใด ก. สั่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานได้ ข. นักเรียนเขียนโปรแกรมตามหลักการเขียนโปรแกรม ซึ่งฝึกให้ทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ค. ได้ทำงานตามที่ครูมอบหมาย				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (การนำไปใช้)	36. แก้วต้องการโปรแกรมให้เกิดเสียงกับตัวละคร ข้อใดเป็นการโปรแกรมคำสั่งของแก้ว  ก. ข. ค.				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (การนำไปใช้)	37. ใครอธิบายการโปรแกรมตามภาพได้ถูกต้องที่สุด  ก. ชิน บอกว่าถ้าชนแอปเปิล จะได้คะแนน ข. ดา แย้งว่าฟิด จะได้คะแนน เมื่อชนแอปเปิลสีเหลืองต่างหาก ค. ดาว ยิ้มและบอกว่า เมื่อชนแอปเปิลสีเหลือง จะได้รับคะแนน 10 คะแนน				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (การนำไปใช้)	38. คิม ต้องการโปรแกรมให้สิ่งของพุดเมื่อเห็นตัวละคร และหายไปเมื่อถูกตัวละครชนตามภาพ คิม ต้องทำอะไรเพื่อให้มั่นใจว่าการโปรแกรมของเขาไม่มีข้อผิดพลาด  ก. ให้ครูช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ ข. ให้เพื่อนช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ ค. รันโปรแกรมเพื่อทดสอบผลลัพธ์ว่าเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่				

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	น้ำหนัก			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (การนำไปใช้)	39. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม  ก. สลับลำดับขั้นตอนของคำสั่งได้ตามใจผู้โปรแกรม  ข. ต้องสั่งเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนครบถ้วน  ค. ลำดับขั้นตอนของคำสั่งไม่ต้องครบถ้วนก็ได้				
4. เขียนโปรแกรมเบื้องต้นเพื่อให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ (การนำไปใช้)	40. ถ้าเขียนโปรแกรมไม่ครบถ้วนจะมีผลอย่างไร  ก. ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ  ข. โปรแกรมแสดงผลตามปกติ  ค. ไม่มีผลอะไร				



**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ**  
**ที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น**  
**สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดพร้อมเขียน  
 คำแนะนำลงในช่องเสนอแนะ ข้อกำหนดของความคิดเห็นที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม						
2	ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม						
3	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม						
4	ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม						
5	กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ						
6	สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)						
7	ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรม ใน เกมโดยรวม						

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

**แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญ**  
**ที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์**  
**เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**

**คำชี้แจง** กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างให้ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดพร้อมเขียน  
 คำแนะนำลงในช่องเสนอแนะ ข้อกำหนดของความคิดเห็นที่กำหนดให้

ระดับคะแนน	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
1	<b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
	1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้						
	1.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ						
	1.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						
	1.4 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล						
2.	<b>ด้านสาระสำคัญ</b>						
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
3.	<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>						
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	3.2 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน						
	3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา						



ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ					ข้อเสนอแนะ
		5	4	3	2	1	
4.	<b>ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b>						
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	4.2 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)						
	4.3 สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน						
	4.4 เหมาะสมกับระยะเวลา						
5.	<b>ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>						
	5.1 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)						
	5.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน						
	5.3 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ						
6.	<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>						
	6.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ						
	6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
	6.3 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)						
	6.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน						
	6.5 มีความหลากหลายในการวัดและ ประเมินผล						

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

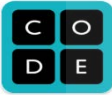


แบบทดสอบ (สำหรับวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก)  
เกมคอมพิวเตอร์ด้วยการเรียนรู้เชิงรุก เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

**คำชี้แจง** ข้อสอบมีทั้งหมด 40 ข้อ ให้นักเรียนใส่เครื่องหมายกากบาท (X) ลงในตัวเลือกที่ถูกที่สุด  
เพียงตัวเลือกเดียว

1. การเขียนโปรแกรมมีความหมายตามข้อใด
  - ก. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ข. การพูดปากเปล่าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. การแสดงท่าทางให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
2. ข้อใดไม่สอดคล้องกับความหมายของการเขียนโปรแกรม
  - ก. การสร้างลำดับของคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน
  - ข. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. การสร้างคำสั่งอย่างไม่เป็นขั้นตอน ขาดความชัดเจน
3. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน ตรงกับข้อใด
  - ก. ความหมายของการเขียนโปรแกรม
  - ข. ขั้นตอนของการเขียนโปรแกรม
  - ค. วิธีการเขียนโปรแกรม
4. การสร้างลำดับคำสั่งอย่างชัดเจนและเป็นขั้นตอน เป็นหลักการเขียนโปรแกรมใช่หรือไม่
  - ก. ใช่ อยู่ในขั้นทำความเข้าใจปัญหา
  - ข. ใช่ อยู่ในขั้นลงมือแก้ปัญหา
  - ค. ไม่ใช่ เป็นความหมายของการเขียนโปรแกรม
5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
  - ก. การเขียนโปรแกรม คือ การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ข. การเขียนโปรแกรม คือ การสร้างลำดับคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน
  - ค. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.

6. หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีกี่ขั้นตอน
- ก. 5 ขั้นตอน
  - ข. 4 ขั้นตอน
  - ค. 3 ขั้นตอน
7. ข้อใดไม่ใช่หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
- ก. แก้ปัญหาทันทีแบบไม่ต้องคิดอะไร
  - ข. ทำความเข้าใจปัญหา
  - ค. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา
8. นุติ เขียนแผนผังการโปรแกรม แสดงว่านุติอยู่ในขั้นตอนใดของหลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น
- ก. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา
  - ข. ลงมือแก้ปัญหา
  - ค. วางแผนการแก้ปัญหา
9. หลังจากทำการวางแผนการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคืออะไร
- ก. วิเคราะห์ปัญหา
  - ข. ลงมือแก้ปัญหา
  - ค. ตรวจสอบผลการแก้ปัญหา
10. ถ้านักเรียนจะเขียนโปรแกรมต้องเริ่มจากอะไรก่อน
- ก. ทำความเข้าใจปัญหา
  - ข. ลงมือเขียนโปรแกรมได้เลยทันที
  - ค. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
11. แก้วโปรแกรมคำสั่งให้ตัวละครวิ่งไปชนแอปเปิลทองคำ แต่ตัวละครไม่เคลื่อนไหว เพราะอะไร
- ก. เกิดข้อผิดพลาดในการเขียนลำดับขั้นตอน
  - ข. โปรแกรมมีปัญหา
  - ค. ตัวละครขี้เกียจ

12. ปีโปรแกรมคำสั่งแล้ว แต่ไม่ได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ ปีควรทำอะไร
- ก. ยกเลิกการเขียนโปรแกรมนั้นแล้วไปวิ่งเล่น
  - ข. วางแผนการเขียนโปรแกรมเรื่องใหม่
  - ค. ตรวจสอบและแก้ไขการโปรแกรมจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
13. นนท์ ทดสอบการโปรแกรมหลังจากที่เขียนโปรแกรมตามที่วางแผนผังเอาไว้ แสดงว่านนท์เป็นคนอย่างไร
- ก. เป็นคนขยัน
  - ข. เป็นคนทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอน
  - ค. เป็นคนดี
14. การเขียนผังงานโปรแกรม มีประโยชน์อย่างไร
- ก. ทำให้การเขียนโปรแกรมยากขึ้น
  - ข. ช่วยให้ทำงานง่ายและตรวจสอบลำดับขั้นตอนได้
  - ค. เพิ่มภาระในการทำงาน
15. ข้อใดแสดงถึงการลำดับอย่างเป็นขั้นตอนได้เหมาะสมที่สุด
- ก. ปี ตื่นนอนแล้วไปกินข้าวก่อนค่อยแปรงฟัน
  - ข. ดา อาบน้ำ แต่งตัวเสร็จแล้วไปโรงเรียน
  - ค. อาม วิ่งไปขึ้นรถก่อนแล้วค่อยสวมรองเท้า
16. ข้อใดคือความหมายของซอร์ฟแวร์
- ก. บัตรคำสั่ง
  - ข. โปรแกรมหรือชุดคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. สื่อที่ใช้เขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์
17. สื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์
- ก. บัตรคำสั่ง
  - ข. ซอร์ฟแวร์
  - ค. โปรแกรม Scratch

