



การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



นิจชนันท์ ชูศรี

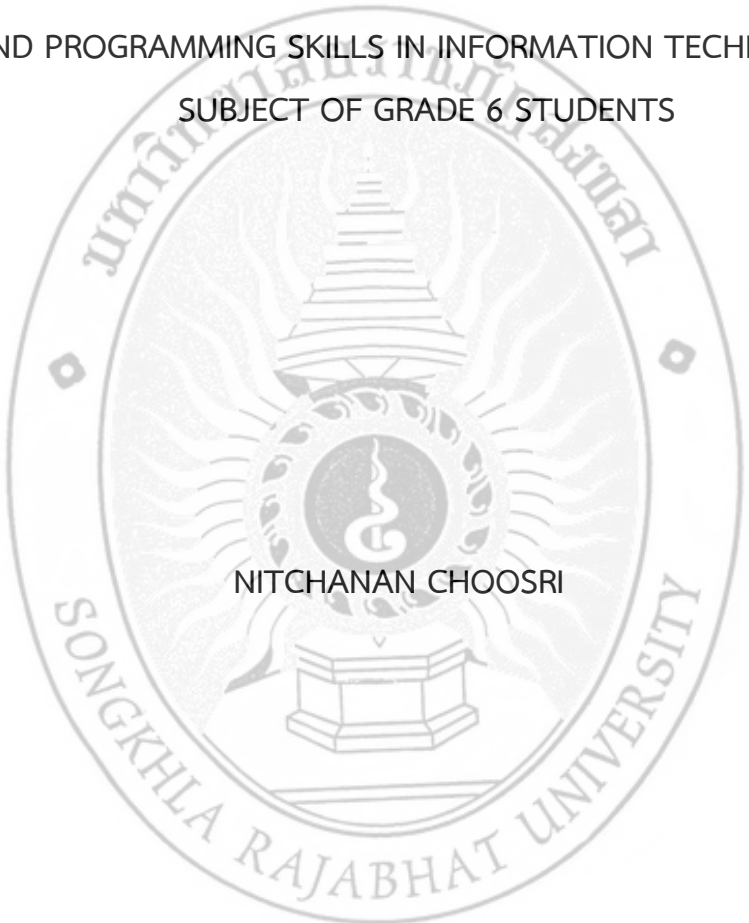
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา



LEARNING MANAGEMENT USING 7E INQUIRY LEARNING WITH
E-LEARNING LESSONS TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT
AND PROGRAMMING SKILLS IN INFORMATION TECHNOLOGY
SUBJECT OF GRADE 6 STUDENTS



NITCHANAN CHOOSRI

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

2022

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2565

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

THESIS

LEARNING MANAGEMENT USING 7E INQUIRY LEARNING WITH
E-LEARNING LESSONS TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT
AND PROGRAMMING SKILLS IN INFORMATION TECHNOLOGY
SUBJECT OF GRADE 6 STUDENTS



NITCHANAN CHOOSRI

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

2022

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

LEARNING MANAGEMENT USING 7E INQUIRY LEARNING WITH E-LEARNING LESSONS TO DEVELOP LEARNING ACHIEVEMENT AND PROGRAMMING SKILLS IN INFORMATION TECHNOLOGY SUBJECT OF GRADE 6 STUDENTS

ผู้วิจัย

นางสาวนิพนธ์ ชูศรี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล) ประธานหลักสูตร

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศรี ชูรักษ์)

..... อาจารย์ประจำหลักสูตร
(อาจารย์ ดร.มนตรี เต็นดวง)

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

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองวิทยานิพนธ์แล้ว

..... รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถนเรศ อากาศสุวรรณ) อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ชื่อวิทยานิพนธ์

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับ
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัย

นางสาวนิชนันท์ ชูศรี ปีการศึกษา 2565

ปริญญา

ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบ
เสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้
แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ
80 4) เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบ
เสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 5) เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรมหลังการ
จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80
6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบ
เสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6/9 (โครงการพิเศษ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัด
สงขลา จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 36 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random
Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม และแบบประเมินความพึงพอใจ

ผลวิจัยพบว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.38 (SD=0.54)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการเขียนโปรแกรม ความพึงพอใจ

Thesis Title	Learning Management Using 7Es Inquiry Learning with E-learning Lessons to Develop Learning Achievement and Programming Skills in Information Technology of Grade 6 Students
Researcher	Miss Nitchanan Choosri Academic Year: 2022
Degree	Master of Education Program in Curriculum and Instruction
Advisors	1. Assistant Professor Dr. Penpak Napakul 2. Assistant Professor Dr. Jura Siri Choorak

Abstract

This research study aimed to: 1) create and validate the quality of 7Es inquiry learning with e-learning lesson plans in Information Technology of Grade 6 students, 2) compare learning achievement before and after learning via the management of 7Es inquiry learning with e-learning lessons in Information Technology of Grade 6 students, 3) compare learning achievement after learning via inquiry learning management with e-learning lessons in Information Technology of Grade 6 students at the criteria of 80 percent, 4) compare programming skills before and after 7Es inquiry learning management with e-learning lessons in Information Technology of Grade 6 students, 5) to compare the programming skills after learning via inquiry learning management with e-learning lessons in Information Technology of Grade 6 students at the criteria of 80 percent, and 6) investigate the satisfaction of Grade 6 students regarding the management of 7Es inquiry learning with e-learning lessons. The research samples were 36 Grade 6 students in class 6/9 (Special Program), in the academic year of 2022 at Wichianchom School in Songkhla province, who were selected using cluster random sampling. The research instruments included learning management plans, achievement tests, programming skill tests, and satisfaction questionnaires.

The research findings revealed that:

1. The plans for 7Es inquiry learning management with e-learning lesson plans in Information Technology of Grade 6 students were appropriate at the highest level with an average of 4.97

2. The learning achievement of Grade 6 students after learning via 7Es inquiry learning with e-learning lessons was higher than before at the statistical significance level of .01

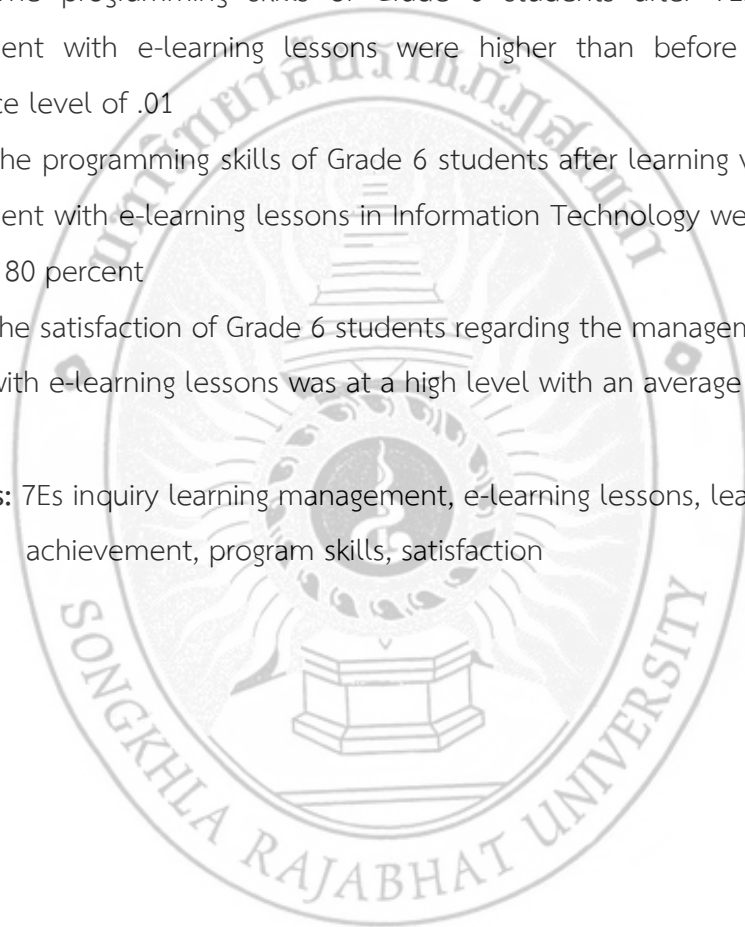
3. The learning achievement of Grade 6 students after learning via inquiry learning management with e-learning lessons in Information Technology was higher than the criteria of 80 percent at the statistical significance level of .01

4. The programming skills of Grade 6 students after 7Es inquiry learning management with e-learning lessons were higher than before at the statistical significance level of .01

5. The programming skills of Grade 6 students after learning via inquiry learning management with e-learning lessons in Information Technology were higher than the criteria of 80 percent

6. The satisfaction of Grade 6 students regarding the management of 7Es inquiry learning with e-learning lessons was at a high level with an average of 4.38 (SD=0.54).

Keywords: 7Es inquiry learning management, e-learning lessons, learning achievement, program skills, satisfaction



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาช่วยเหลือ และให้คำปรึกษาแนะแนวที่ถูกต้อง และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร.มนตรี เต็นดวง กรรมการประจำหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตรและการ สอน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้กรุณาถ่ายทอดความรู้ แนวคิด วิธีการ คำแนะนำ และตรวจสอบข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ให้กำลังใจด้วยดี ตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาหลักสูตรและการสอนทุกท่าน ที่ถ่ายทอดความรู้และ ประสบการณ์ ที่มีคุณค่ายิ่งให้แก่ผู้วิจัยตลอดระยะเวลาที่ศึกษาจนดำเนินการวิจัยสำเร็จ ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง ครูปริญญาพร เมืองรักษ์ และ ครูณัฐชา แสงศรี ในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาเสียสละเวลาตรวจเครื่องมือในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ ทำให้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีความถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ครูและบุคลากรในโรงเรียนโรงเรียนวิเชียรชมทุกท่านที่ให้การช่วยเหลือจน ทำให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและผลประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ตลอดจนครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ตลอดจนสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ต่าง ๆ ให้

นิชนันท์ ชูศรี

เมษายน 2566

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	(1)
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	(3)
กิตติกรรมประกาศ	(5)
สารบัญ	(6)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560	12
หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวิเชียรชม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา	14
กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี	19
การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)	25
บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง	28
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	32
ทักษะการปฏิบัติ	41
ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้	45
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3	วิธีดำเนินการวิจัย	54
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
	แบบแผนการวิจัย	54
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	55
	วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล	63
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
บทที่ 4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	66
	การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	66
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	67
บทที่ 5	สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	74
	สรุปผล	75
	อภิปรายผล	75
	ข้อเสนอแนะ	78
บรรณานุกรม		80
ภาคผนวก		88
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	89
	ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ	91
	ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	98
	ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือ	147
ประวัติผู้วิจัย		157

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	16
2 โครงสร้างรายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	18
3 แบบแผนการวิจัย.....	54
4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง....	56
5 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหา และระดับพฤติกรรมของการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	58
6 ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมเรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	61
7 ผลสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา.....	67
8 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	68
9 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80.....	69
10 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	70
11 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80	71
12 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง.....	72

สารบัญตาราง (ต่อ)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะ
(7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์.....

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	กรอบแนวคิดการวิจัย	7
2	องค์ประกอบของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง	30



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

สภาพการณ์ทางการเรียนรู้ปัจจุบันเน้นพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การปรับเปลี่ยนแนวคิดเพื่อสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาสอดคล้องกับนโยบายประเทศไทย 4.0 และกรอบแนวคิดที่เรียกว่า 21st Century ดังนั้น การศึกษายุคใหม่ต้องเน้นแสวงหาการเรียนรู้ได้เองอย่างท้าทาย มีพื้นฐานความรู้และทักษะการแก้ปัญหาในชีวิตจริงสามารถสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ต่อยอดความรู้เดิมคิดและประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์สามารถสร้างนวัตกรรมและใช้ทรัพยากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการสร้างองค์ความรู้หรือสร้างมูลค่าให้เกิดขึ้นได้อย่างสร้างสรรค์ ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นทักษะที่จำเป็นของผู้เรียนในยุคนี้ (วรวิทย์ นิเทศศิลป์, 2551: 205)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ยังได้ระบุถึงความสำคัญของทักษะการเขียนโปรแกรมในการแก้ปัญหาไว้ในส่วนของสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนที่ควรพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552: 6-7) อีกทั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะของผู้เรียนให้ดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

จากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) พบว่า คะแนนระดับประเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำแนกตามสาระ ซึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปี พ.ศ. 2563 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.13 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และมีแนวโน้มลดลง (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2563) ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นแต่ให้ความสำคัญด้านเนื้อหาวิชาการเพื่อใช้ในการสอบแต่ไม่สอนให้นักเรียนเกิดทักษะต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เชื่อมโยงในชีวิตประจำวันได้

ทักษะการเขียนโปรแกรม เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (critical thinking and problem solving) ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้ผู้เรียนมีการคิดแบบมีเหตุผล เป็นระบบ มีความคิดสร้างสรรค์

สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา การสร้างงานที่ดี และดำรงชีวิตอยู่ได้ในปัจจุบัน ทั้งเกิดการเรียนรู้แบบยั่งยืนในอนาคต

สำหรับการจัดการเรียนรู้ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนวิเชียรชมในปีที่ผ่านมา ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง การออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย พบว่า จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับไม่น่าพึงพอใจ พิจารณาได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563 ของวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า ร้อยละ 60 ซึ่งปัญหาอุปสรรคของนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความเข้าใจในคำสั่งโปรแกรมและการแก้ปัญหาในการเขียนโปรแกรม

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้มาก่อน มีขั้นตอนการสอนต่างๆ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore Phase) ให้ผู้เรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียน 4) ขั้นอธิบาย (Explain Phase) เป็นการนำเอาความรู้ในขั้นที่ 3 มาใช้เป็นพื้นฐานการศึกษาหัวข้อที่กำลังศึกษาอยู่ 5) ขั้นขยายความคิด (Elaborate Phase) เป็นการนำเอาความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม 6) ขั้นประเมินผล (Evaluate Phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend Phase) ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน โดยจะมุ่งเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน จะทำให้ครูได้ค้นพบว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ควบคุมหรือนำตนเองในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาดจนสามารถออกแบบทดลองและทดสอบสมมติฐานได้ (ณัฐมน เดชมา, 2555) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยณิศร เสมพิช (2562: 94 - 101) ที่ได้ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการผลิตสื่ออยู่ในระดับดีมาก และประสิทธิภาพของบทเรียน อีเลิร์นนิ่งมีประสิทธิภาพของกระบวนการต่อประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E1/E2) เท่ากับ 84.69/88.28

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นการเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถนำเสนอเนื้อหาความรู้ ในลักษณะสื่อประสม (Multimedia) ที่ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และภาพ วิดิทัศน์ มีการออกแบบกิจกรรมซึ่งผู้เรียนสามารถโต้ตอบหรือสื่อสารกับบทเรียน เพื่อศึกษาเนื้อหา รวมทั้งมีแบบฝึกหัดและแบบทดสอบพร้อมเฉลยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบ ความเข้าใจได้ทันที มีการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะการใช้กระดานแสดงความคิดเห็น (Web-Board) และจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ส่วนผู้เรียนกับผู้เรียนมีการติดต่อสื่อสารในลักษณะการใช้ กระดานแสดงความคิดเห็น (Web-Board) และการใช้ห้องสนทนา (Chat-Room) โดยผ่านระบบ การสื่อสาร บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้ บนฐานเทคโนโลยี (Technology-based learning) ซึ่งครอบคลุมการเรียนรู้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ระบบคอมพิวเตอร์ (Computer based learning) การเรียนรู้บนเว็บ (Web-based learning) ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual classrooms) เป็นต้น การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นเรื่องสำคัญมาก และยังไม่มีการนำมาใช้ประโยชน์มากนัก เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากแรงขับเคลื่อนของกระแสโลกาภิวัตน์ (Globalization) e-Learning จึงเป็นทางเลือก หนึ่งที่มีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ของประเทศเพื่อการแข่งขันในโลกยุคใหม่ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2548:6) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุตารัตน์ สุขเจริญ ที่ได้ทำวิจัย การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเลือกซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงานสำหรับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพด้านเทคนิคของบทเรียน e-Learning เรื่องการเลือกซอฟต์แวร์ ให้เหมาะสมกับงานสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้านเนื้อหาและดำเนินเรื่อง อาจารย์ที่ปรึกษา มีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.70$) และโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.50$, $SD=0.70$)

จากความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียน อีเลิร์นนิ่ง ดังที่ งานวิจัยของนรภัทร เสนิงศ ณ อยุธยา (2561) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับ กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักศึกษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่า เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบ การสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นรูปแบบที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ให้กับนักเรียน โดยผู้วิจัยได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับ บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อมาใช้เป็นเครื่องมือในการกำหนดกรอบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะ จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม ซึ่งผู้วิจัยสนใจพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ช่วยให้เกิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและสามารถคิดแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน พัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมเพื่อให้สามารถนำไปปรับใช้ได้ในชีวิตประจำวันและนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งนักเรียนสามารถกลับไปทบทวนบทเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งได้ด้วยตนเอง เพื่อเพิ่มความเข้าใจและช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นแนวทางให้กับผู้ที่สนใจเพื่อทำการศึกษาเพิ่มเติมหรือปรับใช้กระบวนการที่เกี่ยวข้องให้เกิดประโยชน์ในภายหน้า

วัตถุประสงค์การวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. สร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
4. เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80
6. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

สมมติฐานการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐาน ดังนี้

1. คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
4. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้
5. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
6. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง อยู่ในระดับมาก

ขอบเขตของการวิจัย

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตไว้ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (โครงการพิเศษ) โรงเรียนวิเชียรชม ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 84 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 (โครงการ SMA) โรงเรียนวิเชียรชม ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

2. ขอบเขตตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.2 ตัวแปรตาม คือ

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ทักษะการเขียนโปรแกรม

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียน

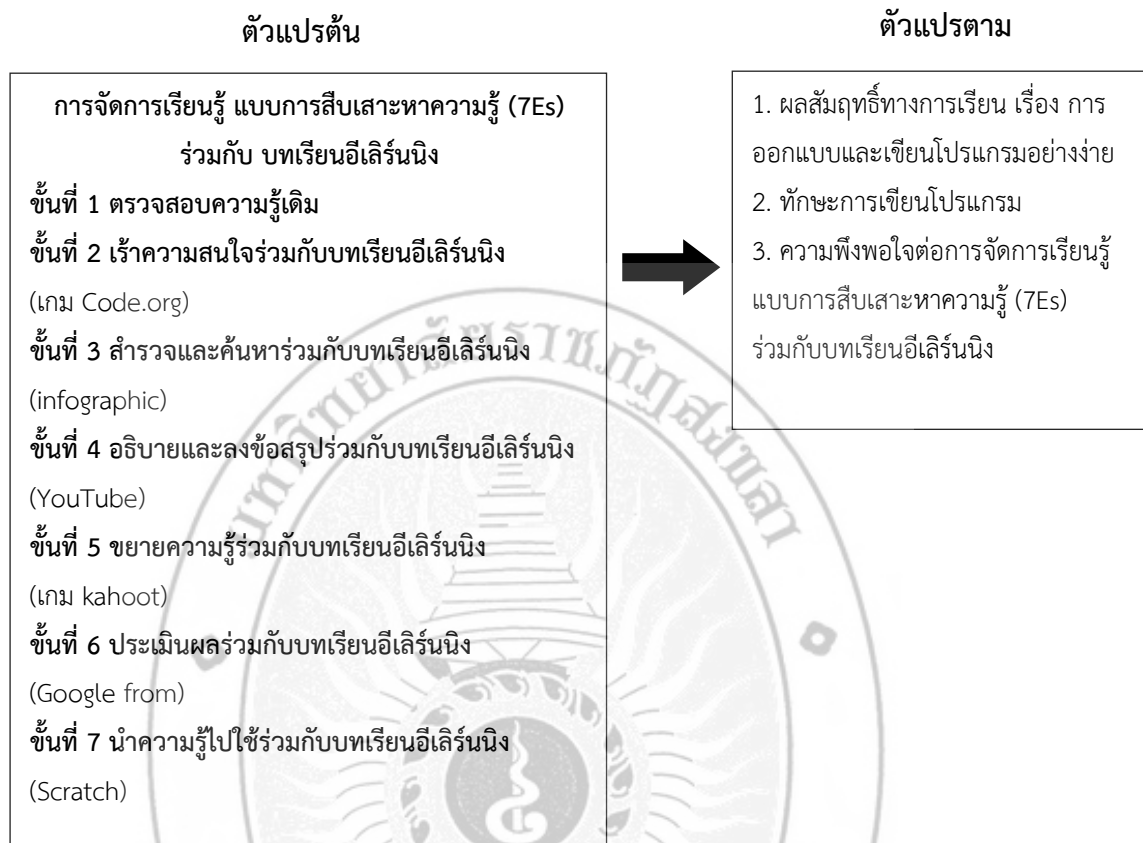
3. ขอบเขตเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาสาระที่ใช้ในการวิจัยสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ โดยนำมาจากโครงสร้างในรายวิชาเพิ่มเติม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch

4. ขอบเขตระยะเวลา

ผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลา คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง รวมระยะเวลา 10 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดในการศึกษา



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) หมายถึง กระบวนการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และเป็นการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มี 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้

2. บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นเนื้อหาในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยใช้เนื้อหาหน่วยที่ 4 การออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยการพัฒนา

ด้วยเว็บ Google site ประกอบด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา ข้อสอบก่อนเรียน และข้อสอบหลังเรียน ให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีผู้สอนเป็นตัวกระตุ้น ช่วยเหลือ และให้คำปรึกษา ผู้เรียนจะทำการค้นคว้าข้อมูลตามที่ได้รับมอบหมาย

3. การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งผนวกด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเข้าด้วยกัน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าและแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียน มีอิสระทางความคิด คิดค้นหาวิธีแก้ปัญหาและค้นหาคำตอบจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมี ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่คิดแนวความคิดที่ผิดพลาด นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ โดยมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ผู้สอนจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เช่น นักเรียนออกแบบหรือใช้งานโปรแกรม Scratch หรือไม่ เพื่อครูได้ทราบความรู้พื้นฐานของนักเรียน ซึ่งจะนำไปสู่การวางแผน การสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

3.2 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งจะนำเข้าสู่บทเรียน โดยการเล่นเกม Code.org ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3.3 ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มี การวางแผนกำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้ศึกษาขั้นตอนจากใบความรู้การทำงานโปรแกรม Scratch ในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

3.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้สอนจะให้ผู้เรียนศึกษาเพิ่มเติมจาก YouTube เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอแล้ว จึงนำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

3.5 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ผู้สอนจะขยายขอบเขตความรู้ของผู้เรียน โดยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียน ซึ่งจะใช้เกม Kahoot! ในการเล่นเกมตอบคำถาม ทบทวนการใช้โปรแกรม scratch เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม

3.6 ขั้นประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย จาก google form ซึ่งจะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ

3.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นขั้นตอนที่ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในขั้นนี้ผู้สอนจะมอบหมายให้นักเรียนออกแบบและพัฒนานิทานแอนิเมชัน เรื่องการสนทนา โดยใช้โปรแกรม scratch ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ซึ่งวัดจากคะแนนที่ได้ในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีทั้งหมด 4 ระดับ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

5. ทักษะการเขียนโปรแกรม หมายถึง ความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วย โปรแกรม Scratch การใช้คำสั่ง การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดและการทดสอบโปรแกรม สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเป็นข้อสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งครอบคลุมความสามารถของผู้เรียน 3 ด้าน ได้แก่ หลักการ การใช้คำสั่ง และการตรวจแก้ไข

6. ความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งโดยไม่มีกราวินิจฉัยว่าถูกหรือผิด โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งหลังการจัดการเรียนรู้ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านผู้สอน ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสำคัญและจะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยในการเพิ่มทักษะการเขียนโปรแกรม ในวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน
2. เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปพิจารณาปรับปรุง บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ในระดับต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร และงานที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560
 - 1.1 หลักการ
 - 1.2 จุดมุ่งหมาย
 - 1.3 การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร
 - 1.4 โครงสร้าง
2. หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวิเชียรชม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา
 - 2.1 วิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)
 - 2.2 คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม
 - 2.3 คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเทคโนโลยีสารสนเทศ
 - 2.4 มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี
 - 2.5 โครงสร้างรายวิชา
3. กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3.1 วิทยาการคำนวณ
 - 3.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์
 - 3.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 3.4 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 3.5 คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์
4. การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
 - 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
 - 4.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
 - 4.3 ลำดับขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
 - 4.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
5. บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์
 - 5.1 ความหมายของบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

