



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง
GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์

ของ

พงษ์เพชร จันลาภา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
กันยายน 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง
GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์
ของ
พงษ์เพชร จันลาภา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน
กันยายน 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES IN THE COMPUTING SCIENCE
SUBJECT ON BASIC DESIGN AND PROGRAMMING USING GPAS 5-STEP
LEARNING PROCESS INTEGRATED WITH COMPUTER-ASSISTED
MULTIMEDIA INSTRUCTION FOR PRATHOMSUKSA 5 STUDENTS

BY

PONGPET JUNLAPA

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
The Master of Education Degree in Research of Curriculum and Instruction
at Sakon Nakhon Rajabhat University

September 2025

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University

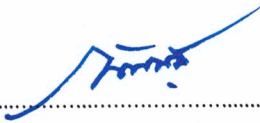


ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรม
อย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ พงษ์เพชร จันลาภา

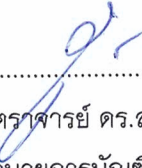
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

 ประธานกรรมการสอบ (ดร.พจมาน ชำนาญกิจ)	 กรรมการสอบและ (รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) ประธานที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์
 กรรมการสอบ (ดร.พัทธนันท์ ชมภูณูช) แต่งตั้งเพิ่มเติม	 กรรมการสอบและ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์) กรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์
 กรรมการสอบ (ว่าที่ ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร) ผู้ทรงคุณวุฒิ	

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว


.....
(ดร.พจมาน ชำนาญกิจ)
ประธานหลักสูตร
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 22 เดือน กันยายน พ.ศ. 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างดีในการให้คำปรึกษา คำแนะนำความช่วยเหลือในการตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ดร.พัทธนันท์ ชมภูษ ประธานสาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร นางยุพิน ฤทธิธรรม นางสาวรัญจวน ไชยโฆหาร นางสาวกมลรัตน์ จำปาจันทร์ ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสองดาววิทยาคม ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบและเสนอแนะเพื่อปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณ บาทหลวงदनัย พิลาจันท์ ผู้จัดการ ผู้แทนผู้รับใบอนุญาต ชิสเตอร์วิภาภรณ์ ศรีวรกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และคณะครูทุกท่านที่คอยเป็นกำลังใจเป็นอย่างดียิ่ง ตลอดจนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บข้อมูลในการทำวิจัย ครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ญาติพี่น้องทุกคน รวมทั้งเพื่อน นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน รุ่น 19 ทุกท่าน ที่ช่วยเหลือให้คำปรึกษาและให้กำลังใจ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์ใดที่ได้รับจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดูสนับสนุนและส่งเสริมการศึกษา ในครั้งนี้รวมทั้งครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจจนทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จ

พงษ์เพชร จันลาภา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	พงษ์เพชร จันลาภา
กรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์
ปริญญา	ค.ม. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)
สถาบัน	มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ปีที่พิมพ์	2568

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ตามกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ 3) ประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ 4) ศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนจังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ใน

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่
ชนิดกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.87/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงวก่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สูงวก่าก่อนเรียนร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50)

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ GPAS 5-Steps วิทยาการคำนวณ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

TITLE	Development of Learning Activities in the Computing Science Subject on Basic Design and Programming Using GPAS 5–Step Learning Process Integrated with Computer–Assisted Multimedia Instruction for Prathomsuksa 5 Students
AUTHOR	Pongpet Junlapa
ADVISORS	Assoc. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai Asst. Prof. Dr Kannikar Kamolrat
DEGREE	M.Ed. (Research of Curriculum and Instruction)
INSTITUTION	Sakon Nakhon Rajabhat University
YEAR	2025

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the learning activities in the Computing Science Subject on Basic Design and Programming using GPAS 5–Step learning process integrated with computer–assisted multimedia instruction for Prathomsuksa 5 students to meet the efficiency criteria of 80/80, 2) to compare students' learning achievement before and after the intervention, 3) to assess students' abilities in basic design and programming acquired through the developed learning activities, and 4) to examine students' satisfaction toward learning through the developed learning activities. The sample, selected through cluster random sampling, consisted of a class of 30 Prathomsuksa 5 students in the second semester of the 2024 academic year at Saint Joseph Mukdahan School under the Office of the Private Education Commission, Mukdahan Province. The research tools included 1) lesson plans based on the GPAS 5–Step learning process integrated with computer–assisted multimedia instruction, 2) a learning achievement test, 3) an assessment form for evaluating students' abilities in basic design and programming, and 4) a set of satisfaction questionnaires of students with learning through the developed learning activities. The statistics for data analysis included percentage, mean, standard deviation, and Dependent Samples t–test.

The findings were as follows:

1. The learning activities in the Computing Science Subject on Basic Design and Programming using GPAS 5–Step learning process integrated with computer–assisted multimedia instruction for Prathomsuksa 5 students achieved an efficiency of 83.87/84.67, which was higher than the set criterion of 80/80.
2. The students' learning achievement after the intervention was higher than before the intervention at the .01 level of significance.
3. The students' abilities in basic design and programming after the intervention were higher than the specified criterion of 80 percent at the .01 level of significance.
4. The students' satisfaction with learning through the developed learning activities was overall at the highest level ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50).

Keywords: GPAS 5–Step Learning Process, Computer Science
Computer–Assisted Multimedia Instruction

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในยุคปัจจุบันและในอนาคต โลกจะเปลี่ยนแปลงและเติบโตเคลื่อนไหวในทุกมิติ ซึ่งสามารถเป็นไปได้ในทิศทางที่ทุกคนไม่สามารถคาดถึงอาจเกิดจากหลาย ๆ เหตุผล โดยเฉพาะในปัจจุบัน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วต่อวิถีชีวิต เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม การเมือง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อการศึกษา หัวใจของการศึกษานั้น ก็คือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การเรียนรู้มีหลายด้าน เช่น ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ค้นคว้า แสวงหาความรู้ต่าง ๆ ได้ง่าย เมื่อเทคโนโลยีสามารถเข้าถึงได้ในทุก ๆ ที่การติดต่อสื่อสารเชื่อมโยงข้อมูลจึงสามารถทำได้หลากหลายรูปแบบ ผ่านทางโลกออนไลน์ การศึกษาจึงจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบทั้งความรู้ ความคิด การแก้ปัญหา และทักษะกระบวนการ เพื่อพัฒนาผู้เรียน ด้านการศึกษาเป็นเรื่องสำคัญ การศึกษาจึงควรจะนำไปสู่การปลูกฝังความรู้ ทักษะที่จำเป็นให้ผู้เรียนเติบโตได้ ไม่ใช่แค่ในโลกปัจจุบัน แต่รวมถึงอนาคต ในยุคแห่งความไม่แน่นอนและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา ทักษะที่สำคัญดังกล่าว เช่น การปรับตัว การคิดเป็นระบบ การสร้างสรรค์ การแก้ไขปัญหา และการทำงานร่วมกับคนอื่น ซึ่งเป็นทักษะที่นำไปใช้ได้ในสถานการณ์ที่แตกต่าง ท้าทายความสามารถในการนำทักษะที่มีไปปรับใช้ในสภาพแวดล้อมใหม่ ๆ (ยูนิเซฟ, 2562)

การเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ มีบทบาทมากขึ้นสำหรับการดำเนินชีวิต โดยสอนให้คิดเป็น ใช้เป็นและรู้เท่าทันเทคโนโลยีซึ่งแบ่งออกเป็นด้านการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นวิธีคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม จะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดโดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่าคือ การสอนให้คิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ประการถัดมาด้านพื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital technology) เป็นการสอน

ให้รู้จักเทคนิควิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุค 4.0 จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรม หรือคมนาคม ให้ได้เรียนรู้อย่างรอบด้าน และประยุกต์สร้างสรรค์งานได้อย่างเหมาะสมและประการสุดท้ายด้านพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and information literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น (กนกวรรณ ศรีสวัสดิ์, 2560)

ในด้านการสอน วิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพมีหลายวิธีด้วยกันที่จะนำมาแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน จากปัญหาที่พบดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps มีความเหมาะสมในการนำมาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ มีความสำคัญต่อการพัฒนากระบวนการคิด นำไปสู่การสร้างสรรค์ผลงานหรือนวัตกรรม ซึ่งรูปแบบการสอนดังกล่าวเป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับบริบทโลกที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและแข่งขันทางความคิด นวัตกรรมและการเป็นพลเมืองโลกที่ดี กระบวนการเรียนการสอน GPAS 5 Step ของ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2562) ซึ่งมีขั้นตอน 5 ขั้น คือ 1) GATHERING: การรวบรวมและเลือกข้อมูล 2) PROCESSING: การจัดกระทำข้อมูล 3) APPLYING: การประยุกต์ใช้ความรู้ 4) A1: Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ A2: Applying the Communication Skill และ 5) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ SELF-REGULATING: การกำกับตนเองหรือการเรียนรู้ได้เอง ทักษะกระบวนการคิด GPAS จึงเป็นขั้นตอนและจุดเน้นในการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง สิ่งที่ได้จากกระบวนการเหล่านี้จะตกผลึกภายในตัวของผู้เรียนจะกลายเป็นตัวตนเป็นบุคลิกภาพของผู้เรียนและสะท้อนออกมาในการงานหรือการปฏิบัติที่ได้รับมอบหมาย (ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, มาเรียม นิลพันธ์, วิสูตร โพธิ์เงิน และเอกชัย ภูมิระริน, 2563)

จากผลการศึกษาค้นคว้าที่ผ่านมา พบว่า การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน นักเรียนจะมีความคิดที่เร็วกว่า จำได้นานกว่า และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนปกติแบบทุกสาขาวิชา นักเรียนจะมีพัฒนาการด้านทักษะในการแก้ไขปัญหาและการสร้างสรรค์ดีขึ้น ซึ่งผู้เรียนจะใช้เวลาเรียนน้อยกว่าวิธีการเรียนตามปกติ ในขณะเดียวกันผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยปราศจากข้อจำกัดทางด้านเวลาและสถานที่ โดยเฉพาะผู้เรียนที่เรียนอ่อนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์

ช่วยสอน ในการเรียนเพิ่มเติมนอกเวลาได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงได้รับความนิยมในปัจจุบัน มีแนวโน้มที่จะเป็นสื่อการศึกษาที่สำคัญต่อไปในอนาคต เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาได้เป็นอย่างดี (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2555) ได้กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นสื่อเพื่อถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนรู้อิสระไปสู่ผู้เรียน ซึ่งเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-Assisted Instruction หรือ Computer Aids Instruction) คนทั่วไปมักเรียกว่า CAI ซึ่งช่วยให้การเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์กันได้ ระหว่างผู้เรียน กับคอมพิวเตอร์ เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูและนักเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นตัวกลางที่อยู่ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน และสื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ ได้กล่าวว่า การนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาใช้ในการเรียนการสอน นอกจากจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจเรียนได้มากกว่าที่เคยเรียน ผ่านกระดาษแล้ว ยังช่วยหลีกเลี่ยงข้อจำกัดบางอย่าง ที่ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย กล่าวคือ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่ทำให้หงุดหงิด และไม่ได้ย่นเสียงบ่นของครูจนนักเรียนเกิดความกลัว ที่จะเรียนซ้ำ ๆ ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจบทเรียนได้อย่างถ่องแท้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ทั้งในฐานะที่เป็นสื่อสาระการเรียนรู้ ที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม เรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลาทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์แล้ว บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลต์มีเดีย ยังสามารถตอบสนองเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเรียนเร็วหรือช้าตามความต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นระบบสื่อการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ ที่ผู้เรียนรับผลป้อนกลับทันทีจากบทเรียน เปรียบเสมือนสื่อหรือระบบเพื่อการเรียนการสอนที่สามารถซ่อนคำตอบ และหาคำตอบ ได้ดีกว่าระบบสื่ออื่น ๆ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการคิด ขั้นสูง GPAS 5 Steps และคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลต์มีเดีย มีความสำคัญและจำเป็น ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และสภาพที่ผู้วิจัยพบจากประสบการณ์การสอน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน นักเรียนยังมีความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับการออกแบบและเขียนโปรแกรมไม่ดีเท่าที่ควร จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร พบว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะครูผู้สอนขาดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบกระบวนการและสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ไม่สร้างความสนใจของผู้เรียนและไม่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เลือกตามความสนใจ ไม่ได้ฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง นักเรียนจึงไม่สามารถค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเอง

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อกระตุ้นและสร้างความสนใจ ให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน สนุกสนานอยากเรียนด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในด้านการใช้คอมพิวเตอร์มากขึ้น จึงได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้และนวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย วิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นอื่น ๆ และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

คำถามของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 หรือไม่ อย่างไร

2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หรือไม่ อย่างไร

3. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 หรือไม่ อย่างไร

4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณอยู่ในระดับใด

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานของการวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณอยู่ในระดับมาก ขึ้นไป

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีความสำคัญตามประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. ได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนในวิชาวิทยาการคำนวณ
2. เป็นแนวทางสำหรับครูหรือผู้สนใจ ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ในกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 148 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากนักเรียนห้องเรียนดังกล่าว มีลักษณะเป็นชั้นเรียนที่ความสามารถ ประกอบด้วย นักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีลักษณะที่มีสภาพคล้ายคลึงกับห้องเรียนอื่น ๆ ดังนั้น จึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

2.2.4 ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 การเขียนผังงาน (Flowchart)

3.2 รูปแบบการเขียน Flowchart

3.3 องค์ประกอบของเกม

3.4 เริ่มต้นสร้างเกม

3.5 พิกัดและทิศทาง

3.6 ตรวจสอบเงื่อนไข

3.7 การควบคุมตัวละคร

3.8 ตรวจสอบและปรับปรุงผลงาน

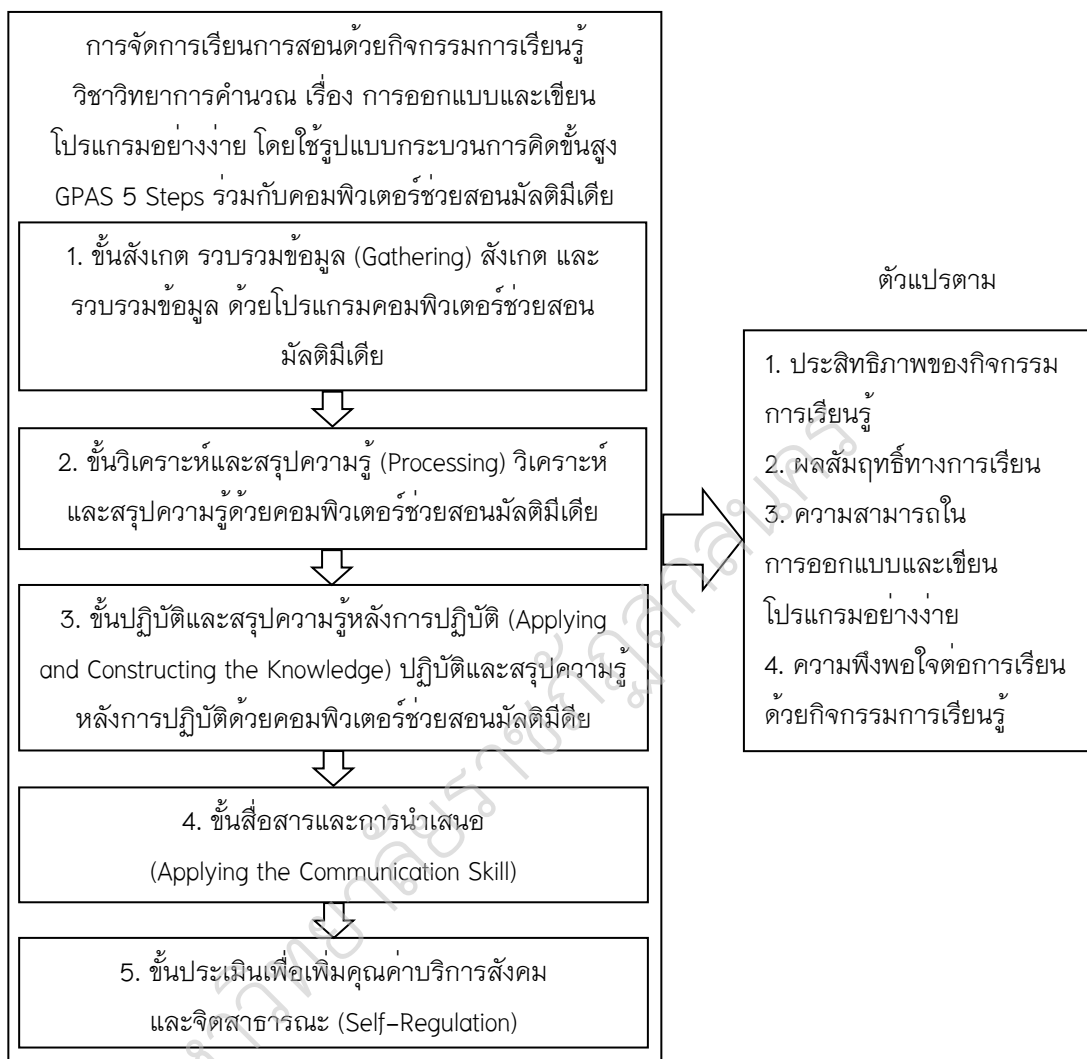
4. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 รวมเวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ไม่รวมสอบวัดผล การเรียนรู้ อีก 2 ชั่วโมง

กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัย ได้กำหนดกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้

ตัวแปรอิสระ



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะ ดังนี้

1. รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps หมายถึง แนวคิดการเรียนรู้
เพื่อการพัฒนาทักษะการคิด สามารถนำมากำหนดเป็นกระบวนการการพัฒนาทักษะการคิด
ขั้นพื้นฐานและการคิดขั้นสูง ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ชัดเจนในลักษณะ Active Learning
เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น สำหรับผู้เรียน
ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นสังเกตและรวบรวมข้อมูล (Gathering) หมายถึง การรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างฐานการเรียนรู้ กระตุ้นอารมณ์ตื่นตัว สร้างความรู้สึกเชิงบวก สนุกสนาน น่าสนใจ ทำให้สมองตื่นตัวพร้อมเรียนรู้

1.2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) หมายถึง การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการสืบค้น ออกแบบแนวคิด หรือผลงาน วางแผนการทำงาน อภิปรายและสรุปความรู้

1.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) หมายถึง การลงมือปฏิบัติงาน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และนำทักษะกระบวนการไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนด

1.4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) หมายถึง การนำร่องรอยการคิด การทำงาน มานำเสนอและอภิปรายผลหน้าชั้นเรียน

1.5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) หมายถึง การประเมินตนเอง และการถูกประเมินจากเพื่อนในชั้นเรียน

2. คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (Multimedia Computer-Assisted Instruction) หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้ในการเรียนรู้และนำเสนอเนื้อหาบทเรียนในลักษณะมัลติมีเดีย มีลักษณะของสื่อหลาย ๆ อย่างผสมผสานกัน ทั้งข้อมูล ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ เสียง และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ส่วนประกอบของบทเรียน มีเนื้อหาแบบฝึกหัด และแบบทดสอบ รวมถึงมีคำอธิบาย คำถาม และตัวอย่างประกอบ เพื่อให้ นักเรียนศึกษาด้วยตนเองตามความสนใจ กระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของบุคคลได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการออกแบบมาอย่างดี ถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้สามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนุกที่จะเรียนส่งผลให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ นอกจากนั้น ยังสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ทันที ลดระดับความเครียดของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

3. รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การจัดการเรียนรู้

ที่มีความเหมาะสมกับผู้เรียน โดยบูรณาการกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps กับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่เป็นสื่อทันสมัยผสมผสานกัน ทั้งข้อมูล ภาพนิ่ง กราฟิก แผนภูมิ กราฟ ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ เสียง และมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน กับบทเรียน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 ขั้นสังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากกระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต สงสัย กระตุ้นความสนใจ รู้จักปัญหา โดยผู้สอนจะตั้งคำถาม และให้ศึกษาข้อมูล จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูล

3.2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) เป็นการจัดการข้อมูล ที่ได้มาจากการศึกษาข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยนักเรียนจะวิเคราะห์ และสรุปความรู้ผ่านเกมและแบบทดสอบในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

3.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) นักเรียนลงมือปฏิบัติ โดยนำเอาความรู้ที่ได้วิเคราะห์และสรุปมาแล้วนำมา ปฏิบัติผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยมีการตรวจสอบ เพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาทางเลือกที่ดีกว่าเดิมและสรุปเป็นความรู้

3.4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) นำผลสรุปที่ได้ หลักการ โครงสร้าง รูปแบบ ขั้นตอน แนวทาง มานำเสนอและอภิปราย

3.5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating) เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบ เพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไก รูปแบบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอย่างสร้างสรรค์

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง ค่าร้อยละที่ได้จากการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ในแต่ละแผนการเรียนรู้ และค่าร้อยละที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนที่กำหนดเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก (E_1) ประสิทธิภาพของกระบวนการวัดได้จากร้อยละ ของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำใบงานระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ย จากแบบทดสอบย่อยในแต่ละกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง (E₂) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์วัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนที่แสดงถึงความรู้ความเข้าใจที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ หลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หมายถึง การแสดงทักษะของนักเรียนในการออกแบบขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ ด้วย Flow chart และสร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch อย่างง่าย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย 1) การเขียนผังงาน (Flowchart) 2) องค์ประกอบของเกม 3) เริ่มต้นสร้างเกม 4) พิกัดและทิศทาง 5) ตรวจสอบเงื่อนไข และ 6) การควบคุมตัวละคร ซึ่งวัดได้จากการประเมินการปฏิบัติ การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบประเมินชนิดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกแยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring Rubric) โดยนักเรียนต้องได้คะแนนผ่านเกณฑ์การประเมินที่กำหนดไว้ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 จึงถือได้ว่ามีความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

7. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกภายในจิตใจของผู้เรียน ความรู้สึกชอบและพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งความรู้สึกนี้ส่งผลต่อความพร้อมและความเอาใจใส่ในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยความตั้งใจและความกระตือรือร้น ซึ่งวัดจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 เป็นมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ตามลำดับ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยสามารถสรุปสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรโรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2567) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 วิสัยทัศน์

1.2 หลักการ

1.3 จุดหมาย

1.4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.6 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

1.7 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

1.8 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

1.9 คุณภาพผู้เรียน

1.10 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชาวิทยาศาสตร์

1.11 โครงสร้างรายวิชา

1.12 คำอธิบายรายวิชา

1.13 วิทยาการคำนวณ

2. การเรียนรู้แบบการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps

2.1 ความหมายของการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps

2.2 หลักการ/แนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบ GPAS

2.3 ทักษะการคิดในโครงสร้าง GPAS

- 2.4 โครงสร้างของกระบวนการ GPAS
- 2.5 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS
3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
 - 3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 - 3.2 สื่อมัลติมีเดีย
4. แผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.1 ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.3 ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้
 - 4.4 การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 5.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
 - 6.1 ความหมายความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
 - 6.2 ความสำคัญของการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
 - 6.3 ขั้นตอนการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
7. ความพึงพอใจ
 - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 7.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 7.3 การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรโรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2567) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร ได้จัดทำหลักสูตรโรงเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร, 2567)

1. วิสัยทัศน์

หลักสูตรโรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2567) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้สู่มาตรฐานสากล และเป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งร่างกาย ความรู้คุณธรรม มีความเป็นผู้นำของสังคม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลกโดยใช้หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน สามารถใช้นวัตกรรม และเทคโนโลยี รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาในการประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

2. หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติมีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะเจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

3. จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนา

ตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิดเป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์

การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา

และอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตเป็นความสามารถในการนำ

กระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก

และใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้องเหมาะสม และมีคุณธรรม

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย

4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

6. เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา ได้สรุปสาระสำคัญของตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีและกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ และข้อจำกัด ในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

7. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อมองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตการดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืชพันธุ์กรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่พลังงานและคลื่น

3. วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. เทคโนโลยี

4.1 การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย

ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลกธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้า อากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

9. คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว

เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้

ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

เข้าใจการดึง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียงแสง และการมองเห็น

เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดิน และการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่องหรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงานมุ่งมั่นเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะ การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชและการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้า และผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ ความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุจลจลไฟฟ้าอย่างง่าย ปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง การปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คัดค้านคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผล และหลักฐานอ้างอิง

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ งามานล้ำงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางรายวิชาวิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

ตาราง 1 มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง
 อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
 ในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ
 รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.1	1. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ การลองผิดลองถูกการเปรียบเทียบ	การแก้ปัญหาให้ประสบความสำเร็จทำได้ โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุด แตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	2. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงาน หรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมเขาวงกต เกมหาจุด แตกต่างของภาพ การจัดหนังสือใส่กระเป๋า
	3. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ	การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่ง ให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ ตัวละครย้ายตำแหน่ง ย่อขยายขนาด เปลี่ยนรูปร่าง ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	4. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	การใช้งานอุปกรณ์เทคโนโลยีเบื้องต้น เช่น การใช้เมาส์ คีย์บอร์ด จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์จอสัมผัส การเปิด-ปิด อุปกรณ์เทคโนโลยี การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออก จากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ ทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรม ประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ การสร้างและจัดเก็บไฟล์อย่างเป็นระบบจะทำให้ เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกันดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ทำความสะอาด ใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี
ป.2	1. แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	การแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ปัญหาอย่างง่าย เช่น เกมตัวต่อ 6-12 ชิ้น การแต่งตัวมาโรงเรียน
	2. เขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำงานตามที่ต้องการและตรวจสอบข้อผิดพลาด ปรับแก้ไขให้ได้ผลลัพธ์ตามที่กำหนด การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	3. ใช้เทคโนโลยีในการสร้างจัดหมวดหมู่ ค้นหา จัดเก็บ เรียกใช้ข้อมูลตามวัตถุประสงค์	การใช้งานซอฟต์แวร์เบื้องต้น เช่น การเข้าและออกจากโปรแกรม การสร้างไฟล์ การจัดเก็บ การเรียกใช้ไฟล์ การแก้ไขตกแต่งเอกสารทำได้ในโปรแกรม เช่น โปรแกรมประมวลคำ โปรแกรมกราฟิก โปรแกรมนำเสนอ การสร้าง คัดลอก ย้าย ลบเปลี่ยนชื่อ จัดหมวดหมู่ไฟล์ และโฟลเดอร์อย่างเป็นระบบ จะทำให้เรียกใช้ ค้นหาข้อมูลได้ง่ายและรวดเร็ว

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกันดูแลรักษาอุปกรณ์เบื้องต้น ใช้งานอย่างเหมาะสม	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น รู้จักข้อมูลส่วนตัว อันตรายจากการเผยแพร่ข้อมูลส่วนตัว และไม่บอกข้อมูลส่วนตัวกับบุคคลอื่น ยกเว้นผู้ปกครองหรือครูแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อต้องการความช่วยเหลือเกี่ยวกับการใช้งาน ข้อปฏิบัติในการใช้งานและการดูแลรักษาอุปกรณ์ เช่น ไม่ขีดเขียนบนอุปกรณ์ ทำความสะอาดใช้อุปกรณ์อย่างถูกวิธี การใช้งานอย่างเหมาะสม เช่น จัดทำหนังสือต้องการพักสายตาเมื่อใช้อุปกรณ์เป็นเวลานาน ระมัดระวังอุบัติเหตุจากการใช้งาน
ป.3	1. แสดงอัลกอริทึมในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ภาพสัญลักษณ์ หรือข้อความ	อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา การแสดงอัลกอริทึม ทำได้โดยการเขียนบอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ตัวอย่างปัญหา เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เกม Tetris เกม OX การเดินไปโรงอาหาร การทำความสะอาดห้องเรียน
	2. เขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดของโปรแกรม	การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ตัวอย่างโปรแกรม เช่น เขียนโปรแกรมที่สั่งให้ตัวละครทำงานซ้ำไม่สิ้นสุด การตรวจหาข้อผิดพลาด ทำได้โดยตรวจสอบคำสั่งที่แจ้งข้อผิดพลาด หรือหากผลลัพธ์ไม่เป็นไปตามที่ต้องการให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง ซอฟต์แวร์หรือสื่อที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น ใช้บัตรคำสั่งแสดงการเขียนโปรแกรม, Code.org
	3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาคำความรู้	อินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายขนาดใหญ่ช่วยให้การติดต่อสื่อสารทำได้สะดวกและรวดเร็วและเป็นแหล่งข้อมูลความรู้ที่ช่วยในการเรียนและการดำเนินชีวิต เว็บเบราว์เซอร์เป็นโปรแกรมสำหรับอ่านเอกสารบนเว็บเพจ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การสืบค้นข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตทำได้โดยใช้เว็บไซต์สำหรับสืบค้น และต้องกำหนดคำค้นที่เหมาะสม จึงจะได้ข้อมูลตามต้องการ ข้อมูลความรู้ เช่น วิธีทำอาหาร วิธีพับกระดาษ เป็นรูปต่าง ๆ ข้อมูลประวัติศาสตร์ชาติไทย (อาจเป็นความรู้ในวิชาอื่น ๆ หรือเรื่องที่เป็นประเด็นที่สนใจในช่วงเวลานั้น) การใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยควรอยู่ในการดูแลของครูหรือผู้ปกครอง
	4. รวบรวมประมวลผล และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ซอฟต์แวร์ตามวัตถุประสงค์	การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการเตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะ ตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า การทำเอกสารรายงาน การจัดทำป้ายประกาศ การใช้ซอฟต์แวร์ทำงานตามวัตถุประสงค์ เช่น ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ หรือซอฟต์แวร์กราฟิก สร้างแผนภูมิรูปภาพ ใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ ทำป้ายประกาศหรือเอกสารรายงาน ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานในการประมวลผลข้อมูล
	5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น ปกป้องข้อมูลส่วนตัว ขอความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ปกครอง เมื่อเกิดปัญหาจากการใช้งาน เมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ทำให้ไม่สบายใจ การปฏิบัติตามข้อตกลงในการใช้อินเทอร์เน็ต จะทำให้ไม่เกิดความเสียหายต่อตนเองและผู้อื่น เช่น ไม่ใช้คำหยาบ ล้อเลียน ด่าทอ ทำให้ผู้อื่นเสียหาย หรือเสียใจ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ข้อดีและข้อเสียในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
ป.4	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงานหรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม OX โปรแกรมที่มีการคำนวณ โปรแกรมที่มีตัวละครหลายตัวและมีการสั่งงานที่แตกต่างหรือมีการสื่อสารระหว่างกัน การเดินทางไปโรงเรียนโดยวิธีการต่าง ๆ
	2. ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข	การออกแบบโปรแกรมอย่างง่าย เช่น การออกแบบโดยใช้ storyboard หรือการออกแบบอัลกอริทึม การเขียนโปรแกรมเป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้องให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ ตัวอย่างโปรแกรมที่มีเรื่องราว เช่น นิทานที่มีการโต้ตอบกับผู้ใช้การตูนสั้น เล่ากิจวัตรประจำวัน ภาพเคลื่อนไหว การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่นจะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้และประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	การใช้คำค้นที่ตรงประเด็น กระชับ จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่รวดเร็วและตรงตามความต้องการ การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น พิจารณาประเภทของเว็บไซต์ (หน่วยงานราชการ สำนักข่าว องค์กร) ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล การอ้างอิง เมื่อได้ข้อมูลที่ต้องการจากเว็บไซต์ต่าง ๆ จะต้องนำเนื้อหามาพิจารณา เปรียบเทียบ แล้วเลือกข้อมูลที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กัน การทำรายงานหรือการนำเสนอข้อมูลจะต้องนำข้อมูลมาเรียบเรียง สรุป เป็นภาษาของตนเองที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายและวิธีการนำเสนอ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
	4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	การรวบรวมข้อมูล ทำได้โดยกำหนดหัวข้อที่ต้องการ เตรียมอุปกรณ์ในการจัดบันทึก การประมวลผลอย่างง่าย เช่น เปรียบเทียบ จัดกลุ่ม เรียงลำดับ การหาผลรวม วิเคราะห์ผล และสร้างทางเลือกที่เป็นไปได้ ประเมินทางเลือก (เปรียบเทียบ ตัดสิน) การนำเสนอข้อมูลทำได้หลายลักษณะตามความเหมาะสม เช่น การบอกเล่า เอกสารรายงาน โปสเตอร์ โปรแกรมนำเสนอ การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน เช่น การสำรวจเมนูอาหารกลางวันโดยใช้ซอฟต์แวร์ สร้างแบบสอบถามและเก็บข้อมูล ใช้ซอฟต์แวร์ตารางทำงานเพื่อประมวลผลข้อมูล รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับคุณค่าทางโภชนาการและสร้างรายการอาหารสำหรับ 5 วัน ใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอผลการสำรวจรายการอาหารที่เป็นทางเลือกและข้อมูลด้านโภชนาการ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น หน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูล หรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น เช่น ไม่สร้างข้อความเท็จและส่งให้ผู้อื่น ไม่สร้างความเดือดร้อนต่อผู้อื่นโดยการส่งสแปม ข้อความลูกโซ่ ส่งต่อโพสต์ที่มีข้อมูลส่วนตัวของผู้อื่น ส่งคำเชิญเล่นเกม ไม่เข้าถึงข้อมูลส่วนตัวหรือการบ้านของบุคคลอื่น โดยไม่ได้รับอนุญาต ไม่ใช่เครื่องคอมพิวเตอร์/เครือข่ายของผู้อื่น การสื่อสารอย่างมีมารยาทและรู้กาลเทศะ การปกป้องข้อมูลส่วนตัว เช่น การออกจากระบบเมื่อเลิกใช้งาน ไม่บอกรหัสผ่าน ไม่บอกเลขประจำตัวประชาชน
ป.5	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย	การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน หรือการคาดการณ์ผลลัพธ์ สถานะเริ่มต้นของการทำงานที่แตกต่างกันจะให้ผลลัพธ์ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างปัญหา เช่น เกม Sudoku โปรแกรมทำนายตัวเลข โปรแกรมสร้างรูปเรขาคณิตตามค่าข้อมูลเข้า การจัดลำดับการทำงานบ้านในช่วงวันหยุด จัดวางของในครัว
	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไข	การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องตรงตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานทีละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตรวจสอบเลขคู่เลขคี่ โปรแกรมรับข้อมูลน้ำหนักหรือส่วนสูง แล้วแสดงผลความสมส่วนของร่างกาย โปรแกรมสั่งให้ตัวละครทำตามเงื่อนไขที่กำหนด ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	3. ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล ติดต่อสื่อสาร และทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล	การค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ตและการพิจารณาผลการค้นหา การติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น อีเมล บล็อก โปรแกรมสนทนา การเขียนจดหมาย (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย) การใช้อินเทอร์เน็ตในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน เช่น ใช้นัดหมายในการประชุมกลุ่ม ประชาสัมพันธ์กิจกรรมในห้องเรียน การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นในการเรียนภายใต้การดูแลของครู การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบความสอดคล้อง สมบูรณ์ของข้อมูลจากหลายแหล่ง แหล่งต้นตอของข้อมูล ผู้เขียน วันที่เผยแพร่ข้อมูล ข้อมูลที่ดีต้องมีรายละเอียดครบทุกด้าน เช่น ข้อดี และข้อเสียประโยชน์และโทษ
	4. รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูล และสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน	การรวบรวมข้อมูล ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้การแก้ปัญหาทำได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ ตัวอย่างปัญหา เช่น ถ่ายภาพและสำรวจแผนที่ในท้องถิ่นเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการพื้นที่ว่างให้เกิดประโยชน์ ทำแบบสำรวจความคิดเห็นออนไลน์ และวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอข้อมูลโดยการใช้ blog หรือ web page
	5. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่นแจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต มารยาทในการติดต่อสื่อสารผ่านอินเทอร์เน็ต (บูรณาการกับวิชาที่เกี่ยวข้อง)
ป.6	1. ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา แนวคิดของการทำงานแบบวนซ้ำและเงื่อนไข การพิจารณากระบวนการทำงานที่มีการทำงานแบบวนซ้ำ หรือเงื่อนไขเป็นวิธีการที่จะช่วยให้การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างปัญหา เช่น การค้นหาเลขหน้าที่ต้องการให้เร็วที่สุด การทายเลข 1-1,000,000 โดยตอบให้ถูกภายใน 20 คำถาม การคำนวณเวลาในการเดินทาง โดยคำนึงถึงระยะทาง เวลาจุดหยุดพัก

ตาราง 1 (ต่อ)

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข	การออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้โดยเขียนเป็นข้อความหรือผังงาน การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัวแปร การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง การฝึกตรวจสอบข้อผิดพลาดจากโปรแกรมของผู้อื่น จะช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมเกม โปรแกรมหาค่า ค.ร.น. เกมฝึกพิมพ์ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, logo
	3. ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ	การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพเป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่สุดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่ง และข้อมูลมีความสอดคล้องกัน การใช้เทคนิคการค้นหาขั้นสูง เช่น การใช้ตัวดำเนินการ การระบุรูปแบบของข้อมูล หรือชนิดของไฟล์ การจัดลำดับผลลัพธ์จากการค้นหาของโปรแกรมค้นหา การเรียบเรียงสรุปสาระสำคัญ (บูรณาการกับวิชาภาษาไทย)
	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ทำงานร่วมกันอย่างเข้าใจ สิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม	อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรมทางอินเทอร์เน็ต แนวทางในการป้องกัน วิธีกำหนดรหัสผ่าน การกำหนดสิทธิ์การใช้งาน (สิทธิ์ในการเข้าถึง) แนวทางการตรวจสอบและป้องกันมัลแวร์ อันตรายจากการติดตั้งซอฟต์แวร์ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ต

11. โครงสร้างรายวิชา

โครงสร้างรายวิชา ตามหลักสูตรโรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร
พ.ศ. 2567 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตาราง 2 โครงสร้างรายวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา		เวลาเรียน (ชั่วโมง/ปี)
รายวิชาพื้นฐาน		
ว11101	วิทยาศาสตร์	120
ว12101	วิทยาศาสตร์	120
ว13101	วิทยาศาสตร์	120
ว14101	วิทยาศาสตร์	120
ว15101	วิทยาศาสตร์	120
ว16101	วิทยาศาสตร์	120
รายวิชาเพิ่มเติม		
ว11201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
ว12201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
รายวิชาเพิ่มเติม		
ว13201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
ว14201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
ว15201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
ว16201	เสริมทักษะทางเทคโนโลยี	40
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน		
ชุมนุมวิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6	40