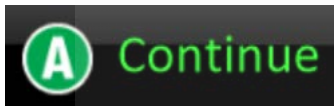
18. การฝึกเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่
- ก. จำเป็น เพราะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนเท่านั้น
  - ข. จำเป็น เพราะใช้อื่นฝึกเขียนแทนไม่ได้
  - ค. ไม่จำเป็น เพราะสามารถฝึกด้วยสื่อชนิดอื่นได้ เช่น บัตรคำสั่ง
19. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับซอฟต์แวร์
- ก. โปรแกรมหรือชุดคำสั่งที่ใช้สร้างลำดับคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ต้องการ
  - ข. ไม่ต้องใช้กับคอมพิวเตอร์ก็ได้
  - ค. เป็นบัตรคำสั่งชนิดหนึ่ง
20. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับบัตรคำสั่ง
- ก. เป็นโปรแกรมชนิดหนึ่ง
  - ข. ใช้ฝึกเขียนโปรแกรมโดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์
  - ค. ต้องใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์เท่านั้น
21. สัญลักษณ์ของโปรแกรม Kudu Game Lab ตรงกับข้อใด
- ก. 
  - ข. 
  - ค. 
22. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ที่สร้างด้วยโปรแกรม Kudu Game Lab
- ก. เป็นเกมสองมิติ
  - ข. เป็นเกมสามมิติ
  - ค. เป็นเกมสี่มิติ
23. เกมคอมพิวเตอร์ในโปรแกรม Kudu Game Lab แกะไขได้หรือไม่
- ก. แกะไขไม่ได้ เพราะครูสร้างเอาไว้
  - ข. แกะไขไม่ได้ เพราะไม่มีเครื่องมือให้แกะไข
  - ค. แกะไขได้ เพราะเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมอยู่แล้ว

24. ระหว่างกำลังเล่นเกมในโปรแกรม Kudu Game Lab ถ้านักเรียนต้องการแก้ไขเกมนักเรียนต้องทำอะไรเป็นอันดับแรก

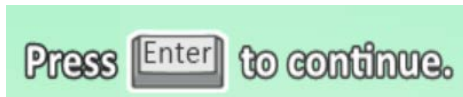
ก. คลิกที่รูป “Esc” หรือ กดปุ่ม “Esc” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์



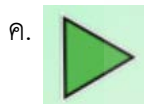
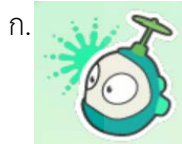
ข. คลิกที่รูป “A” หรือ กดปุ่ม “A” บนแป้นพิมพ์



ค. คลิกที่รูป “Enter” หรือ กดปุ่ม “Enter” บนแป้นพิมพ์



25. ถ้านักเรียนจะแก้ไข bot หรือ ตัวละครในเกมคอมพิวเตอร์นักเรียนต้องไปที่เครื่องมือตามรูปใด



26. นักเรียนทำการแก้ไขการโปรแกรมตัวละครแล้วต้องการใช้คำสั่งเดิม แต่ไม่ต้องการเขียนโปรแกรมใหม่ นักเรียนจะอย่างไรให้ประหยัดเวลาที่สุด



ก. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 2

ข. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 3 จะเร็วกว่าเพราะสามารถคลิกขวาวางตัวละครได้เลย

ค. ถ้าเป็นตัวละครเดิมเลือกหมายเลข 1 เพื่อไปคัดลอกชุดคำสั่งที่ต้องการ

27. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้าลำดับขั้นตอนจะเป็นอย่างไร

6. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ
7. คลิก **Program** ตัวละครที่จะคัดลอก
8. คลิกขวา เลือก “Paste” **Paste Row**
9. คลิกขวา เลือก **Copy Row**
10. คลิก **Program** ตัวละครใหม่
  - ก. 2-1-4-5-3
  - ข. 3-1-4-5-2
  - ค. 3-4-5-2-1

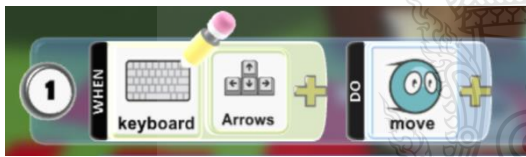
28. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนแรกสุด

6. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ
7. คลิก **Program** ตัวละครที่จะคัดลอก
8. คลิกขวา เลือก “Paste” **Paste Row**
9. คลิกขวา เลือก **Copy Row**
10. คลิก **Program** ตัวละครใหม่
  - ก. 1
  - ข. 2
  - ค. 3

29. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้าย

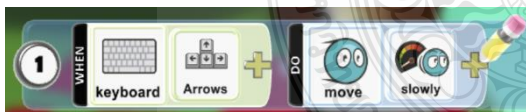
6. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ
  7. คลิก **Program** ตัวละครที่จะคัดลอก
  8. คลิกขวา เลือก “Paste” **Paste Row**
  9. คลิกขวา เลือก **Copy Row**
  10. คลิก **Program** ตัวละครใหม่
- ก. 1  
ข. 2  
ค. 3

30. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

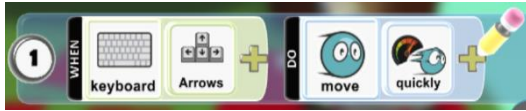
31. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