- 5.2 รูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 5.3 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 5.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง
- 5.5 ข้อจำกัดของการใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งในการเรียนการสอน
- 6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 ประเภทผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 หลักการวัดผลสัมฤทธิ์
 - 6.4 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.5 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 7. ทักษะปฏิบัติ
 - 7.1 ความหมายของทักษะปฏิบัติ
 - 7.2 รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติ
- 8. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้
 - 8.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 8.2 การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ
 - 8.3 การวัดความพึงพอใจ
- 9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่ได้กำหนดวิสัยทัศน์ จุดหมาย สมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ชัดเจน เพื่อใช้เป็นทิศทางในการจัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนในแต่ละระดับ นอกจากนั้น ได้กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนขั้นต่ำของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแต่ละชั้นปีไว้ในหลักสูตรแกนกลาง และเปิดโอกาสให้สถานศึกษาเพิ่มเติมเวลาเรียนได้ตามความพร้อมและจุดเน้น อีกทั้งได้ปรับกระบวนการวัดและประเมินผลนักเรียน เกณฑ์การจบการศึกษาแต่ละระดับและเอกสารแสดงหลักฐานการศึกษาให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และมีความชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 4) ซึ่งมีรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 1.1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 1.2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสดำเนินการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
- 1.3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 1.4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- 1.5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 1.6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

2) จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขมีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 2.1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

2.3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย

2.4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3) การสำเร็จการศึกษาตามหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กำหนดเกณฑ์กลางสำหรับการจบการศึกษาเป็น 3 ระดับ คือ ระดับประถมศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.1) เกณฑ์การจบระดับประถมศึกษา

3.1.1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐาน และรายวิชา/กิจกรรมเพิ่มเติมตามโครงสร้างเวลาเรียนที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนด

3.1.2) ผู้เรียนต้องแสดงผลการประเมินรายวิชาพื้นฐาน ผ่านเกณฑ์การประเมินตามที่สถานศึกษากำหนด

3.2) เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2.1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติมไม่เกิน 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

3.2.2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 63 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต

3.3) เกณฑ์การจบระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

3.3.1) ผู้เรียนเรียนรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 81 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติมตามที่สถานศึกษากำหนด

3.3.2) ผู้เรียนต้องได้หน่วยกิต ตลอดหลักสูตรไม่น้อยกว่า 77 หน่วยกิต โดยเป็นรายวิชาพื้นฐาน 39 หน่วยกิต และรายวิชาเพิ่มเติม ไม่น้อยกว่า 38 หน่วยกิต

4) โครงสร้าง

เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในสถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษาจึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

4.1) ระดับการศึกษาได้กำหนดหลักสูตรดังนี้ ระดับประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6)

4.2) สารการเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนซึ่งสถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้ตามความพร้อมและจุดเน้นโดยสามารถปรับให้เหมาะสมตามบริบทของสถานศึกษาและสภาพของผู้เรียน ดังนั้นระดับชั้นประถมศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายปีโดยมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 5 ชั่วโมงระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาคมีเวลาเรียนวันละไม่เกิน 6 ชั่วโมงคือน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับหน่วยกิต (นก) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาคมีเวลาเรียนวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมงคือน้ำหนักของรายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิตใช้เกณฑ์ 10 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชาเท่ากับ 1 หน่วยกิต

4.3) มาตรฐานการเรียนรู้การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุลต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานจึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษา และพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

จากแนวคิดหลักการและโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 สรุปได้ว่าหลักสูตรการศึกษามุ่งพัฒนาให้คนไทยเป็นคนดีมีปัญญามีความสุขบนพื้นฐานความเป็นไทย เป็นการจัดการศึกษาเพื่อปวงชนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตมีทักษะกระบวนการโดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์

หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนวิเชียรชม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

1. วิสัยทัศน์หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวิเชียรชม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่มาตรฐานสากลและเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้คู่คุณธรรม มีความเป็นผู้นำของสังคมมีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลกโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานสามารถใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีรวมทั้งมีเจตคติที่ดีจำเป็นต่อการศึกษา

ในการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. คำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติม

เข้าใจกระบวนการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย มีมารยาทในการทำงาน ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่าและประหยัด ใช้กระบวนการสารสนเทศในการทำงาน มีทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์ ตลอดจนเข้าใจแนวทางในการเลือกอาชีพ สามารถอธิบายความหมายและความสำคัญของอาชีพต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง มีทักษะขั้นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพ

3. คำอธิบายรายวิชา สาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเทคโนโลยีสารสนเทศ

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

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ มีทักษะในการตั้งคำถาม หรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้ หรือตาม ความสนใจ คาคคเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถาม วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิง ปริมาณและคุณภาพ ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ให้ เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ตลอดจนนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต จนสามารถพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการ แก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร ความสามารถในการตัดสินใจ และเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มี คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

4. ผลการเรียนรู้

4.1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบาย และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

4.2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข

4.3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

ตารางที่ 1 ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
1. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	● การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็ว จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลาย แหล่งและข้อมูลมีความสอดคล้องกัน ● การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการการระบุรูปแบบของข้อมูลหรือชนิดของไฟล์ ● การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา ● การเรียบเรียง สรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาต่าง ๆ)
2. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	● อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน ● วิธีกำหนดรหัสผ่าน ● การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) ● แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ ● อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ อยู่บนอินเทอร์เน็ต
3. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการ	● การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผลการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้
แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	● การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์ หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา ● แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำ และเงื่อนไข ● การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำหรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ● ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุดการทนายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทางโดยคำนึงถึงระยะทาง เวลา จุดหยุดพัก
4. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	● การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน ● การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรการวนซ้ำ ● การตรวจสอบเงื่อนไข ● หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่งเมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ● การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ● ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์ ● ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ตารางที่ 2 โครงสร้างรายวิชา

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
1	การใช้อินเทอร์เน็ต อย่างมีประสิทธิภาพ	● การค้นหาข้อมูลโดยใช้อินเทอร์เน็ต ● การกำหนดขอบเขตการค้นหา ● การประเมินความน่าเชื่อถือ	10	25
2	ความปลอดภัยและ การประยุกต์ใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ	● อันตรายจากการใช้งานอินเทอร์เน็ต ● แนวทางในการป้องกันอันตรายจาก การใช้งานอินเทอร์เน็ต ● การกำหนดรหัสผ่าน ● การกำหนดสิทธิ์ในการใช้งาน ● อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ ● แนวทางในการตรวจสอบและ ป้องกันมัลแวร์ ● การใช้เทคโนโลยีสร้างชิ้นงานจาก จินตนาการหรืองานที่ทำอย่างมี จิตสำนึกและความรับผิดชอบ ● การประยุกต์ใช้โปรแกรม ไมโครซอฟต์เอ็กเซลล์	10	25
3	การแก้ปัญหาโดยใช้ เหตุผลเชิงตรรกะ	● เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ● แนวคิดการทำงานแบบลำดับ ● แนวคิดการทำงานแบบมีเงื่อนไข ● แนวคิดการทำงานแบบวนซ้ำ	10	25
4	การออกแบบและ เขียนโปรแกรมอย่าง ง่าย	● การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียน ข้อความ ● การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียน ผังงาน ● การกำหนดตัวแปร	10	25

หน่วย ที่	ชื่อหน่วย การเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)	คะแนน
		• การเขียนโปรแกรมแบบมีเงื่อนไข • การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ • การเขียนโปรแกรมหาค่า ค.ร.น.	40	100

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี

1. วิทยาการคำนวณ

เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.1 มาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.2 ตัวชี้วัด

ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแกรม

1.3 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1.3.1 การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน

1.3.2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปรการวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข

1.3.3 หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

1.3.4 การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น

1.3.5 ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์

1.3.6 ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

2. ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551) ได้กล่าวถึงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquiry) การสังเกตสำรวจตรวจสอบศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดียวกันก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกันความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสาร และการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง และส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้า และการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขตคุณธรรม จริยธรรมเป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยี เป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนาปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะประสบการณ์ จินตนาการ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษยชาติ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากรกระบวนการ และระบบการจัดการจึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

3. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 75) ได้กล่าวถึงวิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบหลักการแนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในโรงเรียน และเมื่อออกจากโรงเรียนไปประกอบอาชีพ แล้วการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

- 1) เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในกลุ่มวิทยาศาสตร์

- 2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อ จำกัด ของวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาทักษะการสื่อสารทักษะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและความสามารถในการตัดสินใจ
- 5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
- 6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
- 7) เพื่อให้เป็นคนมีเหตุผลใจกว้างรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาสนใจและใฝ่รู้ในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

4. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2551: 1) ได้กล่าวถึงวิสัยทัศน์ เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและชุมชน ร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพุทธศักราช 2542 ดังนี้

- 1) หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลาย
- 2) หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกัน ในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
- 3) ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิดความสามารถในการเรียนรู้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดค้นสร้างสรรค์องค์ความรู้
- 4) ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นโดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน
- 5) ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน
- 6) การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7) การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสงสัยเกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัวมีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ผลนำไปสู่คำตอบของคำถามสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผลสามารถสื่อสารคำถามคำตอบข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตเนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพเมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหาที่มีการร่วมกันคิดลงมือปฏิบัติจริงก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิตทำให้สามารถอธิบายทำนายคาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผลการประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกตสำรวจตรวจสอบสืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิตโดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจและความถนัดแตกต่างกันการจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานเป็นการเรียนรู้เพื่อเข้าใจซาบซึ้งและเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลกสิ่งแวดล้อมตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสารซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจสามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวมสร้างความรู้เป็นของตนเองเพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์จินตนาการและศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วยสามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผลสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

5. คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551: 8-9) ไว้ดังนี้

1) เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมการเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2) เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิกและวัสดุผสม

3) เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงลัพธ์และผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4) เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อนการหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

5) เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์การเกิดน้ำขึ้นน้ำลงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

6) เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศการเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยานานผิวโลก ลักษณะชั้นน้ำตื้นดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

7) เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

8) นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทัน และรับผิดชอบต่อสังคม

9) ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

10) วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

11) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

12) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพแสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

13) แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

1. ความหมาย

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2548) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดเป็นวิธี การสอนหนึ่งที่สำคัญต่อการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่เน้นทั้งความรู้และกระบวนการสร้างความรู้ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครูเป็นเพียงผู้แนะนำผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

สุรางค์ โค้วตระกูล (2550) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าเป็นการเรียนรู้โดยการค้นพบผู้สอนเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ให้นักเรียนเรียนรู้และวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถามโดยตั้งความหวังว่านักเรียนจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองส่วนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีวัตถุประสงค์ที่จะฝึกนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถกำหนดปัญหาจากข้อมูลที่มีอยู่และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์รวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

ทิตินา แคมมณี (2557) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถามเกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเองโดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียนเช่นในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้การศึกษาข้อมูลการวิเคราะห์การสรุปข้อมูลการอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการและการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สามารถสรุปได้ว่าเป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของผู้เรียนจะทำให้ครูค้นพบว่าผู้เรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์ ทำให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้น ก่อนที่ครูผู้สอนจะ

จัดการเรียนการสอน ต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ มีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้น ประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง การที่นักเรียนต้องสืบค้น สำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ขึ้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้และเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง รากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget โดยอธิบายว่าการพัฒนาทางสติปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (accommodation) เมื่อบุคคลรับและซึมซับข้อมูลเข้าไปสัมพันธ์กับความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยหากไม่สัมพันธ์กันจะเกิดภาวะไม่สมดุล 21 (disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในสภาวะสมดุล (equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่ง Piaget เชื่อว่า เราทุกคนจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาเป็นลำดับขั้น จากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดเชิงตรรกะและคณิตศาสตร์ (ทศนา แคมมณี, 2550: 90-91)

3. ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft (2003: 58) มาใช้ในการทำวิจัย ซึ่งมีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ

2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มี

การวางแผนกำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5) ขั้นขยายความคิด (Expansion Phase/Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้ที่กว้างขวางขึ้น

6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่น ๆ

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

ขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอน มียุทธวิธีที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ร่วมกันประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

4. ความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

รูปแบบการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย หรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมี

ความหมายและไม่คิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

1. ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งไว้ดังนี้

Clark, C.R., & Mayer, E.R. (2003: 13) ได้ให้ความหมายของ e-Learning ว่าเป็นการเรียนการสอนผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดยใช้ CD - Rom หรืออินเทอร์เน็ตที่มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1) มีเนื้อหาตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- 2) ใช้วิธีการเรียนการสอน เช่น ตัวอย่างและการฝึกปฏิบัติเพื่อช่วยในการเรียนรู้
- 3) ใช้องค์ประกอบสื่อ เช่น คำและภาพเพื่อนำเสนอเนื้อหาและวิธีการ
- 4) เสริมสร้างความรู้และทักษะใหม่ ๆ ที่เชื่อมโยงกับเป้าหมายการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2546: 1) ได้กล่าวไว้ว่า ในปัจจุบันเมื่อกล่าวถึง e-Learning คนส่วนใหญ่จะหมายถึงเฉพาะถึงการเรียนเนื้อหาหรือสารสนเทศซึ่งออกแบบมาสำหรับการสอนหรือการอบรมซึ่งใช้เทคโนโลยีของเว็บ (Web Technology) ในการถ่ายทอดเนื้อหาและเทคโนโลยีระบบการบริหารจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System) ในการบริหารจัดการการเรียนรู้ของผู้เรียนและงานสอนด้านต่าง ๆ โดยผู้เรียนที่เรียนจาก e-Learning นี้สามารถศึกษาเนื้อหาในลักษณะออนไลน์นอกจากนี้เนื้อหาสารสนเทศของ e-Learning จะถูกนำเสนอโดยอาศัยเทคโนโลยีมัลติมีเดีย (Multimedia Technology) และเทคโนโลยีเชิงโต้ตอบ (Interactive Technology) เพื่อให้เกิดความยืดหยุ่นทางการเรียนรู้ (Flexible Learning) สนับสนุนการเรียนรู้ในลักษณะที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-centered) และการเรียนในลักษณะตลอดชีวิต (Lifelong Learning) นอกจากนี้ e-Learning ไม่จำเป็นต้องเป็นการเรียนทางไกลเสมอแต่สามารถนำไปใช้ในลักษณะการผสมผสาน (Blended) กับการสอนในชั้นเรียนได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2545: 61) ได้กล่าวไว้ว่า e-Learning เป็นการเรียนรู้ระบบออนไลน์ (Online Learning) ข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ต้องอยู่ในสภาพที่พร้อมใช้ตลอดเวลา ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกันได้ มีการนำเทคโนโลยีที่เป็นมัลติมีเดีย ซึ่งได้แก่ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว มาใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจกว่าตัวหนังสือล้วน ๆ บนกระดาน

ศุภชัย สุขะนินทร์ และกรรณก วงศ์พานิช (2545: 19) ได้กล่าวไว้ว่า e-Learning คือการเรียนทางไกล เป็นการเรียนที่ใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ที่มีบนโลกมาใช้เรียนผ่านทางคอมพิวเตอร์ โดย

อาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้าช่วย เป็นการศึกษาที่ไร้ขอบเขต สามารถทำกิจกรรมบนห้องเรียนแบบออนไลน์ ทำให้ไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลา ระยะทางและสถานที่ในการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียนด้วย

จากความหมายของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่นักการศึกษาและนักวิชาการกล่าวไว้ข้างต้นสรุปได้ว่า บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง หมายถึง การเรียนผ่านคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยอาศัยเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อนำเสนอเนื้อหาที่ได้รับ ซึ่งระบบการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาและสามารถใช้ทรัพยากรสารสนเทศในลักษณะออนไลน์ได้ซ้ำๆ โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ซึ่งช่วยตอบสนองต่อศักยภาพและความสามารถของผู้เรียน เพื่อช่วยให้แต่ละบุคคลบรรลุเป้าหมายของการศึกษา

2. รูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557: 16) ได้แบ่ง รูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามแนวคิดได้ 3 แนวคิด ดังนี้

1) แบ่งตามสัดส่วนเนื้อหาที่นำเสนอทางอินเทอร์เน็ต การพิจารณาว่าการจัดการเรียนการสอนลักษณะใดจึงจะเรียกว่าเป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งนั้น Allen and Seaman (2005) สมาคมสโตน ประเทศสหรัฐอเมริกา เสนอแนวคิดการจำแนกรูปแบบของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งตามสัดส่วนของเนื้อหาที่นำเสนอทางอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เหมาะกับลักษณะของที่เหมาะสมกับผู้เรียนสามารถจัดรูปแบบการเรียน ได้เป็น 3 ประเภท คือ

1.1) แบบการใช้เว็บเพื่อช่วยการเรียนการสอน (Web Facilitated) มีสัดส่วนของการนำเสนอเนื้อหาทางอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 1-29 เป็นการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีบนเว็บเพื่ออำนวยความสะดวกในการสอน โดยเทคโนโลยีที่ใช้อาจอยู่ในรูปแบบของระบบบริหารจัดการวิชา (Course Management System)

1.2) แบบผสมผสาน (Blended/Hybrid) มีสัดส่วนของการนำเสนอเนื้อหาทางอินเทอร์เน็ต ร้อยละ 30-79 เป็นการเรียนการสอนที่มีการใช้เทคโนโลยีบนเว็บเพื่อนำเสนอเนื้อหาโดยวิธีการสอนแบบผสมผสาน (Blended Online) โดยการนำเอาวิธีการสอนแบบออนไลน์กับวิธีพบปะผู้เรียนในห้องเรียน (Face-to-face) มาใช้ด้วยกันภายในวิชาเรียนเดียวกัน

1.3) แบบออนไลน์ (Online) มีสัดส่วนของการนำเสนอเนื้อหาทางอินเทอร์เน็ต มากกว่าร้อยละ 80 เป็นการเรียนการสอนที่นำเสนอเนื้อหาทั้งหมดผ่านการเรียนออนไลน์ชนิดเต็มรูปแบบและโดยทั่วไปรูปแบบการเรียนแบบนี้จะไม่มีการพบปะกับผู้เรียนในห้องเรียนเลย (No face-to-face)

2) แบ่งตามลักษณะการใช้ประโยชน์ทางการเรียนการสอน สามารถแบ่งรูปแบบการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่งเป็นอีก 3 รูปแบบ คือ

2.1) อีเลิร์นนิ่งเพื่อเสริมการเรียนรู้ (Supplement) เป็นการใช้อีเลิร์นนิ่งเพื่อเสริมจากการเรียนในชั้นเรียนปกติโดยยังคงใช้วิธีการสอนแบบเดิมในชั้นเรียนเป็นหลัก และใช้อีเลิร์นนิ่งเป็นการเสริมการเรียนรู้ เช่น เป็นบทเรียนทบทวน เป็นเว็บความรู้เพิ่มเติม หรือเป็นแบบทดสอบความรู้ที่มีเฉลยและข้อมูลป้อนกลับ (feedback) เป็นต้น

2.2) อีเลิร์นนิ่งเพื่อการสอนแบบผสมผสาน (blended / hybrid learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนอีเลิร์นนิ่ง และแบบเดิมในชั้นเรียนร่วมกัน โดยมีสัดส่วนการแบ่งจำนวนครั้งหรือหน่วยการเรียนรู้ที่จะเรียนด้วยวิธีใด ใช้อีเลิร์นนิ่งลดสัดส่วนเวลาในการสอนแบบเดิมในชั้นเรียน

2.3) อีเลิร์นนิ่งที่เป็นทั้งระบบการเรียนการสอน (Comprehensive replacement) เทียบเคียงได้กับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ (Online Learning)

3) แบ่งตามลักษณะการสื่อสารการเรียนการสอน สามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

3.1) การเรียนการสอนแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Learning Methods) เป็นการเรียนการสอนที่สร้างเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อให้ผู้เรียนเข้าเรียนรู้เนื้อหาวิชา ณ เวลาใดก็ได้ที่ได้ก็ได้ โดยที่ผู้เรียนและผู้สอนไม่ต้องรอเพื่อโต้ตอบกันภายในเวลาเดียวกัน ซึ่งสามารถใช้เครื่องมือสื่อสารผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) กระดานข่าว (Web-board) เป็นต้น

3.2) การเรียนการสอนแบบประสานเวลา (Synchronous Learning Methods) เป็นการเรียนการสอนที่มีผู้ส่งและผู้รับอยู่ในเวลาเดียวกัน โดยการใช้การรับส่ง ข่าวสาร ข้อมูลภายในเวลาเดียวกันหรือพร้อมกันเกิดการปฏิสัมพันธ์แบบทันทีทันใด เช่น ห้องสนทนา (Chat Room) การประชุมผ่านวิดีโอคอนเฟอเรนซ์ (Video Conference) เป็นต้น



ภาพที่ 2 องค์ประกอบของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง

ที่มา : ฐาปนีย์ ธรรมเมธา (2557: 16)

รูปแบบของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลายรูปแบบ เนื่องจากการเรียนทางไกลที่ผู้สอนและผู้เรียน ไม่ได้อยู่ในบริบทชั้นเรียนและเวลาขณะเดียว ซึ่งมีองค์ประกอบการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ตามรูปแบบการใช้อีเลิร์นนิ่ง คือออกแบบให้มีความสำคัญกับเนื้อหาและสื่อการเรียนในลักษณะดิจิทัล ซึ่งเนื้อหาและสื่อการเรียนต้องชัดเจน สามารถวัดความเข้าใจของผู้เรียนได้ และต้องออกแบบให้เหมาะสมกับผู้เรียน

3. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการสอนโดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการสอนโดยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สามารถสรุปได้ ดังนี้ การเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง ใช้การสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ตลักษณะออนไลน์ทั้งแบบผ่านสาย (Local Area Network) และไร้สาย (Wireless) มีลักษณะที่ทั้งเหมือนและแตกต่างจากการเรียนผ่านเว็บ (Web Based Instruction : WBI) ความเหมือนคือ ทั้งอีเลิร์นนิ่งได้ถูกออกแบบให้เป็นเสมือนหรือใกล้เคียงกับการเรียนการสอนในห้องเรียนปกติโดยใช้โปรแกรมระบบจัดการเรียนการสอน (Learning Management System : LMS) เป็นซอฟต์แวร์สำคัญ เพื่อจำลอง วิธีการสื่อสารการสอนจากการสอนปกติในห้องเรียนมาใช้เครื่องมือต่างๆ ของระบบจัดการเรียนการสอน ซึ่งองค์ประกอบของระบบบริหารจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วย การเก็บข้อมูลพื้นฐานของผู้เรียน สถิติการเข้าเรียน การร่วมกิจกรรมการเรียน การสื่อสารปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียนด้วยกัน รวมถึงการวัดและประเมินผล เป็นต้น

4. ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. ความยืดหยุ่น ความสะดวกสบายและการเข้าถึงข้อมูล ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาบทเรียนตามความต้องการได้อย่างสะดวก รวดเร็ว ผ่านอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายทางอินเทอร์เน็ตที่เป็นแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อันมหาศาล ผู้เรียนสามารถกำกับกับการเรียนด้วยตนเองตามอัตราความเร็ว ช้า หรือความก้าวหน้าความสนใจของตนเอง ดังนั้น วิธีเรียนอีเลิร์นนิ่งจึงช่วยเพิ่มความพึงพอใจและลดความเครียดของผู้เรียนได้ทางหนึ่ง ผู้สอนสามารถเสนอเนื้อหา ปรับปรุง เปลี่ยนแปลงแก้ไขเนื้อหา และสื่อการสอนได้ง่ายและสะดวกผ่านอีเลิร์นนิ่ง ทำให้นำเสนอข้อมูลที่ทันสมัยอยู่เสมอการเรียนอีเลิร์นนิ่งให้ผลย้อนกลับต่อเรียนสามารถแสดงผลจากการวัดและการประเมินผลได้ทันที