ตาราง 3 โครงสร้างรายวิชาเสริมทักษะทางเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วย ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐาน และตัวชี้วัด	จำนวน ชั่วโมง	น้ำหนัก คะแนน
1	ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา	ว 4.2 ป.5/1	2	20
2	ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย 1	ว 4.2 ป.5/2	3	20
สอบกลางภาค			1	10
3	ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย 2	ว 4.2 ป.5/2	7	20
4	กิจกรรม STEM เกมชวนคิด	ว 4.2 ป.5/2	6	20
สอบปลายภาค (ทุกตัวชี้วัด)			1	10
รวม			20	100

12. คำอธิบายรายวิชา

โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร (2567) ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชา
วิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไว้ดังนี้

คำอธิบายรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 40 ชั่วโมง/ปี

การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาอย่างง่าย การออกแบบ
โปรแกรมโดยใช้ผังงาน การเขียนโปรแกรม scratch ที่มีการตรวจสอบเงื่อนไขทุกกรณี
เขียนโปรแกรม scratch สร้างเกมเชิงคำนวณ ผ่านกิจกรรม STEM ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล
การสื่อสารโดยใช้อีเมล การทำงานร่วมกันบนอินเทอร์เน็ตโดยใช้ Google Docs การสร้าง
แบบสำรวจออนไลน์ด้วย Google Form เพื่อรวบรวมข้อมูล และประมวลผลให้ได้สารสนเทศ
วิเคราะห์ผลและสร้างทางเลือก นำเสนอข้อมูลโดยการสร้าง Blog เพื่อเผยแพร่ผลงาน
การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย อันตรายจากการใช้งานและอาชญากรรม
ทางอินเทอร์เน็ตและมารยาทในการสื่อสาร

โดยปฏิบัติกับอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องคอมพิวเตอร์
ผ่านกระบวนการอย่างเป็นขั้นตอน ฝึกทักษะการใช้งาน การสังเกต การจำแนก
การแสดงความคิดเห็น การสำรวจ การซักถาม และสืบค้นข้อมูลต่าง ๆ

เพื่อให้เกิดการใฝ่เรียนรู้ มีวินัยในการใช้งาน เห็นประโยชน์และความสำคัญของการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมสร้างเกม และการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างปลอดภัยและมีมารยาทในการติดต่อสื่อสาร

ตัวชี้วัด

ว 4.2 ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5

รวม 5 ตัวชี้วัด

13. วิทยาการคำนวณ

ความหมายของวิทยาการคำนวณ

วิทยาการคำนวณ (Computing Science) หมายถึง เป็นวิชาใหม่ ที่มาจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เดิม คือ กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี สิ่งที่เคยเปลี่ยนไปจากเดิมที่เรียนแต่โปรแกรมพื้นฐานคอมพิวเตอร์หรือเรียนรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ แต่จะสอนให้ผู้เรียนนั้นมีกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การคิดเป็นระบบขั้นตอน การคิดแบบสร้างสรรค์ เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาย่างเหมาะสม

วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง (2561) ให้ความหมายว่า วิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้ได้ความสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) มีความรู้พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and Information Literacy) ซึ่งการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณจะไม่จำกัดอยู่เพียงแค่การคิดให้เหมือนคอมพิวเตอร์เท่านั้น และไม่ได้จำกัดอยู่เพียงการคิดในศาสตร์ของนักวิทยาการคอมพิวเตอร์ แต่จะเป็น กระบวนการความคิดเชิงวิเคราะห์ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาของมนุษย์ โดยเป็นการสั่งให้ คอมพิวเตอร์ทำงานและช่วยแก้ไขปัญหามาที่เราต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ มีเป้าหมายที่สำคัญ ในการพัฒนาผู้เรียน กล่าวคือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือ สารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อประโยชน์ ต่อตนเองหรือสังคม และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบมีจริยธรรม

ซึ่งในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจะเป็นการเรียนการสอนที่เน้นการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อเป็นการฝึกแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน ส่วนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปลายจะเป็นการประยุกต์ใช้แนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อนำไปใช้ในการบูรณาการกับโครงงานวิชาอื่น ๆ อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ขอบเขตของวิชาวิทยาการคำนวณมีอะไรบ้าง

การกำหนดขอบเขตการเรียนการสอนของวิชาวิทยาการคำนวณ มี 3 องค์ความรู้ ดังนี้

1. การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นวิธีการคิดและแก้ปัญหาเชิงวิเคราะห์ สามารถใช้จินตนาการมองปัญหาด้วยความคิดเชิงนามธรรม ซึ่งจะทำให้เราสามารถเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิดได้ โดยวิธีคิดแบบวิทยาการคำนวณนี้ ไม่ใช่เพียงแค่การเขียนโปรแกรม เพราะภาษาโปรแกรมมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่จุดประสงค์ที่สำคัญกว่า คือ การสอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบนั่นเอง

2. พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) เป็นการสอนให้รู้จักเทคนิควิธีการต่าง ๆ เกี่ยวกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยเฉพาะในยุคไทยแลนด์ 4.0 จะเน้นในด้านระบบอัตโนมัติ (Automation) ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นด้านการเกษตร อุตสาหกรรมหรือคมนาคม ให้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้รอบด้านและนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

3. พื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and Information Literacy) เป็นทักษะเกี่ยวกับการรู้เท่าทันสื่อและเทคโนโลยีดิจิทัล แยกแยะได้ว่าข้อมูลใดเป็นความจริงหรือความคิดเห็น โดยเฉพาะข้อมูลบนสื่อสังคมออนไลน์ นอกจากนี้ ยังเป็นเรื่องของความปลอดภัยในโลกไซเบอร์ รู้กฎหมายและสิทธิทางปัญญาต่าง ๆ เพื่อให้เด็กใช้ช่องทางนี้ได้อย่างรู้เท่าทันและปลอดภัยมากที่สุด

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มีอะไรบ้าง
ในการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณนั้นผู้เรียนจะต้องมีองค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

สาระการเรียนรู้เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิทยาการคอมพิวเตอร์ การแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ การใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น การเขียนโปรแกรมการคาดการณ์ผลลัพธ์ การตรวจหาข้อผิดพลาด การพัฒนาแอปพลิเคชัน หรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร การรวบรวมข้อมูล การประมวลผล การประเมินผล การนำเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง การค้นหาข้อมูลและแสวงหาความรู้บนอินเทอร์เน็ต การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล การเลือกใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ต ข้อตกลงและข้อกำหนดในการใช้สื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หลักการทำงานของคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีการสื่อสาร

การรู้ดิจิทัล การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างปลอดภัย การจัดการอัตลักษณ์ การรู้เท่าทันสื่อ กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ การใช้สิทธิของผู้อื่นโดยชอบธรรม นวัตกรรมและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารต่อการดำเนินชีวิต อาชีพสังคม และวัฒนธรรม

Coding Thailand (2021) ให้ความหมายว่า วิทยาการคำนวณ (Computing Science) เป็นวิชาที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนให้เด็กสามารถคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) มีความรู้พื้นฐานความรู้ด้านเทคโนโลยีดิจิทัล (Digital Technology) และมีพื้นฐาน การรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร (Media and Information Literacy) กระบวนการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) กระบวนการแก้ปัญหาแบบเป็นลำดับและใช้เหตุผลอย่างมีตรรกะ ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหาที่เป็นระบบ และต่อยอดกระบวนการคิดเชิงคำนวณสู่การ Coding การแบ่งย่อยปัญหา (Decomposition) แบ่งปัญหาหรือสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ปัญหานั้น ๆ การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) สามารถมองและระบุปัญหาหลัก หรือสิ่งที่จำเป็นได้ การเข้าใจรูปแบบ (Pattern Recognition) หารูปแบบหรือลักษณะสิ่งต่าง ๆ ที่มักเกิดขึ้นเหมือน ๆ กัน การออกแบบขั้นตอน (Algorithm Design) ออกแบบลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา

Inskru (2021) ให้ความหมายว่า วิทยาการคำนวณ (Computing Science) คือ วิชาที่เตรียมตัวผู้เรียนให้พร้อมรับมือกับโลกของอนาคตที่ขับเคลื่อนโดยเทคโนโลยีด้วยการคิดที่เป็นระบบและวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ วิทยาการคำนวณเน้นวิธีคิดในการแก้ไขปัญหาเป็นเรื่องธรรมดาที่เราต้องเจอปัญหาอยู่ทุกวัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเล็กหรือเรื่องใหญ่

วิทยาการคำนวณเน้นวิธีคิดในการแก้ไขปัญหา วิทยาการคำนวณสอนให้สามารถเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและคิดแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีระเบียบขั้นตอนช่วยให้แก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิทยาการคำนวณเน้นให้รู้จักการใช้ข้อมูล ดังนั้น ทักษะในการจัดการกับข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญ วิทยาการคำนวณเน้นให้รู้จักการใช้ข้อมูล

วิทยาการคำนวณสอนให้เราสามารถรวบรวมข้อมูล จัดการกับข้อมูล และนำข้อมูลมาประมวลผลได้นำไปสู่การตัดสินใจ โดยอาศัยข้อมูลทั้งหมดที่มีจนสามารถนำเสนอข้อมูล ได้อย่างเหมาะสมและใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้ถูกต้องตามจุดประสงค์ของงาน วิทยาการคำนวณเน้นให้รู้เท่าทันเทคโนโลยี เมื่อเทคโนโลยีเข้ามามีอย่างรวดเร็ว นอกจากจะนำเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์แล้วยังจำเป็นต้องป้องกันโทษที่อาจจะเกิดขึ้นให้เป็นด้วย สิ่งเหล่านี้จะช่วยเป็นเกราะป้องกันผู้เรียน ๆ ให้เติบโตไปเป็นพลเมืองดิจิทัลที่แข็งแกร่งในอนาคต

วิทยาการคำนวณเน้นให้รู้เท่าทันเทคโนโลยี

วิทยาการคำนวณสอนให้เราสามารถใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ รู้เท่าทันโทษและประโยชน์ เพื่อที่จะสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้อย่างสูงสุด

สรุป คือ วิทยาการคำนวณสอนให้เรามี HEAD HAND และ HEART ที่พร้อมสำหรับโลกแห่งอนาคต

HEAD – เข้าใจวิธีคิดในการแก้ไขปัญหา

HAND – รู้จักการใช้ข้อมูลและเครื่องมือต่าง ๆ

HEART – มีหัวใจที่แข็งแกร่งรู้เท่าทันเทคโนโลยี

หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2561) กล่าวถึง วิทยาการคำนวณ สอนให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์ที่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ สามารถนำเทคโนโลยีมาพัฒนาชีวิต อาชีพ การงาน

และสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป้าหมายของวิชานี้ไม่ได้ต้องการให้ทุกคนที่เรียนจะต้องไปเป็นคนเขียนโปรแกรม หรือโปรแกรมเมอร์ แต่ต้องการเพิ่มทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน สามารถมองได้ว่าปัญหาใดแก้ด้วยระบบอัตโนมัติได้ ทำความเข้าใจว่าระบบอัตโนมัติ เพิ่มประสิทธิภาพงานได้ และที่สุดคือ มีความรู้ที่จะควบคุมระบบอัตโนมัติได้เป็นอย่างดี ซึ่งทักษะที่ว่ามานี้เป็นสิ่งจำเป็นและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ไม่ว่าจะไปเป็นคนในสายวิทยาศาสตร์ ศิลปะ ดนตรี หรือแม้แต่วรรณกรรม จุดประสงค์หลักของวิชานี้ จึงมุ่งเน้นในเรื่องของการคิดเชิงวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นหัวใจของการพัฒนาคน

ภานุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ และอัครเดช พรหมชนะ (2563) ได้กล่าวว่า เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการนำแนวคิดเชิงนามธรรมและขั้นตอนการแก้ปัญหาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ และตระหนักถึงการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย

ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว และคณะ (2563) กล่าวว่า วิทยาการคำนวณ คือ การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณจึงต้องมีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน กล่าวคือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีทักษะในการค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง การทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ เพื่อประโยชน์ต่อตนเองหรือสังคมและสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

สรุปได้ว่า วิชาวิทยาการคำนวณมีเป้าหมายเสริมสร้างและพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน ให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ ในการแก้ปัญหา ประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง และทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม

การเรียนรู้แบบการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps

1. ความหมายของการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps

เพ็ญพักตร์ ชวัญพันธ์ และคณะ (2560) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps เป็นแนวคิดขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ของกระบวนการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การระบุดำถาม การแสวงหาสารสนเทศ การสร้างความรู้ การสื่อสาร และการตอบแทนสังคม โดยเป็นขั้นตอนที่มีความเหมาะสมในการสอนโดยใช้กิจกรรมโครงงาน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนสามารถทำโครงงานได้อย่างเป็นกระบวนการและมีการจัดระบบความคิด มีการวางแผนในการทำงานแต่ละขั้นได้อย่างคล่องแคล่ว ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ต้องให้เวลาผู้เรียนในการศึกษารวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง คิดด้วยตนเอง และสร้างสรรค์ชิ้นงานด้วยตนเอง โดยครูและผู้เรียนต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรม เพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปอย่างราบรื่นและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้จะเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ และนำทักษะกระบวนการมาใช้ทำให้เกิดคุณลักษณะ

วิสุทธ์ ตรีเงิน (2562) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน ผู้เรียนจะมีอิสระในการหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามความสามารถ เป็นวิธีการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจในการค้นคว้าหาความรู้ เนื่องจากผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ กับเพื่อน ๆ มีความสุขและได้รับความรู้ที่มาจากการค้นคว้า ทำให้ค่าและมีความหมายมากขึ้นไปอีก เพราะผู้เรียนค้นพบด้วยตนเองและความรู้ในลักษณะนี้จะฝังแน่นจำได้นานยิ่งขึ้น

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) (2562) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากคำถามเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้สังเกต สังสัย กระตุ้นความสนใจ ตระหนักในปัญหา ตั้งสมมุติฐาน ตั้งข้อสงสัย เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาคัดเลือกและจัดเก็บเพื่อนำไปสู่การกระทำให้เกิดความหมายต่อไป

2. **ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)** เป็นการจัดการกระทำข้อมูลโดยใช้แผนภาพความคิดมาช่วยจัดความคิดให้เป็นระบบ เช่น การจำแนก จัดลำดับเชื่อมโยงสัมพันธ์ และเชื่อมโยงสู่โครงสร้างความคิด คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมเชิงบวก นำไปสู่การออกแบบสร้างทางเลือก ตัดสินใจ และวางแผนขั้นตอนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จ

3. **ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)** เขียนขั้นตอนการปฏิบัติงาน และลงมือทำจริง โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาให้เกิดผลดีกว่าเดิมในแต่ละขั้นตอน สรุปเป็นความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผนหลักการ และนำกระบวนการ ทักษะ และหลักการไปขยายความรู้สู่ท้องถิ่นและสังคมที่กว้างไกลออกไปจนถึงระดับโลก

4. **ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)** นำร่องรอยการคิด การคิดสร้างสรรค์ที่หลอมรวมคุณธรรม ค่านิยมเชิงบวก ร่องรอยการทำงาน การแก้ปัญหา จนเกิดผลงานที่มีคุณภาพดีกว่าเดิม มีคุณค่ามากกว่าเดิม จนสามารถสรุปเป็นหลักการ นำเสนอเป็นรายงาน การอภิปราย การบรรยายเอกสารเผยแพร่ จัดทำเป็น Video Presentation หรือเผยแพร่ผ่าน Website

5. **ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)** เป็นการพัฒนาการประเมินระบบเพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไกทีมงานและตนเอง เพื่อปรับปรุงแก้ไขและปรับเปลี่ยนคุณค่าด้านคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่จะขยายประโยชน์ คุณค่าให้ถึงสังคม ทุกมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม ความเป็นพลเมือง ความเป็นพลโลก สิ่งแวดล้อมโลก จนตกผลึกเป็นตัวตนกลายเป็นบุคลิกลักษณะ รักสิ่งแวดลอม สังคม ชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ ตรงตามสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และตัวชี้วัดครอบคลุมทั้งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรโรงเรียนมาตรฐานสากลและความเป็นพลโลกในศตวรรษที่ 21 อย่างสมบูรณ์

ยุวรัตน์ นักทำนา และคณะ (2563) ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบเชิงรุกด้วยกระบวนการ GPAS 5 Steps (GPAS 5 Steps Active Learning) เป็นแนวทางหนึ่งที่จะสามารถพัฒนาสมรรถนะด้านการปฏิบัติทางดนตรีให้กับผู้เรียนได้ทั้งด้านความรู้ การฝึกปฏิบัติ การพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ รวมถึงการพัฒนาผลงานเชิงสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ GPAS 5 Steps มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน คือ ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering)

ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) และขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

อานนท์ วิชานนท์ (2564) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps คือ พัฒนาการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps ลักษณะของการเรียน “วิธีเรียนรู้ (How to Learn)” ที่ผู้เรียนสามารถนำไปเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการรวบรวมข้อมูล (Gathering) การจัดข้อมูลให้เกิดความหมายผ่านการคิดวิเคราะห์ เพิ่มคุณค่าด้าน คุณธรรม ด้านค่านิยม ด้านการออกแบบสร้างสรรค์ สร้างทางเลือก เกิดการตัดสินใจเลือกเป้าหมายแนวทาง (Processing) วางแผนลงมือทำ ตรวจสอบแก้ปัญหา พัฒนาไปสู่ระดับนวัตกรรม (Applying 1) โดยผู้เรียนสามารถสรุปเป็นความรู้ระดับต่าง ๆ จนถึงระดับหลักการ สามารถนำเสนอได้อย่างมีแบบแผน (Applying 2) ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อน เพื่อวิเคราะห์ข้อดีข้อเสีย และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงพัฒนาต่อยอด สร้างคุณค่าให้กับตนเองและสังคมต่อไป (Self-Regulating)

ตรีสุข เทียนทอง (2564) ได้กล่าวไว้ว่า GPAS 5 Steps หรือการพัฒนาคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps เน้นวิธีเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ผ่านขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การจัดข้อมูลให้ผ่านการคิดวิเคราะห์ออกแบบสร้างสรรค์ สร้างทางเลือก เลือกเป้าหมายแนวทางที่นำไปสู่ความสำเร็จ วางแผน ลงมือทำ ตรวจสอบ แก้ปัญหา พัฒนาไปสู่ระดับนวัตกรรม ซึ่งการเรียนรู้ในลักษณะนี้สามารถนำมาปรับใช้ได้ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน และทางออนไลน์ เพื่อเข้ากับบริบทของผู้เรียนอย่างเหมาะสม

อภิสิทธิ์ สารรัมย์ (2566) ให้ความหมายว่า ทักษะการคิดในโครงสร้าง GPAS มีทักษะที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทิศทางการศึกษาไทยและหลักสูตรการเรียนการสอนในทุกระดับการศึกษาขอยกมาเป็นตัวอย่าง ดังนี้

ทักษะการคิดระดับการรวบรวมข้อมูล (Gathering: G) ได้แก่

1. การกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล (Focusing Skill) หมายถึง การกำหนดขอบเขตการศึกษาและมุ่งความสนใจไปในทิศทางตามจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้คัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. การสังเกตด้วยประสาทสัมผัส (Observing) หมายถึง การรับรู้ และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้ได้รายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ไม่มีการใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล ข้อมูลจากการสังเกตมีทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพ

3. การบันทึกข้อมูล (Encoding & Recording) หมายถึง กระบวนการประมวลผลข้อมูลของสมอง เมื่อรับสิ่งเร้าจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น หากต้องการเก็บข้อมูลไว้ใช้ต่อ ๆ ไป ข้อมูลนั้นจะต้องเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัส (Encoding) เพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งจะสามารถเรียกข้อมูลมาใช้ได้ภายหลังโดยการถอดรหัส (Decoding)

4. การดึงข้อมูลเดิมมาใช้และย่อความ (Retrieving & Summarizing) หมายถึง การนำข้อมูลที่มีอยู่ นำกลับมาใช้ใหม่ และการจับใจความสำคัญของเรื่องที่ต้องการสรุป แล้วเรียบเรียง ให้กระชับครอบคลุมสาระสำคัญ

ทักษะการคิดระดับการจัดกระทำข้อมูล (Processing: P)

1. การจำแนก (Discriminating) หมายถึง การแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ตามมิติที่กำหนด

2. การเปรียบเทียบ (Comparing) หมายถึง การค้นหาความเหมือน และหรือความแตกต่างขององค์ประกอบตั้งแต่ 2 องค์ประกอบขึ้นไป เพื่อใช้ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเกณฑ์เดียวกัน

3. การจัดกลุ่ม (Classifying) หมายถึง การนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ หรือการยอมรับโดยทั่วไป

4. การจัดลำดับ (Sequencing) หมายถึง การนำข้อมูลหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นมาจัดเรียงให้เป็นลำดับว่า อะไรมาก่อน อะไรมาทีหลัง

5. การสรุปเชื่อมโยง (Connecting) หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ เกี่ยวของเชื่อมโยงกันของข้อมูลอย่างมีความหมาย

6. การไตร่ตรองด้วยเหตุผล (Reasoning) หมายถึง ความสามารถในการบอกที่มาของสิ่งใด ๆ หรือเหตุการณ์ใด ๆ หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุของพฤติกรรมนั้นได้

7. การวิจารณ์ (Criticizing) หมายถึง การท้าทายและโต้แย้งข้อสมมุติฐานที่อยู่เบื้องหลังเหตุผลที่โยงความคิดเหล่านั้น เพื่อเปิดทางสู่แนวความคิดอื่น ๆ ที่อาจเป็นไปได้

8. การตรวจสอบ (Verifying) หมายถึง การยืนยันหรือพิสูจน์ข้อมูลที่เกิดขึ้น รวบรวมมาตามความถูกต้องเป็นจริง

ทักษะการคิดระดับการประยุกต์ใช้ (Applying: A)

1. การใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง การนำความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจไปใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น

2. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะหลักการองค์ประกอบสำคัญหรือส่วนย่อย ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง การนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์มาผสมผสานสร้างสิ่งใหม่ที่มีลักษณะต่างจากเดิม

4. การตัดสินใจ (Decision Making) หมายถึง การพิจารณาเลือกทางเลือกตั้งแต่ 2 ทางเลือกขึ้นไป ทางเลือกหรือตัวเลือกนั้นอาจเป็นวัตถุประสงค์หรือแนวปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

5. การนำความรู้ไปปรับใช้ (Transferring) หมายถึง การถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่ ไปปรับใช้ในสถานการณ์อื่น

6. การแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การวิเคราะห์สถานการณ์ที่ยาก เพื่อจุดประสงค์ในการแก้ไขสถานการณ์หรือจัดให้ปัญหานั้นหมดไป นำไปสู่สภาวะที่ดีกว่าหรือมีทางออก

7. การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ (Critical Thinking) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณา ประเมินและตัดสินใจต่าง ๆ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นที่มีข้อสงสัยหรือข้อโต้แย้ง โดยการพยายามแสวงหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผล

8. การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้อย่างกว้างไกล หลายทิศทาง อย่างเป็นกระบวนการ โดยใช้จินตนาการที่หลากหลาย เพื่อก่อให้เกิดความแปลกใหม่ในการสร้าง ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้คิดมีอิสระทางความคิด

ทักษะการคิดระดับการกำกับตนเอง (Self-Regulating: S)

1. การตรวจสอบและควบคุมการคิด (Meta-Cognition) หมายถึง การที่บุคคลรู้และเข้าใจถึงความคิดของตนเอง ไตร่ตรองก่อนจะทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง ซึ่งครอบคลุมถึงการวางแผนการควบคุมกำกับกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล

2. การสร้างค่านิยมการคิด (Thinking Value) หมายถึง การคิด เพื่อประโยชน์ในระดับต่าง ๆ ได้แก่ เพื่อประโยชน์ตน กลุ่มตน เพื่อสังคมและเพื่อประโยชน์ของกลุ่ม และเพื่อประโยชน์ของประชาชาติ โลก ทุกระดับประกอบ

3. การสร้างนิสัยการคิด (Thinking Disposition) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของการกระทำของคนที่มีความสติปัญญา เมื่อเผชิญหน้ากับปัญหาการตัดสินใจที่จะแก้ปัญหา จะไม่กระทำทันทีทันใดก่อนที่จะมีข้อมูลหลักฐานชัดเจนเพียงพอ นิสัยแห่งการคิด คือ รู้ว่าจะใช้ปัญญาทำอย่างไรในการหาคำตอบ นิสัยแห่งการคิดที่ดีควรมี ดังนี้

3.1 นิสัยการคิดที่ดีต้องกล้าเสี่ยงและผจญภัย (กล้าที่จะคิด)

3.2 นิสัยการคิดที่ดีต้องคิดแปลก คิดแยกแยะ ชี้ตัวปัญหา

คิดสำรวจได้สวน

3.3 นิสัยการคิดที่ดีต้องสร้างคำอธิบายและสร้างความเข้าใจ

3.4 นิสัยการคิดที่ดีต้องสร้างแผนงานและมีกลยุทธ์

3.5 นิสัยการคิดที่ดีต้องเป็นการใช้ความระมัดระวังทางสติปัญญา ใช้สติปัญญาอย่างรอบคอบ เที่ยงตรง แม่นยำและถูกต้อง

การเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps หมายความว่า กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ (GPAS 5 Steps) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถถักทอความรู้ ทักษะ กระบวนการ และค่านิยมอย่างกลมกลืนในกระบวนการขั้นต่าง ๆ โดยไม่ติดกับเนื้อหาวิชา จึงสามารถนำไปใช้ได้กับทุกวิชาและการเรียนรู้ที่ต้องใช้ศาสตร์ต่าง ๆ มาสัมพันธ์กัน เมื่อนักเรียนมีความสนใจ ความถนัด ด้านใดด้านหนึ่งสามารถเริ่มจากคำถาม ข้อสงสัยของตน หรือของกลุ่ม แล้วแสวงหาข้อมูล เพื่อวิเคราะห์ สังเคราะห์ เป็นความรู้ที่เป็นหลักการ แล้วนำหลักการที่ได้ไปประยุกต์ใช้สร้างผลงาน นวัตกรรมที่นำไปใช้ประโยชน์กับชุมชน มีการประเมินกำกับตนเอง ประเมินผลที่เป็นคุณค่าต่อสังคม

2. หลักการ/แนวคิด การจัดการเรียนรู้แบบ GPAS

กรอบการพัฒนาการคิดโดยใช้กระบวนการ GPAS เกิดขึ้นจากการที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต้องการหารูปแบบแนวทางในการพัฒนาการคิดให้กับผู้เรียน จึงเริ่มต้นด้วยการตั้งคณะทำงานขึ้นมาชุดหนึ่ง โดยมี โกวิท ประวาลพุกษ์ เป็นที่ปรึกษา ทำการศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดทั้งในประเทศและต่างประเทศ จากนั้นคณะทำงานได้สังเคราะห์แนวคิดและทฤษฎีเหล่านั้นได้กรอบพัฒนาการคิด หรือโครงสร้างทักษะกระบวนการคิด 4 ประการ คือ การรวบรวมและเลือกข้อมูล (Gathering) การจัดกระทำข้อมูล (Processing) การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying) และประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self-regulating) เรียกย่อ ๆ ว่า GPAS โดยนำอักษรภาษาอังกฤษตัวแรกของโครงสร้างทักษะกระบวนการคิดนั้นมาใช้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การรวบรวมและเลือกข้อมูล (Gathering)

- กำหนดหัวข้อในการรวบรวมข้อมูล (Focusing Skills)
- กำหนดเป้าหมาย (Goal Setting)
- สังเกตด้วยประสาทสัมผัส (Observing)
- รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต (Collecting)
- เลือกข้อมูลมาใช้ (Selecting)
- บันทึกข้อมูล (Encoding & Recording)
- ดึงข้อมูลเดิมมาใช้และย่อความ (Retrieving & Summarizing)

ขั้นที่ 2 การจัดกระทำข้อมูล (Processing)

- จำแนก (discriminating)
- เปรียบเทียบ (Comparing)
- จัดกลุ่ม (Classifying)
- จัดลำดับ (Sequencing)
- เชื่อมโยง (Connecting)
- ไตร่ตรองด้วยเหตุผล (Reasoning)
- วิพากษ์ (Criticizing)
- ตรวจสอบ (Verifying)

ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying)

- การประเมินทางเลือก (Alternative assessment)
- เลือกทางเลือก (Selecting alternative)
- ใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creative)
- การวิเคราะห์ (Analysis)
- ขยายความรู้ให้จริงมากขึ้น (Expanding scenario)
- การตัดสินใจ (Decision making)
- การนำความรู้ไปปรับใช้ (Transferring)
- การแก้ปัญหา (Problem solving)
- การคิดวิจารณ์ (Critical thinking)
- การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking)

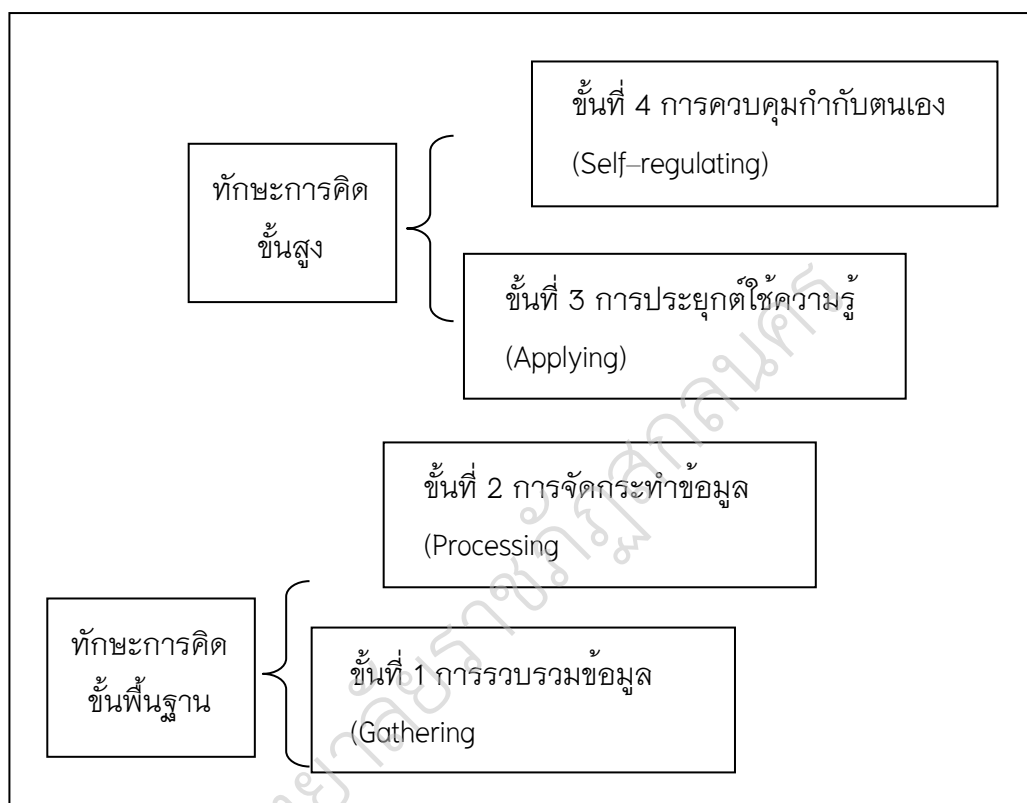
ขั้นที่ 4 ประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self-regulating)

- การตรวจสอบและควบคุมการคิด (Meta cognition)
- การสร้างค่านิยมการคิด (Thinking value)
- การสร้างนิสัยการคิด (Thinking disposition)

หัวใจสำคัญของกระบวนการคิด GPAS คือ การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูทำหน้าที่ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ประมวลผลและเรียบเรียงความคิด จนเกิดการตกผลึกเป็นความคิดรวบยอดและสามารถสรุปออกมาเป็นองค์ความรู้ในรูปแบบของตนเองได้ การเชื่อมโยงหลักการและทฤษฎีสู่การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง จะสัมฤทธิ์ผลได้เมื่อครูออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียนได้สืบค้นและคัดกรองข้อมูลสำคัญ จากนั้นนำมาจัดระเบียบและจำแนกหมวดหมู่เพื่อให้เกิดความรู้ที่ชัดเจนตามวัตถุประสงค์ ก่อนจะนำไปประยุกต์ใช้ปฏิบัติจริงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย สิ่งที่ผู้เรียนได้รับจะถูกซึมซับเป็นส่วนหนึ่งของบุคลิกภาพ และสะท้อนออกมาให้เห็นในชิ้นงานที่ครูมอบหมาย ในการจัดการเรียนรู้ ครูจำเป็นต้องฝึกตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบตนเองอยู่เสมอ ทั้งด้านการคิด การสื่อสาร และการลงมือทำ เพื่อให้สามารถแก้ไขและพัฒนางานให้ดียิ่งขึ้นได้ทันที (ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย, 2559)

3. ทักษะการคิดในโครงสร้าง (GPAS)

ทักษะการคิดในโครงสร้าง GPAS มีทักษะที่สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังนี้ (ตาณิกา เงินฝรั่ง, 2556)



ภาพประกอบ 2 ทักษะการคิดในโครงสร้าง (GPAS)

1. ทักษะการคิดระดับการรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1.1 การกำหนดประเด็นในการรวบรวมข้อมูล (Information Gathering Skill) หมายถึง การกำหนดขอบเขตการศึกษาและมุ่งความสนใจไปในทิศทางตามจุดประสงค์ ที่ต้องการศึกษาให้ชัดเจน เพื่อที่จะได้คัดเลือกเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.2 การสังเกตด้วยประสาทสัมผัส หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัส ทั้งหมด 5 อย่าง เพื่อเก็บรวบรวมรายละเอียดที่จำเป็นเกี่ยวกับสิ่งที่เราสนใจ ข้อมูลที่ได้ ต้องเป็นข้อเท็จจริงที่เชื่อถือได้ (เชิงประจักษ์) และไม่มีการใช้ความคิดเห็นหรือประสบการณ์ ส่วนตัวของผู้สังเกตมาปะปน ซึ่งข้อมูลเหล่านี้อาจเป็นได้ทั้งข้อมูลที่เป็นตัวเลข (เชิงปริมาณ) และข้อมูลที่เป็นคำบรรยาย (เชิงคุณภาพ)

1.3 การบันทึกข้อมูล หมายถึง กระบวนการประมวลข้อมูลของสมอง เมื่อรับสิ่งเร้าจากประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะได้รับการบันทึกไว้ในความจำระยะสั้น หากต้องการเก็บข้อมูลไว้ใช้ต่อ ๆ ไป ข้อมูลนั้นจะต้องเปลี่ยนรูปโดยการเข้ารหัสเพื่อนำไปเก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งจะสามารถเรียกข้อมูลมาใช้ได้ภายหลังโดยการถอดรหัส

1.4 การดึงข้อมูลเดิมมาใช้และสรุปความ หมายถึง การนำข้อมูลที่มิอยู่น่ากลับมาใช้ใหม่ และการจับใจความสำคัญของเรื่องที่ต้องการสรุปแล้วเรียบเรียงให้กระชับ ครบคลุมสาระสำคัญ

2. ทักษะการคิดระดับการจัดกระทำข้อมูล

2.1 การจำแนก (Discriminating) หมายถึง การแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ตามมิติที่กำหนด

2.2 การเปรียบเทียบ (Comparing) หมายถึง การค้นหาความเหมือนและหรือความแตกต่างขององค์ประกอบตั้งแต่ 2 องค์ประกอบขึ้นไป เพื่อใช้ในการอธิบายเรื่องใดเรื่องหนึ่งในเกณฑ์เดียวกัน

2.3 การจัดกลุ่ม (Classifying) หมายถึง การนำสิ่งต่าง ๆ มาแยกเป็นกลุ่มตามเกณฑ์ที่ได้รับการยอมรับทางวิชาการ หรือยอมรับโดยทั่วไป

2.4 การจัดลำดับ (Sequencing) หมายถึง การนำข้อมูลหรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นมา จัดเรียงให้เป็นลำดับ

2.5 การสรุปเชื่อมโยง (Connecting) หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างมีความหมาย

2.6 การไตร่ตรองด้วยเหตุผล (Reasoning) หมายถึง ความสามารถในการบอกที่มาของสิ่งใด ๆ หรือเหตุการณ์ใด ๆ หรือสิ่งที่เป็นสาเหตุของพฤติกรรมนั้นได้

2.7 การวิจารณ์ (Criticizing) หมายถึง การตั้งคำถามและโต้แย้งกับข้อสมมุติฐานที่เป็นฐานของเหตุผลของแนวคิดใดแนวคิดหนึ่ง เพื่อเปิดโอกาสให้เกิดการพิจารณาแนวคิดใหม่ ๆ หรือทางเลือกอื่น ๆ ที่เป็นไปได้

2.8 การตรวจสอบ (Verifying) หมายถึง กระบวนการพิสูจน์หรือยืนยันความถูกต้องแท้จริงของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการรวบรวม เพื่อให้มั่นใจว่าข้อมูลเหล่านั้นมีความเที่ยงตรงและเป็นไปตามความเป็นจริง

3. ทักษะการคิดระดับการประยุกต์ใช้ความรู้

3.1 การใช้ความรู้อย่างสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง การนำความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจไปใช้ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ให้ดีขึ้น

3.2 การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะหลักการองค์ประกอบสำคัญหรือส่วนย่อย ตลอดจนหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง การนำความรู้ที่ผ่านการวิเคราะห์มาผสมผสานสร้างสิ่งใหม่ที่มีลักษณะต่างจากเดิม

3.4 การตัดสินใจ (Decision making) หมายถึง การพิจารณาเลือกตัวเลือกตั้งแต่ 2 ตัวเลือกขึ้นไป ทางเลือกนั้นอาจเป็นวัตถุประสงค์ของ หรือแนวปฏิบัติต่าง ๆ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

3.5 การนำความรู้ไปปรับใช้ (Transferring) หมายถึง การถ่ายโอนความรู้ที่มีอยู่

3.6 การแก้ปัญหา (Problem solving) หมายถึง การวิเคราะห์สถานการณ์ที่ยากเพื่อจุดประสงค์ในการแก้ไขสถานการณ์หรือให้ปัญหานั้นหมดไป