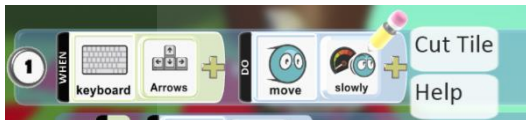


32. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

33. จากรูปนักเรียนคิดว่าผู้โปรแกรมกำลังจะทำอะไร



- ก. คัดลอกชุดคำสั่ง
- ข. ลบชุดคำสั่ง
- ค. ลบคำสั่งที่ไม่ต้องการ

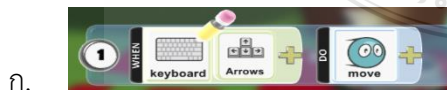
34. การที่นักเรียนทำการทดสอบผลลัพธ์หลังจากที่เขียนโปรแกรมตามที่วางแผนเอาไว้ แสดงว่านักเรียนเป็นคนอย่างไร

- ก. เป็นคนฉลาด
- ข. เป็นคนทำงานอย่างมีลำดับขั้นตอน
- ค. เป็นคนดี

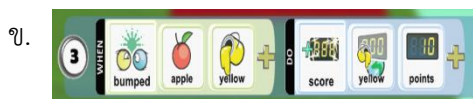
35. การฝึกเขียนโปรแกรมทำให้นักเรียนได้ทำงานอย่างเป็นขั้นตอน เพราะเหตุใด

- ก. สิ่งคอมพิวเตอร์ให้ทำงานได้
- ข. นักเรียนเขียนโปรแกรมตามหลักการเขียนโปรแกรม ซึ่งฝึกให้ทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน
- ค. ได้ทำงานตามที่ครูมอบหมาย

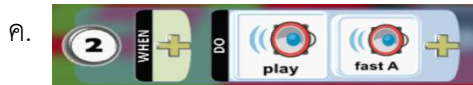
36. แก้วต้องการโปรแกรมให้เกิดเสียงกับตัวละคร ข้อใดเป็นการโปรแกรมคำสั่งของแก้ว



ก.



ข.



ค.

37. ใครอธิบายการโปรแกรมตามภาพได้ถูกต้องที่สุด



- ก. ชิน บอกว่าถ้าชนแอปเปิล จะได้คะแนน
- ข. ดา แย้งว่าผิด จะได้คะแนน เมื่อชนแอปเปิลสีเหลืองต่างหาก
- ค. ดาว ยิ้มและบอกว่า เมื่อชนแอปเปิลสีเหลือง จะได้รับคะแนน 10 คะแนน

38. คิม ต้องการโปรแกรมให้สิ่งของพูดเมื่อเห็นตัวละคร และหายไปเมื่อถูกตัวละครชน ตามภาพ คิม ต้องทำอะไรเพื่อให้มั่นใจว่าการโปรแกรมของเขาไม่มีข้อผิดพลาด



- ก. ให้ครูช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ
  - ข. ให้เพื่อนช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ
  - ค. รันโปรแกรมเพื่อทดสอบผลลัพธ์ว่าเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่
39. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรม
- ก. สลับลำดับขั้นตอนของคำสั่งได้ตามใจผู้โปรแกรม
  - ข. ต้องสั่งเป็นลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน ครบถ้วน
  - ค. ลำดับขั้นตอนของคำสั่งไม่ต้องครบถ้วนก็ได้
40. ถ้าเขียนโปรแกรมไม่ครบถ้วนจะมีผลอย่างไร
- ก. ทำให้ผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ
  - ข. โปรแกรมแสดงผลตามปกติ
  - ค. ไม่มีผลอะไร

ภาคผนวก ค  
ผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ



การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญ  
ที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม	1	1	1	1	ใช้ได้
2	ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม	1	1	1	1	ใช้ได้
3	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม	1	1	1	1	ใช้ได้
4	ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม	1	1	0	0.67	ใช้ได้
5	กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ	1	1	1	1	ใช้ได้
6	สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	1	1	1	1	ใช้ได้
7	ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรม ในเกมโดยรวม	1	1	1	1	ใช้ได้



การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC สำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบปกติร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.	<b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
	1.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	1	1	1	1	ใช้ได้
	1.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
2.	<b>ด้านสาระสำคัญ</b>					
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
	2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
3.	<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
	3.2 สอดคล้องกับระดับความรู้ของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้
	3.3 สอดคล้องและเหมาะสมกับระยะเวลา	1	1	1	1	ใช้ได้
4.	<b>ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b>					
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
	4.2 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	1	1	1	1	ใช้ได้
	4.3 สอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้
	4.4 สอดคล้องและเหมาะสมกับระยะเวลา	1	1	1	1	ใช้ได้
5.	<b>ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>					
	5.1 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	1	1	1	1	ใช้ได้
	5.2 สอดคล้องกับระดับความสามารถของผู้เรียน	1	1	1	1	ใช้ได้
6.	<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
	6.1 สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1	ใช้ได้