2. ระยะเวลา การเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยประหยัดเวลา ช่วยลดเวลาในการเดินทางของผู้เรียน โดยมีต้องเดินทางมาสถานศึกษา และห้องเรียน นอกจากนี้ยังสามารถกำหนดเวลาการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองได้อีกด้วย

3. การเงิน และค่าใช้จ่าย การเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยผู้เรียนประหยัด ค่าใช้จ่ายของการเดินทาง ค่าที่พักและอาหาร ตลอดจนค่าวัสดุ อุปกรณ์ และคู่มือการเรียนการสอน สถาบันการศึกษาสามารถลดค่าใช้จ่ายด้านอาคารและสถานที่ เงินเดือนของผู้สอน รวมถึงเจ้าหน้าที่ในสถาบัน

4. การสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางการเรียน การเรียนอีเลิร์นนิ่งทำให้การติดต่อสื่อสารผ่านช่องทางอินเทอร์เน็ตระหว่างผู้สอนและผู้เรียนสะดวกขึ้น ทั้งนี้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนจะดีกว่าเรียนในห้องบรรยายใหญ่ ซึ่งปฏิสัมพันธ์ในการเรียนอีเลิร์นนิ่งช่วยให้ผู้สอนและผู้เรียนใกล้ชิดกันผ่านเทคโนโลยีโดยปัจจัยปฏิสัมพันธ์นั้นมีความสำคัญต่อการสร้างความสำเร็จในการเรียนของผู้เรียนด้วย

5. ข้อจำกัดการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง

ข้อจำกัดของการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่งสรุปได้ ดังนี้

1. โครงสร้างพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ซึ่งอาจจะไม่สามารถใช้ได้ในพื้นที่ของประเทศแบบดิวิตซ์ หรือการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตช้าลง ซึ่งสามารถส่งผลกระทบต่อความสะดวกของกระบวนการเรียนรู้ เพราะจะทำให้ผลการรับสารผ่านสื่อประเภทกราฟิก มัลติมีเดียเป็นไปไม่ได้หรือล่าช้า

2. การออกกลางคันระหว่างเรียนอีเลิร์นนิ่ง เนื่องจากผู้เรียนบางคนอาจจะรู้สึกเหงาและโดดเดี่ยวจากอาจารย์ผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น

3. การขาดการติดต่อของมนุษย์ การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้นอื่น ๆ บางคนอาจล้มเหลวเนื่องจากพฤติกรรมการเรียนไม่ดีหรือแรงจูงใจต่ำ

4. บางครั้งอาจารย์ผู้สอนที่ไม่สามารถช่วยเหลือและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ในขณะเดียวกับผู้เรียนต้องการได้รับความช่วยเหลือ

5. ผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีอีเลิร์นนิ่งต้องมีทักษะการใช้คอมพิวเตอร์และบางครั้งไฟล์และการจัดการซอฟต์แวร์ของการเรียนแบบอีเลิร์นนิ่ง ซึ่งอาจจะซับซ้อนสำหรับผู้เรียนที่เริ่มต้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ประหยัด แสงวิชัย (2544: 19) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม วัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2546) กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกระทรวงศึกษาธิการ ได้ปรับปรุงหลักสูตร รายวิชาวิทยาศาสตร์ให้เอื้อต่อการพัฒนาความสามารถของนักเรียนโดยยึดจุดประสงค์ดังนี้

- 1) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวงจำกัด ของวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อให้เกิดทักษะในการศึกษาค้นคว้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) เพื่อให้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 5) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและอิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม
- 6) เพื่อสามารถนำความรู้ ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ประโยชน์ต่อสังคมและพัฒนาคุณภาพชีวิต

สมพร เชื้อพันธ์ (2547: 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548: 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548: 27) ได้กล่าวไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคล ที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญา ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ ประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนดความมุ่งหมายของการสอน

- 1) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์
- 2) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขตและวง จำกัด ของวิทยาศาสตร์
- 3) เพื่อเกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์
- 4) เพื่อให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 5) เพื่อให้เกิดความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปราณี กองจินดา (2549: 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

2. ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ไพโรจน์ คะเชนทร์ (2556) ได้จัดประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (Teacher made tests) และแบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) ซึ่งทั้ง 2 ประเภทจะถามเนื้อหาเหมือนกัน คือถามสิ่งที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอนซึ่งจัดกลุ่มพฤติกรรมได้ 6 ประเภท คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมิน

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเองเพื่อใช้ในการทดสอบผู้เรียนในชั้นเรียน แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.1) แบบทดสอบปรนัย (Objective tests) ได้แก่ แบบถูก – ผิด (True-false) แบบจับคู่ (Matching) แบบเติมคำให้สมบูรณ์ (Completion) หรือแบบคำตอบสั้น (Short answer) และแบบเลือกตอบ (Multiple choice)

1.2) แบบอัตนัย (Essay tests) ได้แก่ แบบจำกัดคำตอบ (Restricted response items) และแบบไม่จำกัดคำตอบ หรือ ตอบอย่างเสรี (Extended response items)

2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized tests) เป็นแบบทดสอบที่สร้าง โดยผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ในเนื้อหา และมีทักษะการสร้างแบบทดสอบ มีการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับการดำเนินการสอบ การให้คะแนนและการแปลผล มีความเป็นปรนัย (Objective) มีความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) แบบทดสอบมาตรฐาน ได้แก่ California

Achievement Test, Iowa Test of Basic Skills, Stanford Achievement Test และ the Metropolitan Achievement tests เป็นต้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543) ได้จัดประเภทแบบทดสอบไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1) แบบปากเปล่า เป็นการทดสอบที่อาศัยการซักถามเป็นรายบุคคล ใช้ได้ผลดีถ้ามีผู้เข้าสอบจำนวนน้อย เพราะต้องใช้เวลามาก ถามได้ละเอียด เพราะสามารถโต้ตอบกันได้

2) แบบเขียนตอบ เป็นการทดสอบที่เปลี่ยนแปลงมาจากการสอบแบบปากเปล่า เนื่องจากจำนวนผู้เข้าสอบมากและมีจำนวนจำกัด แบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ

2.1) แบบความเรียง หรืออัตนัย เป็นการสอบที่ให้ผู้ตอบได้รวบรวมเรียบเรียงคำพูดของตนเองในการแสดงทัศนคติ ความรู้สึก และความคิดได้อย่างอิสระภายใต้หัวข้อที่กำหนดให้ เป็นข้อสอบที่สามารถ วัดพฤติกรรมด้านการสังเคราะห์ได้อย่างดี แต่มีข้อเสียที่การให้คะแนน ซึ่งอาจไม่เที่ยงตรง ทำให้มีความเป็นปรนัยได้ยาก

2.2) แบบจำกัดคำตอบ เป็นข้อสอบ ที่มีคำตอบถูกได้เงื่อนไขที่กำหนดให้อย่างจำกัด ข้อสอบแบบนี้แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบจับคู่ และแบบเลือกตอบ

3) แบบปฏิบัติ เป็นการทดสอบที่ผู้สอบได้แสดงพฤติกรรมออกมาโดยการกระทำหรือลงมือปฏิบัติจริง ๆ เช่น การทดสอบทางดนตรี ช่างกล พลศึกษา เป็นต้น

จากประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งตามผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษามีได้หลายประเภท เช่น ข้อสอบอัตนัย ข้อสอบปรนัย ข้อสอบปากเปล่า ข้อสอบปฏิบัติ และผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบปฏิบัติในการวัดความสามารถทางการเขียนโปรแกรมของนักเรียน

3. หลักการวัดผลสัมฤทธิ์

มีนักการศึกษากล่าวถึง หลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Bloom (1956 ; อ้างถึงใน ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช, 2545: 38-39) ได้กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในด้านพุทธิพิสัย ได้แก่

1) ความรู้ความจำ หมายถึง การระลึกได้ของเรื่องราวต่าง ๆ ที่เคยพบเห็น เคยได้ยิน หรือเคยได้มีประสบการณ์มาแล้ว เป็นเรื่องของความสามารถในการจดจำสิ่งต่าง ๆ จำแนกได้ดังนี้

1.1) ความรู้ในเรื่อง เกี่ยวกับศัพท์ นิยาม กฎ และความจริง

1.2) ความรู้ในวิธีการ เกี่ยวกับระเบียบ แบบแผน ลำดับขั้น แนวโน้ม ประเภท เกณฑ์ และวิธีการ

1.3) ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เกี่ยวกับวิชา การขยายหลักวิชา ทฤษฎี และโครงสร้าง

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญหรือแปลความหมายของ
สิ่งของ หรือสัญลักษณ์ จำแนกได้ ดังนี้

2.1) การแปลความหมายของศัพท์ วลี การเปลี่ยนรูป

2.2) การตีความ เป็นการสรุป เรียงลำดับ จำแนกความแตกต่าง

2.3) การขยายความ เป็นการคาดคะเน อ้างสรุป ทำนาย ตัดสิน ขยายความเพิ่มเติม

3) การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ หรือความเข้าใจในสิ่งที่รู้เห็นมา
นั้นไปแก้ปัญหาใหม่ได้ สามารถนำไปสรุป เลือกใช้ พัฒนา สร้าง สาธิต วางแผนเพื่อแก้ปัญหา

4) การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ ออกมาเป็นส่วน
ย่อย ๆ ได้ว่าสิ่งนั้นประกอบด้วยส่วนย่อย ๆ อะไรบ้าง ส่วนใดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุด แต่ละส่วนย่อยนั้น
สัมพันธ์กันอย่างไรจำแนกได้ดังนี้

4.1) วิเคราะห์ความสำคัญ บอกความสำคัญ วิจารณ หรืออภิปรายองค์ประกอบ

4.2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เปรียบเทียบ บรรยายเหตุและผล จัดหมวดหมู่

4.3) วิเคราะห์หลักการ จุดประสงค์ อธิบายความเป็นมา หาข้อสรุป

5) การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการผสมส่วนต่าง ๆ หรือส่วนย่อย ๆ
นั้นเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่มีสมบูรณ์กว่า หรือดีกว่า หรือแปลกกว่าเดิม จำแนกได้ ดังนี้

5.1) สังเคราะห์ข้อความ เขียนบทความ โครงสร้างแต่งเรื่องใหม่

5.2) สังเคราะห์แผนงาน เป็นการวางแผน เป้าหมาย กำหนดจุดประสงค์ หรือวิธี

ทำงาน

5.3) สังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการรวบรวมเรื่อง หรือสร้างความสัมพันธ์

6) การประเมินค่า หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเรื่องราว หรือ
เหตุการณ์ต่าง ๆ ว่าดีหรือไม่ดีและเหมาะสมหรือไม่ จำแนกได้ดังนี้

6.1) ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน โดยใช้วิธีการตัดสิน พิจารณาหรือ
เปรียบเทียบ

6.2) ประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายนอก โดยใช้วิธีการตัดสิน ตัดแย้งพิจารณา
หรือเปรียบเทียบ

กระทรวงศึกษาธิการ (2551: 76-77) กล่าวว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรวัดเพื่อ
วิเคราะห์ผู้เรียนก่อนเรียน และวัดความสำเร็จหลังเรียน ดังนี้

1) วิเคราะห์ผู้เรียนก่อนเรียน เป็นหน้าที่ของครูผู้สอนในแต่ละวิชา เพื่อตรวจสอบความรู้
ทักษะและความรู้ต่าง ๆ ของผู้เรียนโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม แล้วนำผลการประเมินมาเตรียมผู้เรียน
ทุกคน ให้มีความพร้อมและมีความรู้พื้นฐาน ซึ่งจะช่วยให้การจัดกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนประสบ

ความสำเร็จในการเรียนได้เป็นอย่างดี แต่จะไม่นำผลที่ได้ไปใช้ในการพิจารณาตัดสินผลการเรียน มีแนวปฏิบัติ ดังนี้

- 1.1) วิเคราะห์ความรู้ ทักษะที่เป็นพื้นฐานของเรื่องที่จะเรียนรู้
- 1.2) เลือกวิธีการและเครื่องมือสำหรับวัดความรู้และทักษะพื้นฐานอย่างเหมาะสม การใช้แบบทดสอบ การซักถาม การสอบถามผู้ที่เคยสอน การพิจารณาแฟ้มสะสมงาน เป็นต้น
- 1.3) ดำเนินการประเมินความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียน
- 1.4) นำผลการประเมินไปพัฒนาผู้เรียนให้มีความพร้อมที่จะเรียน เช่น จัดการเรียนรู้พื้นฐานสำหรับผู้ที่ต้องการความช่วยเหลือ และเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ เป็นต้น

2) วัดความสำเร็จหลังเรียน เป็นการประเมินเพื่อมุ่งตรวจสอบความสำเร็จของผู้เรียน เป็นการวัดและประเมินผู้เรียนที่ได้เรียนจบแล้ว เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้พัฒนาการของผู้เรียนเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับผลการประเมินวิเคราะห์ผู้เรียนก่อนเรียน ทำให้สามารถประเมินศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน และประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ข้อมูลได้จากการวัดความสำเร็จของผู้เรียนภายหลังการเรียน สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขวิธีการเรียนของผู้เรียน การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของผู้สอนหรือซ่อมเสริมผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัด หรือผลการเรียนรู้ การประเมินความสำเร็จหลังเรียนนี้จะสอดคล้องกับการประเมินวิเคราะห์ผู้เรียนก่อนการเรียนการสอน หากใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินชุดเดียวกัน หรือคู่ขนานกัน เพื่อดูพัฒนาการของผู้เรียนได้ชัดเจน

จากหลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมของการวัดที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งการวัดผลที่มีประสิทธิภาพ ต้องวัดให้ตรงตามจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว เครื่องมือที่ใช้วัดต้องมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง และยุติธรรมโดยผ่านการหาคุณภาพที่ได้ผลออกมาเป็นที่ยอมรับ สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้โดยการเปรียบเทียบผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียน

4. แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Piaget ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางด้านการคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร ทฤษฎีของเพียเจต์ตั้งอยู่บนรากฐานของทั้งองค์ประกอบที่เป็นพันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม เขาอธิบายว่าการเรียนรู้ของเด็กเป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้นพัฒนาการเป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้าม หาก

พัฒนาการจากขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่าสามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว อย่างไรก็ตาม เพียเจต์เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น เพียเจต์สรุปว่า พัฒนาการของเด็กสามารถอธิบายได้โดยลำดับระยะพัฒนาทางชีววิทยาที่คงที่ แสดงให้ปรากฏโดยปฏิสัมพันธ์ของเด็กกับสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีสาระสรุปได้ ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensori-Motor Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปีพฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ ขึ้นอยู่กับการเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดู ในวัยนี้เด็กแสดงออกทางด้านร่างกายให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเองซึ่งถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดในขั้นนี้ มีความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเช่นสามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อและสายตาเด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำบ่อย ๆ เป็นการเลียนแบบพยายามแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก เมื่อสิ้นสุดระยะนี้ เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย และสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Tri operational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 27 ปีแบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้นคือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดสัจกับ (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 24 ปี เป็นช่วงที่เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือมากกว่ามาเป็นเหตุผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขต จำกัด อยู่เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลางคือถือความคิดตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของผู้อื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่าง ๆ ยังคงอยู่ในระดับเบื้องต้นเช่นเข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คนชื่อเหมือนกันจะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่า ความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่ แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญเร็วมาก

2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้นี้คือลูกเองโดยไม่ใช้เหตุผล (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 4-7 ปีขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รวมตัวตั้งขึ้น รู้จักแยกประเภทและแยกชิ้นส่วนของวัตถุเข้าใจความหมายของจำนวนเลขเริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่ไม่แจ่มชัดนักสามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อนรู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลทั่ว ๆ ไปมาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่

วิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อนการคิดหาเหตุผลของเด็กยังขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก)

3. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นรูปธรรม (Concrete Operation Stage) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 7-11 ปีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผลรู้จักการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่งแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปที่ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิมสามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อยส่วนรวมลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือความสามารถในการคิดย้อนกลับนอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพขึ้นสามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operational Stage) นี้จะเริ่มจากอายุ 11-15 ปีในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอดคือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผล นอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมุติฐานและทฤษฎี และเห็นว่าความเป็นจริงที่เห็นด้วยการรับรู้ที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจจะเป็นไปได้ เด็กวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตน หรือสิ่งที่เป็นามธรรมพัฒนาการทางารรู้คิดของเด็กในช่วงอายุ 6 ปีแรกของชีวิต ซึ่งเพียเจต์ ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมมี 6 ขั้น ได้แก่

4.1 ขั้นความรู้แตกต่าง (Absolute Differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น

4.2 ขั้นรู้สิ่งตรงกันข้าม (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่าง ๆ มีลักษณะตรงกันข้ามเป็น 2 ด้านเช่นมี-ไม่มีหรือเล็ก-ใหญ่

4.3 ขั้นรู้หลายระดับ (Discrete Degree) เด็กเริ่มรู้จักคิดสิ่งที่เกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลายเช่นปานกลางน้อย

4.4 ขั้นความเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่นบอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้

4.5 ขั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง

4.6 ขั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Condensation) เด็กจะรู้ว่าการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างตัดเทียมกัน

แนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภท จุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (Cognitive) ของบลูม (Bloom. 1956) จำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1) ความรู้ (Knowledge) เป็นเรื่องที่ต้องการรู้ว่าผู้เรียนระดับได้จำข้อมูลที่ เป็นข้อเท็จจริงได้ เพราะข้อเท็จจริงบางอย่างมีคุณค่าต่อการเรียนรู้

2) ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึงระดับความสามารถ การแปลความ การตีความและขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่น การจับใจความ ได้ อธิบายความหมายและขยายเนื้อหาได้

3) การนำไปใช้ (Application) ต้องอาศัยความเข้าใจเป็นพื้นฐานในการช่วยตีความของ ข้อมูล เมื่อต้องการทราบว่าข้อมูลนั้นมีประเด็นสำคัญอะไร ต้องอาศัยความรู้จักเปรียบเทียบแยกแยะ ความแตกต่าง พิจารณานำข้อมูลไปใช้โดยให้เหตุผลได้

4) การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นทักษะทางปัญญาในระดับที่สูงจะเน้นการแยกแยะ ข้อมูลออกเป็นส่วนย่อย ๆ และพยายามมองหาส่วนประกอบว่ามีความสัมพันธ์และการจัดรวบรวม Bloom ได้แยกจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์ออกเป็น 3 ระดับ คือ การพิจารณาหรือการจัดประเภท องค์ประกอบต่าง ๆ การสร้างความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นและควร คำนึงถึงหลักการที่ได้จัดรวบรวมไว้แล้ว

5) การสังเคราะห์ (Synthesis) การนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ ที่แยกแยะกันอยู่มา รวมเข้าด้วยกันในรูปแบบใหม่ ถ้าสามารถสังเคราะห์ได้ก็สามารถประเมินได้ด้วย

6) การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง การใช้เกณฑ์และมาตรฐานเพื่อพิจารณาว่า จุดมุ่งหมายที่ต้องการนั้นบรรลุหรือไม่ การที่ให้นักเรียนมาสามารถประเมินค่าได้ต้องอาศัยเกณฑ์หรือ มาตรฐานเป็นแนวทางในการตัดสินคุณค่า การตัดสินใด ๆ ที่ไม่ได้อาศัยเกณฑ์น่าจะเป็นลักษณะความ คิดเห็นมากกว่าการประเมิน

5. พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ประถมพร โตตา (2553 ; อ้างถึงใน ประวิทย์ ชูสีลป์, 2524: 21) กล่าวไว้ว่า การวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาความรู้ และกระบวนการแสวงหา ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์จะต้องวัดทั้งสองส่วน ดังนั้นในการประเมินสามารถจำแนกพฤติกรรมในการ วัดเป็น 4 พฤติกรรม ดังนี้

1) ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกนำสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว เกี่ยวกับข้อเท็จจริงข้อตกลงคำศัพท์มโนคติหลักการกฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2) ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายความหมายขยายความตีความและแปลความหมายโดยอาศัยข้อเท็จจริงข้อตกลงคำศัพท์มีโนมติหลักการกฎและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3) ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่แตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตการจำแนกประเภทการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูลการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

จากหลักการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมของการวัดที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน ในด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ซึ่งการวัดผลที่มีประสิทธิภาพ ต้องวัดให้ตรงตามจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนไปแล้ว เครื่องมือที่ใช้วัดต้องมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้องและยุติธรรมโดยผ่านการหาคุณภาพที่ได้ผลออกมาเป็นที่ยอมรับ สามารถวิเคราะห์ผู้เรียนได้โดยการเปรียบเทียบผลการวัดก่อนเรียนและหลังเรียน

ทักษะปฏิบัติ

1. ความหมายของทักษะปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2544) ได้ให้ความหมายของทักษะปฏิบัติ ไว้ว่า ทักษะปฏิบัติ (performance) เป็นการประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในการประยุกต์ความรู้และทักษะต่าง ๆ มาใช้ในการปฏิบัติงานโดยการประเมินตามสภาพจริง เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียนจากงานที่ให้ปฏิบัติจริงหรือในสภาพที่เป็นจริง เพื่อพิจารณาว่าผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานที่กำหนดได้ดีเพียงใด และปฏิบัติได้อย่างไรนอกจากนี้ควรมีการประเมินจากแฟ้มสะสมงานเป็นการประเมินที่เน้นความสำเร็จของผู้เรียนจากผลงานที่ ผู้เรียนเก็บรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบในแฟ้มกกล่อง หรือกระเป๋าแล้วแต่ลักษณะของงาน เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสามารถ เจตคติ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ

Simpson (1972) กล่าวว่า ทักษะปฏิบัตินี้สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝน ซึ่งหากได้รับการฝึกฝนดีแล้ว จะเกิดความถูกต้อง ความคล่องแคล่ว ความเชี่ยวชาญชำนาญการ และความคงทนผลของพฤติกรรมหรือการกระทำสามารถสังเกตได้จากความรวดเร็ว ความแม่นยำ ความแรงหรือความราบรื่นในการจัดการ ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบนี้มีทั้งหมด 7 ขั้น คือ

1) ขั้นการรับรู้ (Perception) เป็นขั้นการให้ผู้เรียนรับรู้ในสิ่งที่จะทำโดยการให้ผู้เรียนสังเกตการณ์ทำงานนั้นอย่างตั้งใจ

2) ขั้นการเตรียมความพร้อม (Readiness) เป็นขั้นการปรับตัวให้พร้อมเพื่อการทำงานหรือแสดงพฤติกรรมนั้นทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ โดยการปรับตัวให้พร้อมที่จะทำการเคลื่อนไหวหรือแสดงทักษะนั้น ๆ และมีจิตใจและสภาวะอารมณ์ที่ดีต่อการที่จะทำหรือแสดงทักษะนั้น ๆ

3) ขั้นการสนองตอบภายใต้การควบคุม (Guided Response) เป็นขั้นที่ให้โอกาสแก่ผู้เรียนในการตอบสนองต่อสิ่งที่รับรู้ซึ่งอาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนเลียนแบบการกระทำ หรือการแสดงทักษะนั้นหรืออาจใช้วิธีการให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก (Trial and Error) จนกระทั่งสามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

4) ขั้นการให้ลงมือกระทำจนกลายเป็นกลไกที่สามารถกระทำได้เอง (Mechanism) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติและเกิดความเชื่อมั่นในการทำสิ่งนั้น ๆ

5) ขั้นการกระทำอย่างชำนาญ (Complex Overt Response) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการกระทำนั้น ๆ จนผู้เรียนสามารถทำได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญเป็นไปโดยอัตโนมัติและด้วยความเชื่อมั่นในตนเอง

6) ขั้นการปรับปรุงและประยุกต์ใช้ (Adaptation) เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้เรียนปรับปรุงทักษะหรือการปฏิบัติของตนให้ดียิ่งขึ้นและประยุกต์ใช้ทักษะที่ตนได้รับการพัฒนาในสถานการณ์ต่างๆ