3.7 การคิดวิเคราะห์ วิจาร์ณ (Critical thinking) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาประเมินและตัดสินใจต่าง ๆ หรือเรื่องราวที่เกิดขึ้นที่มีข้อสงสัยหรือข้อโต้แย้ง โดยการพยายามแสวงหาคำตอบที่มีความสมเหตุสมผล

3.8 การคิดสร้างสรรค์ (Creative thinking) หมายถึง ความสามารถในการคิดได้อย่างกว้างไกล หลายทิศทาง อย่างเป็นกระบวนการ โดยใช้จินตนาการที่หลากหลาย เพื่อก่อให้เกิดความแปลกใหม่ในการสร้าง ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ซึ่งจะต้องเชื่อมโยง ระหว่างประสบการณ์เก่ากับประสบการณ์ใหม่ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้คิดมีอิสระทางความคิด

4. การควบคุมกำกับตนเอง

4.1 การตรวจสอบและควบคุมการคิด (Meta-cognition) หมายถึง การที่บุคคลรู้ถึงความคิดของตนเองในการทำอะไรอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำของตนเอง ซึ่งครอบคลุมถึงการวางแผน การควบคุมกำกับกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้า และการประเมินผล

4.2 การสร้างค่านิยมการคิด (Thinking Value) หมายถึง การคิดเพื่อประโยชน์ในระดับต่าง ๆ ได้แก่ เพื่อประโยชน์ตน กลุ่มตน เพื่อสังคมและเพื่อประโยชน์ของกลุ่ม ทุกองค์ประกอบ

4.3 การสร้างคุณค่าทางการคิด (Thinking Disposition) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของการกระทำของคนที่มีสติปัญญา การตัดสินใจที่จะแก้ปัญหา จะไม่กระทำทันทีทันใดก่อนจะมีข้อมูลหลักฐานชัดเจน นิสัยแห่งการคิด คือ รู้ว่าจะใช้ปัญญา ทำอย่างไร เมื่อไม่รู้คำตอบ นิสัยแห่งการคิดที่ดีควรมี ดังนี้

4.3.1 นิสัยการคิดที่ดีต้องกล้าเสี่ยงและผจญภัย (กล้าที่จะคิด)

4.3.2 นิสัยการคิดที่ดีต้องคิดแปลก คิดแยกแยะ ชี้ตัวปัญหา

คิดสำรวจไต่สวน

4.3.3 นิสัยการคิดที่ดีต้องสร้างคำอธิบาย และสร้างความเข้าใจ

4.3.4 นิสัยการคิดที่ดีต้องสร้างแผนงานและมีกลยุทธ์

4.3.5 นิสัยการคิดที่ดีต้องเป็นการใช้ความระมัดระวังทางสติปัญญา (ใช้สติปัญญาระแวดระวัง) และแม่นยำ ถูกต้อง แม่นอน เทียงตรง

4.3.6 นิสัยการคิดที่ดีต้องเพื่อถามหาสิ่งที่จะเกิดขึ้นและประเมิน

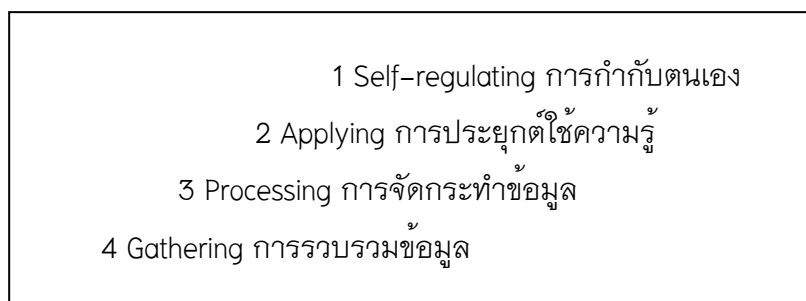
เชิงเหตุผล

4.3.7 นิสัยการคิดที่ดีต้องเป็นไปเพื่อเกิดการรู้คิด หรือคิดในสิ่งที่คิด

4. โครงสร้างของกระบวนการ GPAS

สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา (2551) นำเสนอโครงสร้างของ GPAS เป็นดังนี้

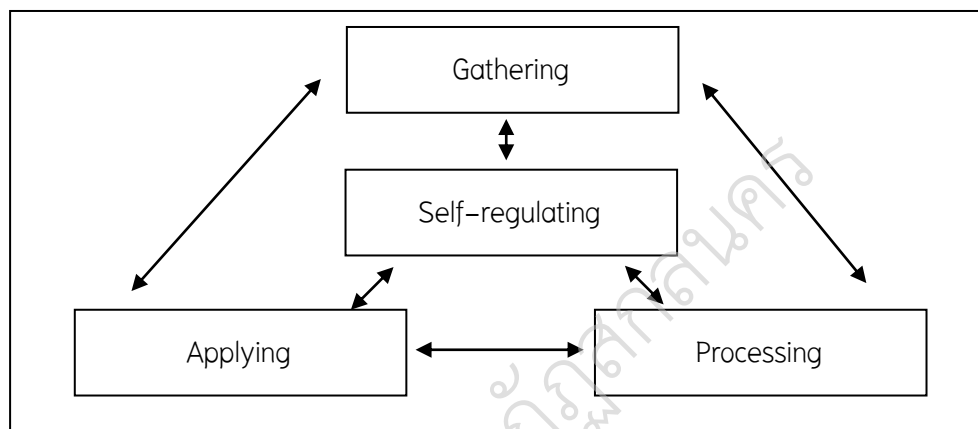
โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 1



ภาพประกอบ 3 โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 1

ทั้ง 4 ทักษะกระบวนการคิดนี้เรียงลำดับเป็นลักษณะระดับคุณภาพ จากต่ำไปหาสูง แต่เมื่อพิจารณา Self-regulating การกำกับตนเองและเรียนรู้ได้เองนั้น ควรกำกับ ทบทวนตรวจสอบการดำเนินงานของตนเองได้ในทุกขั้นตอน จะทำให้งานพัฒนาขึ้น เพราะมีการตรวจสอบปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา จึงนำไปสู่โครงสร้างที่ 2

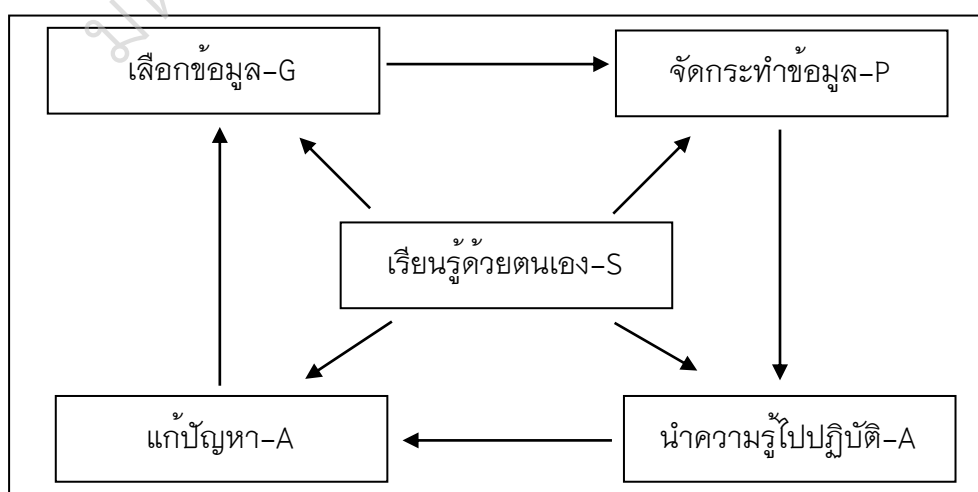
โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 2



ภาพประกอบ 4 โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 2

โครงสร้างที่สองนี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการกำกับ ทบทวนการดำเนินงานของตนเอง เมื่อพบว่ายังไม่ดีสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้น จะเห็นได้จากหัวลูกศรที่สามารถย้อนกลับไปได้

โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 3



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 3

การปฏิบัติตามขั้นตอน G P A ก็จะเป็นการปลูกฝัง S โดยอัตโนมัติ เมื่อฝึกบ่อย ๆ ก็จะเกิดทักษะการคิดและมีนิสัยรักการคิด ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง โครงสร้างนี้ได้รับคำชี้แนะจากที่ปรึกษาของโครงการ ว่าควรปรับให้นำไปใช้ได้ง่ายขึ้น เป็นวงจรครบกระบวนการ ดังนั้น ในโครงสร้างนี้จึงเป็นขั้นตอนและจุดเน้นในการจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง เริ่มต้นจากการที่ครูออกแบบการเรียนรู้ โดยครูต้องกำหนดว่านักเรียนควรสรุปความรู้จากเรื่องที่เรียนเป็นข้อความรู้ จากการเรียบเรียงความคิดของตนเองในการสรุปความคิดรวบยอด ความสัมพันธ์หลักการ ทฤษฎี ที่เรียนรู้นั้น กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเองเช่นนี้จะเกิดได้ก็ต่อเมื่อ ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลและเลือกข้อมูลสำคัญเกี่ยวข้องเป็น นำข้อมูลมาจัดกระทำ มาจัดข้อมูลเป็นกลุ่ม เป็นหมวดหมู่จำแนก เพื่อให้ได้ความรู้ตามที่กำหนดไว้ จากนั้นนำไปใช้ในการปฏิบัติจริง ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ข้อสรุปที่ได้จากกระบวนการเหล่านี้ที่ตกผลึกภายในตัวของผู้เรียน จะกลายเป็นตัวตน เป็นบุคลิกภาพของผู้เรียน เมื่อฝึกฝนเช่นนี้บ่อยครั้งจะนำไปสู่การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตลอดการเรียนรู้ตามขั้นตอนนี้ครูต้องฝึกโดยใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบทบทวนการคิด พุด ทำเสมอ ๆ เพื่อปรับปรุงงานในขณะดำเนินงานให้ดียิ่งขึ้น (ปรีชา ธรรมฤทธิ์, 2552) ยังกล่าวอีกว่า จากโครงสร้างนี้จะเห็นได้ว่าขั้นตอนและจุดเน้นของ GPAS คือ การจัดกระบวนการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูกำหนดเป้าหมายที่เป็นงานชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้ของนักเรียน แล้วออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายนั้น ๆ

ขั้นที่ 2 นักเรียนลงมือศึกษาความรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล เลือกข้อมูลสำคัญ แล้วนำมาจัดกระทำเป็นหมวดหมู่ จำแนก เพื่อให้ผลงาน/ชิ้นงานตามที่ครูกำหนด

ขั้นที่ 3 นักเรียนเสนอแนวทางการนำความรู้ไปปฏิบัติหรือแก้ปัญหา บางกรณีอาจนำไปปฏิบัติจริงหรือแก้ปัญหาจริง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามแนวทางของกระบวนการ GPAS ผู้วิจัยได้เลือกโครงสร้างทักษะกระบวนการ GPAS แบบที่ 2 เพราะสามารถแสดงถึงกระบวนการทำงานได้อย่างชัดเจน เช่น ในการจัดการเรียนการสอนถ้าเนื้อหาใดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจสามารถย้อนกลับมาทบทวนหรือปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ จะเห็นได้จากหัวลูกศรที่สามารถย้อนกลับไปได้กลับมาได้ ผู้วิจัยสามารถสรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ดังนี้

1. ขั้นการรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสังเกตการณ์ ตั้งข้อสงสัย และตระหนักรู้ถึงปัญหา จากนั้นจึงกำหนดสมมุติฐานและระบุเป้าหมายในการสืบค้นข้อมูลที่จำเป็น
2. ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) คือ การนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาจัดกระทำอย่างเป็นระบบ โดยใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ และนำเสนอการจัดระเบียบความคิดผ่านแผนภาพความคิด เช่น การจำแนกประเภท การจัดลำดับ หรือการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อนำไปสู่การวางแผนปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ
3. ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge) ขั้นปฏิบัติและการสร้างองค์ความรู้ เป็นการลงมือทำตามแผนงานที่กำหนด พร้อมกับการตรวจสอบผลในแต่ละขั้นตอน เพื่อแก้ไขปัญหาคือหรือพัฒนาชิ้นงานให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ก่อนจะสรุปและตกผลึกเป็นองค์ความรู้หรือความคิดรวบยอด
4. ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) คือ การถ่ายทอดความรู้ ความคิด และความรู้สึกรวมออกไปอย่างมีประสิทธิภาพผ่านภาษา ซึ่งสะท้อนถึงทักษะการสื่อสารของผู้เรียน กระบวนการนี้ยังส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และทัศนคติระหว่างบุคคล
5. ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self-regulating) เป็นการประเมินเชิงระบบเพื่อค้นหาจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเอง ทีมงาน และกลไกการทำงาน เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งผนวกคุณค่าด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม เพื่อเชื่อมโยงความรู้ที่ได้ไปสู่การทำประโยชน์แก่สาธารณะอย่างแท้จริง (ตานิภา เงินฝรั่ง, 2556)

5. ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS

ขั้นตอนการดำเนินการของกระบวนการ GPAS มีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน ซึ่งผู้วิจัยสรุปเป็นขั้นตอนสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS ได้ดังนี้

ตาราง 4 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ GPAS

ขั้นตอนการสอน ด้วยกระบวนการ GPAS	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 1 ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering)	- กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียน และเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามให้ผู้เรียน วิเคราะห์และหาคำตอบด้วยตนเอง	- ค้นหาคำตอบ แสดงความคิดเห็น วิเคราะห์ข้อมูลและนำเสนอข้อมูล จากที่ครูตั้งคำถาม
ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุป ความรู้ (Processing)	- การฝึกผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล ด้วยการจำแนกข้อมูล เปรียบเทียบ จัดกลุ่มเรียงลำดับโยงความสัมพันธ์ ของเนื้อหาข้อมูล	- นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจเพื่อเชื่อมโยงข้อมูล ด้วยการจำแนกข้อมูลเปรียบเทียบ จัดกลุ่มเรียงลำดับโยงความสัมพันธ์ ของเนื้อหาข้อมูล
ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้ หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)	- ให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล เนื้อหา พร้อมกับบอกแนวทางการนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน	- ปฏิบัติงานกลุ่ม และร่วมกันลงมือ ทำจริง แลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม สรุปเป็นองค์ความรู้ ความคิดรวบยอด แบบแผน หลักการ นำทักษะกระบวนการ ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ที่กำหนด
ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)	- วางระบบ การนำเสนอ แนะนำ การสร้างข้อตกลง กติกาเบื้องต้น ในการนำเสนอ ด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง หรือการนำเสนอ ปากเปล่า นำเสนอหลากหลายวิธี ผ่านสื่อออนไลน์ กำหนดประเด็น เวลา และวิธีการในการนำเสนอ	- วางแผนการนำเสนอ และนำเสนอ ผลงาน
ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self-regulating)	- สร้างความชื่นชมยินดี เสริมแรง ทางบวก ประเด็นและเกณฑ์ ในการประเมินผล กำหนดผู้ประเมินผล และให้ข้อสังเกต ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์	- ประเมินตนเอง และให้เพื่อน ในห้องเรียนเป็นผู้ประเมิน สะท้อน ความคิด สะท้อนสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering) ขั้นที่ 2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing) ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติ/ประยุกต์ใช้ความรู้ (Applying) ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill) ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่า (Self-regulating) เพื่อลดบทบาทผู้สอน ๆ จะมีหน้าที่เชื่อมโยงสื่อความรู้ให้กับผู้เรียน เสริมสร้างสมรรถนะผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทักษะสื่อสาร การคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ทักษะชีวิต แสวงหาความรู้ได้ต่อเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเป็นนักคิดแก้ปัญหาเป็นแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ จากตำรา เอกสาร และผลงานการวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย พบว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียกลายเป็นสิ่งสำคัญที่เข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษา ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลที่ได้ศึกษาบางส่วนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มากล่าวไว้ ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.1 ความหมายบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีนักวิชาการให้ความหมายไว้ ดังนี้

กิดานันท์ มลิทอง (2558) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง สื่อประสมแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ซึ่งได้รับการผลิตโดยใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสื่อและผู้ใช้โดยมีการบูรณาการอุปกรณ์เทคโนโลยีต่าง ๆ เข้าด้วยกัน (อาทิ เครื่องเล่น CD-ROM, เครื่อง Audio-Digitize, หรือเครื่องเล่น Laser Disc) เพื่อนำเสนอเนื้อหาข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ ทั้งในส่วน of ตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพถ่าย ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์ และเสียงในระบบสตอรี่โอ

นิเกต อุ่นทะเล (2560) ได้ให้ความหมายถึงบทเรียนคอมพิวเตอร์ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสื่อการเรียนรู้ชนิดหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ โดยจะเห็นได้จากคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ สามารถนำเสนอข้อมูลได้ในลักษณะข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว กราฟิก เสียงและวีดิทัศน์มานำเสนอรวมกัน

เป็นสื่อการเรียนการสอนที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์หรือการโต้ตอบระหว่างนักเรียนกับบทเรียน โดยนักเรียนตอบสนองบทเรียนด้วยการตอบคำถามบทเรียน นักเรียนจะได้รับผลป้อนกลับทันที ซึ่งข้อดีของผลป้อนกลับทันทีทำให้นักเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดที่ผิดได้ทันที ทำให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการกระตุ้นผู้เรียนได้คิดค้น สืบค้น รู้จักสร้างและกำหนดรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถของตนเอง นักเรียนสามารถควบคุมกิจกรรมได้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถเรียนได้ตามความต้องการไม่จำกัดสถานที่และเวลาที่มีคอมพิวเตอร์ มีโอกาสปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2560) ได้ให้ความหมายว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีคุณสมบัติในการนำเสนอแบบหลากหลายสื่อ (Multimedia) ด้วยคอมพิวเตอร์และการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนช่วยเพิ่มความสนใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้การเรียนการสอนนั้นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ถ้าพิจารณาในการใช้สื่อเพื่อประกอบการเรียนการสอน สื่อเสริม เป็นสื่อที่ใช้เสริมเนื้อหาในชั้นเรียน นอกจากนี้การส่งเสริมให้ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ที่ผู้สอนจัดให้ จึงได้มีการพัฒนาบทเรียนสำหรับผู้เรียนในวงกว้าง โปรแกรมการเรียนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction: WBI) เป็นการเรียนผ่านเว็บในด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเอง

ดารุณี รอดเรืองรัตน์ (2560) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำบทเรียนที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา แบบฝึกหัดแบบทดสอบ มาสร้างเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหา โดยมีเป้าหมายสำคัญ คือ การเป็นบทเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ด้วยการนำเสนอในรูปแบบหนังสือ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่งและเสียง ซึ่งผู้เรียนจะทราบผลจากการทำกิจกรรมทันที และได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จ

จิรวัดณ์ สุทธาวงศ์ (2563) ได้ให้ความหมายของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่รวมสื่อหลาย ๆ สื่อเข้าด้วยกัน ได้แก่ วิดีทัศน์ ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวและเสียง โดยที่สื่อเหล่านี้จะทำงานประสานกัน และจะเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีการเรียนรู้ได้หลากหลายรวมทั้งสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียน โดยมีเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นตัวกลาง ในการควบคุมการทำงาน ได้นำเนื้อหาและลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระเบียบ

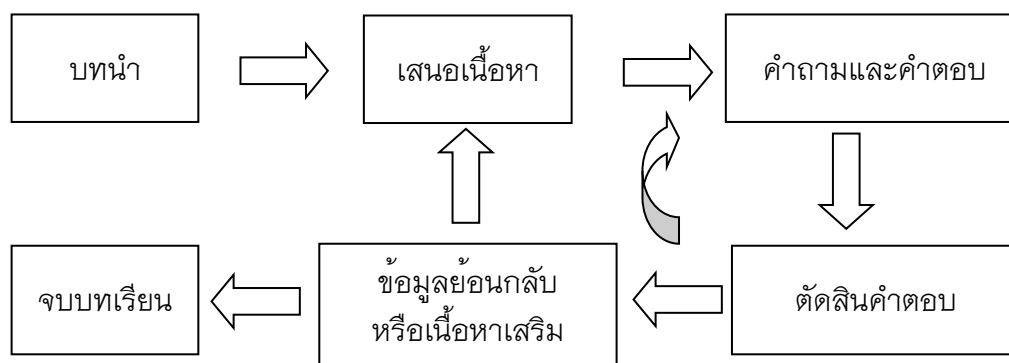
มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน โดยให้เครื่องกับคนโต้ตอบกันเอง นั่นคือ เป็นวิถีทางของการเรียนการสอนรายบุคคลโดยอาศัยความสามารถของคอมพิวเตอร์ที่จะจัดหาประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กันมีการแสดงเนื้อหาตามลำดับที่ต่างกัน และมีการทำแบบฝึกหัดเมื่อทำเสร็จแล้วคอมพิวเตอร์จะตรวจแล้วแสดงผลย้อนกลับทันที

จากความหมายต่าง ๆ ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พอจะสรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถกำหนดความก้าวหน้าในการเรียนได้ด้วยตนเองโดยสามารถทบทวนความรู้เดิม ศึกษาเนื้อหาใหม่ ทำแบบฝึกหัด การทดสอบวัดผลและประเมินผลได้ นอกจากนี้ยังสามารถตอบสนองต่อข้อมูล que ผู้เรียนป้อนเข้าไปในทันที

1.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจำแนกไว้หลายแบบ ซึ่งจำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ ตามลักษณะการใช้งาน และวัตถุประสงค์ของเนื้อหาวิชาไว้ ดังนี้ (สัญญา เครือหงษ์, 2555)

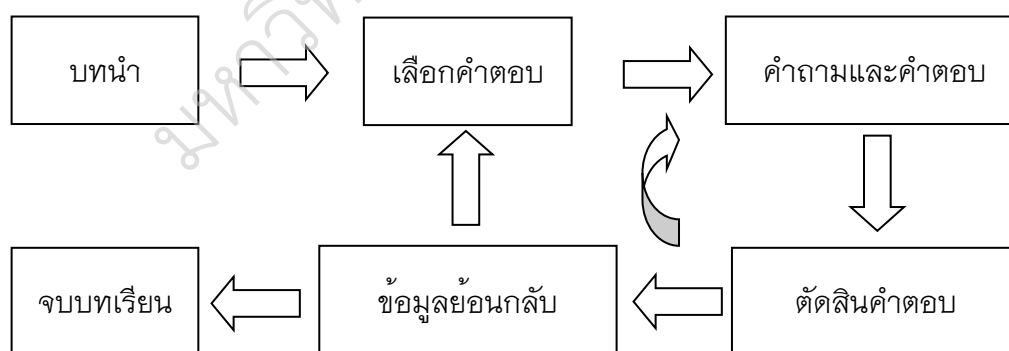
1. ประเภทการสอนแบบเนื้อหา (Tutorial) มีลักษณะคล้ายบทเรียนโปรแกรมที่มีทั้งคำอธิบายและคำถามให้เลือกตอบได้ในขณะเรียน ซึ่งคำถามอาจเป็นในรูปแบบของแบบเลือกตอบ เติมคำ หรือแบบถูกผิด และให้ผลย้อนกลับสำหรับผู้เรียนได้ทันที โปรแกรมประเภทนี้ส่วนมากใช้สอนในเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกฎเกณฑ์หรือมโนทัศน์ (Concept) ใหม่ ๆ เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้สอนแทนครูเฉพาะในเนื้อหาบางตอน โดยเสนอเนื้อหาความรู้เป็นเนื้อหาย่อย ๆ แก่ผู้เรียน นักเรียนจะได้เรียนเนื้อหาที่มีคำถามแทรกอยู่เป็นระยะ ๆ โดยนักเรียนจะตอบไปตามโปรแกรมที่ตั้งไว้ นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียนอยู่โดยโปรแกรมบทเรียนจะตอบคำถามนั้น ๆ และประเมินคำตอบของนักเรียนที่บันทึกไว้ในการเสนอเนื้อหาบทเรียนใหม่นั้น ขึ้นอยู่กับว่าคำตอบของนักเรียน ว่ามีความรู้ความเข้าใจเพียงใด ข้อดีของโปรแกรมนี้นี้ คือ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเรื่องที่ตนถนัดและตามความสามารถของผู้เรียน เพราะลักษณะของบทเรียนจะแยกออกเป็นตอนย่อย ๆ



ภาพประกอบ 6 แสดงประเภทบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทเพื่อการสอน
ที่มา : สัญญา เครือหงษ์ (2555)

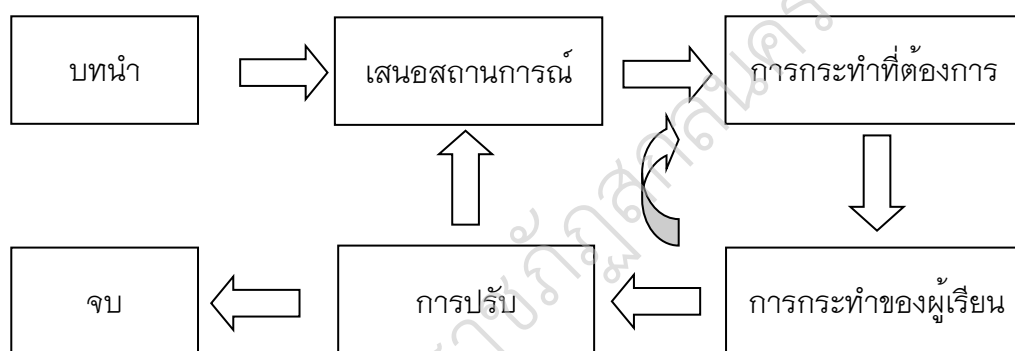
2. ประเภทของการฝึกทักษะและการฝึกปฏิบัติ (Drill and Practice)

ใช้สำหรับฝึกหัดบทวน เรื่องที่เรียนผ่านมาแล้วเพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อเพิ่มความชำนาญความแม่นยำในเนื้อหาโดยคอมพิวเตอร์จะนำเสนอในรูปแบบของแบบฝึกหัดหรือโจทย์ที่ละข้อ เพื่อเปรียบเทียบคำตอบของนักเรียนกับคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าผู้เรียนตอบผิดในคำตอบแรกคอมพิวเตอร์จะถามในคำถามเดิม ถ้าครั้งที่สอง ยังตอบผิดคอมพิวเตอร์จะเฉลยคำตอบ แล้วจึงจะเสนอแบบฝึกหัดหรือโจทย์ในข้อถัดไปหรือถามคำถามเดิม จนกว่าผู้เรียนจะตอบถูก จึงจะเสนอคำถามในข้อถัดไป โปรแกรมการฝึกทักษะจึงเป็นที่นิยมแพร่หลายที่สุด เพราะเป็นบทเรียนที่สร้างง่ายไม่มีอะไรซับซ้อนมากนัก



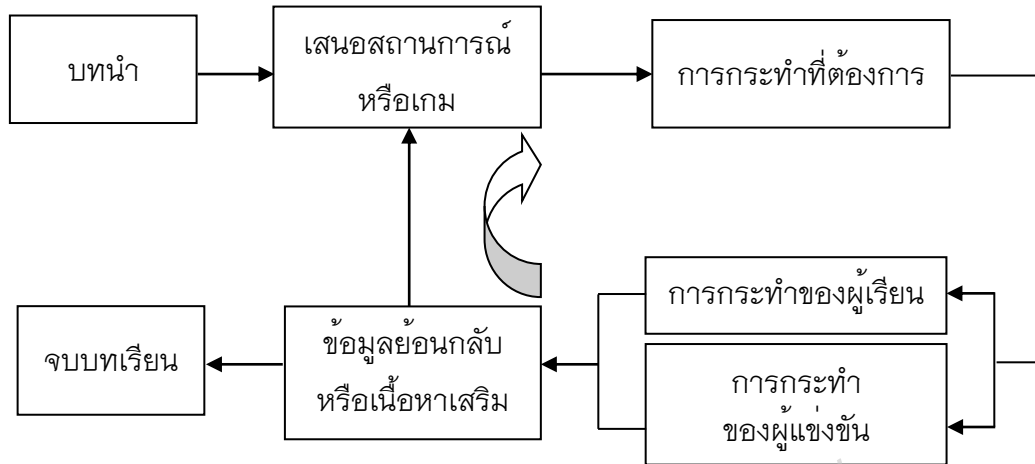
ภาพประกอบ 7 แสดงประเภทบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทการฝึกหัด
ที่มา : สัญญา เครือหงษ์ (2555)

3. ประเภทของการจำลองสถานการณ์ (Simulation) เป็นการจำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาอย่างใกล้ชิด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะในการตัดสินใจแบบต่าง ๆ และเห็นผลของการตัดสินใจนั้น โปรแกรมประเภทนี้ มักจะใช้ในการฝึกปฏิบัติ กับสิ่งที่ไม่อาจฝึกด้วยของจริงได้ เช่น การทดลองที่เป็นอันตรายหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่ไม่เกิดขึ้นบ่อยนัก การเสนอสถานการณ์จำลองของระบบสุริยะจักรวาล มีดาวเคราะห์อะไรบ้างที่โคจรรอบดวงอาทิตย์ ในโปรแกรมนี้ จะมีการหมุนรอบตัวเองของดาวเคราะห์และดวงอาทิตย์ด้วย จึงเหมาะสำหรับการสอนเนื้อหาที่ศึกษาจากของจริงโดยตรง จึงไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย หรือเป็นอันตราย



ภาพประกอบ 8 แสดงประเภทบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทการจำลอง
ที่มา : สัณญา เครือหงษ์ (2555)

4. ประเภทของเกมเพื่อการสอน (Instructional Game) เป็นการใช้เกมเพื่อการสอนที่กำลังเป็นที่นิยมอยู่มาก เป็นสิ่งที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน ผู้เรียนจึงได้รับความรู้ ทักษะ และความสนุกสนานไปในตัว บทเรียนแบบนี้มีคุณประโยชน์คล้ายกับแบบสถานการณ์จำลองตรงที่ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และปัญหาที่เสนอให้ทั้งหมด บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนี้เป็นบทเรียนและเครื่องมือประกอบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งให้ความตื่นตื้นสนุกสนาน แต่มีจุดมุ่งหมายชัดเจนในการเรียนรู้



ภาพประกอบ 9 แสดงประเภทบทเรียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทเกม

ที่มา : สัณญา เครือหงษ์ (2555)

5. การค้นพบ (Discovery) การค้นพบเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูกหรือโดยวิธีการจัดระบบเข้ามาช่วย

6. ประเภทของการแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักคิดรู้จักการตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้ผู้เรียนเรียนไปตามเกณฑ์นั้น โปรแกรมการแก้ปัญหานี้ แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ โปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเขียนเองและโปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว เพื่อช่วยผู้เรียนในการแก้ปัญหา โปรแกรมที่ผู้เรียนเขียนเองจะกำหนดปัญหาและเขียนโปรแกรมสำหรับการแก้ปัญหานั้น โดยที่คอมพิวเตอร์จะช่วยในการคิดคำนวณและหาคำตอบที่ถูกต้องให้ แต่ถ้าเป็นการแก้ปัญหาโดยใช้โปรแกรมที่มีผู้เขียนไว้แล้ว คอมพิวเตอร์จะทำการคำนวณขณะที่ผู้เรียนเป็นผู้จัดการกับปัญหาเหล่านั้น

7. ประเภทของการทดสอบ (Testing) เป็นการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในการทดสอบโดยให้ผู้เรียนทำการสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนการสอน ซึ่งทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น และน่าสนใจ โดยคอมพิวเตอร์จะเสนอคำถามที่ละข้อ ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกตอบคำถามข้อใดก่อนหลังก็ได้ และท้ายที่สุดโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะตัดสินคำตอบทั้งหมดให้กับผู้เรียน แจ้งผลคะแนนและจัดลำดับให้ทราบทันที อีกทั้งยังสามารถบันทึกผลคะแนนเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าอีกด้วย ซึ่งกำลังได้รับความนิยมอย่างมาก

ยีน ภู่วรรณ (2559) ได้กล่าวถึง ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีหลายรูปแบบตามความเหมาะสม ทั้งผู้ออกแบบบทเรียน และผลลัพธ์ที่เกิดกับผู้เรียน การแบ่งแยกประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงแบ่งออกเป็น

1. บทเรียนทบทวน (Tutorial) เป็นรูปแบบบทเรียนที่ออกแบบมาเพื่อนำเสนอข้อมูลและทบทวนความคุ้นเคยในเนื้อหา มีโครงสร้างคล้ายบทเรียนสำเร็จรูปที่จัดลำดับเนื้อหาไว้อย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ผู้เรียนจะศึกษาตามลำดับที่โปรแกรมกำหนด แต่บทเรียนจะมีการแทรกคำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจเป็นระยะ พร้อมให้ความยืดหยุ่นในการย้อนกลับไปทบทวนบทเรียนก่อนหน้า หรือข้ามไปยังบทเรียนถัดไปสำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องแล้ว นอกจากนี้ยังสามารถปรับระดับความยากง่ายของเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนได้

2. แบบฝึกและปฏิบัติ (Drill and practice) เป็นบทเรียนช่วยฝึกนักเรียนให้เกิดความชำนาญและทักษะแบบฝึกและปฏิบัติส่วนใหญ่จะใช้เสริม เมื่อครูผู้สอนได้สอนบทเรียนบางอย่างไปแล้วและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดกับคอมพิวเตอร์ เพื่อวัดระดับหรือให้นักเรียนมาฝึกจนถึงระดับที่ยอมรับได้

3. แบบจำลอง (Simulation) คือ รูปแบบบทเรียนที่ช่วยในการสร้างภาพพจน์เพื่อความเข้าใจในเนื้อหาที่มีความซับซ้อนและสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากบทเรียนบางอย่างไม่สามารถทำการทดลองจริงในห้องปฏิบัติการได้ หรือต้องใช้ระยะเวลานานในการสังเกตผล (เช่น การเคลื่อนที่ของวัตถุขนาดใหญ่ การหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือปรากฏการณ์ทางชีววิทยา/เคมีที่ต้องใช้เวลาหลายวัน) แบบจำลองจึงเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพเสมือนจริงของปรากฏการณ์เหล่านั้น

4. เกมการศึกษา (Education game) คือ บทเรียนที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมให้เกิดการแข่งขันและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ เกมเหล่านี้มีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดที่หลากหลาย เช่น เกมที่เน้นการต่อตัวอักษรหรือคำ เกมเติมคำ เกมที่ต้องใช้การคิดแก้ปัญหาเฉพาะหน้า (เช่น การหาทางออกเขาวงกต) รวมถึงเกมที่เน้นทักษะการตัดสินใจเพื่อแก้ไขสถานการณ์ต่าง ๆ

ทักษิณา สนวนานนท์ (2559) ได้กล่าวถึง ประเภทของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังต่อไปนี้

1. การฝึกทักษะ และทำแบบฝึกหัด (Drill) เป็นรูปแบบที่ใช้กันอย่างแพร่หลายมาตั้งแต่แรกเริ่ม โดยเริ่มต้นจากการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหา จากนั้นใช้แบบฝึกหัดเพื่อวัดความเข้าใจ ทบทวน และช่วยเสริมสร้างความรู้หรือความชำนาญเฉพาะด้าน แบบฝึกหัดในลักษณะนี้มักเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่ได้รับความนิยม เช่น การจับคู่ การระบุถูก/ผิด และการเลือกข้อที่ถูกจากตัวเลือก 3-5 ข้อ ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบนี้ คือ มีการเพิ่มเนื้อหาและระดับความยากจากง่ายไปจนถึงซับซ้อนอย่างต่อเนื่อง และบางบทเรียนอาจกำหนดให้ผู้เรียนต้องทำแบบฝึกหัดทบทวนซ้ำจนกว่าจะทำคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนด (เช่น ร้อยละ 80) จึงจะถือว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือสอบผ่านได้

2. การเจรจา (Dialogue) วิธีนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากเช่นกัน ถึงแม้วิธีการทำจะค่อนข้างยุ่งยาก กล่าวคือ พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนเพียงแต่ว่าแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพแล้ว มีการสอนด้วยการตั้งปัญหาถามลักษณะในการใช้แบบสอบถามก็เป็น การแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น บทเรียนวิชาเคมีอาจถามหาสารเคมีบางชนิดผู้เรียนอาจได้ตอบด้วยการใส่ชื่อสารเคมีให้เป็นคำตอบหรือบทเรียนสำหรับนักเรียนแพทย์อาจเป็นการสมมติสภาพของคนไข้ให้ผู้เรียนกำหนดวิธีการรักษาให้ได้

3. การจำลองสภาพ (Simulation) วิธีการนี้เป็นการเสนอปรากฏการณ์ที่จำลองมาจากของจริง เพราะบางครั้งประสบการณ์จริงเสี่ยงเกินไปหรือแพงเกินไป เช่น การเรียนวิธีขับเครื่องบิน ผู้เรียนน่าจะได้ลงขับในเครื่องจำลอง (ด้วยคอมพิวเตอร์) มากกว่าการสอนด้วยวิธีนี้ จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้และความชำนาญอย่างแท้จริงความสำเร็จจริง ๆ ก็อยู่ที่ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถจำลองสภาพจริงได้มากน้อยเพียงใด

4. เกม (Game) การเรียนรู้จากการเล่นเป็นเรื่องที่เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้วการเล่นเป็นกิจกรรมที่ให้ความสนุกสนาน และหากเลือกเล่นให้เป็นแล้วเกมนั้นช่วยในการเรียนรู้เป็นอย่างมาก โรงเรียนบางแห่งนำเกมบางเกมมาเล่นในโรงเรียน โดยเห็นว่ามีคุณค่าทางการศึกษา ซึ่งเกมนั้นมีเป้าหมายที่แน่นอนผู้เล่นจะต้องพยายามให้บรรลุเป้าหมาย คือ ชัยชนะโดยต้องคำนึงถึงกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ประกอบด้วย 2 ประเภท คือ การแข่งขัน และการร่วมมือ เกมการแข่งขันมองแต่ชัยชนะ สอนให้เป็นตัวของตัวเอง ให้อยากพบความสำเร็จ ส่วนเกมความร่วมมือมักจะเป็นการแก้ปัญหาเป็นกลุ่มการทำงานเป็นทีม

5. การแก้ปัญหาต่าง ๆ (Problem solving) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ จะเน้นให้ฝึกการคิด การตัดสินใจ โดยมีการกำหนดเกณฑ์ให้แล้ว ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์มีการให้คะแนนหรือนำหนักกับเกณฑ์แต่ละข้อในหลายสาขาวิชา เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจำเป็นอย่างยิ่งจะต้องเข้าใจและวัดความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ รู้จักเลือกสูตรมาใช้ให้ตรงกับปัญหาผู้เรียนอาจต้องหาคำตอบในกระดาษคำตอบก่อนที่จะเลือกข้อที่ถูก เช่นนี้ ผู้สอนอาจไม่ได้ต้องการเพียงคำตอบที่ถูก ยังต้องการขั้นตอนที่ผู้เรียนทำ เช่น ถ้าเลือกข้อ ข. แปลว่าใช้สูตรผิด ถ้าเลือกข้อ ค. แปลว่าคำนวณผิดถ้าเลือก ข้อ ง. แปลว่าไม่เข้าใจเลย เป็นต้น