ที่	รายการประเมิน	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปล ผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	1	1	1	1	ใช้ได้
	6.3 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning)	1	1	1	1	ใช้ได้
	6.4 สอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน	1	1	1	1	ใช้ได้



การวิเคราะห์ผลแบบประเมินคุณภาพเพื่อหาค่า IOC แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1	1	1	1	ใช้ได้
2	1	1	1	1	ใช้ได้
3	1	1	1	1	ใช้ได้
4	1	1	1	1	ใช้ได้
5	1	1	1	1	ใช้ได้
6	1	1	1	1	ใช้ได้
7	1	1	1	1	ใช้ได้
8	1	1	1	1	ใช้ได้
9	1	1	1	1	ใช้ได้
10	1	1	1	1	ใช้ได้
11	1	1	1	1	ใช้ได้
12	1	1	1	1	ใช้ได้
13	1	1	1	1	ใช้ได้
14	1	1	1	1	ใช้ได้
15	1	1	1	1	ใช้ได้
16	1	1	1	1	ใช้ได้
17	1	1	1	1	ใช้ได้
18	1	1	1	1	ใช้ได้
19	1	1	1	1	ใช้ได้
20	1	1	1	1	ใช้ได้
21	1	1	1	1	ใช้ได้
22	1	1	1	1	ใช้ได้
23	1	1	1	1	ใช้ได้
24	1	1	1	1	ใช้ได้

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
25	1	1	1	1	ใช้ได้
26	1	1	1	1	ใช้ได้
27	1	1	1	1	ใช้ได้
28	1	1	1	1	ใช้ได้
29	1	1	1	1	ใช้ได้
30	1	1	1	1	ใช้ได้
31	1	1	1	1	ใช้ได้
32	1	1	1	1	ใช้ได้
33	1	1	1	1	ใช้ได้
34	1	1	1	1	ใช้ได้
35	1	1	1	1	ใช้ได้
36	1	1	1	1	ใช้ได้
37	1	1	1	1	ใช้ได้
38	1	1	1	1	ใช้ได้
39	1	1	1	1	ใช้ได้
40	1	1	1	1	ใช้ได้



ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อเกมคอมพิวเตอร์

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ความชัดเจนของคำอธิบายการใช้เกม	5	0	มากที่สุด
2	ความสะดวกในการควบคุมการเล่นเกม	5	0	มากที่สุด
3	ความต่อเนื่องของการนำเสนอเนื้อหาในเกม	5	0	มากที่สุด
4	ความเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละเกม	4	1	มาก
5	กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ	4.33	1.15	มาก
6	สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	4.33	1.15	มาก
7	ความเหมาะสมของการออกแบบกิจกรรมในเกมโดยรวม	4.33	0.58	มาก



ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ  
ร่วมกับเกมคอมพิวเตอร์

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1.	<b>ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>			
	1.1 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	1.2 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	0	มากที่สุด
	1.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	1.4 สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	5	0	มากที่สุด
2.	<b>ด้านสาระสำคัญ</b>			
	2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	2.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
3.	<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b>			
	3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	3.2 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	5	0	มากที่สุด
	3.3 เหมาะสมกับระยะเวลา	4.33	0.58	มาก
4.	<b>ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b>			
	4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	4.2 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	4.67	0.58	
	4.3 สอดคล้องกับความสนใจของนักเรียน	5	0	มากที่สุด
	4.4 เหมาะสมกับระยะเวลา	4.67	0.58	มากที่สุด
5.	<b>ด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้</b>			
	5.1 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.2 เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
	5.3 เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	5	0	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
6.	<b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>			
	6.1 สอดคล้องกับเนื้อหาสาระ	5	0	มากที่สุด
	6.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	0	มากที่สุด
	6.3 สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)	5	0	มากที่สุด
	6.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	0	มากที่สุด
	6.5 มีความหลากหลายในการวัดและประเมินผล	4	0	มาก