7) ขั้นการคิดริเริ่ม (Origination) เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติหรือกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างชำนาญ และสามารถประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลายแล้ว

ความหมายของทักษะปฏิบัติสรุปได้ว่า ทักษะปฏิบัติเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการประยุกต์ใช้ความรู้จากการเรียนรู้ ผู้ปฏิบัติจะเริ่มเกิดความคิดใหม่ ๆ ในการกระทำหรือปรับการกระทำนั้นให้เป็นไปตามที่ตนต้องการจาก

2. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติ

รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัตินั้นมีหลายรูปแบบและมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของ Harrow (1972: 96-99) ได้จัดลำดับขั้นของการเรียนรู้ทางด้านทักษะปฏิบัติโดยเริ่มจากระดับที่ซับซ้อนน้อยไปจนถึงระดับที่มีความซับซ้อนมากซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบมีทั้งหมด 5 ขั้น คือ

1) ขั้นการเลียนแบบ เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนสังเกตการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ซึ่งผู้เรียนย่อมจะรับรู้หรือสังเกตเห็น รายละเอียดต่าง ๆ ได้ไม่ครบถ้วน แต่อย่างน้อยผู้เรียนจะสามารถบอกได้ว่า ขั้นตอนหลักของการกระทำนั้น ๆ มีอะไรบ้าง

2) ขั้นการลงมือกระทำตามคำสั่งเมื่อผู้เรียนได้เห็นและสามารถบอกขั้นตอนของการกระทำที่ต้องการเรียนรู้แล้ว ให้ผู้เรียนลงมือทำโดยไม่มีแบบอย่างให้เห็น ผู้เรียนอาจลงมือทำตามคำสั่งของผู้สอน หรือทำตามคำสั่งที่ผู้สอนเขียนไว้ในคู่มือก็ได้การลงมือปฏิบัติตามคำสั่งนี้แม้ผู้เรียนจะยังไม่สามารถทำได้อย่างสมบูรณ์แต่อย่างน้อยผู้เรียนก็ได้ประสบการณ์ในการลงมือทำ และค้นพบปัญหาต่าง ๆ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการปรับการกระทำให้ถูกต้องสมบูรณ์ขึ้น

3) ขั้นการกระทำอย่างถูกต้องสมบูรณ์ (Precision) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนจนสามารถทำสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์โดยไม่จำเป็นต้องมีแบบอย่างหรือมีคำสั่งนำทางการกระทำ การกระทำที่ถูกต้องแม่นยำตรง พอดีสมบูรณ์แบบ เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องสามารถทำได้ในขั้นนี้

4) ขั้นการแสดงออก (Articulation) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีโอกาสดูฝึกฝนมากขึ้นจนกระทั่งสามารถกระทำสิ่งนั้นได้ถูกต้องสมบูรณ์แบบอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วราบรื่น และด้วยความมั่นใจ

5) ขั้นการกระทำอย่างเป็นธรรมชาติ (Naturalization) ขั้นนี้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ อย่างสบาย เป็นไปอย่างอัตโนมัติโดยไม่รู้สึกว่าจะต้องใช้ความพยายามเป็นพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยการปฏิบัติบ่อยๆ ในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย

2. รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติของ Davies (1971: 50-56) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะปฏิบัติว่าทักษะส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยทักษะย่อย ๆ จำนวนมากดังนั้นควรฝึกให้ผู้เรียนสามารถทำทักษะย่อย ๆ เหล่านั้นได้ก่อน แล้วค่อยเชื่อมโยงต่อกันเป็นทักษะใหญ่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จได้ดีและรวดเร็วขึ้นซึ่งกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบนี้มีทั้งหมด 5 ขั้น ดังนี้

1) ขั้นสาธิตทักษะหรือการกระทำเป็นขั้นที่ให้ผู้เรียนได้เห็นทักษะหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้เรียนทำได้ในภาพรวม โดยการสาธิตให้ผู้เรียนดูทั้งหมดตั้งแต่ต้นจนจบทักษะหรือการกระทำที่สาธิตให้ผู้เรียนดูนั้นจะต้องเป็นการกระทำในลักษณะที่เป็นธรรมชาติไม่ช้าหรือเร็วเกินไปกติกาก่อนการสาธิต ครูควรให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในการสังเกตควรชี้แนะจุดสำคัญที่ควรให้ความสนใจเป็นพิเศษในการสังเกต

2) ขั้นสาธิตและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยเมื่อผู้เรียนได้เห็นภาพรวมของการกระทำหรือทักษะทั้งหมดแล้วผู้สอนควรจะต้องแยกทักษะทั้งหมดให้เป็นทักษะย่อย ๆ หรือแบ่งสิ่งที่กระทำออกเป็นส่วนย่อย ๆ และสาธิตส่วนย่อยแต่ละส่วนให้ผู้เรียนสังเกตและทำตามไปทีละส่วนอย่างช้า ๆ

3) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยผู้เรียนลงมือปฏิบัติทักษะย่อยโดยไม่มีการสาธิต หรือมีแบบอย่างให้ดูหากติดขัดจุดใด ผู้สอนควรให้คำชี้แนะ และช่วยแก้ไขจนผู้เรียนทำได้ เมื่อได้แล้ว ผู้สอนจึงเริ่มสาธิตทักษะย่อยส่วนต่อไปและให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อยนั้นจนทำได้ ทำเช่นนี้เรื่อยไป จนกระทั่งครบทุกส่วน

4) ขั้นให้เทคนิควิธีการเมื่อผู้เรียนปฏิบัติได้แล้วผู้สอนอาจแนะนำเทคนิควิธีการที่จะ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำงานนั้นได้ดีขึ้น เช่นทำได้ประณีตสวยงามขึ้นทำได้รวดเร็วขึ้นทำได้ง่ายขึ้นหรือ สิ้นเปลืองน้อยลง เป็นต้น

5) ขั้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงทักษะย่อย ๆ เป็นทักษะที่สมบูรณ์เมื่อผู้เรียนสามารถปฏิบัติ แต่ละส่วนได้แล้วจึงให้ผู้เรียนปฏิบัติทักษะย่อย ๆ ต่อเนื่องกันตั้งแต่ต้นจนจบและฝึกปฏิบัติหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งสามารถปฏิบัติทักษะที่สมบูรณ์ได้อย่างที่ชำนาญ

3. รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติของนวลจิตต์ เขาวีรดิพงษ์ (2535) เป็น ผู้พัฒนารูปแบบนี้ขึ้นรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย ยุทธวิธี 3 ยุทธวิธี ให้ผู้สอนได้เลือกใช้ให้ เหมาะสม เพื่อให้นักเรียน มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่ทำ และเกิดทักษะในการทำงานนั้นได้ อย่างชำนาญตามเกณฑ์ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีและลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงานด้วย ได้แก่

ยุทธวิธีที่ 1 การสอนทฤษฎีก่อนสอนงานปฏิบัติเหมาะสำหรับการสอนเนื้อหาปฏิบัติ ที่มีลักษณะซับซ้อน เสี่ยงอันตราย และเนื้อหาสามารถแยกส่วนภาคทฤษฎีและปฏิบัติได้ชัดเจนมี ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นนำ แนะนำงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเห็นคุณค่าในงานนั้น
- 2) ขั้นให้ความรู้ ให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับงานที่จะทำ
- 3) ขั้นฝึกปฏิบัติ ผู้เรียนลงมือทำงาน ทำตามแบบหรือเลียนแบบ หรือลองผิดลองถูก ก่อนแล้วลองทำเอง ครูคอยสังเกตให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นระยะ ๆ จนทำได้ถูกต้อง ฝึกหลายครั้งจน ชำนาญ

4) ขั้นประเมินผล ผู้เรียนได้รับการประเมินทักษะปฏิบัติ และลักษณะนิสัย ในการ ทำงาน และความยั่งยืนคงทน โดยดูความชำนาญ ถ้าชำนาญก็จะทำได้ดีและนาน

ยุทธวิธีที่ 2 การสอนงานปฏิบัติก่อนสอนทฤษฎี เหมาะสำหรับเนื้อหางานปฏิบัติที่มี ลักษณะไม่ซับซ้อนหรือเป็นงานปฏิบัติที่ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์มาบ้างแล้ว เป็นงานเสี่ยงต่อชีวิต น้อยมีขั้นตอน ดังนี้ คือ

- 1) ขั้นนำ แนะนำงาน กระตุ้นความสนใจ และเห็นคุณค่า
- 2) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติ และสังเกตการณ์ ผู้เรียนมีการปฏิบัติ สังเกต และจดบันทึก
- 3) ขั้นวิเคราะห์การปฏิบัติและสังเกตการณ์ ร่วมกันวิเคราะห์ พฤติกรรมการปฏิบัติ และอภิปรายผล

4) ขั้นเสริมความรู้ จากผลการวิเคราะห์และอภิปรายการปฏิบัติ ผู้สอนเสริมความรู้ที่เป็นประโยชน์

5) ขั้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานใหม่ เพื่อปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่อง

6) ขั้นประเมินผล ประเมินทักษะปฏิบัติ ลักษณะนิสัย และความคงทนของการเรียนรู้ จากความชำนาญ

ยุทธวิธีที่ 3 การสอนทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน เหมาะสำหรับบทเรียนที่มีลักษณะของเนื้อหาภาคทฤษฎีและปฏิบัติ ที่ไม่สามารถแยกจากกันได้เด็ดขาด

1) ขั้นนำ แนะนำงาน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และเห็นคุณค่าในงานนั้น

2) ขั้นให้ความรู้ ให้ปฏิบัติ และให้ข้อมูลย้อนกลับไปพร้อม ๆ กัน

3) ขั้นให้ปฏิบัติงานตามลำพัง

4) ขั้นประเมินผล นักเรียนได้รับการประเมินทักษะปฏิบัติ ลักษณะนิสัยในการทำงาน และความยั่งยืนคงทน โดยดูความชำนาญ

การสอนทักษะปฏิบัติทั้ง 3 ลักษณะได้แก่ การสอนทฤษฎีก่อนปฏิบัติการสอนปฏิบัติ ก่อนสอนทฤษฎีและการสอนทฤษฎีและปฏิบัติไปพร้อม ๆ กัน สามารถเลือกใช้ตามเงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่เหมาะสมตามเกณฑ์เสนอแนะในรูปแบบลักษณะดังกล่าว ทำให้รูปแบบและมีความยืดหยุ่นและใช้ได้ครอบคลุมกับการสอนทักษะปฏิบัติในสายอาชีพสายต่าง ๆ

รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นทักษะปฏิบัติสรุปได้ว่า รูปแบบการสอนทักษะปฏิบัติมีหลายรูปแบบสามารถเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนการสอน การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดทักษะปฏิบัติที่ดีนั้นผู้สอนควรเริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์งานที่จะให้ผู้เรียนทำโดยแบ่งงานออกเป็น ส่วนย่อย ๆ และลำดับงานจากง่ายไปหายาก แล้วให้ผู้เรียนได้ฝึกทำงานย่อย ๆ มีความรู้เข้าใจงานที่จะทำ เรียนรู้ลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน ฝึกทำงานในสถานการณ์ใกล้เคียง

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิด ทศนคติ ความพอใจ ไม่พอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดขึ้น ซึ่งวิจัยได้รวบรวมองค์ความรู้ไว้ ดังนี้

ความพึงพอใจ เป็นคำที่มีความหมายที่หลากหลาย ซึ่งได้จากแนวคิดแต่ละทัศนะ ตามกรอบความคิดและความเชื่อของแต่ละบุคคลยึดถือ นักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549: 14) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่อการปฏิบัติงานนั้น ๆ หากเป็นไปใน

ทางบวก จะมีผลทำให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน จะมีการเสียสละ อุทิศร่างกาย แรงใจ แรง
ทรัพย์ และสติปัญญาให้แก่งานมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามหากผู้ปฏิบัติงานเป็นไปในทางลบ จะมีผล
ทำให้เกิดความไม่พึงพอใจต่อการปฏิบัติงาน ขาดความกระตือรือร้น ปฏิบัติงานไม่มีประสิทธิภาพ

2. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

นักการศึกษากล่าวถึงการสร้างแบบวัดความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2549: 39-43) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดความพึงพอใจการแปล
ความหมายการวัดความพอใจ มีดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดเนื้อหาความพึงพอใจคือให้เขียนนิยามซึ่งสามารถกระทำโดย

- 1) การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกำหนดนิยาม
- 2) สัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างน้อย 5 คน

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นที่วัดความพอใจและกำหนดวิธีการวัด

- 1) ประเด็นที่วัดความพอใจให้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1
- 2.2) วิธีวัดความพอใจ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ และ

ประเด็นวัดความพอใจเป็นทางบวกคือ พอใจอย่างยิ่งพอใจมาก พอใจสมควร พอใจน้อย หรือ
ค่อนข้างไม่พอใจ พอใจน้อยเป็นอย่างยิ่ง หรือไม่พอใจค่อนข้างมากถ้าความพอใจทางลบคะแนนระดับ
ความพอใจจะเป็นตรงข้ามกับที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 จัดทำความพอใจฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกลุ่มย่อยประมาณ 3-5 คน เพื่อตรวจสอบความมั่นคงเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญประมาณ 3-5 ท่าน ตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้าและความ
แม่นยำเชิงเนื้อหา

ขั้นที่ 6 ทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพแบบวัดความพอใจโดยการ
หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) และความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการของ
คอนบราค (Cronbach)

ขั้นที่ 7 นำไปใช้จริงการแปลความหมายการวัดความพอใจกรณีความพอใจด้วยการจัด
อันดับคุณภาพ 5 อันดับ สามารถแปลความหมายได้ดังนี้ 1-1.50 หมายถึง พอใจน้อยที่สุด, 1.51-2.25
หมายถึง พอใจน้อย, 2.26-2.50 หมายถึง ค่อนข้างพอใจ, 2.51-3.50 หมายถึง พอใจพอสมควร, 3.51-
3.75 หมายถึง พอใจค่อนข้างมาก, 3.76-4.50 หมายถึง พอใจมาก, 4.51-5.00 หมายถึง พอใจเป็น
อย่างยิ่ง/มากที่สุด

การปรับปรุงแบบวัดความพอใจ

- 1) พยายามให้มีข้อคำถามวัดความพอใจให้มากพอสมควรอยู่ระหว่าง 10-20 ข้อ

2) ควรตัดข้อคำถามที่มีค่า $rx < 0$ ออกไป

3) ปรับปรุงข้อคำถามที่ $rx < 0.20$ แต่ไม่เท่ากับศูนย์หรือติดลบ

4) ควรสร้างแบบความพอใจให้มีคำถามเผื่อไว้เพื่อตัดข้อคำถามที่ไม่ดีออกไป เพื่อให้แบบวัดความพอใจมีคุณภาพถึงระดับที่ต้องการ

สมนึก ภททิยธนี (2546) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบวัดความพึงพอใจมีดังนี้

1) คำชี้แจงระบุถึงจุดประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถาม พร้อมตัวอย่าง

2) ข้อคำถามส่วนตัวผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3) ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดเห็น เป็นส่วนสำคัญที่สุดที่จะช่วยให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อให้แบบสอบถามมีคุณภาพสูง

3. การวัดความพึงพอใจ

นักวิชาการศึกษาได้ให้ทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดและวิธีการวัดความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

ประสาธ อิศรปริดา (2547: 11) กล่าวถึง ทฤษฎีและแรงจูงใจที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน มีดังนี้

1) ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจ เช่น ความสำเร็จการได้รับการยอมรับนับถือความก้าวหน้าในตำแหน่งการงาน

2) ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคตสถานะของอาชีพสภาพการทำงาน เป็นต้น

ชวาล แพร่ตกุล (2552: 65) กล่าวว่า แบบสอบถามที่แท้ก็คือคำถามต่าง ๆ ที่เราประสงค์จะให้ผู้เรียนกรอกเติม หรือให้เขาเขียนตอบ อาจเป็นแบบให้กรอกคำตอบเดียว หรือตอบยาว ๆ ก็ได้รูปร่างของเครื่องมือวัดความพึงพอใจ มีหลายชนิด ถ้าทำเป็นบัญชีรายการของเรื่องราวต่าง ๆ สำหรับให้นักเรียนหรือครูกาเครื่องหมาย เพื่อแสดงว่า มี-ไม่มี, หรือ ชอบ-ไม่ชอบ เพียงประการใดประการเดียว เช่นนี้แล้ว เราเรียกเครื่องมือนี้ว่า Checklist ถ้าแปลงรูปของ Checklist ธรรมดาที่ตอบเพียงว่า มี-ไม่มี, หรือ ชอบ-ไม่ชอบ ให้เป็นรูปสำหรับตอบว่ามีสิ่งนั้นหรือมีคุณลักษณะนั้น ๆ มากน้อยปานใดแล้วก็จะกลายเป็น Rating Scale

วิธีการวัดความพึงพอใจในการทำงานมีหลายรูปแบบ และแต่ละรูปแบบควรคำนึงถึงความเที่ยงตรงของการวัดเสมอ และในที่นี้จะกล่าวถึงวิธีการวัดความพึงพอใจในการทำงาน 4 แบบ คือ

1) แบบสอบถามคำบรรยายลักษณะงาน (Job Descriptive Index) หรือเรียกย่อ ๆ ว่า JDI ซึ่ง สมิธ (Smith) เค็นดอล (Kendall) และฮูลิน (Hulin) เป็นผู้คิดค้น และสร้างขึ้นเมื่อ

ประมาณ ค.ศ. 1969 ลักษณะของเครื่องมือวัดแบบนี้เป็นแบบสอบถามที่มีเนื้อหาครอบคลุมด้านต่าง ๆ คือ ความพึงพอใจในตัวเอง ผู้บริหาร การจ่ายเงิน การเลื่อนตำแหน่ง และเพื่อนร่วมงาน ปรัชญาพื้นฐานของแบบทดสอบแบบนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อของคณาจารย์ที่จะอธิบายถึงสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ถ้าเกิดความพึงพอใจเป็นส่วนใหญ่ก็แสดงว่าคณาจารย์มีความพึงพอใจในงาน แบบสอบถาม คำบรรยายลักษณะงานในแต่ละด้านประกอบด้วยข้อความ 9 ถึง 18 ข้อ และสามารถนำไปใช้วัดความพึงพอใจในการทำงานในองค์กรหลายประเภทที่มีคณาจารย์ทุกระดับการศึกษาและทุกระดับรายได้ แบบสอบถาม JDI ใช้เวลาในการดำเนินการประมาณ 10 ถึง 15 นาที และวิธีการวัดโดยใช้แบบสอบถามคำบรรยายลักษณะงานมีประโยชน์หลายอย่าง เช่น มีความง่ายพอที่พนักงานจะทำความเข้าใจ และดำเนินการทดลองเองได้ มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนต่องาน และ มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางจนสามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้

2) แบบสอบถามของมินเนโซต้า (Minnesota Satisfaction Questionnaire) แบบสอบถามความพึงพอใจในงานของมินเนโซต้า หรือเรียกย่อ ๆ ว่า MSQ สร้างขึ้นโดยไวส์ (Weise) อิงแลนด์ (England) และโลฟควิสต์ (Lofquist) ในปี ค.ศ. 1967 เป็นแบบสอบถามคล้ายๆ กับ JDI คือ วัดความพึงพอใจในการทำงานหลาย ๆ ด้าน ประมาณ 20 ด้าน และแต่ละด้านประกอบด้วยข้อความ 5 ข้อความ โดยผู้ตอบจะประเมินค่า 5 ช่วงคะแนนจากสูงสุด (5) คือ ความพึงพอใจอย่างมากจนถึงคะแนนต่ำสุด (1) ความไม่พอใจอย่างมาก แบบสอบถามของมินเนโซต้าสามารถวัดด้านต่าง ๆ ดังนี้ คือ ความสามารถ ความสำเร็จ กิจกรรม ความก้าวหน้า อำนาจหน้าที่ นโยบายบริษัท ความหลากหลาย ผลตอบแทนเพื่อนร่วมงาน ความคิดสร้างสรรค์ ความเป็นอิสระ ฐานะทางสังคม ขวัญ การยกย่อง ความรับผิดชอบ ความมั่นคง บริการทางสังคม การบังคับบัญชา (เทคนิค) การบังคับบัญชา (มนุษยสัมพันธ์) และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

3) แบบสอบถาม เซมแมนติก ดิฟเฟอเรนเชียล สเกล (Semantic Differential Scale) เป็นแบบสอบถามที่ให้ผู้ตอบ ประเมินความพึงพอใจที่มีอยู่ต่องานที่ทำว่าอยู่ในระดับใดจากคำคุณศัพท์ ที่ให้มา โดยมีระดับต่าง ๆ 7 ระดับ

4) แบบมาตรวัดสีหน้า (Faces Scale) เป็นแบบวัดความพึงพอใจในการทำงาน โดยลักษณะการแสดงออกบนใบหน้าของคน ผู้สร้างแบบวัดสีหน้า คือ คูนิน (Kunin) และแบบวัดความพึงพอใจนี้ประกอบด้วยภาพวาดใบหน้าที่แสดงออกถึงความรู้สึกที่แตกต่างกันว่าผู้ตอบแบบสอบถามจะเลือกว่าใบหน้าที่ตรงกับความรู้สึกของตนที่เกี่ยวกับการทำงานโดยทั่วไป เช่น ค่าจ้าง ผู้บังคับบัญชา โอกาสที่จะก้าวหน้า และบุคคลร่วมงาน ฯลฯ เป็นต้น

จากการศึกษาเรื่องการสร้างแบบวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ 2) เลือกประเด็นในการวัด และกำหนดวิธีที่จะใช้ในการวัด 3) สร้างแบบวัดความพึงพอใจ 4) นำแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา 5) นำแบบประเมินความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 6) นำแบบสอบถาม วัดความพึงพอใจไปใช้จริงและแปลผล

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

อับดุลเลาะ อุมาร (2559) ได้ศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) เรื่องสมมูลเคมี ที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเดชะปัตตนยานุกูล จังหวัดปัตตานี ผลการวิจัย พบว่าแบบจำลองทางความคิดเรื่องสมมูลเคมีครั้งที่ 1 ถึง 5 ของนักเรียนดีขึ้นตามลำดับ และพบว่า คะแนนเฉลี่ยแบบจำลองทางความคิดในแต่ละครั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นครั้งที่ 3 กับ 5 และครั้งที่ 4 กับ 5 ส่วนแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีและแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) อยู่ในระดับมากที่สุด

วารุณี อินทรบำรุง และอาภรณ์ อินเสมียน (2559) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า 1). แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.48/86.20 2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน มีค่าเท่ากับ 0.8165 คิดเป็นร้อยละ 81.65 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุนิสา ช้างพาลี (2560: 78-83) ได้ศึกษา การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุไรวรรณ ปานีสงค์ (2560: 85-92) ได้ศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ตรวจสอบความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่ยอมรับทุกองค์ประกอบ 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หลังเรียน ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมของหลังเรียนสูงกว่า ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วยเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นัตยา ช่วยชูเชิด (2560) ได้ศึกษา ผลการใช้บทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะร่วมกับโปรแกรมมูเดลสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะร่วมกับโปรแกรมมูเดล เรื่อง การแปรสัณฐานของแผ่นธรณีมี ประสิทธิภาพ E1/E2 คือ 80.67/83.05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะร่วมกับโปรแกรมมูเดล เรื่อง การแปรสัณฐานของ แผ่นธรณีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนผ่านบทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะร่วมกับโปรแกรมมูเดล เรื่อง การแปรสัณฐานของแผ่นธรณีอยู่ในระดับมาก

นรภัทร เสนีวงศ์ ณ อยุธยา (2561) ได้ศึกษา การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}=4.77$, $SD=0.33$) 2) ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 26.76 3) ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนของนักศึกษาที่เรียน ด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า ดานความรับผิดชอบ ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu=2.26$) และด้านการสืบเสาะหาความรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\mu=2.32$) 4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชาศูนย์สื่อการศึกษาในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ($\mu=4.04$ และ $\sigma=0.70$)

โกยสิทธิ์ อภิระติง และ ธนาภรณ์ หมั่นเพียรสุข (2562) ได้ศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.48/81.37 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมาก

กิตติธร กิจจันศิริ และ อัครพงศ์ สุขมาตย์ (2562) ได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหา และขั้นตอนวิธีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1).แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก 2).บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี (E1/E2)เท่ากับ 86.56/82.34 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 3). นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การแก้ปัญหาและขั้นตอนวิธี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ดังนี้ นักเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยก่อนเรียน 7.91 และหลังเรียน 15.09 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานก่อนเรียน 2.17 และหลังเรียน 2.67 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คณิตศร เสมพิช (2562: 94-101) ได้ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.87) บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ =4.73) ประสิทธิภาพของบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง (E1/E2) เท่ากับ 84.69/88.28 และนักเรียนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งสูงกว่าก่อนเรียน

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Gonen (2006) ได้ศึกษาผลการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยรูปแบบการเรียนการสอน 7E ตามแนวการเรียนการสอนคอนสตรัคติวิสต์มีเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์เพิ่มขึ้น

Sherab Chen and Tingting Lu. (2006) ได้ทำการศึกษาเรื่อง Usability assessment of an e-learning courseware for basic cataloging ซึ่งได้ทำการศึกษาถึงความเหมาะสมในการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย ได้กำหนดการศึกษากับบุคคลากร 3 กลุ่ม ที่มีลำดับความเชี่ยวชาญแตกต่างกัน ได้แก่ กลุ่มนักศึกษาฝึกงาน กลุ่มนักศึกษาที่มีประสบการณ์ในการทำงานมาแล้ว และกลุ่มพนักงานที่เชี่ยวชาญของห้องสมุด โดยให้ผู้ร่วมทำการทดสอบ 27 คน ทำการเรียนบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย และมี 2 คน ทำการเรียนเนื้อหาเดียวกันแต่เป็นการเรียนกับผู้สอนโดยตรง เพื่อใช้อ้างอิง มีปัญหาในเรื่องความเหมาะสมอยู่ 16 ข้อ และมีปัญหาทางการสอนอยู่ 4 ข้อ ผลการศึกษาขั้นต้นพบว่า บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่าย มีแนวโน้มที่สามารถใช้ในการเรียนการแยกหมวดหมู่ของหนังสือได้ และยังพบว่ามียูสเบิลอินเตอร์เฟซที่แตกต่างกัน ในระหว่างกลุ่มทดสอบทั้งสาม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยทบทวนเอกสารที่มีทั้ง แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแหล่งที่มาของเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยสามารถค้นคว้าจากตำรา หนังสือ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทความวารสารวิชาการ และเอกสารทางการราชการ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้วิจัยนำเอกสารดังกล่าวมาใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย เช่น การนิยามศัพท์ การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการอภิปรายผลการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

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

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (โครงการพิเศษ) โรงเรียนวิเชียรชม ที่เรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 84 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 (โครงการ SMA) โรงเรียนวิเชียรชม ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มวัดก่อนและหลังการทดลอง ตามแบบแผน One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งมีรูปแบบการวิจัยดังนี้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

ประชากรกลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E แทน ประชากรกลุ่มตัวอย่าง

X แทน การทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

T₁ แทน การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

T₂ แทน การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองและความพึงพอใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 2 แผน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 1 ฉบับ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1 ขั้นตอนการสร้าง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- 1.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1.2 ศึกษาตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)

1.1.3 วิเคราะห์เนื้อหาในกลุ่มสาระรายวิชาเพิ่มเติม และกำหนดเนื้อหาที่ใช้สอนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เนื้อหาประกอบไปด้วย

1.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ในแผน โดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 10 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ชั่วโมง ในแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

ตาราง 4 แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

แผนที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
1	ฉันทคือ Scratch	โปรแกรม Scratch เป็นโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม (block) นำมาต่อกันเพื่อสร้างรหัสคำสั่ง (Code) การทำงานซึ่งประกอบด้วยโครงสร้างที่สำคัญอยู่ 3 ส่วน ได้แก่ เวที (Stage) ตัวละคร (Sprite) และสคริปต์ (Script) โดยแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กันและทำงานร่วมกัน การสร้างโปรแกรมเกิดจากการเขียนสคริปต์	ด้านความรู้ 1. อธิบายเกี่ยวกับโปรแกรม Scratch 2. อธิบายองค์ประกอบของ Scratch ด้านทักษะ 1. สามารถใช้กลุ่มบล็อกคำสั่งในโปรแกรม Scratch 2. สามารถออกแบบเขียนโปรแกรมได้ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	5
2	การสร้างนิทานแอนิเมชันด้วย Scratch	การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ เขียนสคริปต์ หรือการออกแบบอัลกอริทึม 1. การเขียนโปรแกรมเป็น การสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน	ด้านความรู้ 1. อธิบายเครื่องมือในการสร้างนิทานแอนิเมชันด้วย Scratch 2. การเขียนสคริปต์สร้างเรื่องนิทาน ด้านทักษะ	5

แผนที่	เรื่อง	เนื้อหาสาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง
		เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ	1. การสร้างนิทานแอนิเมชันด้วย Scratch	
		2. หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง	2. สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	
		3. สร้าง นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้ การตัดสินใจ เล่าเรื่องราวประจำวันภาพเคลื่อนไหว	ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 1. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	
			รวม	10

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือจำนวน 3 ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน 1 ท่านด้านการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลจำนวน 1 ท่านหาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยจัดอันดับคุณภาพแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 = เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 = เหมาะสมมาก

ระดับ 3 = เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 = เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 = เหมาะสมน้อยที่สุด

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ภาษาจุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการทำกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 (ดังภาคผนวก ง) หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงและแก้ไขเรียบร้อยแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/7 และ 6/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 30 คน

โดยทดลองใช้คู่กับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เป็นระยะเวลา 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ และเวลาที่เหมาะสมของขั้นตอนกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขด้านเนื้อหา ภาษา จุดประสงค์การเรียนรู้ และขั้นตอนการทำกิจกรรม ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาการคำนวณ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือกซึ่งมีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบในการวัดผลและประเมินผลจากตำราต่าง ๆ การสร้างข้อสอบหนังสือการวัดและประเมินผลเพื่อเป็นแนวทางในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2 ศึกษาตัวชี้วัดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสร้างตารางการวิเคราะห์พฤติกรรมที่ต้องการวัดซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะการคิดวิเคราะห์

2.3 ออกแบบ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหามาตรฐานและตัวชี้วัด

ตาราง 5 แสดงการวิเคราะห์เนื้อหา และระดับพฤติกรรมของการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และระดับพฤติกรรมของการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย										
เนื้อหา	ความจำ		เข้าใจ		นำไปใช้		วิเคราะห์		รวม	
	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด
	เลือก		เลือก		เลือก		เลือก		เลือก	
1. รู้จักโปรแกรม Scratch	4	2	2	1	2	1	-	-	8	4
2. องค์ประกอบของโปรแกรม	3	2	3	2	2	1	-	-	8	5

เนื้อหา	ความจำ		เข้าใจ		นำไปใช้		วิเคราะห์		รวม	
	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด	สร้าง	คัด
	เลือก		เลือก		เลือก		เลือก		เลือก	
Scratch										
3. รู้จักกลุ่มบล็อกคำสั่งในโปรแกรม	3	2	3	1	3	1	2	1	11	5
Scratch										
4. การออกแบบการเขียนโปรแกรมด้วยScratch	2	1	5	3	5	2	-	-	12	6
5. สร้างนิทานแอนิเมชันด้วยโปรแกรม	3	2	3	1	3	1	3	1	12	5
Scratch										
6. ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม	2	1	2	1	3	2	2	1	9	5
รวม	17	10	18	9	18	8	7	3	60	30

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอน 2 ท่านผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผลการศึกษา 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความตรงตามเนื้อหา ลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความถูกต้องของการใช้ภาษา โดยกำหนดความคิดเห็น ดังนี้

- +1 คือ แนใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 0 คือ ไม่แนใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์
- 1 คือ แนใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

2.5 คัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์นำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาและตัวเลือกเพื่อเก็บไว้ใช้เป็นเครื่องมือโดยพิจารณา ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)) ที่มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ง)

2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (โครงการพิเศษ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาดังกล่าวมาแล้ว นำผลที่ได้มาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน

2.7 นำผลการสอบเป็นข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยาก ระหว่าง 0.45-0.78 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.70 จำนวน 30 ข้อ แล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR20) ค่าความเชื่อมั่นมีค่าเท่ากับ 0.87 (ดังภาคผนวก ง)

2.8 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 โรงเรียนวิเชียรชม

3. การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเขียนโปรแกรม

3.2 ศึกษาเทคนิคในการสร้างข้อสอบจากหนังสือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ หนังสือการวัดและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

ตาราง 6 แสดงการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม								
เรื่อง ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย								
ตัวชี้วัด	หลักการ		การใช้คำสั่ง		การตรวจสอบแก้ไข		รวม	
	สร้าง	คัด เลือก	สร้าง	คัด เลือก	สร้าง	คัด เลือก	สร้าง	คัด เลือก
ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	14	7	14	7	12	6	40	20
รวม	14	7	14	7	12	6	40	20

3.3 ออกแบบและสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม ประถมศึกษาปีที่ 6 วิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยสร้างเป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อให้ครอบคลุมเนื้อหาสาระ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถวัดทักษะการเขียนโปรแกรม ที่ได้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านทักษะการเขียนโปรแกรม 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการประเมินผลการศึกษา 1 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence) ของข้อคำถามแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องหรือไม่ และทำการปรับปรุงแก้ไขตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ โดยกำหนดความคิดเห็น ดังนี้

+1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์

0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์

-1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

3.5 คัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปนำมาปรับปรุงแก้ไขด้านภาษาและตัวเลือก เพื่อเก็บไว้ใช้เป็นเครื่องมือผลการวิเคราะห์ความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 0.67-1.00 (ดังภาคผนวก ง)

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/7 และ 6/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม อำเภอ

เมือง จังหวัดสงขลา จำนวน 30 คนที่เคยเรียนเนื้อหาที่ผ่านมาแล้ว นำผลที่ได้มาตรวจให้คะแนนข้อที่ตอบถูก ให้ 1 คะแนนตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบมากกว่า 1 คำตอบให้ 0 คะแนน

3.7 นำผลการสอบเป็นข้อมูลในการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.40-0.75 และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.75 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อแล้วนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (KR20) มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 พบว่า แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 (ดังภาคผนวก ง)

3.8 คัดเลือกข้อสอบจำนวน 20 ข้อจัดทำเป็นข้อสอบทักษะการเขียนโปรแกรม เพื่อนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 โรงเรียนวิเชียรชม ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 1 ฉบับ

4.1 ขั้นตอนการสร้าง ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.1.2 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ

4.1.3 สร้างประเมินแบบประเมินความพึงพอใจโดยลักษณะแบบวัดเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert's 5 Scale) สอบถามเกี่ยวกับความรู้สึที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก

3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

การแปลความหมายค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนแบ่งออกเป็น 5 ระดับดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543: 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายถึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายถึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายถึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายถึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายถึงพอใจน้อยที่สุด

4.1.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 คนตรวจสอบภาษาและครอบคลุมประเด็นต่าง ๆ เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) และนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

+1 หมายถึง แนใจว่าข้อความในแบบประเมินสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

0 หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อความในแบบประเมินสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

-1 หมายถึง แนใจว่าข้อความในแบบประเมินสอดคล้องกับนิยามความพึงพอใจ

4.1.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ได้รับการปรับปรุง แก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับของแบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach: 1970) ปรากฏว่าแบบสอบถามมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 (ดังภาคผนวก ง)

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา ที่เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 2 แผน แผนละ 10 ชั่วโมง โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ชี้แจงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 โรงเรียนวิเชียรชม อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ที่เรียนเรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างอย่างถูกต้อง จำนวน 30 คน ได้รับทราบขั้นตอนการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งในการเรียนรู้และการปฏิบัติกิจกรรม

2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และวัดทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

3. ดำเนินการจัดการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง จำนวน 2 แผนจำนวน 10 คาบ คาบละ 1 ชั่วโมง

4. เมื่อเสร็จสิ้นการสอน ผู้สอนให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดทักษะการเขียนโปรแกรม เรื่องการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

5. ผู้สอนให้ผู้เรียนตอบแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

6. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลและนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าร้อยละ

1.2 ค่าเฉลี่ย

1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติ ดังนี้

2.1.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความ

สอดคล้อง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สถิติดังนี้

2.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความ

สอดคล้อง

2.2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบทดสอบ

วัดทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

2.3 แบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม โดยใช้สถิติดังนี้

2.3.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความ

สอดคล้อง

2.3.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

2.3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

2.3.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม โดยใช้

สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน

2.4 แบบประเมินความพึงพอใจ โดยใช้สถิติดังนี้

2.4.1 หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.4.2 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยวิธีสัมประสิทธิ์อัลฟาของครอนบาค (Cronbach, 1970)

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนการจัดการเรียนรู้กับหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ t-test แบบ Dependent

3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์โดยใช้ t-test แบบ One sample test

3.4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรมระหว่างก่อนการจัดการเรียนรู้กับหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ t-test แบบ Dependent

3.5 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรมระหว่างหลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์โดยใช้ t-test แบบ One sample test



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้เสนอข้อมูลตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
SD	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน (t-test)
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลของวิจัย ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และแปลผล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบคะแนนทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตอนที่ 6 ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 7 ผลสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้	คะแนนเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญ			
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	เฉลี่ยรวม
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.80	5.00	5.00	4.93
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	5.00	5.00	5.00	5.00
เฉลี่ยรวม	4.90	5.00	5.00	4.97

จากตาราง 7 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.97 โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคะแนนค่าเฉลี่ยมากที่สุด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.00 และ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.93

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
ความรู้ความจำ	8	4.96	0.94	6.96	0.79	10.77**
ความเข้าใจ	6	3.23	0.91	5.43	0.66	11.62**
การนำไปใช้	9	4.76	0.76	8.16	0.68	21.10**
การวิเคราะห์	7	3.93	0.77	5.96	0.70	11.60**
เฉลี่ยรวม	30	4.22	0.85	6.62	0.50	13.77**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีค่าเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 4.22 (SD=0.85) และค่าเฉลี่ย หลังจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.62 (SD=0.50) ดังนั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาระดับการจัดการเรียนรู้ พบว่า ด้านความรู้ความจำ นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 (SD=0.94) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่า 6.96 (SD=0.79) ระดับด้านความเข้าใจ นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.23 (SD=0.91) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่า 5.43 (SD=0.66) ระดับด้าน

การนำไปใช้นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 (SD=0.76) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่า 8.16 (SD=0.68) และระดับด้านการวิเคราะห์นักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.93 (SD=0.77) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่า 5.96 (SD=0.70) ซึ่งผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตาราง 9 ผลการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 80	หลังเรียน		t-test
			$\bar{X}$	SD	
ความรู้ความจำ	8	6.40	6.96	0.79	3.83**
ความเข้าใจ	6	4.80	5.43	0.66	5.11**
การนำไปใช้	9	7.20	8.16	0.68	7.57**
การวิเคราะห์	7	5.60	5.96	0.70	2.79**
ภาพรวม	30	24.00	26.51	0.64	4.82**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 9 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.51 (SD=0.64) เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 24 คะแนน เมื่อพิจารณาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายด้าน พบว่า ระดับความรู้ความจำ นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.96 (SD=0.79) คะแนนเต็ม 8 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 6.40 คะแนน ระดับความเข้าใจ นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 5.43 (SD=0.66) คะแนนเต็ม 6 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 4.80 คะแนน ระดับการนำไปใช้ นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 8.16 (SD=0.68) คะแนนเต็ม 9 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 7.20 คะแนน และระดับการวิเคราะห์ นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้

เท่ากับ 5.96 (SD=0.70) คะแนนเต็ม 7 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 5.60 คะแนน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนการจัดการเรียนรู้ แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบผลวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ทักษะการเขียนโปรแกรม	คะแนนเต็ม	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD	
หลักการ	7	3.33	1.07	6.10	0.75	11.22**
การใช้คำสั่ง	7	2.87	0.85	6.37	0.71	18.12**
การตรวจสอบแก้ไข	7	3.10	0.65	6.33	0.75	15.50**
เฉลี่ยรวม	21	3.10	0.86	6.27	0.73	14.94**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนแบบทดสอบเปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 3.10 (SD=0.86) และคะแนนค่าเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 6.27 (SD=0.73) ซึ่งคะแนนแบบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของทักษะการเขียนโปรแกรม พบว่า ทักษะด้านหลักการ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 3.33 (SD=1.07) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.10 (SD=0.73) ทักษะด้านการใช้คำสั่ง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 2.87 (SD=0.85) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.37 (SD=0.71) ทักษะด้านการตรวจสอบแก้ไข นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 3.10 (SD=0.65) และคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ

6.33 (SD=0.73) ซึ่งผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมหลังการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตาราง 11 ผลวิเคราะห์การเปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80

ทักษะการเขียนโปรแกรม	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 80	หลังเรียน		t-test
			$\bar{X}$	SD	
หลักการ	7	5.60	6.10	0.75	3.60**
การใช้คำสั่ง	7	5.60	6.37	0.71	5.84**
การตรวจสอบแก้ไข	7	5.60	6.33	0.75	5.29**
ภาพรวม	21	16.80	18.80	0.73	4.91**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 พบว่าคะแนนทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.80 (SD=0.73) ซึ่งคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของทักษะการเขียนโปรแกรม โดยแต่ละทักษะมีคะแนนเต็ม 7 คะแนน เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 คือ 5.60 คะแนน พบว่า ทักษะด้านหลักการ นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.10 (SD=0.75) ทักษะด้านการใช้คำสั่ง นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.37 (SD=0.71) และทักษะด้านการตรวจสอบแก้ไข นักเรียนมีคะแนนหลังการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 6.33 (SD=0.73) ซึ่งผลคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 6 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ตาราง 12 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านผู้สอน	4.43	0.53	มาก
1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถาม	4.52	0.5	มากที่สุด
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	4.86	0.33	มากที่สุด
3. ครูมีการเตรียมตัวที่ดี	4.24	0.63	มาก
4. ครูแจ้งรายละเอียดก่อนเรียนอย่างชัดเจน	4.18	0.61	มาก
5. ครูใช้สื่อการสอนที่ทันสมัยและส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม	4.52	0.5	มากที่สุด
6. ครูตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน	4.86	0.33	มากที่สุด
7. ครูให้ความรู้ที่เข้าใจง่าย กระชับและ ชัดเจน	4.24	0.63	มาก
ด้านการจัดการเรียนรู้	4.41	0.53	มาก
8. ครูนักเรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าและ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น	4.62	0.49	มากที่สุด
9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	4.43	0.46	มาก
10. ใช้เวลาในการเรียนการสอนได้เหมาะสม	4.42	0.46	มาก
11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ	4.39	0.54	มาก
12. การเรียนการสอนทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ และกล้าพูด	4.39	0.59	มาก
13. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.27	0.64	มาก
14. ครูใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา	4.35	0.58	มาก
ด้านการวัดและประเมินผล	4.38	0.56	มาก
15. เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับแบบทดสอบ	4.42	0.55	มาก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
16. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ	4.47	0.56	มาก
17. เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล	4.21	0.62	มาก
18. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	4.47	0.56	มาก
19. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม	4.39	0.51	มาก
20. มีการวัดและประเมินผลหลายรูปแบบ	4.34	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยโดยรวม	4.38	0.54	มาก

จากตาราง 12 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.38 (SD=0.54) และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรายด้านพบว่า ระดับความพึงพอใจมากที่สุดคือด้านผู้สอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 (SD= 0.53) รองลงมาคือด้านการจัดการเรียนรู้ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 (SD=0.53) และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 (SD=0.56)

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์คือ 1) สร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 4) เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 5) เปรียบเทียบทักษะการเขียนโปรแกรมหลังการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 6) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (โครงการพิเศษ) ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 84 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/9 (โครงการ SMA) ที่เรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ประจำภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนวิเชียรชม จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 36 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดำเนินการดังต่อไปนี้ หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนวัดทักษะการเขียนโปรแกรม คะแนนที่ได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนวัดทักษะการเขียนโปรแกรม หลังการจัดการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 80 มาวิเคราะห์ผลโดยใช้ การพิจารณาค่า t จากค่า One-Sample t-Test คะแนนที่ได้จากคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และคะแนนวัดทักษะการเขียนโปรแกรม ระหว่างก่อนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ผลโดยใช้ การพิจารณาค่า t จากค่า t-test Dependent Sample

สรุป

จากผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. คะแนนทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
6. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.38

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผล ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.97 ผลการวิจัยดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ มีความ

เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียนกล่าวคือ แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบครบถ้วน คือ 1) มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 2) สารการเรียนรู้ 3) สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด 4) สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ 6) เนื้อหาสาระการเรียนรู้ 7) กิจกรรมการเรียนรู้ 8) สื่อการเรียนรู้ 9) การวัดและประเมินผล ผลคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุดเนื่องจากแต่ละองค์ประกอบมีเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกัน ทั้งนี้ในการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ตรวจสอบความรู้เดิม 2) เร้าความสนใจ 3) สำรวจและค้นหา 4) อธิบายและลงข้อสรุป 5) ขยายความรู้ 6) ประเมินผล และ 7) นำความรู้ไปใช้ ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะนำบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มาร่วมออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะการเขียนโปรแกรมมากที่สุด ผลการวิจัยข้างสอดคล้องกับงานวิจัยของสุนิสา ช้างพาลี, วิรัชรอง แสงอรุณเลิศ และ ภาคิน อินทร์ชิตจัญ (2560) เรื่องการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน (7E) โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.23$)

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง มีหลังเรียนสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อมุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะเนื้อหาที่เรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง วัดผ่านกระบวนการตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัดอย่างแท้จริง รวมทั้งการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ในระดับที่มีความเข้าใจในเรื่องนั้น การใช้เทคนิคให้นักเรียนจดจำเท่านั้นไม่เพียงพอ ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมให้นักเรียนทำความเข้าใจในข้อมูล สามารถตีความเชื่อมโยง ใช้เหตุผลอธิบายและสรุปข้อมูลได้ (ทิตินา แคมมณี, 2553: 190) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วนิดา อัดชีวะ (2556) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ประกอบ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนในชั้นที่ 4 ชั้น ขยายความรู้และลงข้อสรุป เป็นขั้นที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากนักเรียนได้ศึกษาความรู้จากบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่มีทั้ง การศึกษาค้นคว้าจาก YouTube และสุดท้ายผู้เรียนได้ระดมความคิดของตนเองให้ออกมาเป็นทักษะ การเขียนโปรแกรมของตนเองได้

3. ทักษะการเขียนโปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หลังการจัดการ เรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และคะแนนทักษะการเขียน โปรแกรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้ด้วยขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ทำให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งมี 7 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้ทราบว่า ผู้เรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร เพื่อจะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง 2) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ใน ช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้ นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา 3) ขั้นสำรวจและค้นหาจะ ต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษา อย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางควรสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือก ที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนโปรแกรม Scratch เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหา ข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป 4) ขั้นอธิบาย เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้าง แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ 5) ขั้นขยายความคิดเป็น การนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อ กำกัณฑ์น้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้สึกรู้สึกกว้างขวางขึ้น 6) ขั้น ประเมินผลเป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ 7) ขั้นนำความรู้ไป

ใช้ ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของชัยรัตน์ บุมิ (2554) เรื่อง ผลการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเขียนโปรแกรม ภาษาปาสคาลเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาชั้นปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ผลการศึกษา พบว่า แบบฝึกทักษะมีประสิทธิภาพ 76.58/82.08 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ย 4.38 (SD=0.54) เนื่องมาจากการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนได้สำรวจและเรียนรู้จากการปฏิบัติการทดลองจริงทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้สอนจะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียน เล่นเกม Kahoot เล่นเกมตอบคำถามให้คะแนน กระตุ้นให้ผู้เรียนทำสิ่งที่ดีแสดงพฤติกรรมที่ดี และแสดงความรักโดยการชมเชย ยกย่อง ให้กำลังใจ ผู้เรียนในการทำพฤติกรรมที่ดีต่อไป ในด้านการจัดการเรียนรู้ผู้สอนได้ใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียน ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกกดดัน ไม่เครียด และสนุกกับกิจกรรมการเรียน เช่นเดียวกับ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552: 332) ที่กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวาและสนุกสนานกับการเรียน ทำให้มีเจตคติที่ดีต่อวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ สายพิน มาวรณ (2551) ซึ่งได้ทำวิจัย เรื่อง ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถม ศึกษาปี ที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ประกอบมีความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไป ใช้ดังนี้

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ช่วยให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียนซึ่งเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นแรกที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่และจะนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมการเรียนรู้ต้องมีเนื้อหาและกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีสนใจในบทเรียนเพิ่มขึ้น

1.2 ผู้สอนต้องคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน การแนะนำเบื้องต้นจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตระหนัก และกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น โดยใช้กระบวนการกลุ่มในการจัดการเรียนการสอน

1.3 เกมที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนต้องคำนึงถึงพฤติกรรมของนักเรียน และความพร้อมในด้านอุปกรณ์ของนักเรียน

1.4 ในขั้นตอนขยายความรู้ ผู้สอนควรใส่ใจเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาขยายความต่อไป หากผู้สอนละเลยจะทำให้ผู้เรียนขยายความของข้อมูลไปในทิศทางที่ผิด

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ที่มีผลต่อการจัดระบบความคิดของนักเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลระยะยาวหรือการศึกษาความคงทนของความรู้และความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

2.3 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรมที่สูงขึ้น ได้แก่ รูปแบบการสอนแบบโครงงาน รูปแบบการสอนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ.(2548). การเรียนรู้แบบออนไลน์e-Learning. กรุงเทพมหานคร:
กระทรวงศึกษาธิการ.