6. การค้นพบใหม่ (Discovery) ประสพการณ์เป็น “ครู” ที่ดี การให้ออกาสผู้เรียนมีประสบการณ์ในด้านต่าง ๆ มาก ผู้เรียนจะเรียนจากประสบการณ์ของตน เช่น การคิดภาษาโลโก้ (logo) ทำให้นักเรียนตัวเล็กสามารถเข้าใจอะไรได้ง่าย ๆ เพราะโลโก้เป็นภาษาอังกฤษ ขณะที่ผู้เรียนเรียนการใช้ภาษาต่าง ๆ ของโลโก้แล้ว ลองใช้คำสั่งต่าง ๆ จะทำให้มีภาพเกิดขึ้น เราก็จะเรียนรู้ไปด้วย ตั้งแต่ศัพท์หลักการพื้นฐาน วิชาคณิตศาสตร์ เรขาคณิต เล่น การทำมุมต่าง ๆ

7. การทดสอบ (Test) การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมักจะต้องรวมการทดสอบเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ผู้ให้จะต้องคำนึงถึงหลักต่าง ๆ ต่อไปนี้

7.1 การสร้างข้อสอบ

7.2 การจัดข้อสอบ

7.3 การตรวจให้คะแนน

7.4 การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

7.5 การสร้างคลังข้อสอบ และการจัดให้มีผู้สอนลุ่มเลือก

ข้อสอบเองได้

จากที่ได้กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถแบ่งได้ 9 ประเภท ดังนี้

1. แบบสอนเนื้อหา (Tutorial) หมายถึง การออกแบบเพื่อสอนเนื้อหาใหม่ กิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายกับการสอนจริง คือ มีทั้งส่วนนำ ส่วนเสนอเนื้อหา ส่วนคำถามและการฝึก ส่วนประเมินและการเสริมการเรียนรู้
2. แบบฝึกทักษะ (Drill) หมายถึง การออกแบบเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำซ้ำ และฝึกแก้ปัญหาที่หลากหลายขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สร้างความชำนาญและความแม่นยำในเนื้อหา โดยจัดอยู่ในรูปแบบฝึกหัด การเติมคำ การจับคู่ การเลือกตอบ การแข่งขันเก็บคะแนน
3. แบบสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) หมายถึง การออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น และเป็นการศึกษาเนื้อหาที่ศึกษาจากของจริงได้ยาก หรือถ้าได้ก็ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายมาก หรือเป็นอันตราย
4. แบบเกมการศึกษา (Instructional Games) หมายถึง การออกแบบเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้และความสนุกสนาน ตื่นเต้นไปพร้อม ๆ กัน ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ แต่มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในการเรียนรู้ เช่น การต่อคำ การเติมคำ การคิดแก้ปัญหา เป็นต้น
5. แบบการสอบ (Testing) หมายถึง การออกแบบเพื่อเป็นการทดสอบผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ และเป็นการประมวลผลของผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้นและน่าสนใจ พร้อมทั้งสามารถบอกความก้าวหน้าของผู้เรียนได้อีกด้วย
6. แบบการเจรจา (Dialogue) หมายถึง การออกแบบเพื่อเลียนแบบสภาพของห้องเรียน คือ สามารถพูดโต้ตอบได้ระหว่างผู้เรียนกับไมโครคอมพิวเตอร์
7. แบบการค้นพบ (Discovery) หมายถึง การออกแบบเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก

8. แบบแก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การออกแบบ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดและการตัดสินใจ

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน แบบสอนเนื้อหา ทำแบบฝึกทักษะ และประเภทแบบทดสอบ มาใช้ในการออกแบบ บทเรียน เนื่องจากมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของบทเรียนมากและยังสามารถประเมินผล ได้แม่นยำด้วย

1.3 องค์ประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สมบูรณ์นั้นจะประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์และวีดิทัศน์ เป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบ เหล่านี้ มีความสำคัญต่อการออกแบบ มีนักวิชาการได้จำแนกองค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนไว้ ดังนี้

พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2556) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ว่า

1. ตัวอักษร ถือเป็นองค์ประกอบพื้นฐานสำหรับการสร้าง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และโปรแกรมประยุกต์ โดยทั่วไปโปรแกรมจะเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบและสีของตัวอักษรได้ตามความต้องการ ตัวอักษรยังคงเป็น สื่อหลักในการโต้ตอบสื่อสารกับผู้ใช้งาน รวมถึงสามารถทำหน้าที่เป็นจุดเชื่อมโยง แบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive Link) เช่น การคลิกที่ข้อความเพื่อเข้าถึงไฟล์เสียง ภาพกราฟิก หรือวีดิทัศน์ที่เกี่ยวข้อง

2. ภาพนิ่ง คือ ภาพกราฟิกที่ไม่เคลื่อนไหว เช่น ภาพถ่าย หรือภาพวาด ภาพนิ่ง มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เนื่องจากช่วย ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการมองเห็น โดยสามารถผลิตได้หลากหลายวิธี เช่น การวาดด้วยมือ หรือการสแกนภาพจากต้นฉบับ

3. เสียง เสียงในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะถูกจัดเก็บในรูปแบบ ของข้อมูลดิจิทัลที่สามารถเล่นซ้ำได้ผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ การใช้เสียงมีวัตถุประสงค์ เพื่อนำเสนอข้อมูลและสร้างสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจยิ่งขึ้น (เช่น เสียงน้ำไหล หรือเสียง หัวใจเต้น) เสียงสามารถใช้เสริมเนื้อหาตัวอักษรหรือนำเสนอวัสดุที่ปรากฏบนจอภาพได้ เป็นอย่างดี โดยสามารถบันทึกเป็นข้อมูลดิจิทัลจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ไมโครโฟน แผ่นซีดี หรือเทปเสียง

4. ภาพเคลื่อนไหว หมายถึง การเคลื่อนไหวของภาพกราฟิก ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจระบบการทำงานที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจน (เช่น การทำงานของเครื่องยนต์ 4 จังหวะ) ขอบข่ายของภาพเคลื่อนไหวจึงครอบคลุมตั้งแต่การสร้างด้วยกราฟิกอย่างง่าย ไปจนถึงกราฟิกที่มีรายละเอียดสูงเพื่อแสดงการเคลื่อนไหวอย่างสมจริง

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ หมายถึง กลไกที่ช่วยให้ผู้ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสามารถเลือกเข้าถึงข้อมูลได้ตามความต้องการ โดยใช้ตัวอักษรหรือปุ่มเป็นสื่อผ่านทาง ตัวอักษรที่ใช้เชื่อมโยงจะมีความโดดเด่น เช่น มีสีแตกต่างจากข้อความอื่น ส่วนปุ่มจะมีลักษณะคล้ายปุ่มควบคุมมาตรฐานที่ใช้สำหรับการเข้าถึงข้อมูลหรือการเปลี่ยนหน้าต่างข้อมูลถัดไป

6. วิดีทัศน์ การพัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในอนาคต จะรวมภาพยนตร์วีดิทัศน์ที่อยู่ในรูปแบบดิจิทัล (Digital Video) เข้าไปในโปรแกรมประยุกต์ โดยนำเสนอด้วยอัตรา 30 ภาพต่อวินาที ซึ่งมีคุณภาพเทียบเท่ากับภาพจากโทรทัศน์ วิดีทัศน์ดิจิทัลและเสียง จึงเป็นส่วนสำคัญที่ถูกผนวกเข้าไปในโปรแกรม โดยสามารถนำเสนอภาพออกจากจอคอมพิวเตอร์ และเล่นเสียงออกจากลำโพงภายนอกได้ทันทีผ่านการ์ดเสียง

โยธิน หวังทวีทรัพย์ (2556) กล่าวถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทั่วไป จะมีองค์ประกอบหลัก ๆ คล้ายคลึงกัน ดังต่อไปนี้

1. ข้อความ (Text) หมายถึง อักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมาย เว้นวรรคตอนที่พิมพ์ขึ้นด้วยแป้นพิมพ์ มีความหลากหลายของแบบ ขนาดตัวพิมพ์ สี สัน และรูปแบบของตัวอักษรแต่ละแบบ สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงได้หลายรูปแบบเพื่อนำเสนอเนื้อหาสาระตัวอักษรรูปแบบหนึ่งมีประสิทธิภาพในการใช้เป็นหัวเรื่องแต่ตัวอักษรอีกรูปแบบหนึ่งจะมีประสิทธิภาพในการอธิบายเนื้อหา เพราะอ่านง่ายชัดเจน และลดความเครียดของสายตาได้ ส่วนเรื่องขนาดของตัวอักษรช่วยในการแบ่งหัวเรื่องและเนื้อหาออกจากกันอย่างชัดเจน

2. กราฟิก (Graphic) สิ่งที่ควรพิจารณา เช่น การรวมเครื่องมือช่วยสร้างภาพไว้ในโปรแกรมการสะสมภาพกราฟิกแบบง่าย ๆ ไว้ในโปรแกรม เพื่อนำมาใช้งาน ความสามารถในการนำภาพกราฟิกจากแหล่งอื่นมาใช้รวมในโปรแกรมได้ และความสามารถในการแสดงภาพกราฟิกที่มีรายละเอียดสูงภาพนิ่ง (Still picture) เมื่อกล่าวถึงภาพหรือภาพหนึ่งส่วนใหญ่นี้ จะหมายถึง ภาพถ่ายและภาพลายเส้น โดยภาพนิ่ง

จะมีขนาดใหญ่เต็มจอหรือเล็กกว่านั้นก็ได้ อาจจะเป็นภาพขาวดำหรือภาพสี และอาจเป็นภาพ 2 มิติ หรือภาพ 3 มิติก็ได้ ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของจอ และความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ มนุษย์โดยทั่วไปจะมีความถนัดในการรับรู้ทางภาพ ดังนั้น จึงมีอิทธิพลอย่างมากในการนำเสนอข้อมูลแสดงหน้าจocomพิวเตอร์โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หากครูต้องออกแบบให้เรียนด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการยากที่จะวาดภาพได้มากโดยใช้แป้นพิมพ์ เมาส์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ

3. เสียง (Sound) เสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) เสียงดนตรี (Music) เสียงเอฟเฟกต์ (Sound effect) เสียงที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถมีความเข้าใจบทเรียนมากขึ้น อีกวิธีหนึ่ง เช่น บทเรียนเสนอภาพเคลื่อนไหวลักษณะการวิ่งหนีของแกะพร้อมกับคำบรรยายเป็นตัวอักษร จะทำให้นักเรียนมีความลำบากในการที่จะใช้สายตาไปกับทั้ง 2 สิ่ง คือ ภาพเคลื่อนไหวและคำบรรยายเนื้อหาในเวลาเดียวกันแต่ถ้าใช้เสียงบรรยายแทนตัวอักษร จะทำให้ผู้เรียนใช้สายตาพิจารณาลักษณะการวิ่งหนีของแกะพร้อมฟังเสียงบรรยายอันช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจในสิ่งที่สอนไปรวดเร็วยิ่งขึ้นภาพเคลื่อนไหว (Animated picture) เป็นภาพที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว ซึ่งยากแก่การบรรยายตัวอักษร ภาพเคลื่อนไหวจะช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหวแบบใด หรือการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งของหน้าจอ แต่ไม่เปลี่ยนรูปทรงของจอภาพ ความสามารถในการเชื่อมต่อโปรแกรม เช่น การที่ผู้เรียนสามารถเข้าสู่ข้อมูลเสริมได้ บางครั้งเรียกว่า ไฮเปอร์ลิงค์ (Hyperlinks) และโปรแกรมช่วยสร้างส่วนมากใช้บู๊คมาร์คฟังก์ชัน (Bookmark function) ในการทำให้ผู้ใช้สามารถกลับเข้าสู่หน้าจอเดิมได้ ผู้ที่คุ้นเคยกับระบบนี้จึงสามารถเรียนรู้การใช้งานของแต่ละโปรแกรมได้อย่างรวดเร็วและกว้างขวางขึ้น

จากที่ได้กล่าวมา สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 1 เรื่อง จะต้องมียอดประกอบของบทเรียน ดังนี้

1. ข้อความ (Text) หมายถึง ตัวหนังสือและข้อความที่สามารถสร้างได้หลายรูปแบบ โดยการออกแบบให้สวยงาม แปลกตาและน่าสนใจ อ่านง่าย ชัดเจน มีจำนวนไม่มากจนเกินไป เพื่อให้นักเรียนได้อ่านเพื่อทำความเข้าใจเนื้อหา

2. ภาพนิ่ง (Still Picture) หมายถึง ภาพขาวดำ ภาพสี ภาพถ่าย ภาพจากเอกสารสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ และภาพลายเส้น อาจเป็น 1 มิติ 2 มิติ และ 3 มิติก็ได้ เพื่อที่จะแสดงภาพที่เหมือนจริงและสื่อความหมายทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น

3. ภาพเคลื่อนไหว (Animation Picture) หมายถึง ภาพที่เกิดจากการนำภาพหนึ่งๆ ที่ต่อเนื่องกัน มาแสดงติดต่อกัน ด้วยความเร็วที่สายตามองเห็นได้ จำนวนภาพที่ใช้สำหรับทีวีทั่วไป 30 ภาพต่อวินาที ภาพหนึ่ง 1 ภาพ เรียกว่า 1 เฟรม โดยภาพเคลื่อนไหวจะช่วยส่งเสริมในเรื่องของการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนไหวที่ไม่สามารถอธิบายด้วยตัวอักษรหรือภาพเพียงไม่กี่ภาพ ภาพเคลื่อนไหวมีคุณลักษณะเด่นช่วยสร้างความสนใจของผู้เรียนได้ทั้งการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนตำแหน่ง รูปทรงของภาพและการเคลื่อนไหวที่เปลี่ยนเฉพาะตำแหน่งหน้าจอตลอดไม่ได้เปลี่ยนรูปทรงของภาพ

4. เสียง (Sound) หมายถึง เสียงที่ใช้กับคอมพิวเตอร์มีอยู่ 3 ชนิด คือ เสียงพูด เสียงดนตรี และเสียงประกอบ เพื่อประกอบการเล่นที่เหมือนจริง และให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้อยู่ในสถานการณ์จริง และกระตุ้นความสนใจ อธิบายข้อเท็จจริง แก่ผู้เรียน เพื่อสร้างความเข้าใจแก่นักเรียนมากขึ้น

5. การเชื่อมโยงแบบปฏิสัมพันธ์ (Interaction Link) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถเลือกข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยตัวอักษร ปุ่ม หรือรูปภาพ เพื่อเชื่อมโยงหรือให้ได้รับข้อมูลเพิ่มเติม

1.4 ทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องคำนึงถึงการออกแบบโครงสร้างบทเรียน เพื่อให้ผู้สร้างสามารถศึกษาและนำไปประยุกต์ใช้ในการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยมีนักวิชาการได้ศึกษาทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์ และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2555) ได้กล่าวถึง หลักการและทฤษฎีการผลิตชุดการสอน ซึ่งสามารถนำมาใช้ในการผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ โดยมีหลักการและทฤษฎีที่ควรคำนึงถึง คือ

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) โดยการนำหลักจิตวิทยาถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เช่น ความแตกต่างด้านความสามารถ (Ability) สติปัญญา (Intelligence) ความต้องการ (Need) ความสนใจ (Interest) ร่างกาย (Physical) อารมณ์ (Emotion) และสังคม (Social) จากความแตกต่างดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอน จึงพยายามหาวิธีที่เหมาะสมที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (Multi-media Approach) คือ การนำสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบ ความพยายามนี้เพื่อเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนแบบเดิมที่ยึดหลักผู้บรรยายเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน โดยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2556) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างหรือลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบทหนึ่ง ๆ นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สร้างจะต้องพิจารณาถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบ ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทฤษฎีหลัก ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้ของมนุษย์และส่งผลกระทบต่อแนวคิดในการออกแบบโครงสร้างของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ทฤษฎีปัญญานิยม (Cognitivism) ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ (Schema Theory) และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา (Cognitive Flexibility) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theory) เป็นหลักจิตวิทยาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนได้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย

1.1 เข้าร่วมกิจกรรมด้วยตนเอง

1.2 ตรวจสอบผลการเรียนด้วยตนเอง

1.3 การมีแรงเสริม คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจที่ตนทำได้ถูกต้อง ถ้าไม่ถูกต้องก็จะทราบได้ว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร เพื่อพิจารณาไตร่ตรองให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอย หรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะมีโอกาสที่จะทำให้สำเร็จเหมือนกับคนอื่น

1.4 เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสนใจของตน

2. ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) เป็นทฤษฎี ซึ่งเชื่อว่าจิตวิทยาเป็นเหมือนการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ของพฤติกรรมของมนุษย์ และการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมภายนอก นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ซึ่งเชื่อว่าการตอบสนองกับสิ่งเร้าของมนุษย์จะเกิดขึ้นควบคู่กันในช่วงเวลาที่เหมาะสม นอกจากนี้ ยังเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์เป็นพฤติกรรมแบบแสดงอาการกระทำ ซึ่งมีการเสริมแรงเป็นตัวการโดยทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้จะไม่พูดถึงความนึกคิดภายในของมนุษย์ ความทรงจำ ภาพ ความรู้สึก โดยถือว่าคำเหล่านี้เป็นคำต้องห้าม ซึ่งทฤษฎีนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น ในลักษณะ

ที่การเรียนรู้เป็นชุดของพฤติกรรม ซึ่งจะต้องเกิดขึ้นตามลำดับที่แน่ชัด การที่ผู้เรียนจะบรรลุวัตถุประสงค์ได้จะต้องมีการเรียนตามขั้นตอนเป็นวัตถุประสงค์ไป ผลที่ได้จากการเรียนขั้นแรกนี้จะเป็นพื้นฐานของการเรียนในขั้นตอนต่อ ๆ ไป ในที่สุดคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมนี้ จะมีโครงสร้างของบทเรียนในลักษณะเชิงเส้นตรง โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาในลำดับที่เหมือนกันและตายตัว ซึ่งเป็นลำดับที่ผู้สอนได้พิจารณาแล้วว่าเป็นลำดับการสอนที่ดีและผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด นอกจากนั้นจะมีการตั้งคำถามถามผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ โดยหากผู้เรียนตอบถูกก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับทางบวก หรือรางวัล (Reward) ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนตอบผิดก็จะได้รับการตอบสนองในรูปผลป้อนกลับในทางลบ และคำอธิบายหรือการลงโทษ ซึ่งผลป้อนกลับนี้ถือเป็นการเสริมแรงเพื่อให้เกิดพฤติกรรมที่ต้องการ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีพฤติกรรมนิยมจะบังคับให้ผู้เรียนผ่านการประเมินตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์เสียก่อน จึงจะสามารถผ่านไปศึกษาต่อยังเนื้อหาของวัตถุประสงค์ต่อไปได้ หากไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ผู้เรียนจะต้องกลับไปศึกษาในเนื้อหาเดิมอีกครั้งจนกว่าจะผ่านการประเมิน

3. ทฤษฎีปัญญานิยม เกิดขึ้นจากแนวคิดของชอมสกี (Chomsky)

ที่ไม่เห็นด้วยกับสกินเนอร์ (Skinner) บิดาของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ในการมองพฤติกรรมมนุษย์ไว้ว่าเป็นเสมือนการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ชอมสกี เชื่อว่า พฤติกรรมมนุษย์นั้นเป็นเรื่องภายในจิตใจมนุษย์ไม่ใช่ฟ้าขาวที่เมื่อใส่ลีสือะไรลงไปก็จะกลายเป็นสินนั้น มนุษย์มีความนึกคิด มีอารมณ์จิตใจ และความรู้สึกภายในที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการออกแบบการเรียนการสอนก็ควรที่จะคำนึงถึงความแตกต่างภายในของมนุษย์ด้วย ในช่วงนี้มีแนวคิดต่าง ๆ เกิดขึ้นมากมาย เช่น แนวคิดเกี่ยวกับเรื่องความทรงจำ ได้แก่ ความแตกต่างระหว่างความทรงจำระยะสั้น ระยะยาว และความคงทนของการจำ แนวคิดเกี่ยวกับการแบ่งประเภทของความรู้ออกเป็น 3 ลักษณะ คือ ความรู้ในลักษณะเป็นขั้นตอน (Procedural Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าทำอะไรและเป็นองค์ความรู้ที่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน ความรู้ในลักษณะเป็นการอธิบาย (Declarative Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่าคืออะไร และความรู้ในลักษณะเป็นเงื่อนไข (Conditional Knowledge) ซึ่งได้แก่ ความรู้ที่อธิบายว่า เมื่อไรและทำไม ซึ่งความรู้ 2 ประเภทหลังนี้ ไม่ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ตายตัว ทฤษฎีปัญญานิยมนี้ส่งผลต่อการเรียนการสอนที่สำคัญในยุคนั้น กล่าวคือ ทฤษฎีปัญญานิยมทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบในลักษณะสาขา (Branching)

ของคราวเดอร์ (Crowder) ซึ่งการออกแบบบทเรียนในลักษณะสาขา หากเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนที่ออกแบบตามแนวคิดของพฤติกรรมนิยมแล้วจะทำให้ผู้เรียนมีอิสระมากขึ้นในการควบคุมการเรียนรู้ของตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีอิสระมากขึ้นในการเลือกลำดับของการนำเสนอเนื้อหาบทเรียนที่เหมาะสมกับตน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดของทฤษฎีปัญญานิยมนี้จะมีโครงสร้างของบทเรียนเนื้อหาในลักษณะสาขาเช่นกัน โดยผู้เรียนทุกคนจะได้รับการเสนอเนื้อหาลำดับที่ไม่เหมือนกัน โดยเนื้อหาที่จะได้รับการนำเสนอต่อไปนั้นจะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียน เป็นสำคัญ ดังปรากฏในตาราง 5

ตาราง 5 ความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมนิยม และปัญญานิยม

พฤติกรรมนิยม (Behaviorism)	ปัญญานิยม (Cognitivism)
- เรื่องของการกระทำภายนอก (behavior) - องค์ประกอบ (parts) - รูปธรรม (concrete) - ความรู้เป็นสิ่งที่ค้นพบและเรียกกลับขึ้นมาใช้ (information as discovery/retrieval) - จิตใจเป็นเหมือนโรงงาน (mind is a assembly) - ผลลัพธ์ (outcomes)	- เรื่องของภายในจิตใจ (internal representation) - ภาพรวม (wholes) - นามธรรม (abstract) - ความรู้เป็นสิ่งที่สร้างขึ้นและสร้างขึ้นใหม่ (information as construction/reconstruction) - จิตใจเป็นเหมือนคอมพิวเตอร์ (mind is a line computer) - กระบวนการ (processes)

ที่มา : ฌอนอมพร เลหาจรัสแสง (2556)

ความแตกต่างระหว่างทฤษฎีพฤติกรรมนิยมและทฤษฎีปัญญานิยม ได้แก่ 1) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม มุ่งเน้นในเรื่องของพฤติกรรมนิยมหรือการกระทำภายนอก ซึ่งสามารถสังเกตในขณะที่ยทฤษฎีปัญญานิยมมุ่งเน้นถึงสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์ 2) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งชี้ความสำคัญขององค์ประกอบย่อย ๆ แต่ละส่วนจากส่วนหนึ่งไปยังอีกส่วนหนึ่งและจากส่วนประกอบต่าง ๆ ไปสู่ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมในที่สุด ในทางกลับกันนั้นทฤษฎีปัญญานิยมพยายามชี้ในภาพรวมเป็นหลักจากภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมไปสู่ส่วนประกอบและตามด้วยการมองจากส่วนประกอบต่าง ๆ ไป ภาพรวมหรือวัตถุประสงค์รวมอีกครั้งหนึ่ง 3) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถจับต้องได้ในขณะที่ทฤษฎีปัญญานิยมมุ่งเน้นในสิ่งที่เป็นนามธรรมซึ่งไม่สามารถจับต้องได้ 4) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ของมนุษย์ในลักษณะ

ของสิ่งที่มีอยู่แล้วและรอให้มนุษย์ค้นพบและเรียกกลับมาใช้ใหม่ในขณะที่ทฤษฎีปัญญาธิปไตยมีความเชื่อเกี่ยวกับเรื่องของความรู้ในลักษณะของสิ่งที่มนุษย์จำเป็นต้องสร้างให้เกิดขึ้นและหากต้องนำความรู้กลับมาใช้อีกก็จำเป็นจะต้องมีการสร้างขึ้นใหม่ 5) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมเปรียบเทียบจิตใจมนุษย์ เป็นเสมือนโรงงานประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ ซึ่งหมายถึงความเชื่อที่ว่าสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์นั้นเกิดจากการประกอบชิ้นส่วนนั้นเอง ไม่มีความสลับซับซ้อนชิ้นส่วนในการประกอบเป็นอย่างไรผลผลิตที่ได้ก็จะเป็นเช่นนั้นในขณะที่ทฤษฎีปัญญาธิปไตยเปรียบเทียบจิตใจเป็นเสมือนคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึง ความเชื่อที่ว่าสิ่งที่อยู่ภายในจิตใจมนุษย์นั้นเกิดจากการประมวลผลภายใน ซึ่งมีการทำงานที่สลับซับซ้อนและยากแก่การทำความเข้าใจ และ 6) ทฤษฎีพฤติกรรมนิยมมุ่งเน้นในผลลัพธ์ในขณะที่ทฤษฎีปัญญาธิปไตยมุ่งเน้นในกระบวนการ

4. ทฤษฎีโครงสร้างความรู้ ทฤษฎีโครงสร้างความรู้

มีแนวคิดหลักว่า องค์ความรู้ภายในจิตใจมนุษย์จะถูกจัดระเบียบในลักษณะของกลุ่มที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบ (Schema) เมื่อเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ มนุษย์จะนำความรู้ที่เพิ่งได้รับนั้นไปผนวกเข้ากับโครงสร้างความรู้เดิมที่มีอยู่ (Pre-existing Knowledge) เพื่อสร้างความหมาย การรับรู้ (Perception) ถือเป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ เนื่องจากไม่มีการเรียนรู้ใดจะเกิดขึ้นได้โดยปราศจากการรับรู้ข้อมูล โครงสร้างความรู้จึงทำหน้าที่ช่วยในการสร้างความหมายโดยการถ่ายโอนและจัดข้อมูลใหม่เข้าสู่กรอบความรู้เดิม อีกทั้งยังทำหน้าที่สำคัญในการช่วยระลึกหรือดึงข้อมูลที่เรเคยเรียนรู้มาแล้วกลับมาใช้ใหม่

5. ทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา ทฤษฎีนี้มีแนวคิดหลักว่า

โครงสร้างขององค์ความรู้แต่ละองค์ความรู้นั้นมีระดับความแน่นอนและซับซ้อนแตกต่างกันไป โดยสามารถแบ่งองค์ความรู้ตามลักษณะโครงสร้างได้เป็นสองประเภทขององค์ความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัว (Well-structured knowledge domains) เช่น วิชาคณิตศาสตร์ หรือ วิทยาศาสตร์กายภาพ ซึ่งมีความแน่นอนทางตรรกะและเหตุผลที่ชัดเจนขององค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวและสลับซับซ้อน (Ill-structured knowledge domains) เช่น วิชาจิตวิทยา ซึ่งมีความไม่แน่นอนทางเหตุผลตามธรรมชาติขององค์ความรู้ อย่างไรก็ตามการแบ่งโครงสร้างตามประเภทสาขาวิชาไม่สามารถครอบคลุมได้ทั้งวิชา เพราะบางส่วนขององค์ความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัวก็สามารถเป็นองค์ความรู้ที่ไม่มีโครงสร้างตายตัวได้

เช่นกัน แนวคิดเรื่องความยืดหยุ่นทางปัญญานี้จึงส่งผลต่อการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้ตอบสนองต่อโครงสร้างความรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรูปแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia)

แม้ว่าแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้และทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญาจะมีความแตกต่างกัน แต่ทฤษฎีทั้งสองต่างก็ส่งผลต่อการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะที่สอดคล้องกัน นั่นคือ การสนับสนุนการจัดระเบียบเนื้อหาในรูปแบบสื่อหลายมิติ (Hypermedia) งานวิจัยสนับสนุนว่า การนำเสนอเนื้อหาแบบ Hypermedia สามารถตอบสนองต่อกลไกการเรียนรู้ของมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิม (ตามแนวคิดของทฤษฎีโครงสร้างความรู้) และยังสามารถรองรับความแตกต่างขององค์ความรู้ที่มีโครงสร้างไม่ชัดเจนหรือมีความสลับซับซ้อน (ตามแนวคิดของทฤษฎีความยืดหยุ่นทางปัญญา) ได้อีกด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ออกแบบตามแนวคิดทั้งสองนี้จะมีโครงสร้างบทเรียนเป็นโครงข่ายโยงใยเหมือนใยแมงมุม ซึ่งมอบอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ (Learner Control) ให้แก่ผู้เรียนทุกคนอย่างเต็มที่ เนื้อหาที่นำเสนอจึงมีลำดับที่ไม่ตายตัว แต่จะขึ้นอยู่กับความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก ความแตกต่างสำคัญจากการออกแบบตามแนวคิดปัญญานิยมแบบดั้งเดิม คือ การออกแบบนี้สนับสนุนโครงสร้างความสัมพันธ์ของเนื้อหาแบบโยงใยหลายมิติ (Criss-crossing relationship) จึงให้อิสระแก่ผู้เรียนในการควบคุมการเรียนรู้มากกว่าข้อแนะนำสำหรับผู้ออกแบบ คือ ผู้ออกแบบไม่ควรยึดติดกับทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่ง แต่ควรผสมผสาน (Eclectic Design) แนวคิดต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาและโครงสร้างขององค์ความรู้ เช่น การประยุกต์ใช้การออกแบบเชิงเส้นตรงสำหรับความรู้ที่มีโครงสร้างตายตัว (ต้องการลำดับการเรียนรู้ที่ชัดเจน) ในขณะเดียวกันก็ใช้การออกแบบแบบสื่อหลายมิติสำหรับเนื้อหาที่มีโครงสร้างไม่ตายตัวหรือต้องการความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในลักษณะสาขา คือ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยการเรียนรู้ใดก่อนก็ได้ และในขณะเดียวกันได้ประยุกต์ใช้การออกแบบสื่อหลายมิติ สอดแทรกเข้าไปในบทเรียน คือ เป็นรูปแบบการกำหนดช่องทางสืบค้นที่เกิดบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งหมด โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ควบคุมการสืบค้นข้อมูลปุ่มที่กำหนดไว้ในโปรแกรม ใช้คอมพิวเตอร์นำเสนอข้อมูลหรือเนื้อหาความรู้ต่าง ๆ ทั้งในรูปของข้อความ เสียง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว โดยผู้ใช้สามารถเชื่อมโยงไปมาระหว่างส่วนต่าง ๆ ของบทเรียนได้อย่างรวดเร็วตามต้องการ

1.5 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นค่อนข้างยาก แต่ก็ยังคงเป็นองค์ประกอบสำคัญที่เป็นที่ยอมรับในการออกแบบการสอนในชั้นเรียน เมื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้แล้วจะต้องกำหนดกลวิธีการออกแบบบทเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนการสอนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2555) ได้ระบุถึงขั้นตอนสำคัญ 2 ประการในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของ กาเย่ (Gagne) ดังนี้

ผู้ออกแบบต้องวิเคราะห์ให้ได้ว่าบทเรียนนั้น ๆ ต้องการให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะในลักษณะใด กาเย่ เรียกผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้นี้ว่า ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome) ผลจากการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนนี้จะสัมพันธ์กับการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนและการกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกทางใดทางหนึ่ง กาเย่ ได้แบ่งผลการเรียนรู้ออกเป็น 5 แบบ ดังนี้

1. ความรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร (Verbal information)
2. ทักษะเชิงสติปัญญา (Intellectual skills)
3. กลวิธีทางความคิด (Cognitive strategies)
4. ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor skills)
5. ทักษะทัศนคติ (Attitudes)

ความรู้ที่เป็นลักษณะตัวอักษร หมายถึง การแสดงออกถึงความรู้และความจำที่ผู้เรียนสามารถระบุหรืออธิบายเป็นคำหรือประโยค เช่น การบอกชื่อบุคคลสำคัญ ชื่อเมืองหรืออธิบายความหมายของ “สารสนเทศ” เป็นต้น ผลจากการเรียนรู้ที่คาดหวังจากผู้เรียนในลักษณะนี้ส่วนมากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เป็นจริงและไม่ต้องการวิเคราะห์หรือการสังเคราะห์ใด ๆ เพื่อให้ได้คำตอบทักษะเชิงสติปัญญาเป็นการแสดงออกของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจสามารถประยุกต์หลักการ และแนวคิดต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหา ค้นหาคำตอบแยกแยะ หรือใช้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่ออธิบายสิ่งต่าง ๆ ในเชิงลึกได้ เช่น อธิบายคำว่า “กรวย” “ครอบครัว” และ “ความสัมพันธ์ระหว่างเข็มนาฬิกาและวินาที” ได้ในขั้นที่สองขึ้นจะเกี่ยวข้องกับการใช้หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เพื่อการแก้ปัญหาการวิเคราะห์และสังเคราะห์ปัญหาหรือแม้กระทั่งการคิดค้นกฎเกณฑ์ขึ้นมาใหม่ เป็นต้น กลวิธีทางความคิด ทักษะการเคลื่อนไหวและทัศนคติ กาเย่ ได้แบ่งกลวิธีการออกแบบบทเรียนเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ไว้ 9 ขั้นตอน คือ เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ตามที่กำหนด กาเย่ ได้จัดแบ่งกลวิธีการออกแบบ

บทเรียนออกเป็น 9 ขั้นตอนตามลำดับ ซึ่งเป็นกรอบการทำงานที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เราความสนใจ (Gaining Attention) สร้างแรงจูงใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Informing Learner of Lesson Objective) แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่จะพวกเขาจะสามารถทำได้เมื่อจบบทเรียนทบทวนความรู้เดิม (Stimulating Recall of Prior Knowledge) กระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องมาใช้ เตรียมพร้อมสำหรับการเรียนรู้ใหม่ นำเสนอความรู้และเนื้อหาใหม่ (Presenting Stimuli with Distinctive Features) ให้ข้อมูลและเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียนชี้แนวทางการเรียนรู้ (Guiding Learn) ให้คำแนะนำหรือแนวทางเพื่อช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหากระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ (Eliciting Performance) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกฝนและแสดงออกถึงความรู้ที่ได้รับให้ผลป้อนกลับ (Providing Informative Feedback) แจ้งผลการปฏิบัติงานเพื่อให้ผู้เรียนทราบถึงความถูกต้องและข้อผิดพลาดทดสอบความรู้ (Assessing Performance) ประเมินความรู้ที่ได้รับอย่างเป็นทางการ การจำและนำความรู้ไปใช้ (Enhancing Retention and Learning Transfer) ส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถจดจำและนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่นได้)

ขั้นตอนการสอนทั้ง 9 ขั้นนี้ ไม่จำเป็นต้องออกแบบเรียงตามลำดับขั้น และไม่จำเป็นต้องมีครบทุกขั้น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบการสอนและผลการเรียนรู้ที่ต้องการ ขั้นตอนบางข้ออาจมีความยืดหยุ่นมาก เช่น ขั้นตอนข้อ 3, 4 และ 5 แต่บางขั้นตอนก็ยืดหยุ่นไม่ได้โดยโครงสร้างของการสอนอยู่แล้ว เช่น ข้อ 7 คือ การให้ผลป้อนกลับจะเกิดขึ้นก่อนข้อ 6 คือ การกระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ นั่นคงเป็นไปได้ การประยุกต์ใช้กลวิธีของการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีรายละเอียด ดังนี้

1. เราความสนใจ การเรียนรู้มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เรียนควรได้รับการกระตุ้นจูงใจให้เกิดความสนใจและความต้องการเรียนเนื้อหา นั้น ๆ ดังนั้น บทเรียนจึงควรเริ่มด้วยลักษณะของการใช้ภาพสีและเสียงประกอบกันหลาย ๆ อย่าง การเร้าความสนใจผู้เรียนในขั้นแรกนี้ ก็คือ การสร้าง title ของบทเรียนซึ่งทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับผู้เรียน เนื้อหาที่จะสอน และความพร้อมด้านอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ด้วยเด็ก ๆ อาจชอบสี ชอบภาพเคลื่อนไหว ชอบการ์ตูน ชอบเสียงที่เราใจสนุกสนานแต่กลุ่มผู้ใหญ่ อาจต้องการความสมบูรณ์เรียบง่าย ภาพที่คล้ายหรือเหมือนจริง ตัวอักษรที่ไม่ใหญ่เทอะทะ ต้องการเสียงที่ชัดเจนน่าฟัง การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อที่จะเร้าความสนใจของผู้เรียนจึงควรคำนึงถึงหลักการ คือ 1) ใช้กราฟิกอธิบายส่วนของเนื้อหาควรให้มีขนาดใหญ่และไม่ซับซ้อน 2) ใช้ภาพเคลื่อนไหวหรือเทคนิคอื่น ๆ เพื่อแสดงการเคลื่อนไหว

แต่ควรเป็นภาพเคลื่อนไหวที่สั้นและง่าย 3) ใช้สีเข้าช่วยและพยายามหลีกเลี่ยงคู่สีที่ไม่เข้ากัน เช่น แดงกับเขียว 4) ใช้เสียงให้สอดคล้องกับกราฟิก และเนื้อหาบทเรียนโดยทั่วไปนิยมใช้เสียงในตอนที่เหมาะสม และมีความเหมาะสมกับบทนำ 5) กราฟิกควรคำนึงถึงข้อเท็จจริงว่า ผู้เรียนกตมาส์ หรือคีย์บอร์ด การออกแบบให้มีการลบกราฟิกจากจออัตโนมัติสามารถทำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของบทนำ 6) กราฟิกควรบอกชื่อเรื่องบทเรียนไว้ด้วยหากเป็นบทเรียนตามหลักสูตรก็ควรระบุหน่วย และระดับชั้นด้วย 7) ควรใช้กราฟิกที่แสดงบนจอได้เร็ว กระชับ และ 8) กราฟิกนอกจากจะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาแล้วต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียนด้วย