การวิเคราะห์ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
1	0.62	ใช้ได้	0.5625 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.60	ใช้ได้	0.7255 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.64	ใช้ได้	0.3306 *	0.0190	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.62	ใช้ได้	0.4004 *	0.0040	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.58	ใช้ได้	0.4448 *	0.0012	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.58	ใช้ได้	0.8299 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.62	ใช้ได้	0.3457 *	0.0139	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.58	ใช้ได้	0.7394 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.62	ใช้ได้	0.7973 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.60	ใช้ได้	0.6317 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.62	ใช้ได้	0.3457 *	0.0139	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.60	ใช้ได้	0.7255 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.58	ใช้ได้	0.7290 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.60	ใช้ได้	0.8763 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.56	ใช้ได้	0.6412 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.60	ใช้ได้	0.7185 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.70	ใช้ได้	0.5197 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.58	ใช้ได้	0.7394 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.60	ใช้ได้	0.7884 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.66	ใช้ได้	0.3823 *	0.0061	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.58	ใช้ได้	0.7048 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.54	ใช้ได้	0.6784 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
23	0.56	ใช้ได้	0.6961 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.62	ใช้ได้	0.5625 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อ ที่	ความยาก	แปลผล	อำนาจจำแนก	Sig.	แปลผล	แปลผลคุณภาพของข้อสอบ
25	0.64	ใช้ได้	0.3616 *	0.0099	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.56	ใช้ได้	0.6515 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.68	ใช้ได้	0.5263 *	0.0001	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.66	ใช้ได้	0.4244 *	0.0021	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.56	ใช้ได้	0.6926 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.60	ใช้ได้	0.7884 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
31	0.56	ใช้ได้	0.6755 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
32	0.50	ใช้ได้	0.5962 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
33	0.52	ใช้ได้	0.6078 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
34	0.78	ใช้ได้	0.3336 *	0.0179	ใช้ได้	ใช้ได้
35	0.52	ใช้ได้	0.6281 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.54	ใช้ได้	0.6307 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.52	ใช้ได้	0.6078 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
38	0.48	ใช้ได้	0.6163 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
39	0.58	ใช้ได้	0.5810 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.60	ใช้ได้	0.7884 *	0.0000	ใช้ได้	ใช้ได้

หมายเหตุ

ค่าความยากคำนวณจากสูตร  $P=r/n$

ค่าอำนาจจำแนกคำนวณจากสูตร Item Total Correlation

ค่าความเที่ยงคำนวณด้วยสูตร KR-20

ค่าความเที่ยง (Reliability) = 0.9622

P	min	0.4800
	max	0.7800
r	min	0.3306
	max	0.8763

KR-20 Reliability	0.9622
-------------------	--------

ผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

ข้อที่	B-index	แปลผล
1	0.6585	ใช้ได้
2	0.6240	ใช้ได้
3	0.3645	ใช้ได้
4	0.4122	ใช้ได้
5	0.5074	ใช้ได้
6	0.8358	ใช้ได้
7	0.4122	ใช้ได้
8	0.6716	ใช้ได้
9	0.8227	ใช้ได้
10	0.7061	ใช้ได้
11	0.4122	ใช้ได้
12	0.6240	ใช้ได้
13	0.7537	ใช้ได้
14	0.9524	ใช้ได้
15	0.6371	ใช้ได้
16	0.7061	ใช้ได้
17	0.4680	ใช้ได้
18	0.6716	ใช้ได้
19	0.7882	ใช้ได้
20	0.3990	ใช้ได้
21	0.5895	ใช้ได้
22	0.5205	ใช้ได้
23	0.5550	ใช้ได้
24	0.6585	ใช้ได้
25	0.3645	ใช้ได้
26	0.6371	ใช้ได้

ข้อที่	B-index	แปลผล
27	0.5156	ใช้ได้
28	0.3169	ใช้ได้
29	0.4729	ใช้ได้
30	0.7882	ใช้ได้
31	0.4729	ใช้ได้
32	0.4516	ใช้ได้
33	0.4039	ใช้ได้
34	0.3596	ใช้ได้
35	0.4860	ใช้ได้
36	0.4384	ใช้ได้
37	0.4039	ใช้ได้
38	0.4171	ใช้ได้
39	0.4253	ใช้ได้
40	0.7882	ใช้ได้

หมายเหตุ

B-index  $\geq$  0.2 หมายถึง ใช้ได้

B-index  $<$  0.2 หมายถึง ทิ้ง

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

ที่	ข้อสอบ	จำนวน
1	ข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์	40
2	ข้อสอบที่ไม่ผ่านเกณฑ์	0
รวม		40

Bmin = 0.3169

Bmax = 0.9524

ค่าความเที่ยงแบบโลเวท 0.9633

## แบบทดสอบที่นำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง (ภาคสนาม)

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

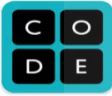


กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น  
จำนวน 20 ข้อ เวลา 1 ชั่วโมง คะแนนเต็ม 20 คะแนน