_____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.
กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

_____. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม.
(ฉบับที่ 3). กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิก.

กรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.

กิตติธ กิจจศิริ และ อัครพงศ์ สุขมาตย์. (2562) ศึกษาแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
ความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแก้ปัญหา
และขั้นตอนวิธีขั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. การศึกษามหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
และเทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ไวยสิทธิ์ อภิระติง และ ธนาภรณ์ หมั่นเพียรสุข. (2562) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
ร่วมกับบทเรียนออนไลน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจต่อกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จังหวัดนครปฐม. คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.

คณิศร เสมพิช. (2562). การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการ
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเขียนโปรแกรม
เพื่อแก้ปัญหาสำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

ชวาล แพรัตกุล. (2552). เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์วิบูลย์การปก.

ชัยฤทธิ์ ศิลาดเดช. (2545). คู่มือการเขียนแผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร:
แม็ค.

ชัยรัตน์ บุมิ. (2554). ผลการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาปาสคาล
เบื้องต้น สำหรับนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.

กรุงเทพมหานคร: แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชัน.

ไชยยันท์ ชาญปรีชารัตน์. (2543). ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีผลต่อการวัดการเรียนการสอน
ของโรงเรียนเทคโนโลยีภาคตะวันออกเฉียงเหนือจังหวัดขอนแก่น. รายงานการศึกษา
ค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ฐาปนีย์ ธรรมเมธา. (2557). อีเลิร์นนิ่ง: จากทฤษฎีสู่การปฏิบัติ e-Learning: from theory to
practice. โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักคณะกรรมการ
การอุดมศึกษา.

ณัฐมน เดชมา. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารและสมบัติของสารและเจตคติ
ต่อ วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการ
เรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2546). Best Practice in Teaching with E-Learning. สถาบันบริการ
เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่: เชียงใหม่.

ทิตินา ขมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

_____. (2553). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

_____. (2557). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทด้านสหวิชาการพิมพ์.

นรภัทร เสนิงค์ ณ อยู่ธยา. (2561). การพัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนรู้
แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยศิลปากร. 7(4), 209.

นวลจิตต์ เขาวงกตพิงค์. (2535). การพัฒนารูปแบบ การจัดการเรียนการสอน ที่เน้นทักษะปฏิบัติ
สำหรับครูวิชาอาชีพ . กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

นิตยา ช่วยชูเชิด. (2560) .ผลการใช้บทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะร่วมกับโปรแกรมมูเดลสำหรับ
นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่6. คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร:
สุวีริยาสาส์น.

- ปัญญาญจน์ ทรัพย์เจริญ, และคณะ. (2563). “ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับ
บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ 1 (วิทยาการคำนวณ) เรื่อง การพัฒนาโครงงานระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 4.” วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและ
เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 19 (2), 93-97.
- ประวิทย์ ชูศิลป์. (2524). **หลักการประเมินผลวิทยาศาสตร์แผนใหม่**. กรุงเทพมหานคร: ภาคพัฒนา
ตำราและเอกสารวิชาการ กรมการฝึกหัดครู.
- ประหยัด แสงวิชัย. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แวดล้อมและค่านิยม
ทาง วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยเน้นนักเรียน
เป็นศูนย์กลางแบบมีครูเป็นผู้ประเมินผลกับแบบนักเรียนเป็นผู้ประเมินผลตนเอง.
วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). **สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: นำอักษรการพิมพ์.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น.” วารสารวิชาการ, 10(4),
25-30
- ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิด
เลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะ
การคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครูวิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตร
และการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- พัชรสุดา อ่างมณี. (2557). การพัฒนาแบบฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาซีชาร์ปด้วย
โปรแกรม SharpDevelop รายวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารโรงเรียน
กันทรารมณ อำเภอกันทรารมย์จังหวัดศรีสะเกษ. ศรีสะเกษ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 28.
- พรพัฒน์ ภูจิตธนาพันธ์. (2561). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ การจัดการ
เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์กับการสอนปกติ (5E).
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์พิมพ์ครั้งที่ 7**.
กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒ ประสานมิตร.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). **ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพโรจน์ คะเซนทร์. (มปป). **การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** (Online). www.waltoongpel.com/Sarawichakarn/wichakarn/1-10/, 17 พฤศจิกายน 2564.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). **การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน**. ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2544). **ทฤษฎีและแนวปฏิบัติในการบริหารการศึกษา หน่วยที่ 5-8**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2549). **การสร้างและคุณภาพเครื่องมือสำหรับการวิจัย**. อุดรดิตถ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. (2549). **การคิด**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- วนิดา อัดตะชีวะ. (2556). **ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). **สื่อและนวัตกรรมการเรียนรู้**. ปทุมธานี: สกายบุ๊กส์.
- วารุณี อินทรบำรุง และอาภรณ์ อินเสมียน (2559). **การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง สารชีวโมเลกุลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น**. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศุภชัย สุขะนรินทร์ และกรกนก วงศ์พานิช. (2546). **เปิดโลก E-Learning การเรียนการสอนบนเครือข่าย อินเทอร์เน็ต**. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศุภพงษ์ คล้ายคลึง. (2548). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการทดลองโดยใช้ชุดปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์**. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). **การวัดผลการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กทม: ประสานการพิมพ์.

สายพิน มาวรณ. (2551). ผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครสวรรค์.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตร ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์
การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2563). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้น
พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 (Online). www.newonetestresult.niets.or.th,
22 มิถุนายน 2564.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2547). คู่มือครู สาระการเรียนรู้พื้นฐานและ
เพิ่มเติม เคมี เล่ม 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้น
พื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). ตัวอย่างการประเมินผลวิทยาศาสตร์
นานาชาติ: PISA และ TIMSS. กรุงเทพมหานคร: อรุณการพิมพ์.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองกับ
การจัดการเรียนการสอนตามปกติ. วิทยานิพนธ์ หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

สุธาทิพย์ คนโทพรมราช. (2553). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ผังกราฟิกประกอบที่มี
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการหลักสูตร
และการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

สุดารัตน์ สุขเจริญ. (2561). การพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เรื่อง การเลือกซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับ
งาน สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ ครุศาสตรบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.

สุนิสา ช้างพลี. (2560). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน
เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.

- สุนิสา ช้างพาลี, วิรัตน์ รุ่งเรือง แสงอรุณเลิศ และภาคิน อินทร์ชิตชัย. (2560). “การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ชุดปฏิบัติการเคมีแบบย่อส่วน เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 8(2), 83-99.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2550). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อับดุลเลาะ อุมาร. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่องสมมูลเคมีที่มีต่อแบบจำลองทางความคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5. *คณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*.
- อุไรวรรณ ปานีสงศ์. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) เสริมด้วย เทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*.
- Arthur Eisenkraft. (2003). Model the 5E Expanding A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*. Published by the National Science Teachers Association.
- Bloom, Benjamin Samuel. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives the Classification of Educational Goals*. New York: David McKay.
- Clark, C.R., & Mayer, E.R. (2003). *e-Learning and the science of instruction*. San Francisco: John Wiley and Son.
- Davies, I.K. (1971). *The Management of Learning*. London: McGraw – Hill.
- Gonen, S. (2006). *The effect of the computer assisted teaching and 7E model of the constructivist learning methods on the achievements and attitudes of high school students* (Online). http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sqlcontent_storage_01/0000019b/80/3d/d5/aa.pdf, October 15, 2021.

- Harrow, A. (1972). **A Taxonomy of the Psychomotor Domain : A Guide for Developing Behavioral Objectives**. New York : Longman
- Lal, Basant Kumar. (1987). **Contemporary Indian Philosophy**. Delhi : Motilal Banarsidass.
- Simpson, D. (1972). **Teaching Physical Education : A System Approach**. Boston : Houghton Muffin Co.
- Sherab Chen and Tingting Lu. (2006). **Usability assessment of an e-learning courseware for basic cataloging**. HCI'07 Proceedings of the 12th international conference on Human-computer interaction: applications and services Pages 198 - 207.





ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. นายนพเก้า ณ พัทลุง ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์
สถานที่ทำงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและการประเมินผล
2. นางปริญญพร เมืองรักษ์ ตำแหน่งครูชำนาญการ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนวิเชียรชม
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน
3. นางสาวณัฐชา แสงศรี ตำแหน่งครูชำนาญการ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนวิเชียรชม
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านการจัดการเรียนรู้วิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศ





ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ



ที่ อว ๐๖๓๙.๐๓/ว ๐๑๙

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนางสาวนิจชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓M๑๙๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับการอนุมัติให้ ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนนิเขิรชม จังหวัดสงขลา” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาราย นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัย มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุมัติคราะห์ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์วันฉัตร จารวรรณโน)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๔๓๓ ๖๔๔๘

<http://bundit.skru.ac.th/>

ผู้ประสานงาน : นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี โทร. ๐๙๘-๐๓๒๘๖๕๓

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ตามที่งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้า ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยของ นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓M๑๕๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา” นั้น ข้าพเจ้าทราบบรรายละเอียดดังกล่าวแล้ว และพิจารณา

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(ลงชื่อ).....

(ผศ.ดร. นพเก้า ณ พัทลุง)

ตำแหน่ง.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์.....

หน่วยงาน.....คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ.....



ที่ อว ๐๖๓๙.๐๓/ว ๐๑๙

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางปริญญพร เมืองรักษ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนางสาวนิจชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓M๑๙๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับการอนุมัติให้ ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนนิเวียรชม จังหวัดสงขลา” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาราย นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัย มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์วันฉัตร จารุวรรณโน)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๔๓๓ ๖๔๔๘

<http://bundit.skru.ac.th/>

ผู้ประสานงาน : นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี โทร. ๐๙๘-๐๓๒๘๖๕๓

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ตามที่งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้า นางปริญญพร เมืองรักษ์ เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยของนางสาวนิชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓M๑๔๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา” นั้น ข้าพเจ้าทราบรายละเอียดดังกล่าวแล้ว และพิจารณา

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(ลงชื่อ).....

(นางปริญญพร เมืองรักษ์)

ตำแหน่ง.....ครูชำนาญการ

หน่วยงาน.....โรงเรียนวิเชียรชม





ที่ อว ๐๖๓๙.๐๓/ว ๐๑๙

สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๑ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวณัฐชา แสงศรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนางสาวนิจชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓๓๐๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับการอนุมัติให้ ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E_s) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

- | | |
|---|---------------------------------|
| ๑. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก |
| ๒. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุไรศิริ ชูรักษ์ | อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม |

ในการนี้ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้ว เห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ความสอดคล้องคุณภาพเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาราย นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัย มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์ สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์วันฉัตร จารุวรรณโน)

ผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

งานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๔๓๓ ๖๙๔๘

<http://bundit.skru.ac.th/>

ผู้ประสานงาน : นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี โทร. ๐๙๘-๐๓๒๘๖๕๓

แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ตามทั้งงานบัณฑิตศึกษา สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้ขอความอนุเคราะห์ให้ข้าพเจ้า นางสาวณัฐชา แสงศรี เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยของ นางสาวนิจชนันท์ ชูศรี รหัส ๖๓M๑๕๑๒๐๐๒ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคปกติ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ซึ่งได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (๗E) ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ โรงเรียนวิเชียรชม จังหวัดสงขลา” นั้น ข้าพเจ้าทราบรายละเอียดดังกล่าวแล้ว และพิจารณา

- ☒ ยินดีเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย
- ☐ ไม่สามารถเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย





ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แผนการจัดการเรียนรู้โดยแบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง





แผนการจัดการเรียนรู้

รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ (เพิ่มเติม)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4

ภาคเรียนที่ 2/2564

เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

เวลา 10 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด ป.6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความ หรือผังงาน
- 2) การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ
- 3) การตรวจสอบเงื่อนไข
- 4) หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุด ที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
- 5) การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น
- 6) ตัวอย่างปัญหา เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น เกมฝึกพิมพ์
- 7) ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โปรแกรม Scratch เป็นโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม (block) นำมาต่อกันเพื่อสร้างรหัสคำสั่ง (Code) เพื่อสั่งให้โปรแกรม Scratch ทำงานตามที่ได้เขียนโปรแกรมไว้ สามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ โดยต้องกำหนดตัวแปร เขียนโปรแกรมอย่างมีเงื่อนไข เขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ และเขียนโปรแกรมหาค่า ค.ร.น.

การเขียนโปรแกรมด้วย Scratch สามารถเขียนโปรแกรมได้ทั้งในรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ โดยแบบออนไลน์สามารถเข้าใช้งานได้จาก <https://scratch.mit.edu> ซึ่งในโปรแกรมจะมีเครื่องมือต่าง ๆ มากมาย เป็นที่นิยมนำมาใช้ฝึกเขียนโปรแกรมได้ง่าย และในการที่จะเขียนโปรแกรมจะต้องทำการออกแบบอัลกอริทึมเสียก่อน

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	1. มีวินัย รับผิดชอบ 2. ใฝ่เรียนรู้ 3. มุ่งมั่นในการทำงาน

ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด)

ชิ้นงาน/ภาระงาน (รวบยอด) เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. อธิบายเกี่ยวกับโปรแกรม Scratch ได้ (K)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน การสังเกต พฤติกรรม ระหว่างเรียน	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์
2. อธิบายองค์ประกอบของ Scratch ได้ (K)	ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง ฉันทคือ Scratch	แบบประเมิน กิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์
3. สามารถใช้กลุ่มบล็อกคำสั่งใน โปรแกรม Scratch ได้ (P)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน กิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์
4. สามารถออกแบบเขียนโปรแกรม ได้ (P)	ตรวจใบงานที่ 2 เรื่อง ช่วยพ่อค้าคิด ราคา	แบบประเมิน กิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์
5. นิทานแอนิเมชันนิทานแอนิเมชัน (P)	ตรวจการเขียน โปรแกรม การสร้าง เกม ใน Scratch	แบบประเมิน การนำเสนอ ผลงาน นักเรียน	ระดับคุณภาพ ดี= ผ่านเกณฑ์
6. สามารถตรวจสอบข้อผิดพลาด ของโปรแกรมได้ (P)	ตรวจการเขียน โปรแกรม การสร้าง เกม ใน Scratch	แบบประเมิน กิจกรรม	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์
7. มีความกระตือรือร้นในการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้ (A)	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมิน การสังเกต พฤติกรรม ระหว่างเรียน	ระดับคุณภาพ พอใช้ = ผ่านเกณฑ์

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

ชั่วโมงที่ 1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม	1. ครูสอบถามนักเรียนว่า นักเรียนเคยใช้งานโปรแกรม Scratch หรือไม่ ถ้ามีนักเรียนคนใดเคยใช้งาน ให้นักเรียนออกมาเล่าให้เพื่อนในชั้นฟังว่าใช้งานอย่างไร 2. ครูอธิบายโปรแกรม Scratch ตามเนื้อหาในหนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป. 6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยยกตัวอย่างการออกแบบโปรแกรมแสดงขั้นตอนการทำงานของพัดลมตามหนังสือเรียน และตัวอย่างเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน
ชั่วโมงที่ 2 ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ	1. ครูให้นักเรียนเล่นเกม Code.org เพื่อฝึกใช้บล็อกคำสั่ง ก่อนเรียนในโปรแกรม Scratch 2. ครูถามคำถามว่า การเขียนโปรแกรมมีประโยชน์อย่างไร เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ 3. ครูอธิบายองค์ประกอบในการเขียนโปรแกรม เพราะเป็นการกำหนดค่าของข้อมูลเข้า การระบุค่าข้อมูล เพื่อนำมาใช้ในการประมวลผลของโปรแกรมตามเงื่อนไข 4. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง ฉันทคือ Scratch โดยให้หาคำตอบจากใบความรู้ที่ 1 (infographic) ในบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง - โปรแกรม Scratch มีหลักการทำงานอย่างไร - โปรแกรม Scratch มีเครื่องมืออะไรบ้าง 5. ครูอธิบายขั้นตอนการทำงานโปรแกรมภาษา Scratch ตามตัวอย่างที่ละขั้นตอน สรุปเนื้อหาโดยใช้ power point ในการนำเสนอ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

ชั่วโมงที่ 3 ขั้นที่ 3 <i>สำรวจและค้นหา</i>	1. ครูให้นักเรียนนำเสนอใบงานที่ 1 เรื่อง ฉันทคือ Scratch จากคาบเรียนที่แล้ว เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และแลกเปลี่ยนแนวความคิดกันในชั้นเรียน 2. ครูให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Scratch และทดลองเขียนโปรแกรมที่มีการกำหนดตัวแปร โดยให้ศึกษาขั้นตอนจากใบความรู้การทำงานโปรแกรม Scratch ในบทเรียนอีเลิร์นนิ่งตามตัวอย่างที่ละขั้นตอน 3. ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบ สรุปการทำงานของโปรแกรมที่ละขั้นตอนว่าโปรแกรมมีหลักการทำงานอย่างไร รวมทั้งตรวจสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น
ชั่วโมงที่ 4 ขั้นที่ 4 <i>ขั้นอธิบาย</i> ขั้นที่ 5 <i>ขั้นขยายความคิด</i>	1. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 3-4 คน ให้นักเรียนทำกิจกรรมในรูปแบบฝึกหัดรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.6 โดยให้นักเรียนเขียนโปรแกรมวาดรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และเชื่อมโยงให้นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรม จากนั้นใช้โปรแกรม Scratch ในการเขียนโปรแกรม รวมทั้งตรวจสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น 2. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมาอภิปรายสรุปการทำงานของโปรแกรมที่ละขั้นตอน ว่าโปรแกรมมีหลักการทำงานอย่างไร แต่ละกลุ่มมีวิธีการออกแบบเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร รวมทั้งร่วมกันตรวจสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น 3. นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ในใบงานที่ 2 เรื่อง ช่วยพ่อค้าคิดราคา จากนั้นให้นักเรียนเริ่มจากการออกแบบผังงานเพื่อแสดงวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์ก่อน 4. จากนั้นใช้โปรแกรมภาษา Scratch ในการเขียนโปรแกรม รวมทั้งตรวจสอบการทำงานและแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น 5. ครูให้ผู้เรียนดูคลิปจาก YouTube เรื่อง การทำนิตานอนิเมชัน https://www.youtube.com/watch?v=ojnypQYqEfU 6. เมื่อดูคลิปจบ ครูให้นักเรียนแต่ละคนเปิดโปรแกรม Scratch ในเครื่องคอมพิวเตอร์ตนเอง 7. ครูให้นักเรียนศึกษาเครื่องมือและคำสั่ง ในการทำนิตานอนิเม

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

	เมชั่น 8. ครูขยายขอบเขตความรู้ของนักเรียน โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน ซึ่งจะใช้เกมส์ kahoot ในการเล่นเกมส์ตอบคำถาม ทบทวนการใช้โปรแกรม scratch
<u>ชั่วโมงที่ 5</u> <u>ขั้นที่ 6</u> ขั้นประเมินผล <u>ขั้นที่ 7</u> ขั้นนำความรู้ไปใช้	1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยที่ 4 เรื่อง การใช้โปรแกรม scratch 2. ครูเฉลยคำตอบ เพื่อให้นักเรียนประเมินตนเองว่ามีความเข้าใจหรือไม่ 3. ครูมอบหมายนักเรียนทำนิทานแอนิเมชั่น เรื่องการสนทนา โดยทำในโปรแกรม scratch 4. จากนั้นนำเสนอผลงานของตนเอง รายบุคคล 5. ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินผลงาน



กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

ชั่วโมงที่ 1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม	1. ครูทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่ผ่านมา พร้อมซักถามคำถามประจำหัวข้อเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “ถ้านักเรียนพบว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ ควรทำอย่างไร”
ชั่วโมงที่ 2 ขั้นที่ 2 เร้าความสนใจ	1. ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า “ในชีวิตประจำวัน นักเรียนพบความผิดพลาดอะไรบ้าง และนักเรียนจะมีวิธีการช่วยลดความผิดพลาดที่เกิดขึ้นได้อย่างไร” 2. ครูอธิบายการตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม ว่าในการเขียนโปรแกรม หากมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้น หรือโปรแกรมไม่เป็นไปตามต้องการ จะต้องตรวจสอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นที่คำสั่ง เมื่อพบจุดผิดพลาด ต้องแก้ไขจนกว่าจะได้โปรแกรมที่ต้องการ 3. ครูสุ่มถามนักเรียนแต่ละกลุ่มถึงการตรวจหาข้อผิดพลาดและการแก้ไข จากนั้นถามกลุ่มอื่น ๆ ที่ได้คำตอบแตกต่างกัน พร้อมเหตุผล และอธิบายเพิ่มเติมเรื่องการหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม
ชั่วโมงที่ 3 ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา	1. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม โดยครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 2-3 คน หรือตามความเหมาะสม ให้นักเรียนเลือกโปรแกรม 1 โปรแกรมในหนังสือเรียนรายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 โดยให้นักเรียนเขียนโปรแกรมให้มีข้อผิดพลาด แล้วสลับกับเพื่อนกลุ่มอื่นหาข้อผิดพลาด 2. จากนั้นครูสุ่มนักเรียนสลับแต่ละกลุ่มให้ช่วยกันตรวจสอบข้อผิดพลาด โดยให้นักเรียนแก้ไขข้อผิดพลาดให้ถูกต้อง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

ชั่วโมงที่ 4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด	1. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่อง การเขียนโปรแกรม คำสั่ง ว่าควรมีการตรวจสอบความถูกต้องทุกครั้งก่อน นำไปใช้งานจริง เพื่อป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นขณะใช้งาน โดยข้อผิดพลาดจะมี 2 ลักษณะ คือ - ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิด เช่น จัดลำดับการทำงานผิด เขียนคำสั่งไม่ครบหรือเขียนคำสั่งเกิน เป็นต้น - ข้อผิดพลาดที่เกิดจากการเขียนคำสั่งผิดรูปแบบ เช่น การกำหนดค่าการรับข้อมูล การแสดงข้อมูล การกำหนดตัวแปรต่าง ๆ เป็นต้น 2. ครูสรุปจากการทำแบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ป.6 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรม โดยสรุปว่าข้อผิดพลาดที่นักเรียนพบเป็นลักษณะใด และนักเรียนมีวิธีแก้ไขอย่างไร และให้เพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่ามีวิธีอื่นที่แก้ไขได้อีกหรือไม่
ชั่วโมงที่ 5 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	1. นักเรียนและครูสรุปเนื้อหาพร้อมกันเกี่ยวกับการตรวจสอบข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรม ร่วมกันตอบคำถามว่า “นักเรียนจะนำวิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาดที่ได้เรียนรู้ไปช่วยลดข้อผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างไร” 2. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 3. ครูมอบหมายงานให้นักเรียนทำชิ้นงาน/ภาระงานรวบยอด และกิจกรรมเสริมสร้างการเรียนรู้ในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เป็นการบ้าน

บันทึกหลังการสอน

ผลการจัดการเรียนรู้

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางการแก้ไข



ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาวนิจนันท์ ชูศรี)

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นางสุดธิดา ศักดิ์สุวรรณ)





ครูพี่เลี้ยง

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดกับนักเรียน

[illegible]

เกณฑ์การตัดสิน

4	คะแนน	หมายถึง	มีพฤติกรรมในระดับดีมาก
3	คะแนน	หมายถึง	มีพฤติกรรมในระดับดี
2	คะแนน	หมายถึง	มีพฤติกรรมในระดับสม่ำเสมอ
1	คะแนน	หมายถึง	มีพฤติกรรมในระดับผ่านเกณฑ์
0	คะแนน	หมายถึง	มีพฤติกรรมในระดับไม่ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การประเมิน

8-10	หมายถึง	มีพฤติกรรมดี
5-7	หมายถึง	มีพฤติกรรมพอใช้
ต่ำกว่า 5	หมายถึง	มีพฤติกรรมที่ต้องปรับปรุง



แบบประเมินการนำเสนอผลงานนักเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนประเมินผลการนำเสนอผลงานของนักเรียนตามรายการ แล้วเติม✓ ลง
ในช่องว่างที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1				
2				
3				
4				
5				
	รวม			

เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน ให้ 3 คะแนน
ผลงานสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์เป็นส่วนใหญ่ ให้ 2 คะแนน
ผลงานสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์เป็นบางส่วน ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
12-15	ดี
8-11	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง

ใบงานที่ 1

ฉัน คือ Scratch

คำชี้แจง ให้นักเรียนติดตั้งโปรแกรม Scratch แล้วศึกษารายละเอียดของโปรแกรมแล้วตอบคำถาม

1. โปรแกรม Scratch สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากเว็บไซต์ใด

ตอบ

2. หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Scratch มีส่วนประกอบหลัก 3 ส่วน ได้แก่

ตอบ

3. ตัวละครพื้นฐานและเวทีที่โปรแกรมกำหนดมาให้ครั้งแรกในการเปิดโปรแกรมมีชื่อว่าอะไรบ้าง

ตอบ

4. ในโปรแกรม Scratch คำว่า “กลุ่มบล็อก” แตกต่างจาก “บล็อก” อย่างไร

ตอบ

5. จากภาพ ข้อใดคือ “กลุ่มบล็อก” ข้อใดคือ “บล็อก”

Control

ตอบ

Sound

ตอบ

go to x: 0 y: 0

ตอบ

Motion

ตอบ

forever

ตอบ

when clicked

ตอบ

6. จงอธิบายความหมายและหน้าที่ของกลุ่มบล็อกต่อไปนี้

กลุ่มบล็อก	ความหมาย
Motion	
Control	
Looks	
Sensing	
Sound	
Operators	
Variables	
Pen	

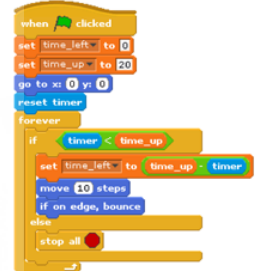
ใบความรู้



บทเรียนที่ 1 ฉินชื่อ Scratch

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกหลักการโปรแกรมเบื้องต้นได้
2. ใช้ทักษะในการใช้งานโปรแกรมเบื้องต้นได้



1. ทำไมต้องเป็น Scratch ?