2. การนำเสนอวัตถุประสงค์ของการเรียนในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผู้เรียนจะรู้ล่วงหน้าถึงประเด็นสำคัญของเนื้อหาเค้าโครงของเนื้อหาอย่างกว้าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถผสมผสานแนวคิดในรายละเอียดหรือส่วนย่อยของเนื้อหาให้สอดคล้อง และสัมพันธ์กับเนื้อหาส่วนใหญ่ได้มีผลทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพขึ้นจากการวิจัยพบว่า ผู้เรียนที่ทราบวัตถุประสงค์ของการเรียนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้ดีกว่า อีกด้วยการนำเสนอวัตถุประสงค์ของบทเรียนทำได้หลายแบบอาจเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการสำคัญอย่างหนึ่ง คือ ข้อความที่เสนอบนหน้าจอควรเป็นข้อความที่สั้นและได้ใจความ และข้อความที่เสนอนั้นถ้าเป็นไปได้ควรจะมีส่วนจูงใจผู้เรียนด้วย นิยมใช้ข้อความที่สั้นและโน้มน้าวใจผู้เรียน ส่วนจะเป็นวัตถุประสงค์กว้าง ๆ หรือวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้น ขึ้นอยู่กับเจตนาของผู้เขียนบทเรียนและเนื้อหาของบทเรียนการนำเสนอวัตถุประสงค์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนหากผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคำนึงถึงหลักเกณฑ์ คือ 1) ใช้คำสั้น ๆ และเข้าใจง่าย 2) หลีกเลี่ยงคำที่ยังไม่เป็นที่รู้จัก และหลายข้อเกินไป 3) ไม่ควรกำหนดวัตถุประสงค์หลายข้อเกินไป 4) ผู้เรียนควรมีโอกาสทราบว่า จะนำความรู้จากบทเรียนไปใช้ได้อย่างไรบ้าง 5) หากมีบทเรียนย่อยหลาย ๆ บทเรียนหลังการนำเสนอวัตถุประสงค์กว้าง ๆ แล้วควรติดตามด้วยเมนูของบทเรียนย่อย และต่อจากนั้นควรจะเป็นวัตถุประสงค์เฉพาะของแต่ละบทเรียนย่อย 6) ใช้กราฟิกง่าย ๆ เช่น กรอบลูกศร และรูปทรงเรขาคณิตเพื่อให้วัตถุประสงค์นั้นน่าสนใจ และ 7) ในบางกรณีเราอาจออกแบบให้วัตถุประสงค์แต่ละข้อเป็นเมนูของบทเรียนได้

3. ทบทวนความรู้เดิมในการสอน เนื้อหาผู้ออกแบบโปรแกรม ควรเตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ที่เคยเรียนมาแล้วการทบทวน โดยการให้ผู้เรียนได้ย้อนคิดในสิ่งที่เคยรู้มาก่อนจะช่วยให้การเรียนรู้อื่นๆใหม่การทบทวนความรู้เดิม ไม่จำเป็นจะต้องเป็นการทดสอบเสมอไป หากเป็นบทหรือที่สร้างขึ้นเป็นชุดบทเรียนที่เรียนต่อ ๆ กันไป ตามลำดับอาจออกแบบโปรแกรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดย้อนหลังถึงสิ่งที่ได้เรียนมาก่อนหน้านี้ด้วยคำพูด (คำอ่าน) หรือภาพ หรือเป็นการผสมผสานกัน แล้วแต่ความเหมาะสมจะมากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับความเหมาะสมกับเนื้อหาด้วย เช่น ในการสอนสมการสอง ควรจะมีวิธีการวัดความรู้เดิมของผู้เรียนว่ามีความเข้าใจเพียงพอที่จะเรียนสมการสองชั้นหรือไม่ การทบทวนความรู้เดิมโดยการอธิบายหลักการสำคัญของสมการชั้นเดียว แล้วยกตัวอย่างประกอบจะช่วยให้ผู้เรียนมีความพร้อมสามารถประยุกต์หลักการมาใช้ในการเรียนสมการสองชั้นดีขึ้น ผู้เขียนโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรคำนึงถึงหลักเกณฑ์ในการออกแบบเพื่อทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน คือ 1) ไม่ควรคาดเดาเอาว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานก่อนการศึกษาเนื้อหาใหม่เท่ากัน ควรมีการให้ความรู้หรือทดสอบเพื่อเป็นการทบทวนให้ผู้เรียนพร้อมที่จะรับความรู้ใหม่ 2) การทบทวนหรือทดสอบควรกระชับ และตรงจุด 3) ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกจากเนื้อหาใหม่หรือออกจากกรอบทดสอบเพื่อไปศึกษาทบทวนได้ตลอดเวลา 4) หากไม่มีการทดสอบความรู้เดิมผู้เขียนโปรแกรมควรหาทางกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนกลับไปคิดถึงสิ่งที่ศึกษาไปแล้ว หรือสิ่งที่ผู้เรียนมีประสบการณ์แล้ว และ 5) การกระตุ้นให้ผู้เรียนย้อนคิดหากด้วยภาพประกอบคำพูดจะทำให้บทเรียนน่าสนใจยิ่งขึ้น

4. การนำเสนอเนื้อหาใหม่ เนื้อหาความรู้ที่นำเสนอควรมีกลยุทธ์ออกแบบวิธีการนำเสนอให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น อาจเสนอเป็นภาพ ข้อความหรือคำอธิบาย ซึ่งในแต่ละกรอบไม่ควรมีมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อที่ต้องนั่งอ่านเฉย ๆ โดยไม่ได้ทำอะไรเลยนอกจากกดเมาส์ หรือคีย์บอร์ด นอกจากนี้การบรรจุข้อความมาก ๆ และเบียดเสียดกันยังทำให้อ่านยากอีกด้วยในการเสนอเนื้อหาให้น่าสนใจผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ คือ 1) ใช้ภาพประกอบการเสนอเนื้อหาโดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เป็นเนื้อหาสำคัญ 2) ใช้แผนภูมิแผนภาพตารางสถิติ สัญลักษณ์หรือภาพเปรียบเทียบ 3) ในการเสนอเนื้อหาที่ยากและซับซ้อนควรมีการเน้นในส่วนสำคัญของข้อความสำคัญ ซึ่งอาจเป็นการขีดเส้นใต้ การตีกรอบ การกระพริบ การเปลี่ยนสีพื้น การโยงลูกศร การใช้สี ฯลฯ หรือเป็นการชี้แนะด้วยคำพูด เช่น “ดูที่ด้านล่างของภาพ” เป็นต้น

4) ไม่ควรใช้กราฟิกที่เข้าใจยากและไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา 5) จัดรูปแบบของข้อความให้น่าอ่าน หากเนื้อหาควรจัดแบ่งกลุ่มข้อความให้จบเป็นตอน ๆ 6) ยกตัวอย่างที่เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน 7) หากการแสดงกราฟิกนั้นจะทำให้เข้าใจในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไปควรเสนอเฉพาะกราฟิกที่จำเป็นเท่านั้น 8) ไม่ควรใช้สีหลักเกิน 3 สี ในแต่ละเฟรม (รวมทั้งสีพื้น) ไม่ควรเปลี่ยนสีไปมา โดยเฉพาะสีหลักของข้อความ 9) คำที่ใช้ควรเป็นคำที่ผู้เรียนระดับนั้น ๆ คำนึงและเข้าใจตรงกัน และ 10) ควรให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนสม่ำเสมอแทนที่จะกดเมาส์หรือคีย์บอร์ดอย่างเดียว (เช่น บอกว่า “ลองพิมพ์ tree ซิ” หลังจากพิมพ์แล้วกด enter จะปรากฏภาพต้นไม้หรือพิมพ์คำว่า balloon แล้วคำว่า balloon ไปปรากฏอยู่ในลูกโป่งที่วาดไว้แล้ว เป็นต้น) การเสนอภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาประกอบกับคำอธิบายสั้น ๆ ที่ง่าย และได้ใจความเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์การใช้ภาพประกอบจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น และมีความคงทนในการจำดีกว่าบทเรียนที่ใช้คำพูดหรือคำอ่านเพียงอย่างเดียว ภาพช่วยอธิบายสิ่งที่เป็นนามธรรมให้ง่ายต่อการรับรู้ บางเนื้อหาที่มีความยากในการคิดจะสร้างภาพประกอบวิธีหนึ่งที่จะเสนอแนะ คือ “วิธีการสร้างภาพจากการวิเคราะห์ความหมาย” ตัวอย่างเช่น ในส่วนของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับ “การกีดกันผิว” เราควรจะวิเคราะห์ความหมายของคำนี้ก่อนว่า หมายถึงอะไร และเกี่ยวข้องกับคำใดบ้างคำว่า “กีดกันผิว” เกี่ยวข้องกับ “การแบ่งแยก” “การกีดกัน” และ “สีผิว” ขึ้นต่อไป คือ หาภาพสิ่งของหรือวัตถุอะไรก็ได้ที่คิดว่าผู้เรียนเข้าใจดีและมีความหมาย แทนการแบ่งแยกหรือการกีดกันได้ เช่น ภาพของกำแพงรั้ว ตาข่ายหรือคนที่ยืนซึ่งเชือก ภาพการแตกแยกของดิน หรือชั้นดิน นอกจากการใช้ภาพเปรียบเทียบ (Analogical picture) เพื่อช่วยอธิบายความหมายของนามธรรมดังกล่าวแล้ว การใช้แผนภูมิแผนภาพหรือตารางสถิติก็เป็นสิ่งที่ผู้ออกแบบโปรแกรมควรต้องคำนึงอยู่เสมอ อย่างไรก็ตามการใช้ภาพประกอบการศึกษาเนื้อหาในส่วนนี้อาจจะไม่ได้ผลเท่าที่ควรหากภาพประกอบนั้นมีรายละเอียดมากเกินไป ใช้เวลานานเกินไปในการปรากฏบนหน้าจอไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาไม่เหมาะสมในเรื่องเทคนิคการออกแบบ เช่น ไม่สมดุลขนาดไม่พอเหมาะกับการประกอบอื่นและไม่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน

5. ชี้แนวทางการเรียนรู้ผู้เรียนจะเข้าใจ และจำเนื้อหาได้ดีหากจัดระบบการเสนอเนื้อหาที่ดี และสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม หรือความรู้เดิมของผู้เรียน ทฤษฎีบางทฤษฎีได้กล่าวว่าวิธีเดียวที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย คือ การวิเคราะห์ และตีความเนื้อหาใหม่บนพื้นฐานของความรู้และประสบการณ์เดิมหน้าที่

ของผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในขั้นนี้ คือ พยายามหาเทคนิคที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนำความรู้เดิมมาใช้ในการศึกษาความรู้ใหม่ และหาวิธีที่จะทำให้การศึกษาความรู้ใหม่ของผู้เรียนนั้น มีความกระจางชัดเท่าที่จะทำได้เทคนิคการให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่าง เช่น “ภาพนี้ไม่ใช่เก้าอี้” อาจจะช่วยให้ผู้เรียนเปรียบเทียบ และเข้าใจความคิดรวบยอดต่าง ๆ ชัดเจนขึ้น ในบางเนื้อหาผู้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอาจใช้หลักของ “Guided discovery” ซึ่งหมายถึง การพยายามให้ผู้เรียนคิดหาเหตุผลค้นคว้า และวิเคราะห์หาคำตอบด้วยตนเอง โดยผู้ออกแบบบทเรียนจะค่อย ๆ ชี้แนะจากจุดกว้าง ๆ และแคบลงจนผู้เรียนหาคำตอบได้เอง เทคนิคการให้ตัวอย่างและให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างช่วยได้ในขั้นนี้ นอกจากนั้นการใช้คำพูดกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดก็เป็นเทคนิคอีกประการหนึ่งที่น่าจะนำไปใช้ ข้อควรคำนึงถึงในการออกแบบขั้นนี้ คือ 1) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของเนื้อหาความรู้ และช่วยให้เห็นว่าส่วนย่อยนั้นมีความสัมพันธ์กับส่วนใหญ่อะไร 2) แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาใหม่กับเนื้อหาที่ผู้เรียนมีความรู้หรือประสบการณ์มาแล้ว 3) พยายามให้ตัวอย่างที่แตกต่างกันออกไป (เพื่อช่วยอธิบายความคิดรวบยอดใหม่ให้ชัดเจนขึ้น เช่น ตัวอย่างของถ้วยหลาย ๆ ชนิด หลาย ๆ ขนาด) 4) ให้ตัวอย่างที่ไม่ใช่ตัวอย่างที่ถูกต้อง (เพื่อเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ถูกต้อง เช่น ให้ดูภาพกระป๋องน้ำ ภาพลาน ภาพแก้วน้ำและบอกว่าสิ่งของเหล่านี้ไม่ใช่ถ้วย เป็นต้น) 5) การเสนอเนื้อหาที่ยากควรให้ตัวอย่างสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมถ้าเป็นเนื้อหาที่ไม่ยากนักให้เสนอตัวอย่างที่เป็นนามธรรมสิ่งที่เป็นรูปธรรม และ 6) กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดถึงความรู้และประสบการณ์เดิม

6. กระตุ้นการตอบสนอง ทฤษฎีการเรียนรู้หลายทฤษฎี กล่าวว่า การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากหรือน้อยนั้น เกี่ยวข้องโดยตรงกับระดับขั้นตอนของการประมวลผลข้อมูลหากผู้เรียนได้มีโอกาสร่วมคิดร่วมทำกิจกรรมในส่วนที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา การถามและการตอบย่อมเข้าใจและเรียนรู้ได้ดีกว่าการเรียนรู้โดยการอ่านหรือการคัดลอกข้อความจากผู้อื่นเพียงอย่างเดียว คอมพิวเตอร์มีข้อได้เปรียบเหมือนอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น วีดิทัศน์ ภาพยนตร์ สไลด์ เทป หรือสื่อการสอนอื่น ๆ ซึ่งจัดเป็นสื่อการสอนแบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ (non-interactive) การเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมได้หลายลักษณะไม่ว่าจะเป็นการแสดงความคิดเห็น การเลือกกิจกรรมและการโต้ตอบกับเครื่องกิจกรรมเหล่านี้เองที่ทำให้ผู้เรียนไม่รู้สึกลำบากหน่าย

และเมื่อมีส่วนร่วม ก็มีส่วนคิดการคิดนำหรือคิดตามย่อมมีส่วนผูกประสานให้โครงสร้างของการจำดีขึ้น ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ร่วมกระทำในกิจกรรมขั้นตอนต่าง ๆ ตามคำแนะนำ คือ 1) พยายามให้ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งตลอดการเรียนบทเรียน 2) ควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิมพ์คำตอบหรือข้อความสั้น ๆ เพื่อเรียกความสนใจบางครั้งบางคราวตามความเหมาะสม 3) ไม่ควรให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบยาวเกินไป 4) ถามคำถามเป็นช่วง ๆ ตามความเหมาะสม 5) เราความคิดและจินตนาการด้วยคำถาม 6) ไม่ควรจะถามครั้งเดียวหลาย ๆ คำถามหรือถามคำถามเดียวแต่ตอบได้หลายคำตอบ ถ้าจำเป็นควรให้เลือกตอบตามตัวเลือก 7) หลีกเลี่ยงการตอบสนองซ้ำ ๆ หลายครั้ง เมื่อผู้เรียนทำผิดหนึ่งครั้งหรือสองครั้งควรจะให้ผลป้อนกลับ และเปลี่ยนทำกิจกรรมอย่างอื่นต่อไป 8) การตอบสนองที่มีผิดพลาดบ้างด้วยความเข้าใจผิด เช่น การพิมพ์ตัว 1 กับเลข 1 การเว้นหรือไม่เว้นช่องว่างระหว่างคำหรือบางครั้งใช้ตัวพิมพ์ใหญ่ บางครั้งใช้ตัวพิมพ์เล็กเหล่านี้ควรต้องได้รับการอนุโลม 9) ควรจะแสดงการตอบสนองของผู้เรียนบนกรอบเดียวกับคำถามและการให้ผลป้อนกลับควรจะอยู่บนกรอบเดียวกันด้วย และ 10) ควรคิดหาวิธีการตอบสนองที่น่าสนใจ และแตกต่างกันไปโดยเฉพาะบทเรียนสำหรับเด็กทำผิดได้จริง ๆ

7. ให้ผลป้อนกลับ การวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น กระตุ้นความสนใจจากผู้เรียนมากขึ้น ถ้าบทเรียนนั้นท้าทายผู้เรียนโดยการบอกจุดหมายที่ชัดเจนการให้ผลป้อนกลับเป็นภาพเพื่อบอกว่าขณะนั้นผู้เรียนอยู่ตรงไหนห่างจากเป้าหมายเท่าใด จะช่วยเราความสนใจยิ่งขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าภาพนั้น เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน อย่างไรก็ตามการให้ผลป้อนกลับเป็นภาพมีผลเสียอยู่บ้างตรงที่ผู้เรียนต้องการดูว่าหากทำผิดมาก ๆ แล้วจะเกิดอะไรขึ้น ตัวอย่างเช่น การกดแคร่ยาวหรือตั้งใจตอบผิดไปเรื่อย ๆ โดยไม่สนใจเนื้อหาหรือคำถามแต่เพื่ออยากดูรูปคนถูกแขวนคอ วิธีการหลีกเลี่ยง ก็คือ การให้ผลป้อนกลับที่เป็นภาพนี้ควรเป็นภาพในทางบวก เช่น เรือแล่นเข้าหาฝั่ง ขัวยานสูดวงจันทร์ ฯลฯ และจะไปถึงจุดหมายได้ด้วยการตอบถูกเท่านั้น หากตอบผิดจะไม่เกิดอะไร หลักการให้ผลป้อนกลับ ประกอบด้วย

7.1 ให้ข้อมูลป้อนกลับทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง

7.2 บอกให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด และถูกหรือผิด

เพราะเหตุผลอะไร

7.3 แสดงคำถามคำตอบ และผลป้อนกลับบนเฟรมเดียวกัน

7.4 ใช้ภาพเรียบง่าย และเกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7.5 หลีกเลี่ยงผลทางภาพ (Visual effect) หรือการให้ผลป้อนกลับ
ที่ตื่นตา

7.6 อาจใช้ภาพกราฟิกที่ไม่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาได้หากไม่สามารถ
หาภาพที่เกี่ยวข้องได้

7.7 ใช้เสียงที่เหมาะสมสำหรับคำตอบที่ถูกต้อง และใช้เสียง
หรือไม่ใช้เสียงก็ได้ สำหรับคำตอบที่ผิด

7.8 ในช่วงของการเรียนรู้ควรเฉลยคำตอบที่ถูก หลังจากผู้เรียน
ทำผิด 1-2 ครั้ง

7.9 ใช้การให้คะแนนหรือภาพเพื่อบอกความใกล้-ไกลจาก
เป้าหมาย เป็นการทดสอบการพิมพ์ให้แยกเป็นหลายคำถาม

ทดสอบความรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจัดเป็นบทเรียน
แบบโปรแกรมการทดสอบความรู้ใหม่ ซึ่งอาจจะเป็นการทดสอบระหว่างบทเรียนและ
การทดสอบในช่วงท้ายของบทเรียนเป็นสิ่งจำเป็น การทดสอบดังกล่าวอาจเป็นการเปิด
โอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบตนเองเป็นการทดสอบ เพื่อเก็บคะแนนหรือเป็นการทดสอบ
เพื่อวัดว่าผู้เรียนผ่านเกณฑ์ต่ำสุด หรือเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความพร้อมที่จะศึกษาเนื้อหา
ต่อไปหรือไม่ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งการทดสอบดังกล่าว นอกจากจะเป็นการประเมิน
การเรียนรู้แล้ว ยังมีผลต่อการจําระยะยาวของผู้เรียนอีกด้วยข้อสอบ จึงควรถามเรียงลำดับ
ตามวัตถุประสงค์ของบทเรียนข้อแนะนำต่าง ๆ ในการออกแบบบทเรียนเพื่อทดสอบในขั้นนี้
มีดังนี้

1. ต้องแน่ใจว่าสิ่งที่ต้องการวัดนั้นตรงกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. ข้อสอบ คำตอบ และผลป้อนกลับ อยู่เฟรมเดียวกัน

และขึ้นต่อเนื่องกันอย่างรวดเร็ว

3. หลีกเลี่ยงการให้ผู้เรียนพิมพ์คำตอบที่ยาวเกินไปนอกเสียจากว่า
การทดสอบนั้น

4. ให้ผู้เรียนตอบครั้งเดียวในแต่ละคำถาม หากว่าใน 1 คำถาม
มีคำถามย่อยอยู่ด้วย

5. แนะนำวิธีการตอบคำถาม เช่น ให้กด T ถ้าเห็นว่าถูก และกด F
ถ้าเห็นว่าผิด เป็นต้น

6. แนะนำผู้เรียนว่ามีตัวช่วยอย่างอื่นด้วย (ถ้ามี) ตัวอย่างเช่น
HELP OPTION ที่อธิบายหลักการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา

7. คำนึงถึงความถูกต้องแม่นยำ และความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ

8. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดถ้าการตอบไม่ชัดเจน เช่น ถ้าคำตอบ
ที่ต้องการเป็นตัวอักษรแต่ผู้เรียนพิมพ์ตัวเลขควรจะให้ผู้เรียนตอบใหม่ ไม่ใช่บอกว่า
ตอบผิด

9. ไม่ควรทดสอบโดยใช้ข้อเขียนเพียงอย่างเดียว รูปแบบการทดสอบ
ควรสอดคล้องกับเนื้อหาด้วย บางกรณีควรใช้ภาพประกอบการทดสอบอย่างเหมาะสม

10. ไม่ควรตัดสินคำตอบว่าผิดหากพิมพ์ผิดพลาด หรือเว้นบรรทัด
หรือใช้ตัวพิมพ์เล็กแทนที่จะเป็นตัวใหญ่ เป็นต้น

11. หากเป็นไปได้ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถควบคุม
การทดสอบให้คล้ายจริงมากที่สุด เช่น การข้ามไปทำข้ออื่นก่อนหรือการกลับมาแก้ไข
คำตอบ เป็นต้น

12. การจำและนำความรู้ไปใช้ในการเตรียมการสอนสำหรับ
ชั้นเรียนปกติตามข้อเสนอแนะของกาเยนนัน ในขั้นสุดท้ายนี้จะเป็นกิจกรรมสรุปเฉพาะ
ประเด็นสำคัญ รวมทั้งข้อเสนอแนะต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทบทวนหรือซักถามปัญหา
ถอนจบบทเรียน ในขั้นนี้เองที่ผู้สอนจะได้แนะนำการนำความรู้ใหม่ไปใช้ หรืออาจแนะนำ
การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ดังนั้น เมื่อประยุกต์หลักเกณฑ์ดังกล่าว มาใช้ในการออกแบบ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีข้อเสนอแนะที่ควรปฏิบัติ ดังนี้ 1) ให้ผู้เรียนทราบว่า
ความรู้ใหม่มีส่วนสัมพันธ์กับความรู้เดิมหรือประสบการณ์ที่ผู้เรียนคุ้นเคยแล้วอย่างไร
2) ทบทวนแนวคิดที่สำคัญเพื่อเป็นการสรุป 3) เสนอแนะสถานการณ์ที่ความรู้ใหม่อาจถูก
นำไปใช้ประโยชน์ และ 4) บอกผู้เรียนถึงแหล่งข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อเนื่อง เทคนิค
อย่างหนึ่งการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน คือ การพยายามทำให้ผู้เรียน
เกิดความรู้สึกคล้ายกับการเรียนรู้จากผู้สอนโดยตรงชั้นการสอน 9 ขั้นนี้ ไม่จำเป็นต้อง
แยกแยะออกไปเป็นลำดับตามที่เรียงไว้และไม่จำเป็นว่าจะต้องมีครบทั้ง 9 ข้อ ใครจะออกแบบ
บทเรียน โดยใช้เทคนิคการนำเสนอแบบใดหรือครอบคลุมชั้นการสอนอย่างไร ขึ้นอยู่กับ
เทคนิคการนำเสนอ และเนื้อหาของบทเรียนนั้น ๆ ด้วยการยึดถือชั้นการสอนทั้ง 9 ขั้น
เป็นหลักและในขณะเดียวกันก็พยายามปรับเทคนิคการนำเสนอไม่ให้ซ้ำกันจนน่าเบื่อ
ลักษณะการออกแบบบทเรียนดังกล่าวนี้เป็นการออกแบบบทเรียนแบบ tutorial อย่างไร

ก็ตามในการออกแบบบทเรียนแบบอื่น เช่น drills and practices, simulations and games ก็สามารถประยุกต์เทคนิค และข้อเสนอแนะที่กล่าวมาทั้งหมดข้างต้นไปใช้ได้เช่นกัน การออกแบบบทเรียนไม่ว่าจะเป็นบทเรียนแบบใด จะมีหลักการที่คล้ายกัน คือ ต้องเป็น บทเรียนที่เอื้อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้หรือฝึกปฏิบัติด้วยตนเองได้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ในการวิจัยครั้งนี้ การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มุ่งเน้นการสร้างผลการเรียนรู้ 3 ด้านหลัก ตามแนวคิดของกาเย่ ได้แก่ ความรู้ที่เป็นลักษณะ ตัวอักษร (Verbal Information) ทักษะเชิงสติปัญญา (Intellectual Skills) และกลวิธีทาง ความคิด (Cognitive Strategies) โดยการออกแบบได้นำกลวิธีการสอนของกาเย่ หรือกิจกรรม การสอน 9 ขั้นตอน (Nine Events of Instruction) มาประยุกต์ใช้ครบถ้วนทุกขั้นตอน ดังนี้ 1) เร้าความสนใจ 2) บอกวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 3) ทบทวนความรู้เดิม 4) ให้ความรู้และ เนื้อหาใหม่ 5) ชี้แนวทางการเรียนรู้ 6) กระตุ้นผู้เรียนให้แสดงความรู้ 7) ให้ผลป้อนกลับ 8) ทดสอบความรู้ และ 9) การจำและนำความรู้ไปใช้

1.6 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการฝึกอบรมจะใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างแพร่หลายมาก เพราะทำให้การฝึกอบรมน่าสนใจ โดยใช้เทคนิคในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ ด้วยภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพจากวีดิทัศน์ และเสียงประกอบอันตื่นเต้น เร้าใจ ทำให้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอน การฝึกอบรมบรรลุวัตถุประสงค์ในเวลาอันสั้น อำนวยความสะดวกให้ผู้เข้ารับ การอบรมและวิทยากร สร้างเจตคติที่ดีต่อการฝึกอบรมให้แก่ผู้เข้ารับการอบรม และทำให้ ผู้เข้ารับการอบรมมีความรู้ความเข้าใจอย่างชัดเจน นักวิชาการและนักวิจัยหลายท่านได้ สรุปประโยชน์คอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นำมาใช้ในการอบรมสอดคล้องกันหลายประการ ดังนี้

1. การนำเสนอเนื้อหาที่จับใจ แทนที่ผู้เข้ารับการอบรมจะเปิด เอกสารอบรมที่ละหน้าก็สามารถกดแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์เพื่อเลือกบทเรียน
2. คอมพิวเตอร์สามารถเสนอรูปภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์ มากในการอธิบายขั้นตอนที่ซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรเน้น
3. มีเสียงประกอบทำให้เกิดความสนใจและเพิ่มศักยภาพ ทาง การฝึกอบรม

4. สามารถเก็บข้อมูลเนื้อหาได้มากกว่าหนังสือหลายเท่า เช่น cd-rom 1 แผ่น เก็บข้อมูลได้ 6800 ล้านตัวอักษร ส่วนหนังสือหนา 300 หน้า มีตัวหนังสือ ประมาณสามแสนถึงสี่แสนตัว ดังนั้น cd-rom 1 แผ่น จะเก็บหนังสือได้ประมาณ 200 เล่ม

5. ผู้เข้ารับการอบรมมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนได้อย่างแท้จริง
บทเรียนสามารถควบคุมและช่วยเหลือผู้เข้ารับการอบรมได้มากในขณะที่หนังสือไม่สามารถทำได้

6. บทเรียนคอมพิวเตอร์สามารถบันทึกผลตารางเรียน ประเมินผล
การเรียนรู้ซ้ำ ๆ หลายครั้ง โดยไม่จำกัด

7. สามารถนำติดตัวไปศึกษาในสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์
โดยไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา ทำให้เกิดการเรียนรู้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ชนิษฐา ชานนท์ (2556) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถกระตุ้น
และสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดีทั้งจากความแปลกใหม่ และจากความสามารถ
ในการแสดงภาพสีและเสียง

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2556) คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเกิดจาก
ความพยายามในการที่จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนอ่อน สามารถใช้เวลานอกเวลาเรียน
ในการฝึกฝนทักษะและเพิ่มเติมความรู้เพื่อที่จะปรับปรุงการเรียนของตนให้ทันผู้เรียนคนอื่นได้
ดังนั้น ผู้สอนจึงสามารถนำคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ช่วยในการสอนเสริมหรือสอนทบทวน
การสอนปกติในชั้นเรียนได้ โดยที่ครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาในการสอนซ้ำกับผู้เรียน
ที่ตามไม่ทันหรือจัดการสอนเพิ่มเติม

ครรชิต มาลัยวงศ์ (2557) ได้กล่าวถึง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ที่มีประโยชน์มากสำหรับการใช้งานในด้านต่าง ๆ เช่น

1. งานสอน ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้บทเรียนน่าสนใจขึ้น
มีสีสัน มีเสียงและภาพเคลื่อนไหวที่ถ่ายมาจากกล้องวิดีโอ ซึ่งนับว่าดีกว่าระบบเดิม
ที่มีแต่ข้อความและคำถามให้ตอบเท่านั้น

2. งานนำเสนอ (Presentation) ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
สามารถใช้เสนอเรื่องราวต่าง ๆ ให้น่าสนใจมากขึ้น เช่น ใช้ในการนำเสนอสินค้า

3. งานออกแบบ (Computer-aided design) ใช้คอมพิวเตอร์
โดยเฉพาะออกแบบในลักษณะสามมิติ ซึ่งแสดงภาพวัตถุที่ออกแบบให้เห็นเป็นภาพ

4. งานด้านดนตรี ระบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนถูกนำมาใช้
เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์เสียงดนตรีสำหรับการศึกษาวิจัยและการเรียนรู้ในวงการดนตรี
โดยหากพิจารณาในภาพรวมจะพบว่า มีสาขาวิชาการหลากหลายที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีนี้
อาทิ ด้านวิศวกรรม ด้านการแพทย์ ด้านภาษา และด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งบ่งชี้ว่าคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนจะยังคงขยายขอบเขตการใช้งานไปยังสาขาอื่น ๆ อย่างต่อเนื่อง อาจกล่าวได้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นเครื่องมือทางการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดที่เคยมีนวัตกรรมมา เนื่องจากเป็นการใช้ประโยชน์สูงสุดจากการผสมผสานสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกันให้เป็นหนึ่งเดียว ทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดีทัศน์ และเสียงประกอบที่สำคัญ คือ มีคุณสมบัติการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ไม่เพียงแต่ได้รับสารสนเทศเท่านั้น แต่ยังสามารถควบคุมการตัดสินใจ เลือกรีวิวการสำรวจ เดินหน้า-ถอยหลัง หรือข้ามหัวข้อได้ตามความต้องการเฉพาะบุคคล ดังนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนรู้อื่น ๆ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงมีข้อได้เปรียบที่โดดเด่นหลายประการ

สถาพร สาธุการ (2557) ข้อได้เปรียบของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อชนิดอื่นมี ดังนี้

1. สามารถกระตุ้นประสาทการรับรู้พร้อม ๆ กัน ทั้งการดูและการฟัง
2. สามารถให้ข้อมูลจำนวนมาก ทำให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
3. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และให้มีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทำให้ผู้ใช้รู้สึกมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในการเรียนการสอน
4. การรับรู้ทั้งตาและหูประกอบกับการมีปฏิสัมพันธ์ ทั้งให้เกิดประสบการณ์ต่อผู้ใช้เป็นผลให้สามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้อย่างลึกซึ้ง
5. ปรับเปลี่ยนเนื้อหา ข้อมูลได้หลายครั้งโดยไม่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายมากนัก ทำให้ผู้ผลิตและพัฒนาสามารถทดลองได้หลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้สื่อมีคุณภาพดีขึ้น
6. ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และสร้างประสบการณ์ที่ดีทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

นิพนธ์ สุขปรีดี (2555) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน สามารถวัดผลการเรียนได้ ผู้เรียนจะรู้คะแนนทันทีที่สอบเสร็จ เป็นการลดภาระของครูด้วย นอกจากนี้ผู้เรียนยังสามารถทราบข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ผู้เขียนโปรแกรมได้วางไว้อีกด้วย เช่น เขาได้คะแนนอยู่ในระดับหรือร้อยละที่เท่าใดของคะแนนสูงสุดที่มีผู้ทำได้ในข้อสอบชุดนั้น

ทักษิณา สนวนานนท์ (2559) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ดี สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็วเมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที

ณรงค์ บุญมี (2559) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียน เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามต้องการ

จากข้อความข้างต้น สรุปได้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์หลายประการ ทั้งต่อผู้เรียนและต่อครูผู้สอน สามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ของบุคคลได้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้รับการออกแบบมาอย่างถูกต้องตามหลักการออกแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้สามารถจูงใจให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นและสนุกที่จะเรียนส่งผลให้เกิดความรู้ความเข้าใจ นอกจากนี้ยังสามารถวัดผลการเรียนรู้ได้ทันที ผู้เรียนจะเรียนซ้ำกี่ครั้งก็ได้โดยที่ไม่เหนื่อย คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะไม่แสดงอารมณ์ใด ๆ กับผู้เรียน จะลดระดับความเครียดของผู้เรียน ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะช่วยผ่อนคลายครูผู้สอนได้มาก คอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเหมาะสมและมีประโยชน์ในการนำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

2. สื่อมัลติมีเดีย

2.1 ความหมายของสื่อมัลติมีเดีย

จากการศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัยได้มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับมัลติมีเดียไว้ดังนี้

กาญจนา เกิดศรี (2561) ได้ให้ความหมายว่า สื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมซอฟต์แวร์เพื่อสื่อความหมาย โดยอาศัยการผสมผสานสื่อหลากหลายชนิดเข้าด้วยกัน เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว (Animation) เสียง (Sound) และวีดิทัศน์ (Video) เป็นต้น หากผู้ใช้สามารถควบคุมการนำเสนอสื่อดังกล่าวได้ตามความต้องการ จะเรียกว่า สื่อมัลติมีเดียปฏิสัมพันธ์ (Interactive Multimedia) ซึ่งการปฏิสัมพันธ์นี้สามารถทำได้ผ่านอุปกรณ์นำเข้าข้อมูล เช่น คีย์บอร์ด เมาส์ หรือตัวชี้ การใช้สื่อมัลติมีเดียในลักษณะปฏิสัมพันธ์มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเรียนรู้ ทำกิจกรรมหรือรับชมสื่อต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง การผนวกสื่อหลากหลายชนิด (เช่น ภาพ เสียง วีดิทัศน์) เข้าไว้ด้วยกันนี้ เป็นการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในแนวทางใหม่ ที่ช่วยให้การใช้งานมีความน่าสนใจ เราความสนใจ และเพิ่มความสนุกสนานในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

เกษม จันทรแก้ว (2565) ได้ให้ความหมายว่า เทคโนโลยีที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถในการแสดงออกของข้อมูลในรูปของการผสมผสานระหว่างข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียงเข้าด้วยกัน ตลอดจนมีการนำระบบโต้ตอบกับผู้ใช้ (Interactive) มาผสมผสานด้วย

ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ (2565) ได้ให้ความหมายว่า เป็นการนำองค์ประกอบของสื่อชนิดต่าง ๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีโอ โดยผ่านกระบวนการทางระบบคอมพิวเตอร์

รุจิกาญจน์ ไชยสุนนท์ (2566) ได้ให้ความหมายว่า “สื่อมัลติมีเดีย” เป็นเทคโนโลยีที่ได้รับการพัฒนาให้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว และใช้คอมพิวเตอร์แสดงผลในลักษณะผสมสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกันทั้งตัวอักษร รูปภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ โดยเน้นการโต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้

จากความหมายต่าง ๆ ของมัลติมีเดีย สรุปได้ว่า มัลติมีเดีย หมายถึง การนำสื่อหลาย ๆ ประเภทมาผสมผสานใช้ร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลที่เป็นตัวเลข รูปภาพ รูปถ่าย ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เป็นตัวควบคุมและนำเสนอ เพื่อให้การเรียนการสอนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

2.2 ความสำคัญของสื่อมัลติมีเดีย

สื่อมัลติมีเดียมีความสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการศึกษา และการเรียนรู้ในยุคปัจจุบัน นักวิชาการได้เสนอทัศนะไว้ ดังนี้

ชวีร์ สังข์ทอง (2560) กล่าวว่า เป็นการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวา สื่อมัลติมีเดียช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวาและน่าตื่นเต้น ทำให้ผู้เรียนรู้สึกมีแรงจูงใจในการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้มากขึ้น

ปณต อัครเดช (2561) กล่าวว่า เป็นการเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงข้อมูล การใช้สื่อมัลติมีเดียสามารถช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงข้อมูลและทรัพยากรการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น โดยไม่จำกัดอยู่ที่ห้องเรียนหรือเวลาที่กำหนด

ดิณณภพ จันทรชัย (2562) กล่าวว่า เป็นการเสริมสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียน สื่อมัลติมีเดียช่วยเพิ่มความน่าสนใจและสร้างการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการเรียนรู้ เนื่องจากมีการใช้เสียง ภาพ และวิดีโอ ซึ่งทำให้ผู้เรียนรู้สึกกระตือรือร้น และสนุกสนานมากขึ้น

สาธิต แส่นกระจำง (2564) กล่าวว่า เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ สื่อมัลติมีเดียสามารถกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ โดยการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่หลากหลายทำให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นมุมมองที่แตกต่าง และทำการเปรียบเทียบได้

จากการศึกษาความสำคัญ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า สื่อมัลติมีเดียมีความสำคัญในการนำเสนอรูปแบบเนื้อหาของการจัดการเรียนรู้ เพื่อเป็นสิ่งดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และเหมาะสมกับยุคสมัยปัจจุบันที่มีการนำเทคโนโลยีเข้ามาช่วยในการเรียนการสอน