**คำชี้แจง** ให้นักเรียน X ตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. การเขียนโปรแกรมความหมายตามขอใด
  - ก. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ข. การพูดปากเปล่าเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. การแสดงท่าทางให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
2. ข้อใดไม่สอดคล้องกับความหมายของการเขียนโปรแกรม
  - ก. การสร้างลำดับของคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน
  - ข. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. การสร้างคำสั่งอย่างไม่เป็นขั้นตอน ขาดความชัดเจน
3. หลักการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น มีกี่ขั้นตอน
  - ก. 5 ขั้นตอน
  - ข. 4 ขั้นตอน
  - ค. 3 ขั้นตอน
4. ถ้านักเรียนจะเขียนโปรแกรมต้องเริ่มจากอะไรก่อน
  - ก. ทำความเข้าใจปัญหา
  - ข. ลงมือเขียนโปรแกรมได้เลยทันที
  - ค. ทดสอบและแก้ไขโปรแกรม
5. ข้อใดคือความหมายของซอร์ฟแวร์
  - ก. บัตรคำสั่ง
  - ข. โปรแกรมหรือชุดคำสั่งเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงาน
  - ค. สื่อที่ใช้เขียนโปรแกรมโดยไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์

6. การฝึกเขียนโปรแกรมจำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์หรือไม่
- ก. จำเป็น เพราะต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์เขียนเท่านั้น
  - ข. จำเป็น เพราะใช้ใช้อื่นฝึกเขียนแทนไม่ได้
  - ค. ไม่จำเป็น เพราะสามารถฝึกด้วยสื่อชนิดอื่นได้ เช่น บัตรคำสั่ง

7. สัญลักษณ์ของโปรแกรม Kudu Game Lab ตรงกับข้อใด

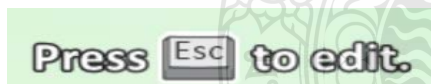
- ก. 
- ข. 
- ค. 

8. เกมคอมพิวเตอร์ในโปรแกรม Kudu Game Lab แก้ไขได้หรือไม่

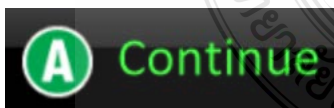
- ก. แก้ไขไม่ได้ เพราะครูสร้างเอาไว้
- ข. แก้ไขไม่ได้ เพราะไม่มีเครื่องมือให้แก้ไข
- ค. แก้ไขได้ เพราะเป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมอยู่แล้ว

9. ระหว่างกำลังเล่นเกมในโปรแกรม Kudu Game Lab ถ้านักเรียนต้องการแก้ไขเกมนักเรียนต้องทำอะไรเป็นอันดับแรก

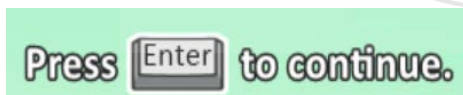
- ก. คลิกที่รูป “Esc” หรือ กดปุ่ม “Esc” ที่อยู่บนแป้นพิมพ์



- ข. คลิกที่รูป “A” หรือ กดปุ่ม “A” บนแป้นพิมพ์

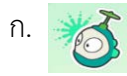


- ค. คลิกที่รูป “Enter” หรือ กดปุ่ม “Enter” บนแป้นพิมพ์





10. ถ้านักเรียนจะแก้ไข bot หรือ ตัวละครในเกมคอมพิวเตอร์นักเรียนต้องไปที่เครื่องมือตามรูปใด



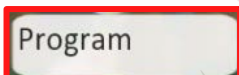
11. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้าลำดับขั้นตอนจะเป็นอย่างไร

1. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ

2. คลิก  ตัวละครที่จะคัดลอก

3. คลิกขวา เลือก 

4. คลิกขวา เลือก 

5. คลิก  ตัวละครใหม่

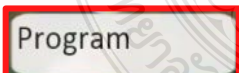
ก. 2-1-4-5-3

ข. 3-1-4-5-2

ค. 3-4-5-2-1

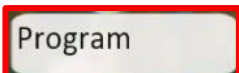
12. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนแรกสุด

1. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ

2. คลิก  ตัวละครที่จะคัดลอก

3. คลิกขวา เลือก 

4. คลิกขวา เลือก 

5. คลิก  ตัวละครใหม่

ก. 1

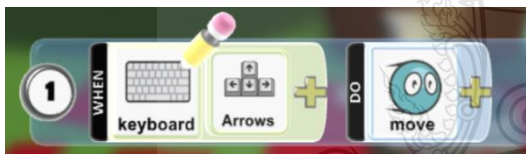
ข. 2

ค. 3

13. ถ้านักเรียนจะแก้ไขการโปรแกรมตัวละครตัวใหม่โดยใช้ชุดคำสั่งเหมือนตัวละครก่อนหน้า หมายเลขใดเป็นลำดับขั้นตอนสุดท้าย