Scratch (อ่านว่า สะแคช) เป็นโปรแกรม freeware ที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรี ลักษณะของโปรแกรมออกแบบให้ใช้งานง่าย สามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานได้หลากหลาย เช่น สร้างภาพเคลื่อนไหว สร้างเกม และสร้างเรื่องราว เป็นต้น



โปรแกรม Scratch เป็นหนึ่งในโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่อให้ให้นักเรียนได้เรียนรู้ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบของกราฟิก นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ง่าย สนุกสนานกับการเรียนรู้สามารถสร้างชิ้นงานได้หลากหลายตามความต้องการหรือตามจินตนาการ เช่น การโปรแกรมให้เป็นลวดลายเส้นสาย มีสีสัน มีเสียงดนตรี กลายเป็นงานศิลปะเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

เมื่อนักเรียนสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว สามารถนำชิ้นงานที่สร้างสรรค์นี้ แสดง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมกับผู้อื่นบนเว็บไซต์ได้ ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หลักการทางคณิตศาสตร์ และแนวคิดการโปรแกรมไปพร้อมๆ กับการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีเหตุผล เป็นระบบ และเกิดการทำงานร่วมกัน

จากคุณสมบัติที่หลากหลายของโปรแกรม จึงส่งผลให้ Scratch เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยจุดประกายความคิด และจินตนาการของนักเรียนในการสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยถ่ายทอดความคิดผ่านโปรแกรม ซึ่งเป็นเครื่องมือการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง และสามารถนำชิ้นงานไปพัฒนาต่อยอดสู่โปรเจกต์อื่นๆได้





2. โปรแกรม Scratch หาได้จากที่ไหน

2.1 เข้าสู่เว็บไซต์ <http://scratch.mit.edu>

2.2 เมื่อเข้าสู่เว็บไซต์ โปรแกรม Scratch ดังรูป ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้



หมายเลข 1

แสดงแถบเมนูรายละเอียดอื่น ๆ ของเว็บไซต์ โปรแกรม Scratch

หมายเลข 2

เลือกเปลี่ยนภาษา ของเว็บไซต์ โปรแกรม Scratch

หมายเลข 3

ใช้สำหรับสมัครสมาชิกเว็บไซต์ เพื่อขอข้อมูล หรือแลกเปลี่ยน ข่าวสาร

หมายเลข 4

ใช้เพื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Scratch มาติดตั้ง บนคอมพิวเตอร์ของเราได้

หน้าตาเว็บไซต์โปรแกรม Scratch

หมายเลข 5 นำเสนอตัวอย่างหน้าตาของโปรแกรม Scratch ในรูปแบบวิดีโอ

หมายเลข 6 ตัวอย่างผลงานที่สร้างโดยโปรแกรม Scratch



3. สัญลักษณ์โปรแกรม Scratch

3.1 ในบทเรียนนี้เป็นการศึกษาโปรแกรม Scratch เวอร์ชัน 1.4

โดยสามารถดาวน์โหลดโปรแกรม Scratch v1.4

ได้ที่ <http://www.krugig.com>

3.2 เมื่อดาวน์โหลดโปรแกรม Scratch มาไว้เครื่องคอมพิวเตอร์ของเรา จะพบสัญลักษณ์ ของโปรแกรม Scratch ดังรูป



หน้าตาโปรแกรม Scratch Installer



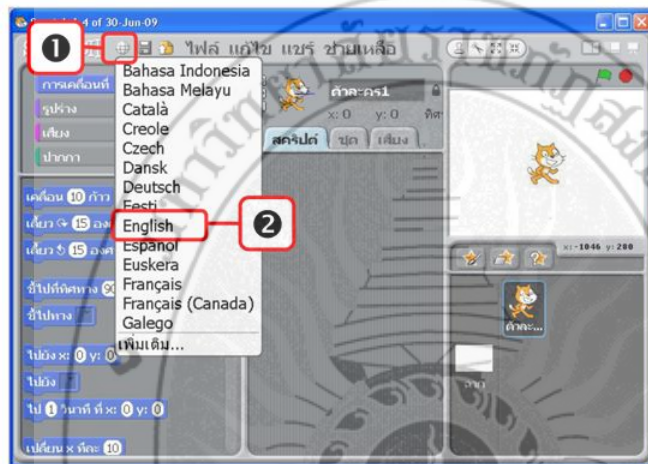


5. เริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Scratch

การติดตั้งโปรแกรม Scratch ครั้งแรก โปรแกรมจะเลือกภาษาพื้นฐานในแต่ละท้องถิ่น ซึ่งในคู่มือเล่มนี้ โปรแกรมจะเปิดหน้าต่าง และเลือกภาษาเป็นภาษาไทยโดยอัตโนมัติ

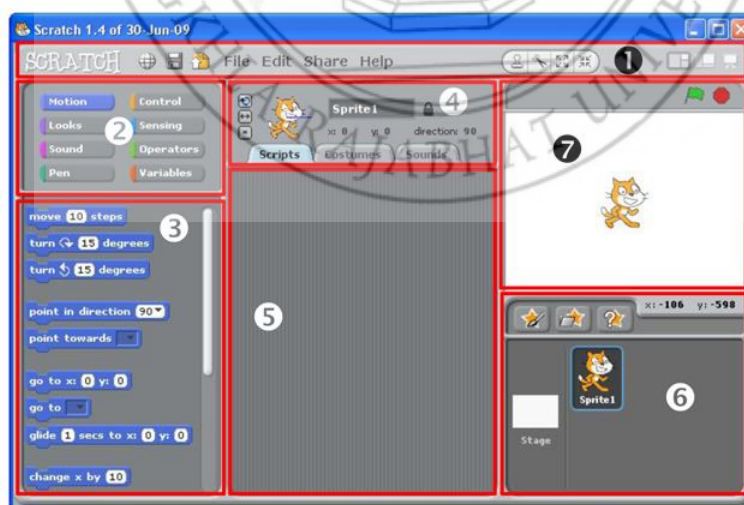
5.1 เปลี่ยนภาษา จากภาษาไทย เป็นภาษาอังกฤษ โดยคลิกที่ ❶ สัญลักษณ์ 

5.2 เปลี่ยนภาษาในหน้าต่างโปรแกรม โดยคลิกเลือกภาษาอังกฤษ English ดังรูป ❷



6. ส่วนประกอบหลักของโปรแกรม Scratch

หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Scratch มีส่วนประกอบหลักดังนี้



❶ แถบเมนูพื้นฐาน

❷ กลุ่มบล็อก

❸ บล็อกในกลุ่มที่เลือก

❹ ข้อมูลของเวที

หรือตัวละครที่ถูกเลือก

❺ พื้นที่ทำงานหรือ

พื้นที่เขียนสคริปต์

❻ รายการตัวละคร และ

เวทีที่ใช้ในโปรเจกต์ปัจจุบัน

❼ เวทีหรือหน้าจอ

แสดงผลการทำงาน





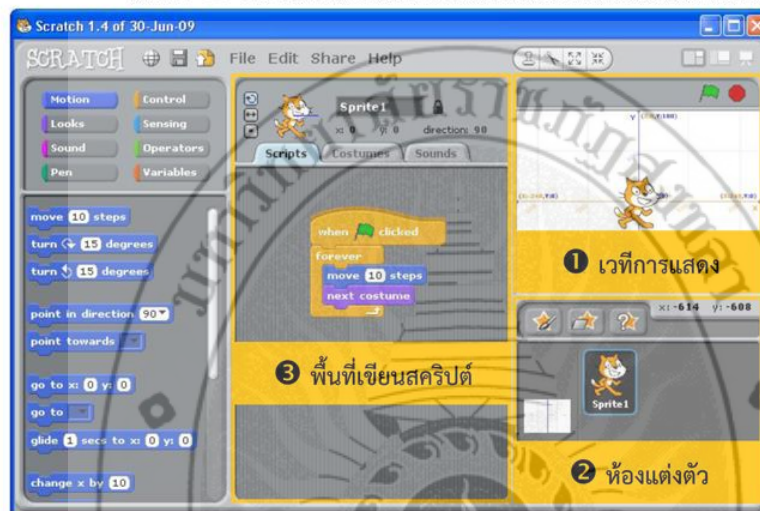
7. รู้จักโปรเจกต์

โปรเจกต์ในโปรแกรม Scratch มีโครงสร้าง 3 ส่วนประกอบ หากเปรียบเทียบกับการเล่นแล้ว

ส่วนที่ ❶ คือ เวทีการแสดง

ส่วนที่ ❷ คือ ห้องแต่งตัว ประกอบด้วยฉากและตัวละคร (Stage และ Sprite)

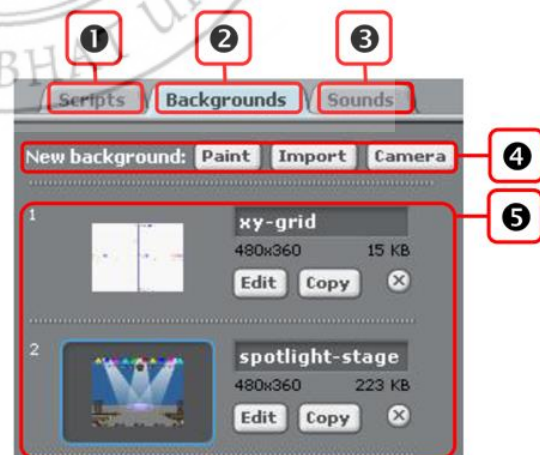
ส่วนที่ ❸ คือ พื้นที่เขียนสคริปต์ใช้สำหรับออกแบบเนื้อหาและเงื่อนไขให้ฉากและตัวละคร



8.1 เวทีการแสดง

เวทีมีขนาดกว้าง 480 หน่วย สูง 360 หน่วย ในแต่ละโปรเจกต์มีเวทีเดียว จึงมีชื่อเดียวและไม่สามารถเปลี่ยนชื่อได้ เวทีใช้แสดงผลการทำงานของสคริปต์ (script) เสียง (sound) หรือพื้นหลัง (background) ได้ และพื้นหลังที่จะแสดงบนเวทีจะต้องมีขนาดไม่เกินขนาดของเวที (480 X 360) ถ้าพื้นหลังที่ใช้มีขนาดใหญ่กว่า โปรแกรม Scratch จะลดขนาดพื้นหลังนั้นอัตโนมัติเพื่อให้พอดีกับขนาดของเวที

- ❶ แท็บ Scripts
- ❷ แท็บ Backgrounds
- ❸ แท็บ Sounds
- ❹ สร้างพื้นหลังใหม่ (New Background)
- ❺ พื้นหลังลำดับที่ 1 และ 2



8.2 ห้องแต่งตัว

ตัวละครแต่ละตัวจะมีข้อมูลแตกต่างกัน โดยสามารถคลิกที่ภาพตัวละครในพื้นที่แสดงรายการตัวละคร เพื่อดูข้อมูลของตัวละครนั้น เช่น ตัวละครปลาทอง มีข้อมูลดังนี้



หมายเลข	ข้อมูล	รายละเอียดข้อมูลตัวละคร
①	ชื่อตัวละคร	Creature 6
②	ตำแหน่งบนเวที	x: -166 y: 125
③	ทิศทางการเคลื่อนที่ (direction)	หันทิศทางไปที่ 104 องศา
④	รูปแบบการหมุน มี 3 ลักษณะ ☒ หมุนได้รอบทิศทาง ☒ หันได้เฉพาะซ้ายหรือขวา ☐ ห้ามหมุน	☒ หันได้เฉพาะซ้ายหรือขวา
⑤	การลากตัวละครในโหมดนำเสนอหรือบนเว็บไซต์ ☒ แม่กุญแจปิด ☐ แม่กุญแจเปิด	☒ ลากตัวละครไม่ได้

8.2.1 ชื่อตัวละคร โปรแกรมจะตั้งให้เป็น Sprite 1, 2, 3... ตามลำดับที่สร้างขึ้นโดยอัตโนมัติ
 ถ้าต้องการเปลี่ยนชื่อตัวละครให้พิมพ์ชื่อใหม่บนแถบชื่อหมายเลข ①

8.2.2 ชุดตัวละคร (Costumes) เป็นลักษณะของตัวละคร ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงภาพเดิมหรือเพิ่ม หรือเพิ่มภาพใหม่ และอาจเขียนสคริปต์ให้กับตัวละครเปลี่ยนแปลง หรือเคลื่อนไหวในรูปแบบต่างๆ

8.3 พื้นที่เขียนสคริปต์

สคริปต์คือชุดคำสั่งสำหรับตัวละครหรือเวที เพื่อสั่งให้ตัวละครหรือเวทีทำงานตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ โดยการเลือกสคริปต์จากกลุ่มบล็อก ซึ่งแบ่งเป็น 8 กลุ่ม ดังนี้



กลุ่มบล็อก	การทำงาน
Motion	การเคลื่อนไหว เช่น เคลื่อนที่ไปข้างหน้า หมุนไปทางซ้ายหรือขวา
Control	การควบคุม เช่น การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข
Looks	การแสดง เช่น พูด คิด เปลี่ยนขนาด
Sensing	การรับรู้ เช่น สัมผัสกับขอบ คลิกเมาส์ จับเวลา
Sound	การแสดงเสียง เช่น เล่นเสียงสัตว์ กลอง โน้ต
Operators	ตัวดำเนินการ เช่น บวก และ หรือ
Pen	ปากกา เช่น ยกปากกาขึ้น ตั้งค่าสีปากกา
Variables	ตัวแปร เช่น สร้างค่าตัวแปร



เมื่อคลิกที่กลุ่มบล็อกใด จะปรากฏบล็อกในกลุ่มนั้น



9. การสั่งให้โปรเจกต์เริ่มทำงานและหยุดทำงาน

การสั่งให้โปรเจกต์ เริ่มทำงาน ทำได้โดยคลิก  ซึ่งอยู่มุมขวาบนของเวที ทุกสคริปต์ของทุกตัวละครและเวที จะเริ่มต้นสคริปต์ด้วยบล็อก  และเริ่มทำงานพร้อมกัน

หากต้องการหยุดการทำงานทั้งโปรเจกต์ ให้คลิก 



เปิดตัวอย่างโปรแกรมจาก C:\Documents and Settings\Administrator\My Documents\Scratch Projects\Example\Music and Dance แล้วศึกษาโปรเจกต์แต่ละโปรเจกต์ และออกมาเล่าให้เพื่อนฟัง

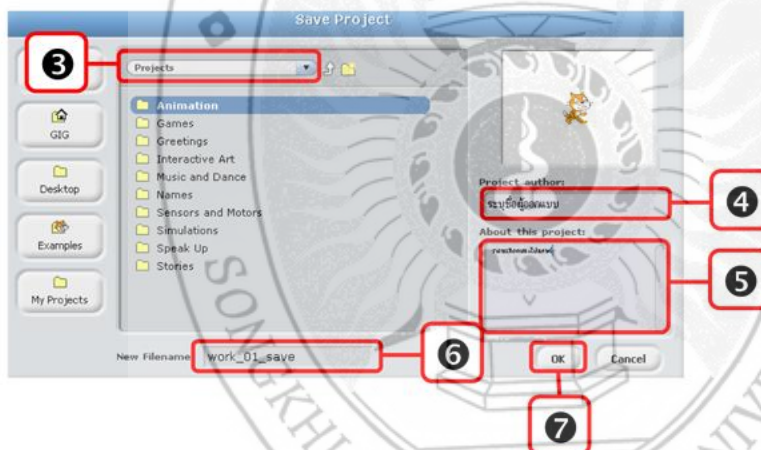


10. การบันทึกโปรเจกต์

- 1 คลิกเมนู File จะปรากฏกรอบโต้ตอบ Save Project
- 2 คลิก Save As



- 3 เลือกโฟลเดอร์เพื่อบันทึกโปรเจกต์



- 4 พิมพ์ชื่อผู้ทำโปรเจกต์
- 5 พิมพ์รายละเอียดเกี่ยวกับโปรเจกต์ (ถ้ามี)
- 6 พิมพ์ชื่อโปรเจกต์ เช่นตัวอย่าง work_01_save
- 7 คลิก **OK**

โดยปกติโปรเจกต์ จะถูกบันทึกไว้ที่ C:\Documents and Settings\Administrator \ My Documents\Scratch Projects (โฟลเดอร์ My Projects) ผู้สอนสามารถเปลี่ยนที่อยู่บันทึกได้





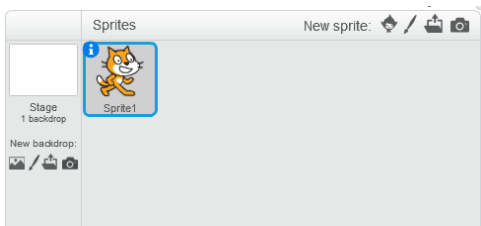
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

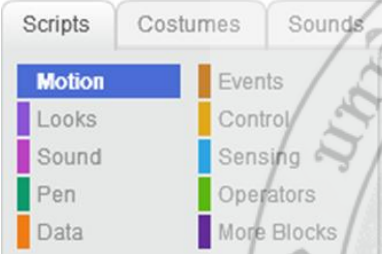
แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและ
หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

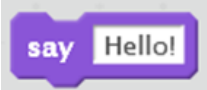
คำชี้แจง

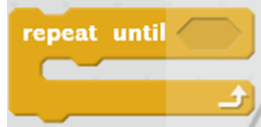
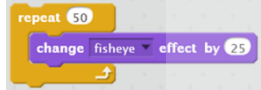
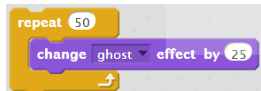
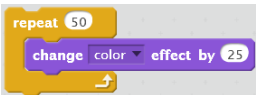
1. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ดังนี้
2. โปรดอ่านแบบทดสอบวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยละเอียดแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านตามความเป็นจริง
3. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้
คะแนน + 1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
คะแนน 0 หมายความว่า ไม่มั่นใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
คะแนน - 1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

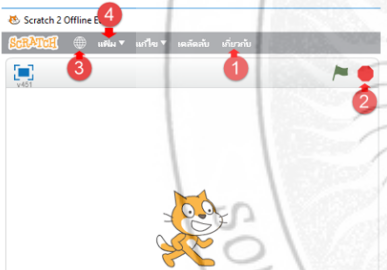
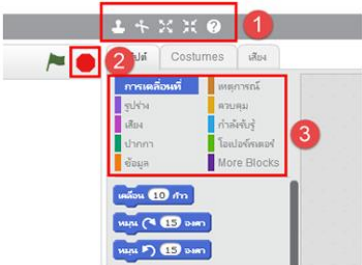
ตัวอย่างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
1. การเขียนโปรแกรมคืออะไร (ความรู้-ความจำ) ก. การเขียนให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามใจชอบ ข. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ ค. การเขียนคำสั่งให้คอมพิวเตอร์วาดภาพ ง. การเขียนให้คอมพิวเตอร์วาดภาพ	ข			
2. โปรแกรม Scratch คืออะไร (ความรู้-ความจำ) ก. โปรแกรมภาษาพัฒนาโดยทีมงาน Media Lap MIT ข. โปรแกรมฝึกการเขียนคำสั่งด้วยการเขียนโปรแกรมภาษาอย่างง่าย ค. โปรแกรมในการต่อบล็อกคำสั่งเพื่อสร้างโปรแกรมสคริปต์ให้กับตัวละครเท่านั้น ง. โปรแกรมภาษาที่ผู้เรียนสามารถสร้างชิ้นงานได้อย่างง่าย เช่น นิทานที่สามารถโต้ตอบกับผู้อ่านได้ ภาพเคลื่อนไหว เกม ดนตรี และศิลปะ	ง			
3. ข้อใดคือวัตถุประสงค์หลักของการพัฒนาโปรแกรม Scratch (ความรู้-ความจำ) ก. เพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาในขั้นสูง หรือเขียนโปรแกรมที่มีความซับซ้อน ข. เพื่อพัฒนาโปรแกรมภาษา ที่มีราคาถูกคนทั่วไปสามารถซื้อได้ ค. เพื่อพัฒนาโปรแกรมภาษาที่ใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมากที่สุด และมีความรวดเร็ว ง. เพื่อส่งเสริมให้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ ฝึกทักษะการแก้ปัญหา ด้วยเครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน	ง			
4. จากภาพ เรียกว่าอะไรในโปรแกรม Scratch (ความจำ) 	ง			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
ก. กลุ่มบล็อกคำสั่ง				
ข. พื้นที่เขียนสคริปต์ (Script)				
ค. ตัวละคร				
ง. ข้อมูลของเวที หรือตัวละครที่ถูกเลือก (Sprite Header Pane)				
5. จากภาพ เรียกว่าอะไรในโปรแกรม Scratch (ความจำ) 	ก			
ก. กลุ่มบล็อกคำสั่ง ข. บล็อกคำสั่งในกลุ่มที่เลือก ค. แถบเมนูเครื่องมือ (Toolbar) ง. เครื่องมือเวที (Stage Toolbar)				
6.  จากภาพ เครื่องมือนี้นี้มีหน้าทำงานอย่างไร (ความจำ)	ง			
ก. ปุ่มปรับขนาดตัวละคร ข. ปุ่มลดขนาดตัวละคร ค. ปุ่มลบตัวละคร ง. ปุ่มเพิ่มขนาดตัวละคร				
7.  จากภาพ เครื่องมือนี้นี้มีหน้าทำงานอย่างไร(ความจำ)	ก			
ก. ปุ่มปรับขนาดตัวละคร ข. ปุ่มลดขนาดตัวละคร ค. ปุ่มลบตัวละคร ง. ปุ่มเพิ่มขนาดตัวละคร				