2.3 ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย

นพพร มานะ (2542) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียประเภทต่าง ๆ และแบ่งประเภทของสื่อมัลติมีเดีย โดยอาศัยคุณลักษณะสำคัญของสื่อมัลติมีเดีย ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้โต้ตอบกับสื่อหรือข่าวสารที่รับรู้ตามลักษณะการนำไปใช้งาน ดังนี้

1. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา (Education Multimedia) สื่อที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน ซึ่งเริ่มได้รับความนิยมในการฝึกอบรมเฉพาะงานก่อนนำมาใช้ในระบบชั้นเรียนอย่างจริงจัง โดยแบ่งตามลักษณะการใช้งานเป็น 3 รูปแบบย่อย

1.1 ฝึกอบรมตนเอง (Self Training) โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียน เรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง มีการสอนความรู้ ฝึกปฏิบัติ และการประเมินผลอยู่ในโปรแกรมเดียว (เน้นการเรียนรู้รายบุคคล)

1.2 ช่วยสอน (Assisted Instruction) โปรแกรมที่ให้ข้อมูลหรือเป็นสื่อประกอบการศึกษาเพิ่มเติม มักสร้างเป็นรูปแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) เพื่อให้ผู้เรียนโยงเข้าสู่รายละเอียดที่เกี่ยวข้อง ทำให้การค้นคว้าข้อมูลง่ายขึ้น

1.3 บันเทิงศึกษา (Edutainment) โปรแกรมที่ประยุกต์ความบันเทิงเข้ากับความรู้ โดยนำเสนอในรูปแบบเกม สถานการณ์จำลอง หรือเรื่องสั้น

2. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรม (Training Multimedia) โปรแกรมที่ผลิตขึ้น เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพของบุคลากรในด้านทักษะการทำงานและเจตคติต่อการทำงานในหน่วยงาน

3. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการบันเทิง (Entertainment Multimedia) โปรแกรมที่ผลิตขึ้น เพื่อความบันเทิงโดยเฉพาะ เช่น ภาพยนตร์ การ์ตูน หรือเพลง

4. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการสื่อสาร/การเข้าถึงข้อมูล (Information Access Multimedia) สื่อที่ใช้รวบรวมข้อมูลเฉพาะ (เช่น จัดเก็บไว้ในแผ่น CD-ROM) หรือใช้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข่าวสาร การประชาสัมพันธ์ไปยังกลุ่มเป้าหมาย

5. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการขายและการตลาด (Sales and Marketing Multimedia) สื่อที่ใช้ในการนำเสนอและส่งข่าวสารทางการตลาดในรูปแบบที่น่าสนใจ และมีสื่อหลายอย่างประกอบ ผู้สนใจสามารถสั่งซื้อสินค้าหรือขอคำอธิบายเพิ่มเติมได้ทันที

6. สื่อมัลติมีเดียเพื่อการค้นคว้า (Book Adaptation Multimedia) สื่อที่รวบรวมความรู้ต่าง ๆ (เช่น แผนที่ แผนที่ภูมิประเทศ) ในรูปแบบที่ทำให้การค้นคว้าเป็นไปอย่างสนุกสนาน

7. สื่อมัลติมีเดียเพื่อช่วยงานวางแผน (Multimedia as a Planning) กระบวนการสร้างและนำเสนองานในลักษณะ 3 มิติ/สถานการณ์จำลอง (Simulation) เพื่อให้ผู้ใช้ได้สัมผัสสถานการณ์เสมือนจริง (เช่น การออกแบบทางภูมิศาสตร์ หรือทางการแพทย์) ซึ่งบางครั้งไม่สามารถไปอยู่ในสถานการณ์จริงได้

8. สื่อมัลติมีเดียเพื่อเป็นสถานีข่าวสาร (Information Terminals) ระบบบริการข้อมูลข่าวสารที่มักติดตั้งอยู่ส่วนหน้าของหน่วยงาน (Kiosk/จออิเล็กทรอนิกส์ขนาดใหญ่) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ลูกค้าเข้าสู่ระบบและใช้บริการต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง

9. ระบบเครือข่ายสื่อมัลติมีเดีย (Networking Multimedia) โปรแกรมคอมพิวเตอร์สื่อมัลติมีเดียทางการศึกษาที่สามารถแบ่งตามรูปแบบการสอนได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

9.1 การสอนเสริมทางการศึกษา (Instructional Aid/Tutorial) บทเรียนที่คอมพิวเตอร์ทำหน้าที่คล้ายผู้สอน โดยมีรูปแบบโปรแกรมแบบสาขา (Branching) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบและทดสอบตนเองได้ สามารถปรับให้เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน

9.2 การฝึกและปฏิบัติ (Drill and Practice) โปรแกรมที่เน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติเป็นขั้นตอน ผู้เรียนจะต้องฝึกในขั้นต้นให้ชำนาญก่อน จึงจะสามารถฝึกทักษะขั้นสูงต่อไปได้

9.3 สถานการณ์จำลอง (Simulations) การจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงความเป็นจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ทดลองปฏิบัติ ฝึกทักษะ และเรียนรู้ โดยไม่ต้องเสี่ยงหรือเสียค่าใช้จ่ายมาก

9.4 เกมการศึกษา (Educational Games) การออกแบบที่ใช้วิธีการของเกมเพื่อกระตุ้นความสนใจและการแข่งขัน สามารถใช้สอนโดยตรงหรือใช้เป็นส่วนเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะและความรู้

9.5 การค้นพบ (Discovery) โปรแกรมที่ออกแบบให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบและสรุปเป็นกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง โดยมีลักษณะการเรียนรู้แบบอุปนัย (Inductive) ซึ่งอาจรวมถึงการค้นคว้าจากฐานข้อมูลและการแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

รุจิกาญจน์ ไชยสุนันท์ (2566) ได้แบ่งประเภทของสื่อมัลติมีเดีย ออกเป็น 12 ประเภท ดังนี้

1. เทคโนโลยีเกี่ยวกับเสียง (Audio Technology) ซึ่งรวมทั้งเสียงพูดและเสียงดนตรี ตั้งแต่การประมวลผล การแสดงผล การจัดการต่าง ๆ เช่น การบีบอัดสัญญาณ การสื่อสาร การส่งสัญญาณ

2. เกี่ยวกับวิดีโอ (Video Technology) อันได้แก่ การประมวลผล การปรับแต่ง การใช้งาน การเรียกหาสื่อบันทึก การส่งกระจาย มาตรฐานการบีบอัดสัญญาณ การเข้ารหัสและถอดรหัส การส่งข้อมูล การทำงานร่วมกับสื่ออื่น ๆ

3. เทคโนโลยีรูป (Image Technology) เป็นการพัฒนาและประยุกต์ใช้ภาพ การจัดการฟอรัมเมต คลังภาพ การค้นหา การสร้าง และตกแต่งภาพ

4. เทคโนโลยีข้อความ (Text Technology) เกี่ยวกับข้อความหรือตัวอักษร ทั้งการใช้ และลักษณะรูปแบบของข้อความแบบต่าง ๆ

5. เทคโนโลยีภาพเคลื่อนไหวและภาพสามมิติ (Animation & 3D Technology) เป็นเทคโนโลยีเกี่ยวกับการแสดงผลด้านภาพเคลื่อนไหว ทั้งแบบ 2 มิติ และ 3 มิติ การสร้างภาพเสมือนจริง (VR-Visual Reality) การสร้าง ตกแต่ง ประมวลผล การใช้งาน

6. เทคโนโลยีการพัฒนา (Authoring System Technology) คือ เทคโนโลยีที่ได้พัฒนา เพื่อสร้างเครื่องมือสำหรับงานพัฒนาสื่อมัลติมีเดียในรูปแบบของซอฟต์แวร์ ช่วยในการนำข้อมูล เนื้อหา (Content) เข้าไปเก็บตามสื่อรูปแบบต่าง ๆ ที่วางไว้เพื่อนำเสนอ เช่น การใช้เครื่องมือต่าง ๆ หรือการสร้างเครื่องมือใหม่ ๆ

7. เทคโนโลยีกับระบบการศึกษา เป็นการศึกษาเพื่อนำเอาเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้กับระบบการศึกษาในรูปแบบของ CAI-Computer Aided Instruction, CBT-Computer Based Training ตลอดจนงานประชาสัมพันธ์ โฆษณา สร้างภาพยนตร์

8. เทคโนโลยีการผลิต (Publishing Technology) เป็นการนำเอาสื่อมัลติมีเดียมาใช้งานพิมพ์ เพื่อเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงานพิมพ์ มีรูปแบบที่โดดเด่น และนำเสนอ หรือพิมพ์ลงสื่อได้หลายรูปแบบ เช่น DTP–Desktop Publishing, CD–Rom Title & Publishing

9. เทคโนโลยีการกระจาย (Broadcasting & Conferencing) สัมพันธ์เกี่ยวกับการเผยแพร่ข้อมูล เผยแพร่สัญญาณ เช่น Conference, Multicasting Backbone เป็นต้น

10. เทคโนโลยีการจัดเก็บข้อมูล (Storage Technology) เนื่องด้วยข้อมูลด้านสื่อมัลติมีเดียมักจะมีขนาดใหญ่ ทำให้ต้องเกี่ยวข้องกับสื่อบันทึกข้อมูลอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งเกี่ยวกับรูปแบบของสื่อ รูปแบบการบีบอัดข้อมูล รูปแบบการบันทึกข้อมูล

11. เทคโนโลยี WWW & Hyper Text โดยจะช่วยให้เกิดการเผยแพร่สื่อมัลติมีเดียในรูปแบบที่นิยมมากที่สุดและเร็วที่สุดผ่านระบบ WWW และมีระบบโต้ตอบด้วยเทคโนโลยี Hyper Text & Hyper Media

12. เทคโนโลยีคลังข้อมูล (Media Archives) ซึ่งเกี่ยวกับการจัดเก็บข้อมูลปริมาณมาก ๆ และการเรียกค้นภายหลัง เช่น Photo & Image Server, AVI archives เทคโนโลยีที่กล่าวมาข้างต้น เป็นส่วนประกอบที่สำคัญกับเทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดีย ซึ่งจะช่วยให้เทคโนโลยีสื่อมัลติมีเดียมีคุณค่าและเป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวาง

ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (ม.ป.ป.) ได้แบ่งประเภทสื่อมัลติมีเดีย ไว้ 9 ประเภท ดังนี้

1. ตัวอักษร (Text) คือ การนำเสนอข้อความเชิงสื่อมัลติมีเดีย โดยปกติการเขียนข้อความโดยทั่วไปจะใช้ในกระบวนการติดต่อสื่อสาร โดยเน้นทำให้ผู้อ่านเข้าใจสิ่งที่ผู้เขียนต้องการเขียนแต่การสื่อสารด้วยข้อความในเชิงของสื่อมัลติมีเดีย นอกจากจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจแล้วยังสามารถสื่อถึงอารมณ์ ความรู้สึก ของผู้นำเสนออีกด้วย

2. ภาพนิ่ง (Still Image) คือ ภาพที่อาจจะประกอบด้วยภาพวาด ภาพถ่าย ภาพที่เป็นลวดลายเชิงเส้น ซึ่งหยุดนิ่งไม่มีการเคลื่อนไหว การนำเสนอเป็นภาพนิ่งทำให้การรับรู้ของผู้ที่มองเห็น สื่อถึงอารมณ์และความรู้สึกได้ลึกซึ้งมากกว่าตัวอักษร โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้สำหรับการสร้างภาพนิ่ง เช่น Paint และ Adobe Photoshop เป็นต้น ชนิดของภาพนิ่งแสดงดังต่อไปนี้

3. ภาพบิตแมป (Bitmap) หมายถึง เส้นตัดกันของบิตในแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งคอมพิวเตอร์จะแปลงให้เป็นจุดภาพ ภาพในคอมพิวเตอร์นั้น จะประกอบด้วยจุดเล็ก ๆ ของแสง ซึ่งเรียกว่า จุดภาพ (pixel) รวมตัวกัน ภาพที่มีจำนวนจุดภาพมาก จะยิ่งดูคมชัดมาก ได้แก่ .BMP, .PCX, .GIF, .JPG, .TIF

4. ภาพเวกเตอร์ (Vector) หมายถึง ภาพกราฟิกที่เกิดจากการกำหนดพิกัดและการคำนวณค่าบนระนาบสองมิติ รวมทั้งมุมและระยะทาง ตามทฤษฎีเวกเตอร์ในทางคณิตศาสตร์ ในการก่อให้เกิดเป็นเส้น หรือรูปภาพ ข้อดีคือ สามารถย่อขยายได้ โดยคุณภาพไม่เปลี่ยนแปลง ข้อเสียคือ ภาพไม่เหมือนภาพจริงเป็นได้เพียงภาพวาด หรือใกล้เคียงภาพถ่ายเท่านั้น ข้อมูลภาพพวกนี้ ได้แก่ ไฟล์สกุล svg, ps, eps, ai (adobe illustrator) และฟอนต์แบบ TrueType ต่าง ๆ เป็นต้น โปรแกรมที่ใช้สร้างข้อมูลภาพประเภทนี้ เช่น Adobe Illustrator, Inkscape เป็นต้น

5. คลิปอาร์ต (Clipart) หมายถึง ภาพที่ได้รับอนุญาตให้ตัดหรือคัดลอกมาใช้ได้ด้วยวิธีการทางคอมพิวเตอร์ (เช่น ใช้คำสั่ง cut หรือ copy) มีการนำมาเก็บรวบรวมไว้เพื่อใช้ในการพิมพ์ตั้งแต่ (Desktop publishing) หรืองานพิมพ์ต่าง ๆ ในชุดโปรแกรมสำเร็จที่ชื่อ Microsoft Office จะมี Microsoft clip gallery รวบรวมภาพไว้ให้เห็น

6. รูปเชื่อมโยง (Hyperlink Picture) หมายถึง ภาพชนิดพิเศษที่พบได้บนสื่อมัลติมีเดียมีความสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหา หรือรายละเอียดอื่น ๆ เมื่อเกิดเหตุการณ์ เช่น การคลิกเมาส์ (Click) หรือการนำเมาส์มาวางไว้เหนือตำแหน่งที่ระบุ (Over) เป็นต้น

7. ภาพเคลื่อนไหว (Animation) คือ ภาพที่มีการนำเสนอโดยมีการเคลื่อนไหวของรูปภาพ เป็นเรื่องราวหรือเป็นขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง และน่าสนใจ บางครั้งมีเสียงประกอบเพื่อสร้างความน่าสนใจของเรื่องราวที่เกิดขึ้น โปรแกรมที่ใช้สำหรับการสร้างภาพเคลื่อนไหว เช่น Adobe premiere, Flash เป็นต้น

8. เสียง (Sound) คือ องค์ประกอบที่น่าสนใจของการสร้างสื่อมัลติมีเดีย รูปภาพที่เกิดการเคลื่อนไหวเข้าสู่ระบบการประมวลผลของมนุษย์ทางการมองเห็นผ่านดวงตา ส่วนเสียงเข้าสู่ระบบการประมวลผลของมนุษย์ทางการได้ยินผ่านหู ดังนั้นเสียงจึงเป็นสิ่งที่สร้างความสมบูรณ์ของงานทางด้านสื่อมัลติมีเดียให้มีความน่าสนใจยิ่งขึ้น การนำเข้าเสียงไปสู่เครื่องคอมพิวเตอร์ สามารถทำได้โดยผ่านทางไมโครโฟน แผ่นซีดี/ดีวีดี เป็นต้น

9. วิดีโอ (Video) คือ ภาพเคลื่อนไหวพร้อมเสียงที่สมบูรณ์แล้วได้จากการบันทึก หรือถ่ายทำแล้วมีการจัดเก็บเป็นไฟล์ที่สามารถเปิดโดยระบบคอมพิวเตอร์ ไฟล์วิดีโอที่ดีจะต้องอัตราเร็วต่อเฟรมไม่ต่ำกว่า 30 เฟรมต่อวินาที ดังนั้น การนำเสนอไฟล์วิดีโอเพียง 1 นาที อาจจะต้องใช้เนื้อที่ในการจัดเก็บปริมาณมาก ปัญหาที่เกิดขึ้น คือ จำนวนเนื้อที่ในการจัดเก็บจะต้องใหญ่มาก หรือทำการบีบอัดให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง

จากความหมายประเภทของสื่อมัลติมีเดียสามารถสรุปความหมายได้ดังนี้ ประเภทของสื่อมัลติมีเดีย คือ การใช้วิธีการ การจัดรูปแบบในการสอน การเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ โดยนักเรียนสามารถศึกษาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเองจนเกิดองค์ความรู้ที่หลากหลาย และมีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4 ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย

มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง สื่อมัลติมีเดีย ไว้ดังนี้

วรณัฏฐ์ วงศ์สุเพ็ง (2556) กล่าวว่า สื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านธุรกิจและการศึกษา เราสามารถนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ดีและเร็วกว่าการสอนแบบปกติ และเรียนจากเรื่องที่ยากไปหายาก ทำให้ผู้เรียนเข้าใจได้เร็ว มีการเจรจากับคอมพิวเตอร์ มีสีสัน ภาพเสียง ทำให้ผู้เรียนตื่นเต้นไม่น่าเบื่อมีความพึงพอใจ ที่จะติดตามบทเรียนต่อไปเรื่อย ๆ และเป็นการสร้างนิสัยให้ผู้เรียนเกิดความรับผิดชอบ

สื่อมัลติมีเดียสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ในได้หลายรูปแบบ ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ในการนำไปใช้งาน เช่น การนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้สร้างสื่อการเรียนการสอน สื่อโฆษณา เป็นต้น โดยสื่อมัลติมีเดียจะช่วยให้งานที่มีความหลากหลายและน่าสนใจมากขึ้น สามารถอธิบายประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดียได้ ดังนี้

(ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ, 2546 อ้างถึงใน รุจิกาญจน์ ไชยสุนนท์, 2566)

1. ง่ายต่อการใช้งานองค์ประกอบของสื่อมัลติมีเดียส่วนใหญ่มีพื้นฐานมาจากตัวอักษร ทำให้สามารถนำสื่อมัลติมีเดียมาใช้กับสิ่งพิมพ์โทรทัศน์และระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่าย

2. สร้างความรู้สึกสื่อมัลติมีเดียสามารถสร้างความรู้สึกให้กับผู้ชมได้ เช่น การใช้เสียงเพลงเพื่อสร้างความรู้สึก เป็นต้น

3. สร้างเสริมประสบการณ์การออกแบบและพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สื่อมัลติมีเดีย แม้ว่าจะมีคุณลักษณะแตกต่างกันตามแต่ละวิธีการ แต่สิ่งที่ใช้จะได้รับ คือ การสั่งสมประสบการณ์จากการใช้สื่อเหล่านี้ในแง่มุมที่แตกต่างกัน

4. เพิ่มความสามารถในการเรียนรู้ผู้ใช้แต่ละคนอาจมีความสามารถในการเรียนรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน การนำสื่อมัลติมีเดียมาประยุกต์ใช้เพื่อนำเสนอแนะต่าง ๆ จะช่วยเพิ่มทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ดีขึ้น

5. คุ่มค่าต่อการลงทุน การใช้โปรแกรมด้านสื่อมัลติมีเดียจะช่วยลดระยะเวลาและประหยัดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการจ้างผู้เชี่ยวชาญมาเผยแพร่ความรู้ เช่น การจัดหาวิทยากร การเดินทาง การจัดหาสถานที่ และการจัดหาช่องทางการนำเสนอผ่านสื่อ เป็นต้น

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ (2552 อ้างถึงใน รุจิกาญจน์ ไชยสุนันท์, 2566) กล่าวว่า ประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดีย มีดังนี้

1. ผู้เรียนเรียนได้ดีและรวดเร็วกว่าการตอบสนองตามปกติ มีการนำเสนอเนื้อหาได้จับใจ กดแป้นพิมพ์บนคอมพิวเตอร์ก็สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ

2. สามารถเสนอภาพเคลื่อนไหว ซึ่งมีประโยชน์มากต่อบทเรียนที่มีภาพสลับซับซ้อนหรือเหตุการณ์ที่ควรเน้น

3. ผู้เรียนได้เรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อยจากง่ายไปหายากทำให้เกิดความแม่นยำ และผู้เรียนมีโอกาสเรียนซ้ำอีกได้ตามความต้องการ นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

4. สร้างความกระตือรือร้นให้ผู้เรียนเพราะการสอนบทเรียนสื่อมัลติมีเดียเป็นสิ่งแปลกใหม่ ส่งผลให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

5. การเจรจาโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ ทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ มีการป้อนกลับทันที มีสีสัน ภาพ และเสียง ทำให้ผู้เรียนตื่นตัวไม่เบื่อและมีความพึงพอใจที่จะติดตามหน่วยการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลเพราะต้องมีการตอบคำถามอยู่ตลอดเวลา

6. ผู้เรียนสามารถนำติดตัวไปเรียนและสถานที่ต่าง ๆ ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่จำกัดเวลา ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถยืดหยุ่นตารางเรียนได้ตามความเหมาะสมและเป็นการสร้างนิสัยให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ

จากการศึกษาประโยชน์ของสื่อมัลติมีเดียสรุปได้ว่า สื่อมัลติมีเดียมีประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน โดยเฉพาะด้านการศึกษาผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ แท็บเล็ต ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สื่อ Multi Media ได้ทุกที่ทุกเวลา สามารถทบทวนหน่วยการเรียนรู้ได้ตลอดเวลา มีการเจรจาต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยภาพ เสียง วิดีโอทำให้ผู้เรียนเรียนสนุก เพลิดเพลิน ไม่น่าเบื่อ และช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี มีการคิดวิเคราะห์ เพราะมีการตอบคำถามในระหว่างเรียน สามารถเป็นตัวสร้างสิ่งเร้าให้แก่ผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียน อยากทราบ สร้างความมั่นใจและแบ่งเบาภาระของผู้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดทักษะการคิด

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วัชรพล วิบูลยศรีน (2561) ได้สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวทางการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเพื่อดำเนินการส่งผ่านเนื้อหาไปยังผู้เรียนผ่านกิจกรรม และสื่อการเรียนการสอน ประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ (สิ่งที่ผู้เรียนได้รับ) วิธีการบรรลุหรือไปยังเป้าหมาย (ขั้นตอน กระบวนการ) และวิธีการวัดคุณภาพของการบรรลุเป้าหมาย (แบบทดสอบ ใบงาน การบ้าน และอื่น ๆ)

อุบลวรรณ ส่งเสริม (2562) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเตรียมการในการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบก่อนดำเนินการจัดการเรียนรู้อ且有มีความสำคัญหลายประการโดยเฉพาะการเป็นเครื่องมือในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนที่สะท้อนความเป็นวิชาชีพครู ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญและดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อประโยชน์สูงสุดในการพัฒนาผู้เรียนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้มิได้เสร็จสิ้น เมื่อครูเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ขึ้นมาเท่านั้น แต่ยังคงต้องไปจนถึงการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปจัดการเรียนการสอน โดยมีการประเมินผลการนำไปใช้และการสะท้อนคิดเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ประเมินผล ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และ จุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้สอนได้จัดทำขึ้น จากคู่มือครูหรือแนวการสอนจากกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่า จะสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไรและวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

ครูไทยฟรีดอทคอม (2564) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวการจัดการเรียน การสอนของครู ภายใต้กรอบเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ โดยกำหนดจุดประสงค์ วิธีการดำเนินการหรือกิจกรรมให้ผู้เรียนบรรลุ วัตถุประสงค์ สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และวิธีวัดผลประเมินผลที่สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้

มัณฑุ เลานอก (2565) ให้ความหมายว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแบบแผนที่ใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ซึ่งเป็นการเตรียมการสอน อย่างเป็นระบบ และมีแบบแผน โดยจัดเนื้อหาสาระและจุดประสงค์การเรียนรู้ย่อย ๆ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือจุดเน้นของหลักสูตร สภาพของผู้เรียน ความพร้อม ของโรงเรียนในด้านวัสดุอุปกรณ์และตรงกับชีวิตจริงในโรงเรียน

จากที่กล่าวมาพอจะสรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ใช้เป็นแนวทางการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการสอนวิชาใดวิชาหนึ่งที่เตรียมไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียน ไปสู่จุดหมายปลายทางที่กำหนดอย่างมีประสิทธิภาพ

2. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ทิตนา แหมมณี (2559) ได้สรุปว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ต้องมีองค์ประกอบ สำคัญ ดังนี้

1. ส่วนหัวของแผน บอกรายละเอียด กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ชื่อหน่วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ชั้น เวลา ชั่วโมง
2. ในตัวแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 2.1 มาตรฐานการเรียนรู้
 - 2.2 ตัวชี้วัด
 - 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้/จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด (ควรเขียน เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม) จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ดี ควรมีทั้งด้านความรู้ ทักษะ และ เจตคติ หรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์
 - 2.4 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด
 - 2.5 สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 1) ความรู้
 - 2) ทักษะ/กระบวนการคิด
 - 3) คุณลักษณะ/คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.6 ชิ้นงาน/ภาระงาน (หลักฐาน ร่องรอยแสดงความรู้)

2.7 การวัดและประเมินผล ประกอบด้วย

- 1) วิธีการวัด และประเมินผล
- 2) เครื่องมือวัด
- 3) เกณฑ์การประเมิน

2.8 กระบวนการจัดการเรียนรู้

2.9 สื่อการจัดการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

2.10 ความคิดเห็นของผู้บังคับบัญชา

2.11 บันทึกหลังสอน

1) ผลการจัดการเรียนรู้ควรระบุผลการจัดการเรียนรู้ ซึ่งทำให้เกิดความรู้ ทักษะ/กระบวนการ คุณลักษณะ หรือไม่อย่างไร และตรงตามเป้าหมาย การเรียนรู้ เช่น มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่อย่างไร เป็นต้น

- 2) ปัญหา/อุปสรรค
- 3) แนวทางการแก้ไข
- 4) ลงชื่อครูผู้สอน

พิจิตรา ธงพานิช (2559) ได้กล่าวว่า แผนการสอนทั่วไป มีองค์ประกอบ

ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มสาระวิชาเรื่องที่จะสอน
2. หัวเรื่อง
3. ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ
4. จุดประสงค์หรือผลลัพธ์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
5. เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้
6. กิจกรรมการเรียนการสอน
7. สื่อการเรียนการสอน
8. ประเมินผล
9. หมายเหตุ

การปรับแผน แผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้โดยทั่วไปที่ทาง

กระทรวงศึกษาธิการ หรือกรมวิชาการหรือสำนักพิมพ์ต่าง ๆ จัดทำขึ้นนั้น เป็นแผนการสอน หรือแผนการเรียนรู้กลาง ๆ ที่เป็นแนวทางให้ผู้สอนได้นำไปใช้เหมือนกันทั่วประเทศ ดังนั้น

เมื่อจะนำมาใช้จริง ๆ ในห้องเรียนผู้สอนจะต้องปรับแผนนั้น ๆ เสียก่อน โดยอาจจะเพิ่มหรือลด ให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพแวดล้อมของผู้เรียนและความสนใจของท้องถิ่น โดยผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องจะต้องช่วยกันทำให้เหมาะสมกับวัยความต้องการและสภาพแวดล้อมของผู้เรียนแผนการสอนที่ปรับแล้วดังกล่าว จึงเป็นแผนการสอนที่เหมาะสมที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้สอนได้จริง ๆ ดังนั้น อาจกล่าวได้ว่า การปรับแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ในที่นี้ หมายถึง การที่ผู้สอนนำแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้แกนกลางที่มีการจัดทำไว้แล้วมาตีความ ขยาย ลด เพิ่ม หรือปรับปรุงใหม่ให้เหมาะสม

การปรับแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบต่าง ๆ ในข้างต้น สามารถปรับได้ตามขอบเขตของการปรับแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้หรือแผนการเรียนรู้ ผู้ปรับแผนการสอนจะต้องปรับจุดประสงค์บางเรื่องให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่สามารถประเมินผลหรือวัดได้ โดยคำนึงถึงจุดประสงค์ทั่วไปที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นสำคัญ

2. เนื้อหาสาระในแผนการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการนั้น ได้กำหนดเนื้อหาไว้เป็นเพียงหัวข้อหยาบ ๆ หรือเป็นเพียงเค้าโครงเท่านั้น ในบางหน่วยอาจจะมีรายละเอียดเพิ่มเติมในหลักสูตร เพื่อให้สะดวกต่อการจัดการเรียนการสอนและให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาที่ต่อเนื่องกัน ดังนั้น ให้ปรับเนื้อหาจึงสามารถทำได้ ดังนี้

2.1 ปรับส่วนเนื้อหาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน โดยนำเนื้อหาที่เป็นหัวข้อ หรือที่เป็นเค้าโครงนั้นมาทำให้ละเอียดชัดเจน

2.2 ปรับส่วนเนื้อหาต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น โดยการนำเนื้อหามาพิจารณาและปรับให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมความต้องการของท้องถิ่น

2.3 จัดเรียงลำดับหมวดหมู่ของเนื้อหาเสียใหม่ โดยนำเนื้อหาที่กำหนดได้มาจัดเป็นหมวดเป็นหมู่ เป็นพวก เป็นกลุ่ม หรือบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อสะดวกแก่การสอน

3. กิจกรรมการเรียนการสอน ในแผนการสอนได้กำหนดกิจกรรมเสนอแนะไว้มากมายเพื่อเป็นแนวทางในการสอน และช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์หรือมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้และเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดในแผนการสอนบางหน่วย ผู้สอนอาจจะดัดแปลง หรือปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับบทเรียนได้ โดยจะต้องคำนึงว่ากิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ ต้องเป็นกิจกรรมที่สร้างสรรค์ มุ่งฝึกปฏิบัติและฝึกทักษะในการแก้ปัญหา และสามารถช่วยให้ผู้เรียนผ่านจุดประสงค์ของการเรียนได้เป็นอย่างดีและมีประสิทธิภาพ

4. สื่อการเรียนการสอน ที่กำหนดไว้ในแผนการสอน ประกอบด้วยของจริง ของจำลอง วัสดุอุปกรณ์ แผนภูมิ แผนภาพและอื่น ๆ ซึ่งผู้สอนจะปรับเปลี่ยนเป็นสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ ที่หาได้ในท้องถิ่นนั้น ๆ มาแทนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสนุกสนานในบทเรียนและอยากจะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนมากขึ้น

5. การประเมินผล ในแผนการสอนกลางของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการนั้นได้กำหนดวิธีการประเมินผลไว้ให้ผู้สอนได้เลือกใช้หลายวิธี ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกและนำมาปรับใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา บทเรียน วัย วุฒิภาวะ และความสามารถของผู้เรียน ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

นวลจิตต์ เชาวศิริพิงค์ (2560) กล่าวว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบที่สำคัญ 6 ส่วน ที่ผู้เขียนจะต้องกำหนดขึ้นมา คือ 1) จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) สาระสำคัญ 3) เนื้อหาสาระ 4) กิจกรรมการเรียนรู้ 5) รายการสื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 6) การวัดประเมินผลการเรียนรู้ แต่ละองค์ประกอบต้องมีรายละเอียดที่มีความสอดคล้องกัน การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี จะช่วยนำพาให้ครูจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สาคร อัมจักร (2561) กล่าวถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

1. องค์ประกอบและการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้
2. ส่วนหลักสูตรฯ กำหนดหรือต้องการ ได้จากการวิเคราะห์ โครงสร้างรายวิชา ประมวลรายวิชา กำหนดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้
3. จุดประสงค์การเรียนรู้

4. การจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยศึกษา วิเคราะห์ รูปแบบ เทคนิควิธีการ กิจกรรม สื่อการเรียน นวัตกรรม เทคโนโลยีสารสนเทศ การวัดผล และประเมินผลที่เหมาะสม สอดคล้อง ครอบคลุม บูรณาการ ผสมผสาน วิธีสอน ส่งเสริม การเรียนรู้ในศตวรรษ 21 (Active Learning) การลดบทบาทครู ทำหน้าที่เหมือนโค้ช (Coaching) อำนวยความสะดวก กำกับติดตาม และการประเมินตามสภาพจริงจัดฐานช่วยเหลือ

5. การตรวจสอบ ความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ แผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อลงนามอนุมัติสอนได้/อนุมัติจัดการเรียนการสอนได้ อนุมัติจัดการเรียนรู้ได้

จากการศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มี 3 ส่วน ได้แก่ 1) ส่วนนำหรือหัวแผนการจัดการเรียนรู้ที่บอกรายละเอียดรายวิชา กลุ่มสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ ชื่อหน่วย ชื่อเรื่องที่จะสอน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ชั้น เวลา ชั่วโมง และวัน เดือน ปี ที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน 2) ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ องค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สารบัญชามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้เนื้อหา กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ใบงาน แบบฝึกหัด และ 3) ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย บันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนต้องบันทึกข้อสังเกตที่พบจากการนำแผนไปใช้

3. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ต่าง ๆ ดังนี้ พิจิตรา ชงพานิช (2559) ได้อธิบายไว้ว่าก่อนที่จะลงมือเขียนแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนควรได้ศึกษารายละเอียดตามขั้นตอนในการเขียน แผนการสอน ตามหัวข้อต่าง ๆ โดยศึกษาจากกำหนดการสอนและตารางสอนว่าเรื่อง ที่จะสอนนั้นเป็นเรื่องอะไร ใช้เวลาสอนกี่คาบแล้วศึกษาแผนการสอนแม่บทของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และคู่มือครูควรมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาแผนแม่บท และปรับแผนการสอนโดยแบ่งหัวข้อของเนื้อหา โดยย่อยลงไปในการแบ่งหัวข้อของเนื้อหาจะแบ่งย่อยพอที่จะสอนในแต่ละครั้ง ซึ่งเวลาที่สอน ในแต่ละครั้งจะไม่เท่ากันแล้วแต่เนื้อหา และการจัดตารางสอนของแต่ละโรงเรียน

2. ศึกษาความคิดรวบยอดทั้งหมดของแม่บทนั้นหรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ

3. ศึกษาจุดประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้ทั้งหลายของสาระนั้น เพื่อทำความเข้าใจว่าสอนแบบนี้แล้วผู้เรียนทำอะไรบ้าง ได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ไปอย่างไรบ้าง ซึ่งจะเป็นแนวทางในการทดสอบการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วย

4. ศึกษาเนื้อหารายละเอียดว่ามีอะไรบ้าง สอดคล้องกับความคิดรวบยอดและจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ เนื้อหาแต่ละเรื่องสอดคล้องกับสาระในจุดประสงค์ข้อใด และความคิดรวบยอดข้อใด

5. ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดตรวจสอบดูว่ากิจกรรมทั้งหมดแต่ละเรื่องตรงตามเนื้อหาหรือไม่จะต้องหามาได้โดยวิธีใด อย่างไร และถ้าทำเองจะทันเวลาหรือไม่

6. ศึกษาการวัดผลและการประเมินผลแต่ละครั้งที่สอนว่าใช้วิธีการอย่างไร วิธีเหล่านั้นเหมาะสมกับการวัดเนื้อหาและกิจกรรมที่กล่าวไว้หรือไม่ จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าขั้นตอนการดำเนินการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนจะต้องศึกษาแผนแม่บทให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ โดยศึกษาความคิดรวบยอดของแม่บทนั้น หรือเรื่องนั้นให้เข้าใจ ศึกษาจุดประสงค์มาตรฐานการเรียนรู้ทั้งหลาย ของสาระนั้น ศึกษาเนื้อหารายละเอียดว่ามีความสอดคล้องกับความคิดรวบยอดและจุดประสงค์ที่กำหนดหรือไม่ ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้และเทคนิคที่จะให้สอนในเนื้อหานั้น แนวทางการวัดผลและการประเมินผลที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาบทเรียน ระดับของผู้เรียนและความสามารถของผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่กำหนด

กุลิสรา จิตรขญาวนิช (2562) กล่าวว่า ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อกำหนดหน่วยการเรียนรู้และรายละเอียดย่อยของเนื้อหาที่จะนำมาทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง

2. วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา เพื่อนำมาสู่การเขียนจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ/กระบวนการ เจตคติ และค่านิยม

3. วิเคราะห์สาระการเรียนรู้หรือเนื้อหา โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชนท้องถิ่น และคำนึงถึงประโยชน์ที่ผู้เรียนจะได้รับ

4. วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้ หรือกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยเลือกรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบทเรียน โดยกิจกรรมจะต้องมีความหลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5. วิเคราะห์กระบวนการวัดผลและประเมินผล โดยเลือกวิธีการวัดผล และประเมินผลให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้

6. วิเคราะห์สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อ การเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนให้มีความเหมาะสม สอดคล้อง กับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า ขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้ ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตร โดยการศึกษา หลักการ และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชา และคำอธิบายรายวิชา ทำการวิเคราะห์ จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากจุดประสงค์ และคำอธิบายรายวิชา แล้วนำไปสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและหลักการของหลักสูตร เพื่อให้ครอบคลุมครบถ้วน ตามที่หลักสูตรกำหนด พิจารณาความสัมพันธ์ของจุดประสงค์การเรียนรู้กับเวลา หาวิธีการสอนที่เหมาะสมเพื่อให้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดทำสื่อการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวิธีการสอน เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และจัดทำเครื่องมือวัดและประเมินผล

4. การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

4.1 ความหมายของการหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพ หมายถึง คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ สื่อหรือ นวัตกรรม ความสามารถทางการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จทั้งด้านกระบวนการ และผลลัพธ์ เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ เช่น 80/80, 70/70, 75/75 และ 90/90

สิยานา ประทีปวัฒนพันธ์ (2558) ได้กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้ตาม ขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงเพื่อนำไปสอนจริงให้ได้ประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ศรินทร์นั เพ็ญสุพรรณ (2560) ให้ความหมายว่า เกณฑ์ในการหา ประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยมตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80, 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่อ นั้น ถ้าเป็นวิชา ที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ 80/80, 85/85 สำหรับวิชาที่เนื้อหาว่าง่ายก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 อ้างถึงใน มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

กล่าวว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค่าน้อยที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วน หรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์ (Ratio between Input, Process and Output) การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อ ชุดการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยสูตร (E_1/E_2) ซึ่งเป็นการนำคะแนนระหว่างเรียนเทียบกับคะแนนหลังเรียน โดยมีหลักการสำคัญในการทดสอบประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียว เพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนามตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง เนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้น หากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใด ได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

3. สูตรการคำนวณหาค่า (E_1/E_2) มีดังนี้ ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ แทน คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อย
ทุกชุดรวมกัน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum x}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมิน
หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น

กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมจากการตรวจแบบฝึกปฏิบัติ หรือการประเมินผลงาน
ในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมเดี่ยว และนำคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตาราง
แล้วจึงคำนวณหาค่า (E_1/E_2) ด้วยสูตรดังกล่าวข้างต้น

4. หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อ ชุดการสอน
หรือแผนการจัดการเรียนรู้ ก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดา หาค่า E_1 และ E_2 ได้ด้วย
วิธีการคำนวณตามนิยามคำจำกัดความ ดังนี้

ค่า E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงาน และแบบฝึกปฏิบัติกระทำ
ได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหา
ค่าเฉลี่ย และเทียบส่วนโดยคิดเป็นร้อยละ

ค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
ของแต่ละสื่อ ชุดการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ กระทำได้โดยการเอาคะแนนจาก
การสอบหลังเรียน และคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมด รวมกันหาค่าเฉลี่ย
แล้วเทียบส่วนโดยคิดเป็นร้อยละ

จตุรงค์ ผ่องใส (2564) ให้ความหมายว่า การหาประสิทธิภาพ
ของชุดการสอนเป็นการนำสื่อการสอนทดลองใช้และนำไปปรับปรุง เพื่อให้เกิดความเหมาะสม
ทั้งในด้านเนื้อหาการนำไปใช้ ซึ่งกระบวนการนี้เป็นการประกันคุณภาพของสื่อการสอนว่า
เมื่อนำมาใช้แล้วจะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังได้

สรุปได้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน การหาคุณภาพ
ของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น
ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ต้องผ่านเกณฑ์ที่กำหนด
หรือผู้เชี่ยวชาญตั้งไว้ เพื่อเป็นมาตรฐานการพัฒนาหรือจกกระทำในการพัฒนาผู้เรียน
ประสิทธิภาพของสื่อ จึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จและเกิดผลลัพธ์

ซึ่งคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80 ให้กับผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยผู้สอนจะต้องศึกษาแนวทางเครื่องมือในการวัดและประเมินผล ซึ่งเกิดจากเรียนการสอนของผู้สอนสามารถวัดโดยการแสดงออก 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย เพื่อประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน

สุภัชชา เลือจ้อย (2560) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลรวมที่แสดงถึงความสามารถทางการเรียนรู้ของบุคคลที่เกิดขึ้นเมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีต่าง ๆ

อรรณยา จุ้ยนคร (2560) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ที่ได้จากการเรียน การคิด และการลงมือกระทำอย่างเป็นระบบ มีการสะสมและเชื่อมโยงสาระสำคัญที่ได้เรียนรู้จากการค้นพบและพิสูจน์แล้ว สามารถวัดได้โดยพิจารณาคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาหลาย ๆ ด้าน โดยวัดความสามารถด้านต่าง ๆ 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านความรู้ ความจำ
- 2) ด้านความเข้าใจ
- 3) ด้านการนำไปใช้
- 4) ด้านการวิเคราะห์ และ
- 5) ด้านทักษะกระบวนการ

นวลใย ภูคงคา (2560) กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ความรู้ ความสามารถและทักษะของบุคคลที่ได้รับหลังจากการจัดการเรียนรู้ ทำให้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมองหรือความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้ ซึ่งหลักสูตรแต่ละระดับได้กำหนดหลักการไว้ต่างกัน แต่หลักการสำคัญที่มุ่งเน้น คือ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ และนำไปใช้ประโยชน์ได้ การพิจารณาว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตรหรือไม่ต้องใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องมือวัด

เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง (2560) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นความรู้และทักษะที่ได้รับจากการเรียนการสอน การฝึกฝน และได้รับการอบรมสั่งสอน นำไปสู่ความสำเร็จหรือความสามารถของบุคคล ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนการสอน โดยครูอาศัยเครื่องมือวัดผล ช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด จากผลรวมของคะแนน ที่แทนความสามารถของบุคคลที่ได้รับการฝึกอบรม การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลที่ได้รับการฝึกฝนแล้ว

วรกลม ปล้องมาก (2561) ให้ความหมายว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเป็นการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการสืบสอบ และนำความรู้ไปใช้

ผัสสุพรรณ ธนอมพงษ์ชาติ (2562) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเชิงความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านการเรียนเนื้อหา โดยประเมินความรู้ ด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก ขณะที่นักการศึกษาชาวต่างประเทศให้นิยามในเชิงความรู้ และทักษะของผู้เรียนแต่ละคนที่ได้เรียนรู้โดยมีขอบเขตเนื้อหาและวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน ตลอดจนนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในวิธีการที่ซับซ้อนขึ้น

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นเปรียบเสมือนตัวชี้วัดสมรรถนะ ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งการวัดผลการเรียนรู้วัดตามหลักสูตร หน่วยการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ในรายวิชานั้น ๆ หลังจากผู้เรียน ได้เรียนรู้จากการจัดการเรียนการสอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้สอนจะต้องวัด ความสามารถของผู้เรียนในแต่ละคนเพราะผู้เรียนในแต่ละคนนั้นมีความสามารถ ในการเรียนรู้ที่แตกต่างกันออกไปจะต้องวัดและประเมินให้เหมาะสม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถแต่ละ สาระการเรียนรู้ เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นก่อนและหลังเรียน แบบทดสอบจะถูกออกแบบโดยผู้สอน อาจจะเป็นแบบปรนัยหรืออัตนัยแบ่งได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบมาตรฐาน ซึ่งสร้างจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและด้านวัดผลการศึกษา มีการหาคุณภาพเป็นอย่างดี ส่วนอีกประเภทหนึ่ง คือ แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการทดสอบในชั้นเรียน

ชลิกา ศรีภักดีสวัสดิ์ และคณะ (2553) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้ คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบ รูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบได้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ 1) รูปแบบคำถามเดี่ยว 2) รูปแบบตัวเลือกคงที่ และ 3) รูปแบบสถานการณ์

กัญญาณี ไบเนียม (2558) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ใช้กันมาก คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการวัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ผู้เรียนได้รับ และเป็นการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนโดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีนั้นควรมีคุณลักษณะ 7 ประการ คือ 1) ความเชื่อมั่น 2) ความเที่ยงตรง 3) ความเป็นปรนัย 4) ความยากง่าย 5) อำนาจจำแนก 6) ความยุติธรรม และ 7) มีประโยชน์

นิตานาถ รัตนพันธุ์ (2560) ให้ความหมายว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ครูผู้สอนต้องวางแผนสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามขั้นตอน ดังนี้ กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบ พัฒนาผังการสร้างแบบทดสอบ เลือกประเภทของข้อคำถาม เขียนข้อคำถาม แล้วดำเนินการควบคุมไปกับการกระบวนการสร้างเครื่องมือวิจัย โดยทั่วไปซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดมากกว่า เริ่มจากวิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัด กำหนดความหมายหรือนิยามคุณลักษณะ เลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือวิจัย สร้างเครื่องมือ/เขียนข้อคำถาม พิจารณาทบทวนข้อคำถาม จัดทำต้นฉบับเครื่องมือวิจัย ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย และทำคู่มือการใช้เครื่องมือวิจัย นักการศึกษาชาวไทยให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเชิงความรู้ของผู้เรียนหลังจากผ่านการเรียนเนื้อหา โดยประเมินความรู้ด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก ขณะที่นักการศึกษาชาวต่างประเทศให้นิยามในเชิงความรู้และทักษะของผู้เรียนแต่ละคนที่ได้เรียนรู้โดยมีขอบเขตเนื้อหาและวัตถุประสงค์อย่างชัดเจน ตลอดจนนำความรู้และทักษะที่ได้เรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในวิธีการที่ซับซ้อนขึ้น

สุมิตรา ทวีสุข (2561) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มีอยู่ 6 ประเภท ได้แก่ ข้อสอบแบบความเรียงหรืออัตนัย ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ สำหรับการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ผู้ศึกษาเลือกใช้แบบทดสอบประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ชนิด 4 ตัวเลือก

แพรวไพยม บุญยมณี (2561) ให้ความหมายว่า กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ โดยจะต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อให้มีจุดประสงค์ในการนำไปใช้ที่ชัดเจน ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมงานและเขียนข้อสอบ ขั้นตอนที่ 3 การทดลองสอบ และขั้นตอนที่ 4 การประเมินผลแบบทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ชุดของคำถามที่มุ่งวัดความรู้ความสามารถ ทักษะและสมรรถนะของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ หลังเกิดการเรียนรู้ที่ใช้วัดความรู้ความเข้าใจของผู้เรียนในการเรียน วัดทักษะความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด ซึ่งแบบทดสอบที่ใช้ในปัจจุบันมีมากมายหลายชนิด แต่ละชนิดก็มีจุดมุ่งหมายในการทดสอบแตกต่างกัน การนำแบบทดสอบไปใช้ต้องระมัดระวังเลือกใช้แบบทดสอบได้ถูกต้องเหมาะสม เพราะความสามารถของผู้เรียนในแต่ละคนแตกต่างกันออกไป ดังนั้น ความสามารถของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ซึ่งวัดจากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและหาคุณภาพแล้ว

ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

1. ความหมายความสามารถด้านการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

จันจิรา แรมรุ่ง (2558) อธิบายการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายไว้ว่า เป็นการแสดงลำดับของการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้เห็นภาพรวมของการทำงานของขั้นตอนทั้งหมด และเป็นการวางแผนการทำงานไว้ล่วงหน้า

ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์ (2560) อธิบายความหมายของการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายไว้ว่า เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอนโดยการออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ทั้งการเขียนข้อความ และการเขียนผังงาน การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงาน เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมด้วยการใช้สัญลักษณ์แทนความหมายต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้กล่าวว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมในระดับชั้นประถมศึกษาโดยคำนึงถึงตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เน้นการออกแบบและ การเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ รวมทั้งการตรวจหาข้อผิดพลาดและ การแก้ไขโปรแกรม ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุ เป็นผล มีตรรกะ และสามารถแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

ยีน ภูววรรณ (2562) ได้กล่าวว่า การเขียนโปรแกรมหรือการโค้ดดิ้ง เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิต การวางแผน การคิด และการแก้ปัญหา เช่น การแต่งเพลง การวางลำดับตัวโน้ตดนตรี การออกแบบท่าเต้น การลำดับท่าเต้นท่ารำ การเขียนกลอน การเขียนแผนธุรกิจ การลำดับการวางแผน ซึ่งต่างจากคอมพิวเตอร์โค้ดดิ้งหรือการเขียน โปรแกรม ที่หมายถึง การเขียนลำดับขั้นตอน การวางคำสั่ง การสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ทำงาน โดยมีข้อตกลง รหัส หรือภาษาสั่งการที่สร้างขึ้นมานเฉพาะ มีกฎเกณฑ์ไวยากรณ์ (Syntax) ที่กำหนดความหมายแน่นอนและไม่ให้กำกวม

ธัญชา โพธิกุล (2563) อธิบายความหมายของการออกแบบและการเขียน โปรแกรมอย่างง่ายไว้ว่า เป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยการออกแบบโปรแกรมสามารถทำได้ทั้งการเขียนข้อความ และการเขียนผังงาน การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนข้อความเป็นการอธิบายการทำงานของโปรแกรมที่ใช้ ภาษาพูดที่เข้าใจง่าย

จากการศึกษาความหมายของการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สรุปได้ว่า ความสามารถในการเขียนโปรแกรม หมายถึง สามารถคิดวิเคราะห์ คิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล มีตรรกะ โดยใช้กระบวนการทางคอมพิวเตอร์ในการแก้ปัญหาได้ ซึ่งสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาเน้นการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือสื่อ รวมทั้งการตรวจหาข้อผิดพลาดและการแก้ไขโปรแกรม

2. ความสำคัญของการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

วิทยากร เชียงกูล (2559) ได้กล่าวไว้ว่า โลกศตวรรษที่ 21 หมายถึง โลกในยุค ค.ศ. 2000–2100 ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีในการผลิตและการสื่อสาร โดยเฉพาะเรื่องคอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) เทคโนโลยีชีวภาพ เทคโนโลยีวัสดุ และอื่น ๆ ใช้เครื่องจักร คอมพิวเตอร์ และหุ่นยนต์เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ ประสิทธิภาพการผลิตโดยรวมของระบบเศรษฐกิจสมัยใหม่เพิ่มขึ้น ใช้แรงงานคนลดลง

และงานหลายอย่างใช้คอมพิวเตอร์ทำแทนแรงงานคนได้ ทำให้คนที่มีความรู้ทักษะแบบง่าย ๆ ในประเทศพัฒนาอุตสาหกรรมถูกปลดจากงาน คนที่ทำงาน ในภาคความรู้ข้อมูลข่าวสารและบริการมีสัดส่วนเพิ่มขึ้น คนที่ทำงานในภาคเกษตรและอุตสาหกรรมการผลิตมีสัดส่วนลดลง

สถาบันผู้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (2560) อธิบายความสำคัญของการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายไว้ว่า ในชีวิตประจำวันมีปัญหาต่าง ๆ ให้คิดเพื่อแก้ปัญหา การออกแบบโปรแกรมหรือใช้คอมพิวเตอร์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน บางอย่าง จะช่วยลดกระบวนการทำงานซ้ำ ๆ ทำให้สามารถใช้ชีวิตได้สะดวกขึ้น

สุจินต์ เป้าเพชร (2560) อธิบายความสำคัญของการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายไว้ว่า ขั้นตอนสำคัญในการแก้ปัญหา คือ การวางแผนที่ดีจะช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นไปได้อย่างง่าย ผู้ที่สามารถวางแผนในการแก้ปัญหาได้ดีนั้น นอกจากจะต้องใช้ประสบการณ์ความรู้ และความมีเหตุผลแล้ว ยังควรรู้จักการวางแผนให้เป็นขั้นตอนอย่างเป็นระบบด้วย การออกแบบโปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งในขั้นตอนของการพัฒนาโปรแกรม วิธีการออกแบบโปรแกรม จะออกมาในลักษณะข้อความ หรือเป็นสัญลักษณ์ ซึ่งจะช่วยให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี โดยเฉพาะปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อน การวางแผนจะเป็นแนวทางในการดำเนินการแก้ปัญหาต่อไป อีกทั้งเป็นแบบอย่างช่วยให้ผู้ที่เกี่ยวข้องได้เข้าใจและสามารถปฏิบัติตามในแนวทางเดียวกัน

กัลยา โสภณพนิช (2562) ได้กล่าวว่า นโยบายโคดดิ้ง ถือเป็นนโยบายเร่งด่วนที่สำคัญของกระทรวงศึกษาธิการในการเตรียมความพร้อมคนไทยสู่ศตวรรษที่ 21 โดยในอนาคต การเขียนโปรแกรมจะเป็นภาษาที่เชื่อมคนทั้งโลกกว่า 7.7 พันล้านคน การเรียนเขียนโปรแกรมไม่ใช่เรื่องไกลตัวอีกต่อไป ทักษะการเขียนโปรแกรมช่วยให้นักเรียนเกิดความคิดที่เป็นระบบ มีตรรกะ และแก้ปัญหาได้ สามารถจัดการชีวิตได้อย่างเป็นขั้นเป็นตอน และเป็นระบบมากขึ้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2562) ได้กล่าวไว้ว่า ปัจจุบันโลกมีการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว รุนแรง และไม่แน่นอน อันเป็นผลมาจากความเจริญก้าวหน้าในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่สามารถเชื่อมโยงข้อมูลทั่วโลกเข้าไว้ด้วยกัน ข้อมูล และความรู้มากมายมหาศาลสามารถเข้าถึงได้โดยง่าย ทำให้ผู้ที่ไม่สามารถปรับตัวเข้ากับเปลี่ยนแปลงไม่สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมั่นคง ระบบเศรษฐกิจก็เช่นเดียวกัน ในอดีตเป็นระบบที่ต้องการแรงงานที่สามารถทำงานตามคำสั่งของหัวหน้างาน

ตามกฎหมายระเบียบ หรือคู่มือ การทำงาน เช่น การผลิตสินค้าในโรงงานอุตสาหกรรม แต่ปัจจุบันงานเหล่านี้ถูกแทนที่ด้วยเทคโนโลยีที่ทันสมัยที่มนุษย์สร้างขึ้น แรงงานไร้ฝีมือ จึงเป็นที่ต้องการของตลาดแรงงานน้อยลง ตลาดแรงงานในปัจจุบันต้องการแรงงานที่มีความสามารถที่แตกต่างไปจากอดีต คือ ต้องมีทักษะที่รองรับการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ เช่น การปรับตัว การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์ สามารถจัดการกับงานและปัญหาได้ด้วยตนเอง การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องสร้างชุดความรู้ชุดใหม่ ที่ประกอบด้วย ทักษะและความรู้ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต

จากการศึกษาความสำคัญของการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สรุปได้ว่า ทักษะการเขียนโปรแกรมจึงเป็นเรื่องสำคัญและส่งผลทำให้เกิดทักษะ การแก้ไขปัญหา เช่น สามารถแตกปัญหามาเป็นส่วน ๆ เพื่อหาสาเหตุและวิธีการแก้ไข ในแต่ละส่วนได้อย่างเป็นระเบียบและแม่นยำ นอกจากนี้ ยังช่วยให้สามารถเรียนรู้วิธีการวางแผน อย่างเป็นระบบ ผูกการจับประเด็นสำคัญได้ยิ่งขึ้นตามไปด้วย นำไปสู่การสร้างเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ การเขียนโปรแกรมพัฒนาซอฟต์แวร์ต่าง ๆ

3. ขั้นตอนการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

พจนาค ผิวเกลี้ยง (2557) ได้อธิบายถึงหลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ว่า จะต้องเข้าใจถึงหลักเกณฑ์ของภาษาโปรแกรมและกระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์ ซึ่งการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีหลักเกณฑ์การเขียนโปรแกรม 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหา ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาเป็นอันดับแรก โดยจะต้องวิเคราะห์ปัญหาว่า วัตถุประสงค์การผลลัพธ์อะไร และการให้ได้ว่าผลลัพธ์นั้นจะต้องป้อนข้อมูลอะไรบ้าง เมื่อป้อนข้อมูลเข้าไปแล้วจะทำการประมวลผลอย่างไร สิ่งเหล่านี้ผู้สร้างโปรแกรมจะต้องทำความเข้าใจให้ถูกต้อง เพราะหากวิเคราะห์ปัญหาไม่ถูกต้องผลลัพธ์ที่ได้ออกมาก็อาจจะไม่ตรงกับความต้องการของโจทย์

2. การกำหนดแผนในการแก้ปัญหา หลังจากทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาโจทย์จนได้ข้อสรุปว่า วัตถุประสงค์การอะไรแล้ว ผู้สร้างโปรแกรมทำการกำหนดวางแผนในการแก้ปัญหาโดยการเขียนผังงาน (Flowchart) ซึ่งการเขียนผังงาน คือ การเขียนแผนภาพที่เป็นลำดับในการแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม เพื่อให้ง่ายต่อการแสดงความเข้าใจ การเขียนผังงาน มี 3 แบบ คือ แบบเรียงลำดับ (Sequential) แบบมีการกำหนดเงื่อนไข (Condition) และแบบมีการทำงานวนรอบ (Looping)

3. การเขียนโปรแกรมตามแผนที่ได้กำหนดเอาไว้เป็นขั้นตอนในผังงาน
4. ทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องในการรันโปรแกรม แล้วจึงทำการปรับปรุงแก้ไข
5. นำโปรแกรมที่ผ่านการทดสอบไปใช้งานให้สอดคล้องกับข้อปัญหาที่โจทย์กำหนด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561) ได้อธิบายหลัก การเขียนโปรแกรม โดยคำนึงถึงตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การออกแบบโปรแกรม เป็นการออกแบบโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ สโตรว์บอร์ด หรือการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่ง หรือวิธีการชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้
2. การเขียนโปรแกรม เป็นการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามความต้องการ หากมีข้อผิดพลาดให้ตรวจสอบการทำงานที่ละคำสั่ง เมื่อพบจุดที่ทำให้ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง จากนั้นให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ต้องการ
3. การตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขโปรแกรม เป็นกระบวนการค้นหา หรือการฝึกตรวจหาข้อผิดพลาดจากโปรแกรมช่วยพัฒนาทักษะการหาสาเหตุของปัญหา ได้ดียิ่งขึ้น

โดยสรุปแล้วการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาจัดในรูปแบบ บล็อกคำสั่ง เพื่อวางพื้นฐานของการพัฒนาสู่การคิดอย่างเป็นระบบ และเปลี่ยนเป็นภาษา การเขียนโปรแกรมเพื่อเข้าระบบคอมพิวเตอร์ต่อไป ทั้งนี้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีกระบวนการเขียนโปรแกรม 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การออกแบบโปรแกรม 2) การเขียน โปรแกรม และ 3) การตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขโปรแกรม

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ

กิตติมา ปรีดีติลล (2559) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่าความรู้สึกหรือพอใจที่มีผลต่อองค์ประกอบ และสิ่งจูงใจในด้านต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนอง

ณัฐวุฒิ พิมพ์สุทธิ (2559) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีหรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักจะเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการ ก็เกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนอง ความไม่พึงพอใจก็จะเกิดขึ้น

บุญยงค์ ตาลวิลาส (2562) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบพอใจที่ดีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้และมีผลการปฏิบัติงานที่บรรลุผลตามความต้องการของตนเอง จนเป็นความรู้สึกที่มีความสุขเมื่อเราได้รับผลสำเร็จ ตามจุดมุ่งหมาย ความต้องการของตนเองและบุคคลที่เกี่ยวข้อง

พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนะชัย และโสภิกา สัตโต (2563) ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจ ซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังที่เกิดจากการประมาณค่า อันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำ กิจกรรม เพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

บดินทร์ ทะนอก (2565) ได้สรุปว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบพอใจที่ดีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ จนเป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อเราได้รับผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายความต้องการ หรือแรงจูงใจในการเรียนการสอน

จากที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดชอบ พอใจ หรือโน้มเอียงที่บุคคลมีต่องานที่ตนปฏิบัติหรือเจตคติ

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Thorndike (1978 อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี, 2563) ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ มีทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูก (trial and error) ปรับเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และพยายาม

ใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อย ๆ โดยกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Hergenhahn & Olsen, 1993) สรุปได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดี ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ
2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่มั่นคงถาวรและในที่สุดอาจลืมได้
3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงแห่งการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจลืมได้
4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจ ย่อมอยากที่จะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้น การได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้

Maslow (1970 อ้างถึงใน ฌีรูลัลย์ กงเพ็ชร, 2565) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการ (Hierarchy of Needs) นับว่าเป็นทฤษฎีหนึ่งได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์เรามีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด” เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองหรือพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วความต้องการสิ่งอื่น ๆ ก็เกิดขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกัน ความต้องการอย่างหนึ่งอาจจะยังไม่หมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งก็อาจจะเกิดขึ้นได้ ความต้องการมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) เป็นความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) ความมั่นคงในชีวิต ทั้งที่เป็นอยู่ในปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้าอบอุ่นใจ
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นสิ่งจูงใจสำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem Needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระ เสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-Actualization Needs) เป็นความต้องการในระดับสูง อยากให้ตัวเองประสบผลสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้อย่างยาก

จากการศึกษาแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสร้างความพึงพอใจข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีความสัมพันธ์กัน ทางบวกนั้น ขึ้นอยู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ทำให้ผู้เรียน ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านสมอง ร่างกาย และจิตใจ นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอน ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการส่งเสริมให้เกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

3. การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

สมนึก ภัททิยธนี (2560) ได้กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ ไว้ดังนี้

1. คำชี้แจง ระบุถึงจุดประสงค์และวิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง
2. ข้อคำถามส่วนตัวผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น ชื่อ-สกุล เพศ ระดับการศึกษา อาชีพ ฯลฯ

3. ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง และความคิดเห็นเป็นส่วนสำคัญที่สุด ที่จะช่วยให้รายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา เพื่อให้แบบสอบถามมีคุณภาพสูง

ภัทรลดา ประमाणพล (2560) กล่าวถึง การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
2. เลือกประเด็นในการวัดและกำหนดวิธีที่จะใช้ในการวัด
3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ
4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ทั้งฉบับ

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริงและแปลผล กล่าวโดยสรุป การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีขั้นตอน ดังนี้

6.1 กำหนดเนื้อหาในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

6.2 เลือกประเด็นในการวัดและกำหนดวิธีที่จะใช้ในการวัด

6.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

6.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

6.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจมาหาค่าความเชื่อมั่น

ของแบบสอบถามทั้งฉบับ

6.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปใช้จริง และแปลผลสำหรับการวัดความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert คือ 5 (มากที่สุด) 4 (มาก) 3 (ปานกลาง) 2 (น้อย) และ 1 (น้อยที่สุด)

จตุภูมิ เขตจัตุรัส (2560) ขั้นตอนในการสร้างหรือการกำหนดรายละเอียดของแบบประเมินความพึงพอใจ หรือแบบวัดด้านจิตพิสัย (Affective Domain) ได้สรุปไว้ ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการวัด แล้วนิยามเชิงปฏิบัติการในลักษณะที่เป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

2. วิเคราะห์นิยามเชิงปฏิบัติการเพื่อกำหนดคำ/ข้อความที่แสดงถึงพฤติกรรมบ่งชี้

3. กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ โดยให้รวมทั้งหมดเท่ากับ 100% จากนั้นพิจารณาว่าองค์ประกอบใดของตัวแปรที่มีความสำคัญที่สุด ทั้งนี้หากไม่ทราบอาจให้ทุกองค์ประกอบมีสัดส่วนเท่ากันก่อนได้

4. เขียนพฤติกรรมบ่งชี้ (Item) ในแต่ละองค์ประกอบโดยชื่อหลักการที่รวมแสดงพฤติกรรมนั้นต้องมีความชัดเจน เฉพาะเจาะจง มีความเป็นปรนัย และมีเอกภาพสอดคล้องกับนิยาม ความหมายในแต่ละองค์ประกอบของตัวแปรที่ต้องการวัด

5. กำหนดรูปแบบของมาตราการวัด (Scale) ที่สอดคล้องกันระดับพฤติกรรม เริ่ม 3 ระดับ 4 ระดับ 5 ระดับ และสอดคล้องกับระดับในเชิงทฤษฎีของตัวแปรดังกล่าว

6. นำโครงสร้างของรายละเอียดแบบวัดที่ได้ ไปจัดทำเป็นเครื่องมือต่อไป

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า แบบวัดความพึงพอใจเป็นแบบวัดเจตคติประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเป็นชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อชักนำให้ผู้ตอบแบบวัดแสดงพฤติกรรมความรู้สึกหรือเจตคติ วิธีการวัดความพึงพอใจมีอยู่หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบวัดมีลักษณะความพึงพอใจเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต มีการให้ระดับคะแนนแบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

พึงพอใจมาก ให้ 4 คะแนน

พึงพอใจปานกลาง ให้ 3 คะแนน

พึงพอใจน้อย ให้ 2 คะแนน

พึงพอใจน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การประเมินคะแนนของแบบวัดความพึงพอใจให้ความหมายดังต่อไปนี้

4.51-5.00 หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับน้อย

1.0-1.50 หมายความว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย อยู่ในระดับน้อยที่สุด

สรุปได้ว่า การสร้างแบบวัดความพึงพอใจ เป็นแบบวัดทางด้านเจตคติ ประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเป็นชุดของคำถามที่สร้างขึ้น เพื่อชักนำให้ผู้ตอบแบบวัดแสดง พฤติกรรม ความรู้สึกหรือเจตคติอันเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ของครูออกมาให้ผู้วัดได้ ว่าผู้เรียนมีความรู้สึกต่อกิจกรรมที่ผู้สอนได้จัดให้แก่ผู้เรียนมากน้อยเพียงใดและเป็นอย่างไร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

บุษราคม ทองเพชร (2559) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการวิจัยทางการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต บัณฑิต การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการวิจัยทางการศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการวิจัย การศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต 3) หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการวิจัย การศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต และ 4) ศึกษาความพึงพอใจ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI) วิชาการวิจัย การศึกษา หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต ผลการวิจัยพบว่า 1) ผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่าคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย MMCAI โดยภาพรวมคุณภาพ ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และคุณภาพด้านเทคนิคมีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย MMCAI ประสิทธิภาพ เท่ากับ 82/89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนการสอนด้วย MMCAI แล้ว ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย MMCAI โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

ภควัต สุวรรณเขตต์ (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย ด้วยเทคนิคโมชันกราฟิกร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

ด้วยเทคนิคโมชันกราฟิกร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้ แบบเพื่อนคู่คิด วิชาสุขศึกษา และพลศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยกลุ่มทดลองในการวิจัยได้ทำการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดเจริญบุญ ปีการศึกษา 2/2559 จำนวน 28 คน โดยมีกระบวนการในการวิจัย คือ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน จากนั้นทำการจัดกลุ่มเพื่อเรียนด้วยเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิดและศึกษาเนื้อหาด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเทคนิคโมชันกราฟิก จากนั้นทำแบบทดสอบหลัง ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเทคนิคโมชันกราฟิก มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้น เป็นบทเรียนที่มีคุณภาพ

สรุณา ทองธรรมมา (2562) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียน การสอนวิทยาการคำนวณตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอน เรื่อง วิทยาการคำนวณ พัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง วิทยาการคำนวณ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง วิทยาการคำนวณ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาลสวนสนุก ปีการศึกษา 2561 ผลการวิจัยพบว่า 1) สภาพปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่อยู่ในระดับมาก คือ ด้านพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร 2) รูปแบบการเรียนที่สร้างขึ้น ประกอบด้วย แนวคิดและทฤษฎีพื้นฐานการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ขั้นตอนการสอน ระบบสังคม หลักการตอบสนอง และระบบสนับสนุน ผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า มีความเหมาะสมมากที่สุด มีความสอดคล้องกันทุกขั้นตอน และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ 3) ผลการใช้รูปแบบการเรียน การสอน เรื่อง วิทยาการคำนวณ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนที่ถูกสอน ด้วยวิธีดังกล่าวมีพัฒนาการของความสามารถในการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสารหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบ การเรียนการสอนวิทยาการคำนวณตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้คะแนนหลังเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนสิทธิ์ สิทธิสูงเนิน, มาเรียม นิลพันธ์, วิสูตร โพธิ์เงิน และเอกชัย ภูมิระรื่น (2563) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ระดับชั้นปฐมวัย ในยุคไทยแลนด์ 4.0 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาคุณภาพรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ระดับชั้นปฐมวัย ในยุคไทยแลนด์ 4.0 2) ประเมินประสิทธิผลรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Step เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ระดับชั้นปฐมวัย ในยุคไทยแลนด์ 4.0 ในด้าน 2.1) ครู ได้แก่ ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้และความสามารถในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps 2.2) ด้านนักเรียน ได้แก่ ความเป็นนวัตกรรมและความสามารถในการสร้างนวัตกรรม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสมผสานวิธีด้วยการศึกษาวิจัยเชิงปริมาณร่วมกับเชิงคุณภาพ กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ ผู้บริหารครู และนักเรียนชั้นปฐมวัย โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ปีการศึกษา 2561 เครื่องมือวิจัย ได้แก่ รูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps และแบบประเมินต่าง ๆ ทั้งของครูและนักเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าร้อยละ การวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps ประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ การเรียนรู้การสอนตามแนวคิด GPAS 5 Steps ขั้นตอนการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน การวัดและประเมินผล และปัจจัยความสำเร็จ 2) ประสิทธิผลรูปแบบฯ 2.1) ด้านครู พบว่า ความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้ของครูอยู่ในระดับมาก ความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูอยู่ในระดับดีมาก 2.2) ด้านนักเรียนพบว่า ความเป็นนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับดี และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมของนักเรียนอยู่ในระดับดี

อภิสิทธิ์ สารรัมย์ (2566) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับบอร์ดเกม วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับบอร์ดเกมที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ศึกษาการใฝ่เรียนรู้ 5) ศึกษาเจตคติ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 โรงเรียนบ้านชำเลียด อำเภอยางชุมน้อย

จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับบอร์ดเกม จำนวน 9 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.27–0.83 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับค่าเท่ากับ 0.83 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบปรนัย 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.30–0.73 ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ 0.80 4) แบบวัดการใฝ่เรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 5) แบบวัดเจตคติ จำนวน 20 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.00 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน Wilcoxon Signed Ranks Test

พันธนัท สุวรรณสิงห์, สาวิตรี เถาว์โท และเกษศิริ ทองเฉลิม (2566) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและการใช้เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและการใช้เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน 3) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ทดลองเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 38 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษายางเภาขาม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที ค่าประสิทธิภาพของบทเรียน และค่าดัชนีประสิทธิผล ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและการใช้เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.86/81.43 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ค่าดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเท่ากับ 0.681 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 68.10 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Christina (2018) ได้ศึกษาเรื่อง หุ่นยนต์และการคิดเชิงคำนวณในโรงเรียนประถมศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้ ศึกษาการนำหุ่นยนต์และการเขียนโค้ด มาบูรณาการสู่การสอนในชั้นประถมศึกษาของโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศออสเตรเลีย โดยมุ่งเน้นผลกระทบที่คาดว่าจะมีต่อทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน การศึกษาครั้งนี้ ติดตามครูประถมศึกษา 4 ท่าน (ชั้นปี 1-6) จาก 4 โรงเรียน ที่นำชุดหุ่นยนต์ LEGO WeDo 2.0 มาใช้ในชั้นเรียน ข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามที่แจกประจำวัน และการสัมภาษณ์เชิงกึ่งโครงสร้าง ถูกวิเคราะห์โดยใช้กรอบการคิดเชิงคำนวณและกรอบการสอน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การสำรวจใช้ชุดหุ่นยนต์ และกิจกรรมที่เกี่ยวข้อง ช่วยให้ครูมีความมั่นใจและความรู้มากขึ้น ในการแนะนำการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียนวัยประถมศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้ ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาครูอย่างมืออาชีพ ควรมุ่งเน้นไปที่วิธีการสอนกิจกรรม STEM ที่ใช้หุ่นยนต์อย่างเหมาะสมกับพัฒนาการ ซึ่งจะส่งเสริมแนวคิด การปฏิบัติ และมุมมองด้านการคิดเชิงคำนวณต่อไป

Angeli, & Valanides (2020) ได้ศึกษาเรื่อง พัฒนาการคิดเชิงคำนวณของเด็กวัยเยาว์ด้วยหุ่นยนต์เพื่อการศึกษาผลของเพศและกลยุทธ์การสอน งานวิจัยนี้ศึกษาผลกระทบของการเรียนรู้กับ Bee-Bot (หุ่นยนต์สำหรับเด็ก) ต่อความคิดเชิงคำนวณของเด็กชายและเด็กหญิง โดยใช้เทคนิคการสอนสองแบบ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็ก มีการพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างการประเมินก่อนและหลังการเรียนรู้ นอกจากนี้ แม้ว่าทั้งเด็กชายและเด็กหญิงจะได้รับประโยชน์จากเทคนิคการสอน แต่ผลการศึกษายังชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างเพศกับกลยุทธ์การสอน กล่าวคือ เด็กชายได้รับประโยชน์มากกว่า จากกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง การเคลื่อนไหว การวางแผนเชิงพื้นที่ และการลงมือปฏิบัติจริงกับการตั้งคำถาม เด็กหญิงได้รับประโยชน์มากกว่า จากกิจกรรมการเขียนร่วมมือกันสำหรับกลยุทธ์การแก้ปัญหาของเด็ก ขณะแก้ไขปัญหา (Debug) ผลการวิจัยพบว่า เด็กส่วนใหญ่ใช้เทคนิคการแบ่งส่วน (Decomposition) เพื่อจัดการกับความซับซ้อนของงาน ผลลัพธ์นี้มีความสำคัญ

เนื่องจากแสดงให้เห็นว่า เด็กวัยนี้ สามารถรับมือกับความซับซ้อนของงานเรียนรู้ได้ โดยการแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ งานวิจัยชิ้นนี้ นำเสนอความรู้ใหม่เกี่ยวกับการสอนความคิดเชิงคำนวณ นอกจากนี้ ยังมีประโยชน์สำหรับผู้พัฒนาหลักสูตร ผู้นำด้านการสอน และครูผู้สอน โดยสามารถนำผลการวิจัยนี้ไปออกแบบหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะความคิดเชิงคำนวณที่หลากหลาย ไม่เพียงแต่การเขียนโค้ดเท่านั้น

Regel (2021) ได้ศึกษาเรื่อง ประสิทธิภาพของการสอนรำพื้นบ้านโดยใช้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย งานวิจัยนี้มุ่งประเมินผลการสอนรำพื้นบ้าน ของนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 สาขาการศึกษาพลศึกษา โดยเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้สื่อการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย กับการสอนโดยการสาธิต งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบ การทดลองเชิงกึ่งทดลอง โดยมีนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 60 คน จาก 2 ห้องเรียน ที่แบ่งกลุ่มแบบสุ่ม เข้าร่วมการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ประเมินการสอนเป็นเครื่องมือ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองและผ่านการตรวจสอบความถูกต้อง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) และการวิเคราะห์ ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ผลการวิจัยก่อนทดลองพบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่ม อยู่ในระดับ “กำลังพัฒนา” (Developing) หลังจากใช้สื่อการสอนแบบคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ผลการเรียนรู้ของกลุ่มนี้ดีขึ้นเป็นระดับ “มีประสิทธิภาพ” (Proficient) เช่นเดียวกับ กลุ่มที่ได้รับการสอนโดยการสาธิต ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ได้รับการสอน โดยการสาธิต มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มที่ใช้สื่อการสอนแบบ MCAI อย่างมีนัยสำคัญ จากผลการวิจัย สรุปได้ว่า การสอนโดยการสาธิตมีประสิทธิภาพสูงกว่าในการยกระดับผลการสอนรำพื้นบ้าน ของนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 2 สาขาการศึกษาพลศึกษา (BPED) ผู้วิจัยแนะนำให้ครูพลศึกษา ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาคุณภาพของสื่อการสอนแบบ MCAI และอาจพิจารณา การนำรูปแบบการสอนแบบผสมผสานระหว่าง MCAI และการสาธิตไปใช้ในการสอน รำพื้นบ้านต่อไป

Janne, Päivi, Mikko, & Jouni (2021) ได้ศึกษาเรื่อง การคิดเชิงคำนวณ ในการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch ในโรงเรียนประถมศึกษา การทบทวนอย่างเป็นระบบ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ กำลังมีการนำมาสู่หลักสูตรการศึกษาในระดับประถมศึกษา วัตถุประสงค์ประการหนึ่งของการนำเสนอนี้ คือ การสอน “การคิดเชิงคำนวณ” ซึ่งสามารถ ประยุกต์ใช้ได้กับสถานการณ์การแก้ปัญหาด้วยคอมพิวเตอร์ที่หลากหลายอย่างไรก็ตาม