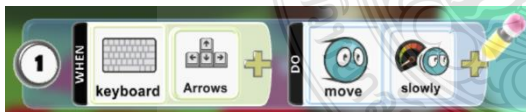
1. คลิกเลือกแถวชุดคำสั่งที่ต้องการ
  2. คลิก **Program** ตัวละครที่จะคัดลอก
  3. คลิกขวา เลือก **Paste Row**
  4. คลิกขวา เลือก **Copy Row**
  5. คลิก **Program** ตัวละครใหม่
- ก. 1  
ข. 2  
ค. 3

14. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



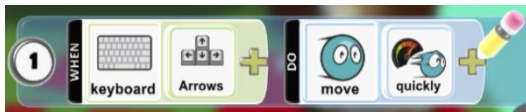
- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

15. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



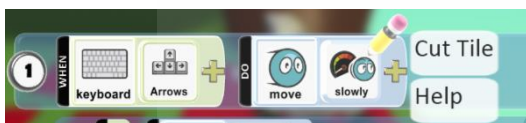
- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

16. จากรูปข้อใดอธิบายคำสั่งได้ถูกต้อง



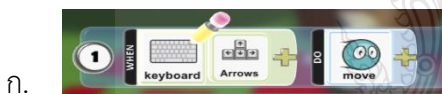
- ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรบนแป้นพิมพ์ตัวละครจะเคลื่อนที่
- ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครจะเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว
- ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรตัวละครเคลื่อนที่ไปอย่างช้าๆ

17. จากรูปนักเขียนคิดว่าผู้โปรแกรมกำลังจะทำอะไร

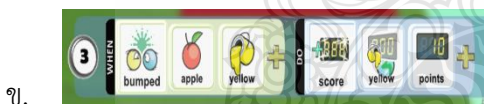


- ก. คัดลอกชุดคำสั่ง
- ข. ลบชุดคำสั่ง
- ค. ลบคำสั่งที่ไม่ต้องการ

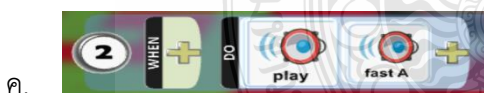
18. แก้วต้องการโปรแกรมให้เกิดเสียงกับตัวละคร ข้อใดเป็นการโปรแกรมคำสั่งของแก้ว



ก.

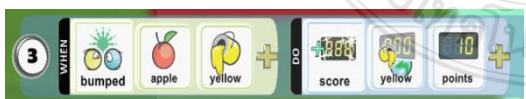


ข.



ค.

19. ใครอธิบายการโปรแกรมตามภาพได้ถูกต้องที่สุด



- ก. ชิน บอกว่าถ้าชนแอปเปิล จะได้คะแนน
- ข. ดา แย้งว่าผิด จะได้คะแนน เมื่อชนแอปเปิลสีเหลืองต่างหาก
- ค. ดาว ยิ้มและบอกว่า เมื่อชนแอปเปิลสีเหลือง จะได้รับคะแนน 10 คะแนน

20. คิม ต้องการโปรแกรมให้สิ่งของพูดเมื่อเห็นตัวละคร และหายไปเมื่อถูกตัวละครชน ตามภาพ คิม ต้องทำอย่างไรเพื่อให้มั่นใจว่าการโปรแกรมของเขาไม่มีข้อผิดพลาด



- ก. ให้ครูช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ
- ข. ให้เพื่อนช่วยดูก่อนรันโปรแกรมทดสอบ
- ค. รันโปรแกรมเพื่อทดสอบผลลัพธ์ว่าเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่

สแกนเพื่อโหลด Google Drive : เกม GOLD APPLE

ไฟล์โปรแกรม Kodu Game Lab

ไฟล์เกม GOLD APPLE

คลิปคู่มือการใช้งาน

คู่มือการใช้งาน

ไฟล์แผนการสอน



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ - นามสกุล	นางสาวชมพูนุช บุญทศ
วัน เดือน ปีเกิด	19 พฤษภาคม 2526
ที่อยู่ การศึกษา	84 หมู่ที่ 1 บ้านกระจ่าย ตำบลกระจ่าย อำเภอป่าดู่ จังหวัดยโสธร ปริญญาตรี สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ปริญญาตรี สาขาวิชาการประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย ปริญญาตรี สาขาวิชาการบัญชีทั่วไป คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ประสบการณ์การทำงาน	
2558 – 2560	ครูผู้ช่วย โรงเรียนวัดเขียนเขต
2560 – ปัจจุบัน	ครู คศ.1 โรงเรียนวัดเขียนเขต
โทรศัพท์	06-1479-0495
อีเมลล์	chompunut_b@mail.rmutt.ac.th