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
8. บล็อกคำสั่ง  มีหน้าที่ทำงานอย่างไร (ความจำ) ก. สั่งให้ตัวละครเคลื่อนที่ 10 ก้าว ข. สั่งให้ตัวละครพูด Hello! ค. สั่งให้ตัวละครพูด Hello! เป็นเวลา 2 วินาที ง. สั่งให้ตัวละครคิด Hello!	ข			
9. บล็อกคำสั่ง  มีหน้าที่ทำงานอย่างไร (ความจำ) ก. สั่งให้ตัวละครเคลื่อนที่ 10 ก้าว ข. สั่งให้ตัวละครย้ายตำแหน่งไปที่ 10 ค. สั่งให้ตัวละครเคลื่อนที่ 20 ก้าว ง. สั่งให้ตัวละครหมุนไป 10	ก			
10. คำสั่ง สั่งให้ตัวละคร เดินขวา 20 ก้าว เล่นเสียงแมว แล้วพูดคำว่า สวัสดีครับ!!! เป็นเวลา 2 วินาที ตรงกับบล็อกคำสั่งในข้อใด (นำไปใช้) ก.  ข.  ค.  ง. 	ข			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
11. ถ้าต้องทำคำสั่งนั้นซ้ำ 5 ครั้ง เราจะต้องใช้บล็อกคำสั่งในข้อใด (นำไปใช้) ก.  ข.  ค.  ง. 	ค			
12. จากภาพ รูปที่ 1 ใส่ Effect อะไรให้กับภาพ แล้วให้เป็นเหมือนภาพที่ 2 (นำไปใช้)  →  ก.  ข.  ค.  ง. 	ง			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
13. จากบล็อกคำสั่ง  เป็นคำสั่งทำให้ตัวละครทำอะไร (นำไปใช้) ก. สั่งให้ตัวละคร ชี้ไปในทิศทางด้านซ้าย ข. สั่งให้ตัวละคร ชี้ไปในทิศทางด้านขวา ค. สั่งให้ตัวละคร ชี้ไปในทิศทางด้านบน ง. สั่งให้ตัวละคร ชี้ไปในทิศทางด้านล่าง	ค			
14. จากภาพ ถ้าหากต้องการเปลี่ยนภาษาในโปรแกรม Scratch ต้องเลือกหมายเลขใด (การวิเคราะห์)  ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4	ค			
15. จากภาพ หมายเลขใดคือสัญลักษณ์หยุดการแสดงตัวละคร (การวิเคราะห์) 	ข			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
ก. หมายเลข 1 ข. หมายเลข 2 ค. หมายเลข 3 ง. หมายเลข 4				
16. การออกแบบซอฟต์แวร์ โดยใช้ผังงาน หมายถึงข้อใด (ความรู้-ความจำ) ก.  พูด Hello! World เป็นเวลา 2 วินาที ข.  ค.  ง. 	ง			
17. บล็อกคำสั่งสี  คือ กลุ่มบล็อกคำสั่งใด(ความรู้-ความจำ) ก. Motion ข. Looks ค. Control ง. Operator	ก			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
18. บล็อกคำสั่งสี  คือ กลุ่มบล็อกคำสั่งใด (ความรู้-ความจำ) ก. Motion ข. Looks ค. Control ง. Operator	ค			
19. ถ้าหากต้องการให้ตัวละครพูดคำว่า “สวัสดี” ต้องเลือกบล็อกคำสั่งใด (การวิเคราะห์) ก. การรับรู้ ข. รูปร่าง ค. ควบคุม ง. เหตุการณ์	ข			
20. ข้อใดต่อไปนี้เป็น การควบคุมลำดับทำงานแบบวนซ้ำ (Loop) (นำไปใช้) ก.  ข.  ค.  ง. 	ค			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นการทำงานแบบเรียงลำดับ (Sequence) (นำไปใช้) ก.  ข.  ค.  ง. 	ก			
22. ข้อใดต่อไปนี้ คือส่วนประกอบของโปรแกรม Scratch (ความรู้-ความจำ) ก. State, Sprit, Code ข. Background, State, Code ค. Sprit, Code, Station ง. Sprit, Coding, background	ก			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
23. การเพิ่มตัวละคร การเขียนโปรแกรม Scratch ใช้สัญลักษณ์เครื่องมือใด (นำไปใช้) ก. สัญลักษณ์ดวงตา ข. สัญลักษณ์แมว ค. สัญลักษณ์สี่เหลี่ยม ง. สัญลักษณ์รูปภาพ	ข			
24. คำสั่ง Duplicate มีประโยชน์อย่างไร (การวิเคราะห์) ก. ใช้ทำฉากตัวละครบล็อกคำสั่ง ข. เป็นการตัดฉากหลังออก ค. ใช้ย่อขนาดของตัวละคร ง. เป็นการสร้างฉากหลังใหม่ ที่ไม่เหมือนฉากเดิม	ง			
24. คำสั่ง Duplicate มีประโยชน์อย่างไร (การวิเคราะห์) ก. ใช้ทำฉากตัวละครบล็อกคำสั่ง ข. เป็นการตัดฉากหลังออก ค. ใช้ย่อขนาดของตัวละคร ง. เป็นการสร้างฉากหลังใหม่ ที่ไม่เหมือนฉากเดิม	ง			
25. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับโปรแกรม Scratch (การวิเคราะห์) ก. โปรแกรม Scratch มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม (Block) ข. หลักการและแนวคิดของโปรแกรมคือ Sequence การทำงานแบบเรียงลำดับ และ Parallelism การทำงานแบบคู่ขนาน ค. มีการควบคุมลำดับการทำงาน (Control flow) ง. โปรแกรม Scratch พัฒนาแบบ Soft Code ไม่ใช่บล็อกโปรแกรม (Block)	ง			

ข้อคำถาม	เฉลย	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
26. ข้อใด คือ บล็อกที่จะถูกนำมาใช้เป็นอันดับแรกเสมอในการเขียนสคริปต์ (ความรู้-ความจำ) ก. ทำซ้ำตลอด ข. เคลื่อน...ก้าว ค. เมื่อธงเขียวถูกคลิก ง. พุด...เป็นเวลา...วินาที	ค			
27. บล็อกถ้า... อยู่ในแถบใด มีหน้าที่อะไร (ความรู้-ความจำ) ก. แถบควบคุม > ใช้ควบคุมการรับรู้ของคำสั่งเคลื่อนที่ ข. แถบการรับรู้ > เพื่อการรับรู้คำสั่งว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวละคร ค. แถบควบคุม > ใช้ครอบบล็อกอื่นๆ เพื่อให้ทำงานตามเงื่อนไข ง. แถบควบคุม > ใช้ครอบบล็อกอื่นๆ เพื่อให้ทำงานตามเงื่อนไข	ค			
28. บล็อกพุด...เป็นเวลา...วินาที อยู่ที่แถบใด (ความรู้-ความจำ) ก. แถบรูปร่าง ข. แถบควบคุม ค. แถบกำลังรับรู้ ง. แถบการเคลื่อนที่	ก			
29. เมื่อใช้บล็อกส่งกระจายในการเขียนสคริปต์ จะต้องใช้บล็อกใดร่วมด้วย คำสั่งจึงจะทำงาน (การวิเคราะห์) ก. ซ่อน ข. แสดง ค. เมื่อได้รับ ง. รอ...วินาที	ค			
30. หากต้องการให้ฉากสลับพื้นหลังเมื่อตัวละคร1พูดจบในฉากแรก จะต้องใช้บล็อกใดบ้าง (การวิเคราะห์) ก. ฉาก : ส่งกระจาย... , ตัวละคร1 : เมื่อได้รับ... > ซดถัดไป ข. ตัวละคร1 : ส่งกระจาย... , พื้นหลัง : เมื่อได้รับ... > ซดถัดไป ค. ตัวละคร1 : ส่งกระจาย... , ฉาก : เมื่อได้รับ... > สลับพื้นหลังไปเป็น... ง. ฉาก : ส่งกระจาย... , ตัวละคร1 : เมื่อได้รับ... > สลับพื้นหลังไปเป็น...	ค			

เฉลยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ

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



แบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คำชี้แจง 1. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ได้แก่ วัดทักษะการเขียนโปรแกรม Scratch ตามที่ได้นิยามศัพท์เฉพาะ

2. โปรดอ่านแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมโดยละเอียดแล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นของท่านตามความเป็นจริง

3. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของวัดทักษะการเขียนโปรแกรมทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่

ชุดที่ 1 การเขียนโปรแกรม Scratch

ชุดที่ 2 การสร้างนิทานแอนิเมชัน

โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

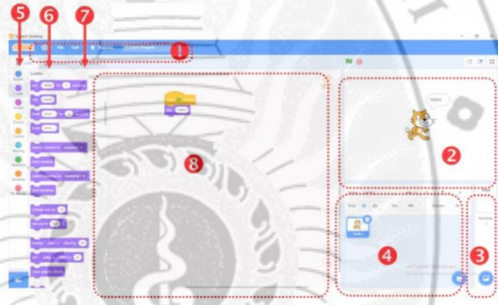
คะแนน + 1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

คะแนน 0 หมายความว่า ไม่มั่นใจว่าแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

คะแนน - 1 หมายความว่า มั่นใจว่าแบบทดสอบไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

ชุดที่ 1 ทักษะการเขียนโปรแกรม Scratch

คำอธิบาย เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โครงสร้างของแบบทดสอบ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรม Scratch โดยให้นักเรียนพิจารณาคำถามและเขียนอธิบายคำตอบโดยละเอียดให้ได้ คำตอบที่ถูกต้องที่สุด ให้เวลาทำข้อสอบ 30 นาที

ทักษะการเขียนโปรแกรม	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
การเขียนโปรแกรม Scratch (10 คะแนน)	ให้นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรม Scratch ให้ได้หมายเลข 1 ถึง 8 ในช่องว่างของแต่ละข้อให้สัมพันธ์กัน  1.หมายเลข..... มี  ที่ใช้เปลี่ยนภาษาของโปรแกรม Scratch ได้ 2. การเขียนสคริปต์ให้ตัวละคร ต้องวางบล็อกที่หมายเลข..... 3. เมื่อคลิก  การแสดงผลจะปรากฏที่หมายเลข..... 4. หมายเลข.....ประกอบด้วยกลุ่มบล็อกต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนสคริปต์ 5. ถ้าคลิกที่กลุ่มบล็อก Looks จะแสดงบล็อกในกลุ่มที่หมายเลข..... 6. หมายเลข.....เป็นพื้นที่แสดงรายการตัวละคร และเวที 7. หมายเลข.....แสดงข้อมูลของตัวละครที่เลือก			

ทักษะการเขียนโปรแกรม	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	8. เครื่องมือที่ใช้ในการประทับตราตัวละครอยู่ที่หมายเลข..... 9. หมายเลข..... แอปคอสตูม (Costumes) เป็นหน้าตาสำหรับตกแต่งหน้าตา เครื่องแต่งกาย และกิริยาท่าทางตัวละครที่จะนำมาใช้แสดงประกอบในชิ้นงาน 10. หมายเลข..... แอปเสียง (Sounds) พื้นที่สำหรับทำงานกับเสียงประกอบ			



ชุดที่ 2 เรื่อง ทักษะการสร้างนิทานแอนิเมชัน

คำอธิบาย เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โครงสร้างของแบบทดสอบ ได้แก่ ทักษะการเขียนโปรแกรม Scratch การสร้างนิทานแอนิเมชัน ให้นักเรียนพิจารณาคำถามและเขียนอธิบายคำตอบโดยละเอียดให้ได้คำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ทักษะการเขียนโปรแกรม	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
การสร้างนิทานแอนิเมชัน (10 คะแนน)	1. ให้นักเรียนบอกรายละเอียด นิทาน เรื่อง “ไก่ได้พลอย”  ตัวละครที่ใช้ในนิทานเป็นตัวละครใดบ้าง 1)..... 2)..... พื้นที่ที่ใช้ในนิทานเป็นสถานที่ใดบ้าง 1)..... 2).....			
	2. นำตัวอักษรที่อยู่หน้าข้อความคำอธิบายบล็อกไปเติมใน ○ หน้าบล็อกของสคริปต์ที่สอดคล้องกัน คำอธิบายบล็อก ก. เปลี่ยนฉาก ข. รับข้อความ			

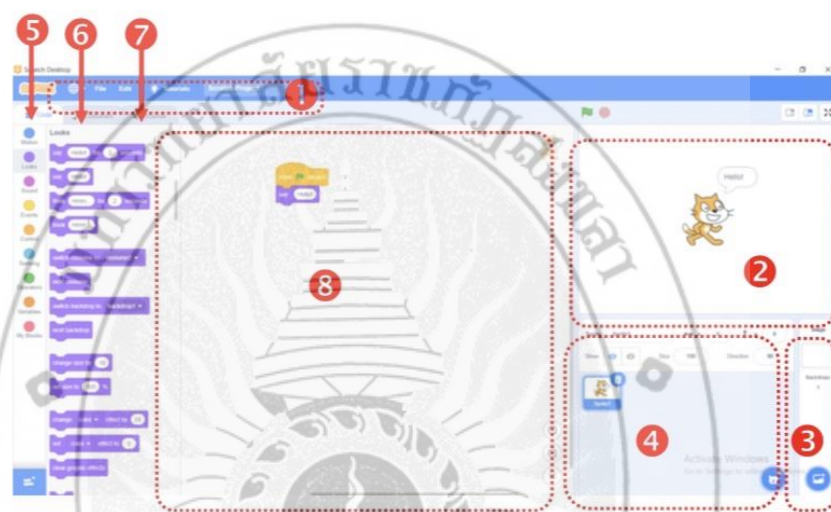
ทักษะการเขียน โปรแกรม	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา		
		+1	0	-1
	ค. แสดงข้อความ ง. กระจายสาร จ. แสดงข้อความที่กำหนด และข้อความที่รับเข้า ฉ. แสดงตัวละคร ช. เมื่อได้รับสารให้ปฏิบัติตามสคริปต์ที่กำหนด ซ. ซ่อนตัวละคร 			

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

จำนวน 1 ฉบับ 20 ข้อ

การเขียนโปรแกรม Scratch (10 คะแนน)

1. ให้นักเรียนเปิดใช้งานโปรแกรม Scratch ให้ใส่หมายเลข 1 ถึง 8 ในช่องว่างของแต่ละข้อให้สัมพันธ์กัน



1. หมายเลข.....¹..... มี  ที่ใช้เปลี่ยนภาษาของโปรแกรม Scratch ได้
2. การเขียนสคริปต์ให้ตัวละคร ต้องวางบล็อกที่หมายเลข.....⁸.....
3. เมื่อคลิก  การแสดงผลจะปรากฏที่หมายเลข.....².....
4. หมายเลข.....⁵..... ประกอบด้วยกลุ่มบล็อกต่างๆ ที่ใช้ในการเขียนสคริปต์
5. ถ้าคลิกที่กลุ่มบล็อก Looks จะแสดงบล็อกในกลุ่มที่หมายเลข.....⁵.....
6. หมายเลข.....³..... เป็นพื้นที่แสดงรายการตัวละคร และเวที
7. หมายเลข.....⁴..... แสดงข้อมูลของตัวละครที่เลือก
8. เครื่องมือที่ใช้ในการประทับตราตัวละครอยู่ที่หมายเลข.....⁶.....
9. หมายเลข.....⁶..... แถบคอสตูม (Costumes) เป็นหน้าต่างสำหรับตกแต่งหน้าตา เครื่อง

แต่งกาย

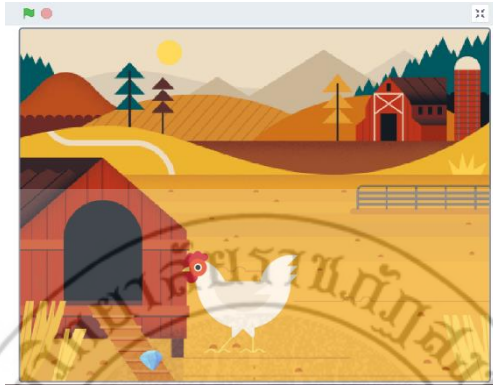
และกิริยาท่าทางตัวละครที่จะนำมาใช้แสดงประกอบในชิ้นงาน

10. หมายเลข.....⁷..... แถบเสียง (Sounds) พื้นที่สำหรับทำงานกับเสียงประกอบ

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

การสร้างนิทานแอนิเมชัน (10 คะแนน)

1. ให้นักเรียนบอกรายละเอียด นิทาน เรื่อง “ไก่ได้พลอย”



ตัวละครที่ใช้ในนิทานเป็นตัวละครใดบ้าง

1)

ไก่

2)

พลอย

พื้นหลังที่ใช้ในนิทานเป็นสถานที่ใดบ้าง

1)

ท้องฟ้า (ฉากเปิด)

2)

ฟาร์ม (ฉากเข้าเรื่อง)

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรม

2. นำตัวอักษรที่อยู่หน้าข้อความคำอธิบายบล็อกไปเติมใน ☐ หน้าบล็อกของสคริปต์ที่สอดคล้องกัน

คำอธิบายบล็อก

ก. เปลี่ยนฉาก

ข. รับข้อความ

ค. แสดงข้อความ

ง. กระจายสาร

จ. แสดงข้อความที่กำหนด และข้อความที่รับเข้า

ฉ. แสดงตัวละคร

ช. เมื่อได้รับสารให้ปฏิบัติตามสคริปต์ที่กำหนด

ซ. ซ่อนตัวละคร





แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es)
ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

คำอธิบาย แบบสอบถามฉบับนี้มีทั้งหมด 3 ตอน ขอให้ผู้ตอบแบบประเมินตอบให้ครบทั้ง 2 ตอน
เพื่อให้การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามวัตถุประสงค์และเพื่อเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้ต่อไป

ตอนที่ 1 ระดับความพึงพอใจ

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจ โดยแบ่งออกเป็น 5
ระดับ ดังนี้

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

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการสอน					
1. ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถาม					
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการ เรียน การสอน					
3. ครูมีการเตรียมตัวที่ดี					
4 . ครูแจ้งรายละเอียดก่อนเรียนอย่างชัดเจน					
5. ครูให้สื่อการสอนที่ทันสมัยและส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม					
6. ครูตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน					
7. ครูให้ความรู้ที่เข้าใจง่าย กระชับและ ชัดเจน					

ประเด็นความพึงพอใจ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
ด้านการจัดการเรียนรู้					
8. ครูนักเรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น					
9. นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง					
10 ใช้เวลาในการเรียนการสอนได้เหมาะสม					
11. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ					
12. การเรียนการสอนทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ และกล้าพูด					
13. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา					
14. ครูใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา					
ด้านการวัดและประเมินผล					
15. เนื้อหาที่เรียนสอนคล้องกับแบบทดสอบ					
16. มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ					
17. เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล					
18. ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง					
19. การวัดและประเมินผลการเรียนมีความชัดเจนและยุติธรรม					
20. มีการวัดและประเมินผลหลายรูปแบบ					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง
การหาคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 13 แสดงการคำนวณหาค่าเฉลี่ยคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยแบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	เฉลี่ย	การแปลผล
	1	2	3			
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ คุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
5. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาสาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 เข้าใจความสนใจ	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 อธิบาย	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขยายความคิด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผล	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.7 ขั้นที่ 7 ขนึ้นนำความรู้ไปใช้	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
9. การวัดและประเมินผล						
9.1 วิธีที่ครูใช้ในการวัด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
9.2 เครื่องมือที่ครูใช้ในการวัด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
9.3 เกณฑ์การประเมิน	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

สาระการประเมิน	อันดับคุณภาพ					การแปลผล
	คนที่	คนที่	คนที่	รวม	เฉลี่ย	
	1	2	3			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย						
1. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
3. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและ	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
คุณลักษณะอันพึงประสงค์						
5. จุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
6. เนื้อหาสาระการเรียนรู้	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7. กิจกรรมการเรียนรู้						
7.1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.2 ขั้นที่ 2 รู้ความสนใจ	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.3 ขั้นที่ 3 สำรวจและค้นหา	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความคิด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.6 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
7.7 ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
8. สื่อและแหล่งเรียนรู้	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
9. การวัดและประเมินผล						
9.1 วิธีที่ครูใช้ในการวัด	5	5	5	15	5.0	เหมาะสมมากที่สุด
9.2 เครื่องมือที่ครูใช้ในการวัด	5	4	5	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
9.3 เกณฑ์การประเมิน	5	5	4	14	4.6	เหมาะสมมากที่สุด
ผลรวมเฉลี่ย					4.9	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางที่ 14 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อ ที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีควา สอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
1	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	ความรู้-ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
3	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	ความจำ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
6	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	การวิเคราะห์	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
16	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
20	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
21	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
24	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
25	การนำไปใช้	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อ ที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีควา สอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
26	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
28	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
29	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
30	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
31	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
32	ความรู้-ความจำ	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
33	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
34	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
35	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
36	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
37	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
38	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
39	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
40	การวิเคราะห์	+1	+1	0	1.00	สอดคล้อง
41	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
42	ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
43	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
44	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
45	ความรู้-ความจำ	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
46	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
47	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
48	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
49	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
50	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางที่ 14 (ต่อ)

ข้อ ที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
51	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
52	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
53	การวิเคราะห์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
54	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
55	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
56	การวิเคราะห์	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
57	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
58	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
59	ความรู้-ความจำ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
60	การนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะการเขียนโปรแกรมของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

ข้อ ที่	ประเภท	ระดับความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	การแปลผล
		1	2	3		
1	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7	หลักการ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	การใช้คำสั่ง	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
9	การใช้คำสั่ง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	การใช้คำสั่ง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	การใช้คำสั่ง	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
12	การใช้คำสั่ง	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
13	การใช้คำสั่ง	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	การใช้คำสั่ง	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
15	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
20	การตรวจสอบแก้ไข	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
21	การตรวจสอบแก้ไข	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ (7Es) ร่วมกับบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความ			ค่าดัชนี	การแปลผล
		คิดเห็น			ความ	
		ของผู้เชี่ยวชาญ			สอดคล้อง	
		1	2	3	(IOC)	
ด้านผู้สอน						
1	ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถาม	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
2	ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
3	ครูมีการเตรียมตัวที่ดี	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
4	ครูแจ้งรายละเอียดก่อนเรียนอย่างชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
5	ครูให้สื่อการสอนที่ทันสมัยและส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
6	ครูตอบคำถามได้ชัดเจนตามข้อสงสัยของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
7	ครูให้ความรู้ที่เข้าใจง่าย กระชับและชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
ด้านการจัดการเรียนรู้						
8	นักเรียนมีอิสระในการศึกษาค้นคว้าและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
9	นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
10	ใช้เวลาในการเรียนการสอนได้เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
11	กิจกรรมการเรียนสนุกและน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
12	การเรียนการสอนทำให้นักเรียนกล้าคิด กล้าตอบ และกล้าพูด	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
13	กิจกรรมสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
14	ใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม

ตารางที่ 16 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความ			ค่าดัชนี	การแปลผล
		คิดเห็น			ความ	
		ของผู้เชี่ยวชาญ			สอดคล้อง	
		1	2	3	(IOC)	
ด้านการวัดและประเมินผล						
15	เนื้อหาที่เรียนสอดคล้องกับแบบทดสอบ	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
16	มีการเฉลยและอธิบายคำตอบ	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
17	นักเรียนทราบคะแนนหลังทำกิจกรรม	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
18	ให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อนำไปสู่การพัฒนาตนเอง	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
19	การวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจนและยุติธรรม	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม
20	มีการประเมินผลหลายรูปแบบ	+1	+1	+1	1.00	เหมาะสม