เป้าหมายการศึกษาของการคิดเชิงคำนวณในระดับประถมศึกษา ยังไม่ชัดเจนเท่าใดนัก หลักสูตรในหลายประเทศ กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้สำหรับหัวข้อต่าง ๆ เช่น วิทยาการคอมพิวเตอร์ การคำนวณ การเขียนโปรแกรม หรือทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แต่ยังไม่มีการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้สำหรับการคิดเชิงคำนวณโดยเฉพาะ นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดที่สับสนเกี่ยวกับการนิยาม และการปฏิบัติกรอย่างเป็นรูปธรรม ว่าจะสอน เรียนรู้ และประเมินการคิดเชิงคำนวณในระดับประถมศึกษาอย่างไร แม้กระทั่งจะใช้ภาษาโปรแกรมยอดนิยมอย่าง Scratch ก็ตามเพื่อตอบสนองความต้องการที่เพิ่มขึ้นของการคิดเชิงคำนวณ งานวิจัยชิ้นนี้ ศึกษาโดยการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใช้ Scratch ในระดับชั้นประถมศึกษา โดยมุ่งเน้นไปที่การประเมินประเภทของการคิดเชิงคำนวณที่สามารถประเมินได้ใน Scratch โดยพื้นฐานทางทฤษฎีของการทบทวนวรรณกรรมนี้ เราได้นิยามเป้าหมายการศึกษาที่ชัดเจนสำหรับการนำเสนอการคิดเชิงคำนวณอย่างครอบคลุมในระดับประถมศึกษา และกำหนดทักษะพื้นฐานและขอบเขตความเข้าใจที่เกี่ยวข้องในฐานะ “หลักการพื้นฐานทางการศึกษา” ผลการทบทวนสรุปเนื้อหาการเขียนโปรแกรม Scratch ที่นักเรียนสามารถปรับแต่งได้ และกิจกรรมที่นักเรียนสามารถมีส่วนร่วม ซึ่งส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ นอกจากนี้ บทความยังกล่าวถึงวิธีการประเมินการคิดเชิงคำนวณผ่านโปรเจกต์ Scratch และกระบวนการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ผลการวิจัย เน้นย้ำว่า เนื้อหาการเขียนโปรแกรมและกิจกรรมที่สรุปไว้ว่า “ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ” ใน Scratch นั้น มีจำนวนมากและหลากหลาย ขั้นตอนต่อไปของการวิจัยนี้ คือ การปรับแต่งวิธีประเมินการคิดเชิงคำนวณในโปรเจกต์ Scratch และกระบวนการเขียนโปรแกรมของนักเรียน ให้มีความหมายทางด้านการสอนมากขึ้น

Yesengazyevna, et al. (2022) ได้ศึกษาเรื่อง การสอนเขียนโปรแกรมนักเรียน ด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษา ภายใต้เงื่อนไขการศึกษารายวิชาเพิ่มเติมด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือทางการศึกษาจากเกมภายในเงื่อนไขของการศึกษารายวิชาเพิ่มเติมในวิทยาการคอมพิวเตอร์ เพื่อให้การดำเนินการศึกษาเป็นไปตามจุดประสงค์โดยใช้วิธีปรากฏการณ์วิทยา ซึ่งเป็นหนึ่งในวิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กลุ่มผู้เข้าร่วมของการวิจัย ประกอบด้วย นักศึกษา 40 คนที่กำลังศึกษาอยู่ในแผนกวิทยาการคอมพิวเตอร์ของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ ในประเทศคาซัคสถาน เก็บข้อมูลการวิจัยด้วยแบบสัมภาษณ์กึ่งโครงสร้างที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น การวิจัยพบว่า นักศึกษามหาวิทยาลัย

มีประสบการณ์ครั้งหนึ่งในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัยได้รับประโยชน์จากการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษา พวกเขาแบ่งตามความง่ายในการเรียนรู้ บรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ความคงทนในการเรียนรู้ เพิ่มแรงจูงใจและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถบอกถึงข้อบกพร่องของการเรียนรู้ การเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษา เป็นความไม่เพียงพอของเกมการศึกษา ความบกพร่องในโครงสร้างพื้นฐานทางเทคนิคและความบกพร่องด้านข้อมูลโครงสร้างพื้นฐาน นักเรียนบางคนระบุว่า การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษาไม่ได้ยาก จนเกินไป นักศึกษามหาวิทยาลัยส่วนใหญ่ที่เข้าร่วมการวิจัยระบุว่าต้องการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมด้วยความช่วยเหลือของเกมการศึกษา ผลลัพธ์ที่ได้นำไปสู่ความสำเร็จในการให้พื้นฐานมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ GPAS 5 Steps อยู่ในระดับดี ขึ้นอยู่กับผู้สอนที่จะเลือกใช้วิธีการ หรือรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่จะนำมาบูรณาการสอดแทรกเนื้อหาลงในแต่ละรายวิชา โดยมีการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และงานวิจัยต่างประเทศ พบว่า การสอนแบบดั้งเดิมจะมีประสิทธิภาพน้อยกว่าการสอนที่กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการดึงดูดผู้เรียนอย่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่นำมาบูรณาการในการจัดการศึกษาที่สามารถให้ผู้เรียนลองผิดลองถูก หาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมโดยส่วนใหญ่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การเรียนแบบผสมผสานด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการสนใจเรียนมากกว่าวิธีแบบเดิม ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและทักษะ

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

รายละเอียดในแต่ละขั้นตอนมี ดังนี้

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมนักเรียนทั้งหมด 148 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งหมด 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากนักเรียนห้องเรียนดังกล่าวมีลักษณะเป็นชั้นเรียนที่ความสามารถ ประกอบด้วย นักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีลักษณะที่มีสภาพคล้ายคลึงกับห้องเรียนอื่น ๆ ดังนั้น จึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 2 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง

1.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 40 นาที

1.3 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เป็นแบบประเมินการปฏิบัติงานโดยมีประเด็นที่จะพิจารณาอยู่ 6 ประเด็น ใช้เวลา 50 นาที

1.4 แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 18 ข้อ

2. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

รายละเอียดในการสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) และหลักสูตรโรงเรียนเซนต์ยอแซฟภูเก็ต พ.ศ. 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐานการเรียนรู้ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คุณภาพของผู้เรียน ตัวชี้วัดและ สาระการเรียนรู้แกนกลาง ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง คำอธิบายรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และโครงสร้างการวัดประเมินผลรายวิชาวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.2 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการ หรือแนวทางการสร้าง รวมทั้งวิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากหนังสือ ตำรางานวิจัย หรือเอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการ การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ดังนี้

2.1.3.1 ส่วนนำ เป็นส่วนแรกขององค์ประกอบของแผนการจัดการ เรียนรู้ ประกอบด้วย 1) ชื่อโรงเรียน ภาคเรียน ปีการศึกษา 2) กลุ่มสาระการเรียนรู้ 3) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง 4) ชื่อเรื่องที่จะสอน เวลาในการสอน และ 5) ชั้นเรียน วัน เดือน ปี ที่ดำเนินการจัดการเรียนการสอน

2.1.3.2 ส่วนเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วย 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) ตัวชี้วัด 3) สาระการเรียนรู้แกนกลาง 4) สาระสำคัญ 5) สาระการเรียนรู้ 6) สมรรถนะ และคุณลักษณะพึงประสงค์ 7) จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด 8) ทักษะกระบวนการคิด 9) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 10) การจัดการเรียนรู้ 11) สื่อการเรียนรู้ และ 12) การวัดและ การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ ในส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 มีขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นสังเกตรวบรวมข้อมูล (Gathering) เริ่มจากกระตุ้นให้ ผู้เรียนสังเกต สังสัย กระตุ้นความสนใจ รู้จักปัญหา โดยผู้สอนจะตั้งคำถาม และให้ศึกษา ข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูล

- 2) **ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)** เป็นการจัดการข้อมูลที่ได้มาจากการศึกษาข้อมูลผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยนักเรียนจะวิเคราะห์และสรุปความรู้ผ่านเกมและแบบทดสอบในคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
 - 3) **ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Constructing the Knowledge)** นักเรียนลงมือปฏิบัติ โดยนำเอาความรู้ที่ได้วิเคราะห์และสรุปมาแล้วนำมาปฏิบัติผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปและคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยมีการตรวจสอบเพื่อแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาทางเลือกที่ดีกว่าเดิมและสรุปเป็นความรู้
 - 4) **ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the Communication Skill)** นำผลสรุปที่ได้ หลักการ โครงสร้าง รูปแบบ ขั้นตอนแนวทางมานำเสนอและอภิปราย
 - 5) **ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมและจิตสาธารณะ (Self-Regulating)** เป็นการพัฒนาการประเมินเชิงระบบ เพื่อให้เห็นจุดอ่อนจุดแข็งของกลไกรูปแบบ เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขอย่างสร้างสรรค์
- 2.1.3.3 ส่วนท้าย ซึ่งประกอบด้วย 1) บันทึกหลังสอน และ 2) ภาคผนวก อันเป็นส่วนรวบรวมหลักฐานรายละเอียดข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ เช่น สื่อการเรียนการสอน ใบงาน ใบความรู้ แหล่งเรียนรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผล และอื่น ๆ
- 2.1.4 วิเคราะห์หลักสูตร ศึกษาความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมาเป็นกรอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และนำไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน จำนวน 10 ชั่วโมง ดังตาราง

ตาราง 6 วิเคราะห์เนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้
จำนวนชั่วโมง เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ตัวชี้วัด ป.5/2

แผน ที่	แผนการจัดการ เรียนรู้/เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1	การเขียนผังงาน (Flowchart)	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ 2. อธิบายหลักการเขียนผังงานได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. ออกแบบขั้นตอนการทำงานได้ 2. เขียนผังงานจากขั้นตอนการทำงานได้ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. เห็นประโยชน์ของผังงานในการแสดงลำดับขั้นตอน	1
	รูปแบบ การเขียน Flowchart	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้ 2. รู้จักรูปแบบการเขียน Flowchart ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. ออกแบบขั้นตอนการทำงานได้ 2. เขียนผังงานจากขั้นตอนการทำงานได้ 3. เข้าใจรูปแบบการเขียน Flowchart ในแบบต่าง ๆ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. เห็นประโยชน์ของผังงานในการแสดงลำดับขั้นตอน	2
2	องค์ประกอบ ของเกม	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกองค์ประกอบของเกมได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. ใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้นได้ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1

ตาราง 6 (ต่อ)

แผน ที่	แผนการจัดการ เรียนรู้/เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
	เริ่มต้นสร้างเกม	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. แทรกพื้นหลังและตัวละครได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. เขียนสคริปต์ด้วยบล็อกคำสั่งต่าง ๆ ได้ 2. เขียนโปรแกรม Scratch สร้างเกมอย่างง่ายได้ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	2
	ฝึกคิดและทิศทาง	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกฝึกคิดและทิศทางได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. เขียนสคริปต์ด้วยบล็อกคำสั่งต่าง ๆ ได้ 2. เขียนโปรแกรม Scratch สร้างเกมอย่างง่ายได้ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1
2	ตรวจสอบ เงื่อนไข	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. กำหนดเงื่อนไข (if) และการสั่งงานแบบวนซ้ำได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. ตรวจสอบเงื่อนไขด้วยบล็อกคำสั่ง if ได้ คุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1
	การควบคุม ตัวละคร	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกบล็อกคำสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุมตัวละครได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. เขียนโปรแกรมควบคุมตัวละครด้วยบล็อกคำสั่งต่าง ๆ ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจสอบข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1

ตาราง 6 (ต่อ)

แผน ที่	แผนการจัดการ เรียนรู้/เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
	ตรวจสอบและ ปรับปรุงผลงาน	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกวิธีตรวจสอบความถูกต้อง และการแก้ไขจุดบกพร่อง ของเกมได้ ด้านทักษะและกระบวนการ (P): นักเรียนเกิดทักษะ ดังนี้ 1. ตรวจสอบและการแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม ด้านคุณลักษณะ (A): นักเรียนสามารถ 1. ตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1
รวม			10

จากตาราง 6 การวิเคราะห์เนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวนชั่วโมง เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการวิจัย โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้รวมทั้งหมด 2 แผน 10 ชั่วโมง โดยไม่นับรวม แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

2.1.5 นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และให้ข้อเสนอแนะ

2.1.6 ปรับปรุงแก้ไขร่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ ของคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

2.1.7 สร้างและหาคุณภาพแบบประเมินความเหมาะสม ของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

2.1.7.1 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้ จากหนังสือ ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1.7.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ มีการให้คะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ตามลำดับ

2.1.7.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบ

ของแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 ด้าน ประกอบด้วย สารสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1.7.4 นำร่างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบ คุณภาพ เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้อง เหมาะสมของภาษา การใช้ถ้อยคำ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

- 1) ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ตำแหน่ง ประธานหลักสูตร ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏ สกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
- 2) ดร.พัทธนันท์ ชมภูษิต ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิจัย และประเมินผลการศึกษา สังกัดมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และประเมินผลการเรียนรู้
- 3) นางสาวกมลรัตน์ จำปาจันทร์ ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนสองดาววิทยาคม
- 4) นางยุพิน ฤทธิธรรม ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนสองดาววิทยาคม
- 5) นางสาวรัญจวน ไชยโหวาร ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ พิเศษ โรงเรียนสองดาววิทยาคม

2.1.7.5 จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของของแผนการจัดการ เรียนรู้ที่สมบูรณ์ สำหรับนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป โดยใช้ แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยในการอ้างอิงคุณภาพ ของแผนการจัดการเรียนรู้นี้ ใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า

- 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้วิจัยใช้เกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ

มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ

ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับ

น้อยที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า มีค่าเฉลี่ย 4.92 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ค หน้า 257–258)

2.1.8 ปรับปรุงแก้ไขในส่วนที่ยังบกพร่องตามข้อเสนอแนะของ

ผู้เชี่ยวชาญจากนั้นจัดทำเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ

และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ปรับปรุงแล้ว จำนวน 2 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยนำมาปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ แบบฝึกหัด เนื้อหา และเวลาที่ใช้ในการสอน

2.1.10 นำข้อบกพร่องที่ได้จากการทดลองหาแนวโน้มประสิทธิภาพ

ของแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.2.1 กำหนดลักษณะของแบบทดสอบเป็นประเภทลักษณะข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จากนั้นศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเขียนข้อสอบชนิดปรนัยจากหนังสือการวัดผลและการประเมินผลการศึกษา

2.2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และเนื้อหาสาระ หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน จากนั้นกำหนดน้ำหนักคะแนนและจำนวนข้อสอบของแต่ละเนื้อหา (จำนวนข้อสอบที่ต้องการทั้งหมด 20 ข้อ) ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 วิเคราะห์เนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อสร้างข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก

แผนการจัดการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออก ทั้งหมด	ที่ต้องการ
การเขียนผังงาน (Flowchart)	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้	4	2
	2. อธิบายหลักการเขียนผังงานได้	4	2
รูปแบบการเขียน Flowchart	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้	4	2
	2. อธิบายรูปแบบการเขียน Flowchart ได้	4	2
องค์ประกอบของเกม	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกองค์ประกอบของเกมได้	4	2
เริ่มต้นสร้างเกม	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. แทรกพื้นหลังและตัวละครได้	4	2
ฝึกัดและทิศทาง	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกฝึกัดและทิศทางได้	4	2

ตาราง 7 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้/ เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออก ทั้งหมด	ที่ต้องการ
ตรวจสอบเงื่อนไข	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. กำหนดเงื่อนไข (if) และการสั่งงาน แบบวนซ้ำได้	4	2
การควบคุมตัวละคร	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกบล็อกคำสั่งที่เกี่ยวกับการควบคุม ตัวละครได้	4	2
ตรวจสอบและ ปรับปรุงผลงาน	ด้านความรู้ (K): นักเรียนสามารถ 1. บอกวิธีตรวจสอบความถูกต้อง และการแก้ไขจุดบกพร่องของเกมได้	4	2
รวม		40	20

จากตาราง 7 วิเคราะห์เนื้อหา สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์
การเรียนรู้ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
เพื่อสร้างข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ประกอบด้วย เนื้อหาที่เรียน จำนวน
2 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อ

2.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการ
คำนวณ แบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อคัดเลือกให้เหลือ 20 ข้อ
และเกณฑ์การตรวจให้คะแนนการตอบแบบทดสอบ คือ ตอบถูกต้อง 1 คะแนน และตอบผิด
ได้ 0 คะแนน และนำแบบทดสอบเสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วปรับปรุง
แบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ

2.2.4 ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียตามข้อเสนอแนะ
ของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระ และด้านการวัดและประเมินผล (ชุดเดียวกันกับแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้) ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง “ข้อสอบแต่ละข้อ” กับ “จุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องในสาระการเรียนรู้”

2.2.6 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนี 0.60 ขึ้นไป เพื่อนำไปทดลองใช้ ซึ่งข้อสอบที่สร้างขึ้น จะประกอบด้วย ข้อสอบปรนัยแบบ 4 ตัวเลือก 40 ข้อ

2.2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ที่เคยได้เรียนเนื้อหา เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย มาแล้ว ซึ่งไม่ใช่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในการวิจัย

2.2.8 วิเคราะห์ข้อสอบโดยการหาค่าความยากรายข้อ (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยกำหนดเกณฑ์คุณภาพของข้อสอบที่มีค่าความยาก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากนั้นคัดเลือกข้อสอบ ที่มีคุณภาพไว้เท่ากับจำนวนที่กำหนด คือ 20 ข้อ ที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.31 ถึง 0.88 และค่าอำนาจจำแนก 0.25 ถึง 0.88 (ภาคผนวก ค หน้า 263)

2.2.9 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (สำราญ กำจัดภัย, 2562) ผลปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93 (ภาคผนวก ค หน้า 264)

2.2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ฉบับสมบูรณ์ จำนวน 20 ข้อ แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2.3 แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 มีขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.3.1 กำหนดลักษณะของแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นแบบประเมินชนิดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกแยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring Rubric) โดยกำหนดจำนวนระดับคุณภาพในแต่ละประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง และมีการให้คะแนนเป็น 4, 3, 2 และ 1 ตามลำดับ

2.3.2 ศึกษาหลักการ เกณฑ์การให้คะแนนและแนวทางการสร้างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่เป็นแบบประเมินชนิดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกแยกองค์ประกอบ (Analytic Scoring Rubric) จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (สำราญ กำจัดภัย, 2562)

2.3.3 นิยามปฏิบัติการของคำว่า “แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย” ดังนี้

- 1) การเขียนผังงาน หมายถึง เขียนผังงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ และสามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน
- 2) องค์ประกอบของเกม หมายถึง เกมครบ 5 องค์ประกอบ คือ การตั้งชื่อเกม เล่าเรื่องราว กลไกของเกม ส่วนติดต่อผู้ใช้ การออกแบบฉากและตัวละคร
- 3) เริ่มต้นสร้างเกม หมายถึง มีการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเลือกพื้นหลังและตัวละคร ทำให้เกมมีความโดดเด่นและน่าสนใจ
- 4) พิกัดและทิศทาง หมายถึง สามารถนำความรู้เรื่องพิกัดและทิศทางไปประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมการเคลื่อนที่ของวัตถุได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ
- 5) ตรวจสอบเงื่อนไข หมายถึง เขียนโค้ดที่ถูกต้องตามไวยากรณ์ และสอดคล้องกับโครงสร้างเงื่อนไขและการวนซ้ำที่กำหนด

6) การควบคุมตัวละคร หมายถึง เลือกใช้บล็อกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมตัวละครได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับสถานการณ์

2.3.4 ร่างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยการเขียนรายการ ข้อกระทง หรือข้อคำถามให้สอดคล้องและครอบคลุมตามนิยามปฏิบัติการที่ได้นิยามไว้

2.3.5 นำร่างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ

2.3.6 ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.3.7 นำร่างแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่ในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย และกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะวัดใน 6 พฤติกรรม โดยใช้แบบประเมินที่มี 4 สเกล เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน (RAI) ค่าที่คำนวณได้จะมีพิสัยตั้งแต่ 0.00–1.00 ถ้าค่าที่หาได้มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันมาก และค่าที่หาได้มีค่าเข้าใกล้ 0.00 แสดงว่า ผู้ประเมินมีความสอดคล้องกันน้อย ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมิน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน (RAI) อยู่ที่ 0.88 (ภาคผนวก ค หน้า 261–262)

2.3.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินหรือรายการประเมินที่ไม่ผ่านเกณฑ์ หรือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.3.9 จัดทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการทดลองใช้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ต่อไป

2.4 แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีขั้นตอน การสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

2.4.1 กำหนดลักษณะของแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย เป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยให้ผู้เรียนรายงานตนเอง (Self-report) ตามรายการต่าง ๆ ที่ต้องการวัด จากระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ซึ่งมีการให้คะแนนเป็น 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

2.4.2 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้ที่เป็นชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.3 นิยามปฏิบัติการของคำว่า “ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย”

2.4.4 ร่างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยการเขียน รายการหรือข้อกระทงหรือข้อคำถามให้สอดคล้องและครอบคลุมตามนิยามปฏิบัติการ ที่ได้นิยามไว้

2.4.5 นำร่างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรม

การเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ไปให้คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะ

2.4.6 ปรับปรุงแก้ไขร่างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียน

ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

2.4.7 นำร่างแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรม

การเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ที่สร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญด้านเนื้อหาสาระและด้านการวัดและประเมินผล (ชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน) เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความถูกต้องเหมาะสมของภาษา การใช้ถ้อยคำ และนำผลการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งมีผลการประเมินดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 0.93 (ภาคผนวก ค หน้า 264)

2.4.8 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ผ่านการพิจารณา

ของผู้เชี่ยวชาญ แล้วไปทดสอบ (Try-Out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน

ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0.22 ถึง 0.68 และค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับโดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -coefficient) ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.854

2.4.10 จัดทำแบบวัดความพึงพอใจฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับ

กลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการทดลองใช้การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการทดลองใช้รูปแบบการทดลองกลุ่มเดียว และมีการวัดก่อนการทดลอง 1 ครั้ง และหลังการทดลอง 1 ครั้ง (One Group Pretest Posttest Design) เขียนเป็นรูปแบบการทดลอง ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2527)

ตาราง 8 แบบแผนการทดลองที่ใช้ในการวิจัย

Pre-test	Treatment	Post-test
O ₁	X	O ₂

O₁ หมายถึง การวัดตัวแปรตามก่อนการทดลอง

X หมายถึง การทดลองจัดการเรียนรู้

O₂ หมายถึง การวัดตัวแปรตามหลังการทดลอง

2. ขั้นตอนดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยทราบถึงแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกันและปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง

2.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พร้อมทั้งเก็บคะแนนแบบทดสอบย่อยหลังเรียนในแต่ละเนื้อหา

2.4 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยสลับตัวเลือกใหม่ และทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

2.5 ให้นักเรียนทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ด้วยการออกแบบผังงาน (Flow chart) แล้วนำผังงานไปสร้างเกมสร้างสรรค์ให้ความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหัวข้อ “เกมวิทย์คิดสนุก” ด้วยโปรแกรม Scratch

2.6 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้แล้วบันทึกคะแนนไว้เปรียบเทียบกับเกณฑ์วัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 โดยใช้สูตรคำนวณมาตรฐาน E_1/E_2
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม โดยใช้สถิติค่าที่ทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One samples t-test)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการ คำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิด ขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย กับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.00–1.50	น้อยที่สุด
1.51–2.50	น้อย
2.51–3.50	ปานกลาง
3.51–4.50	มาก
4.51–5.00	มากที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. สถิติพื้นฐาน

สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.2 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{X}{A} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

X แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

A แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ใช้สูตรดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละคน

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

Σ แทน ผลรวม

2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

2.1 สถิติการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) หาค่าเฉลี่ย

ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด โดยใช้สูตร ดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ, 2555)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์
กับเนื้อหา

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
ทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 ค่าความยาก (Difficulty: p) การหาค่าอำนาจจำแนก (r)

รายชื่อของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556)

$$P = \frac{R_H + R_L}{2n} \quad r = \frac{R_H - R_L}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยาก

r แทน ค่าอำนาจจำแนก

n แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

R_H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

R_L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

2.1.3 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ใช้สูตรของ Kuder–Richardson คือ สูตร KR-20 ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\text{สูตร KR}_{20} = r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนข้อผู้ตอบถูกในข้อหนึ่ง

เมื่อ R แทน จำนวนผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน $1-p$

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนน

2.2 สถิติการหาคุณภาพของแบบประเมินความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

2.2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมินจากแบบประเมิน ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้สูตรการวิเคราะห์ RAI (Rate Agreement index) (มิ่ง เทพครเมือง และวาริน ชมตะคุ, 2555)

$$\text{สูตร RAI} = 1 - \frac{\sum \sum \sum |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

เมื่อ RAI แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมิน

R_{mnk} แทน การประเมินของผู้ประเมินคนที่ m บนพฤติกรรมที่ k ในกลุ่มตัวอย่างคนที่ n

$\bar{R}_{nk}$ แทน ค่าเฉลี่ยของการประเมิน m คน

K แทน จำนวนรายการประเมินทั้งหมดของแบบประเมิน

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (ผู้ถูกประเมิน)

I แทน จำนวนคะแนนที่เป็นไปได้ทั้งหมดตามเกณฑ์การให้คะแนน

M แทน จำนวนผู้ประเมิน

3. สถิติตรวจสอบสมมติฐาน

สถิติตรวจสอบสมมติฐาน ได้แก่

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80” (E_1/E_2)

80 ตัวแรก (E_1) ประสิทธิภาพของกระบวนการวัดได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน และคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยในแต่ละกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำได้ การปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยในแต่ละกิจกรรม

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการวัดระหว่างเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบวัด

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

80 ตัวหลัง (E_2) ประสิทธิภาพของผลลัพธ์วัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ทำได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์วัดได้จากร้อยละ
ของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนกลุ่มตัวอย่างที่ได้
จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายวิชาวิทยาการคำนวณ
หลังการทดลองสิ้นสุดลง

$\sum x$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “นักเรียนที่เรียนด้วย
กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน”
ได้แก่ ค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระกัน (Dependent samples t-test) ดังนี้
(บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad \text{เมื่อ} \quad df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติจะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต
เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

$\sum$ แทน ผลรวม

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ได้แก่ ค่าที่ทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม (One samples t-test) ดังนี้ (Charles, & Corrinne, 2010 อ้างถึงใน สำราญ กำจัดภัย, 2562)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \quad \text{เมื่อ } df = n-1$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าที่ต้องการตรวจสอบว่าเป็นค่าเฉลี่ยของประชากรที่เป็นมาตรฐานทั่วไป หรือค่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มจากประชากร

3.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานที่ว่า “นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณอยู่ในระดับมากขึ้นไป” ได้แก่ ค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยหาค่าเฉลี่ยรวมแล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยรวมมาเทียบกับเกณฑ์โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 หมายถึง มีความพึงพอใจ มากที่สุด

4 หมายถึง มีความพึงพอใจ มาก

3 หมายถึง มีความพึงพอใจ ปานกลาง

2 หมายถึง มีความพึงพอใจ น้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจ น้อยที่สุด

เกณฑ์การแปลผล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการแปลความหมาย
ของผลจากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556)

- 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ครึ่งนี้ ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกันในสิ่งที่สื่อความหมายข้อมูล ผู้ศึกษาได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย

S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม

E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการวัดได้จากค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำใบงานระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อยในแต่ละกิจกรรมได้คะแนนไม่น้อยกว่า ร้อยละ 80

E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์วัดได้จากร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ได้คะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80

t แทน สถิติทดสอบใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ (t -distribution)

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนระหว่างเรียน					คะแนนหลังเรียน				
แผน ที่	คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ (E_1)		คะแนน เต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ (E_2)
1	30	24.57	3.43	81.89	ผลสัมฤทธิ์	20	16.37	1.87	81.85
2	20	17.37	1.96	86.83	ความสามารถ	100	87.5	8.32	87.5
รวม	50	41.94	5.26	83.87	รวม				84.67
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) = 83.87					ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) = 84.67				

จากตาราง 9 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ E_1/E_2 เท่ากับ 83.87/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 83.87 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ 84.67 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 1

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตาราง

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย หลังเรียนได้มาจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมกับคะแนนแบบประเมินความสามารถ ทดสอบโดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

ตาราง 10 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

จำนวนนักเรียน (n)	คะแนนเต็ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t	Sig (1-tailed)
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
จำนวน 30 คน	20	7.70	2.09	16.37	1.87	17.055**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 10 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวน 20 ข้อ ค่า t จากตารางเท่ากับ 2.0452 ค่า t ที่คำนวณได้เท่ากับ 17.055 มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 2

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 11 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการ คำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทดสอบโดยใช้สถิติ One-Samples t-test

แบบประเมินความสามารถ ในการออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	เกณฑ์	t-test	Sig (1-tailed)
ความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย	100	87.50	8.324	80	4.935**	.000

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 11 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 87.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย พบว่า คะแนนการทำแบบประเมินความสามารถ ในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3

ตอนที่ 4 วิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏผลดังตาราง

ตาราง 12 ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการ
คำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม กับความสามารถผู้เรียน	4.55	0.51	มากที่สุด
2. เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของนักเรียน	4.54	0.51	มากที่สุด
3. การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.59	0.50	มากที่สุด
รวม	4.56	0.51	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4. กิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้	4.66	0.48	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	4.62	0.49	มากที่สุด
6. การจัดกลุ่มนักเรียนเหมาะกับลักษณะของกิจกรรม	4.55	0.51	มากที่สุด
7. นักเรียนภูมิใจและแสดงผลงานดีเด่นของตนเอง	4.62	0.49	มากที่สุด
8. นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาการคำนวณมากขึ้น	4.52	0.51	มากที่สุด
9. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	4.72	0.45	มากที่สุด
รวม	4.62	0.49	มากที่สุด
3. ด้านครูผู้สอน			
10. ครูชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียให้นักเรียนเข้าใจอย่างครบถ้วน	4.62	0.49	มากที่สุด
11. ครูมีเทคนิค วิธีการนำเสนอที่เหมาะสม กระตุ้น ความสนใจผู้เรียน	4.69	0.47	มากที่สุด
12. ครูสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ เข้าใจง่าย	4.62	0.49	มากที่สุด
13. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้ อย่างทั่วถึง	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.66	0.48	มากที่สุด

ตาราง 12 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
4. ด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง			
14. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รวมอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน	4.45	0.51	มาก
15. การเรียนแบบGPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรม	4.41	0.50	มาก
16. การเรียนแบบGPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความภูมิใจและยอมรับความสามารถของตนและผู้อื่น	4.52	0.51	มากที่สุด
17. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน	4.45	0.51	มาก
18. วิชาวิทยาการคำนวณมีความสำคัญและจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในอนาคต	4.45	0.51	มาก
รวม	4.46	0.51	มาก
รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.57	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่า ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยภาพรวมนักเรียน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ดังนี้ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อที่ 4

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ดำเนินการโดยผู้วิจัยทำการสังเกต สัมภาษณ์และสรุปวิเคราะห์ข้อมูล จากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ในขณะที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และความรู้สึที่เกิดขึ้น กับนักเรียนในระหว่างการเรียนรู้การสอน สามารถนำเสนอรายละเอียดได้ดังนี้

2.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง

GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ ด้วยการลงมือทำจริง แสวงหาข้อมูล วิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ไม่ใช่แค่รับข้อมูลจากครูผู้สอนอย่างเดียว ทำให้ ความรู้ที่ได้รับมีความคงทนและเข้าใจอย่างลึกซึ้งมากขึ้น



ภาพประกอบ 10 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ขั้นสังเกต และรวบรวมข้อมูล ในแผนที่ 1 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.1.1 ขั้นสังเกต และรวบรวมข้อมูล ในแผนที่ 1 จากการสังเกต

พฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ และการสนทนากับนักเรียน ได้ข้อมูล ดังนี้

“ตอนแรกหนูไม่เข้าใจเลยคะว่าผังงาน (Flowchart) คืออะไร แต่วันนี้พอได้ดูจากโปรแกรม มันมีภาพเคลื่อนไหว มีเสียงอธิบาย ทำให้หนูเข้าใจสัญลักษณ์แต่ละตัว และรู้ว่ามันใช้ทำอะไรคะ”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 22 มกราคม 2568)

“ผมชอบตรงที่ในโปรแกรมมีตัวอย่างสถานการณ์ให้ลองดูเยอะเลยครับ ทำให้ผมเห็นภาพชัดเจนขึ้นว่า จะเอาผังงานไปใช้ในการเขียนผังงานยังไง”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 22 มกราคม 2568)

“หนูได้ลองใช้เมาส์คลิกดูข้อมูลเอง เลือกดูส่วนที่สงสัยได้ ทำให้สนุก และรู้สึกว่าได้ดีกว่าการที่ครูมาบอกอย่างเดียวคะ”

(นักเรียนคนที่ 3, สัมภาษณ์, 22 มกราคม 2568)



ภาพประกอบ 11 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps
ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ ในแผนที่ 1 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.1.2 ขั้นวิเคราะห์และสรุปความรู้ ในแผนที่ 1 จากการสังเกต
พฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ และการสนทนากับนักเรียน
ได้ข้อมูล ดังนี้

“หลังจากที่ได้ลองทำแบบฝึกหัดในโปรแกรม ผมเริ่ม เข้าใจ ความสัมพันธ์ของแต่ละสัญลักษณ์ ในผังงานมากขึ้นครับ รู้ว่าสัญลักษณ์นี้ต้องตามด้วย สัญลักษณ์อะไร และจะเชื่อมโยงกันยังไงให้มันทำงานได้ตามที่เราต้องการ”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2568)

“หนูชอบที่โปรแกรมมีคำแนะนำเวลาเราทำผิดค่ะ ทำให้เรา ได้ทบทวนและแก้ไข ความเข้าใจของตัวเองได้ทันที พอแก้ไขแล้วก็จำได้แม่นขึ้นค่ะ”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2568)



ภาพประกอบ 12 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps
ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ในแผนที่ 1 ด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.1.3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ในแผนที่ 1

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ
และการสนทนากับนักเรียน ได้ข้อมูล ดังนี้

“หนูได้ลองแก้ไขผังงานที่โปรแกรมให้มาค่ะ บางทีก็เจอ
ข้อผิดพลาดที่ทำให้ผังงานทำงานไม่ได้ แต่พอได้ ลองแก้ด้วยตัวเอง แล้วลองใหม่จนสำเร็จ
มันรู้สึกภูมิใจมากค่ะ ทำให้หนูจำได้แม่นเลยคะ”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2568)

“พอได้ลอง สร้างผังงานจริง ๆ ตามโจทย์ในโปรแกรม ผมรู้สึก
มั่นใจมากขึ้นครับ ตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ทำทีละขั้นตอน พยายามนึกถึงสัญลักษณ์
ที่เรียนมา ทำให้ผมเข้าใจการทำงานของ Flowchart ได้ดีขึ้นครับ”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 24 มกราคม 2568)



ภาพประกอบ 13 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps
ขั้นสังเกตและรวบรวมข้อมูล ในแผนที่ 2 ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.1.4 ขั้นสังเกตและรวบรวมข้อมูล ในแผนที่ 2 จากการสังเกต
พฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ และการสนทนากับนักเรียน
ได้ข้อมูล ดังนี้

“พอได้ดูในโปรแกรม หนูเห็น ตัวอย่างเกมที่ทำจาก Scratch
เยอะมาก เลยคะ บางเกมก็เป็นเกมง่าย ๆ แต่ก็ดูสนุก ทำให้หนูรู้ว่าเราสามารถสร้างเกมได้
หลายรูปแบบเลย ไม่ได้มีแค่แบบที่คิดไว้”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2568)

“ผมชอบตรงที่มี ภาพประกอบการแนะนำเครื่องมือต่าง ๆ
ใน Scratch ครับ ทำให้ผมรู้ว่าบล็อกคำสั่งแต่ละสี มันเอาไว้ทำอะไรบ้าง แล้วมันวางต่อกัน
ยังไง เหมือนเห็นภาพของโปรแกรมก่อนที่จะลงมือทำจริง”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 27 มกราคม 2568)



ภาพประกอบ 14 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps
ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ในแผนที่ 2 ด้วยโปรแกรม
Scratch

2.1.5 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ ในแผนที่ 2

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ
และการสนทนากับนักเรียน ได้ข้อมูล ดังนี้

“ผมชอบที่ในโปรแกรมมีให้ทดลองเล่นเกมที่สร้างได้ทันทีที่รับ
พอสร้างเสร็จก็กดเล่นดูเลยว่ามันเป็นยังไง ถ้ามีปัญหาตรงไหนก็แก้ได้ทันทีครับ”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 5 กุมภาพันธ์ 2568)

“พอได้ลองลากบล็อกคำสั่งมาต่อกันจริง ๆ แล้วเห็นตัวละคร
เคลื่อนไหวตามที่เราสั่งในโปรแกรม ผมรู้สึกสนุกมากครับ ตอนแรกกังวล ๆ ว่าจะเริ่มยังไง
แต่พอได้ทำไปเรื่อย ๆ ก็เริ่มเข้าใจมากขึ้นครับ”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 5 กุมภาพันธ์ 2568)

“เวลาได้ลงมือทำจริง ๆ ทำให้หนูรู้ว่า สามารถสร้างสิ่งต่าง ๆ
ได้เยอะมาก ไม่ได้แค่ทำตามที่เราเห็นในตัวอย่าง แต่สามารถคิดไอเดียเกมใหม่ ๆ แล้วลอง
สร้างเกมในแบบของเราเองได้ค่ะ”

(นักเรียนคนที่ 3, สัมภาษณ์, 5 กุมภาพันธ์ 2568)

2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
 กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย นักเรียน
 มีความพึงพอใจอย่างมาก สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

2.2.1 ด้านเนื้อหา

นักเรียนมีความพึงพอใจอย่างมากต่อเนื้อหาที่เรียน
 ซึ่งมีความกระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย และเชื่อมโยงกับการใช้งานจริง การนำเสนอเนื้อหา
 ผ่านคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียที่ผสมผสานภาพ เสียง และการโต้ตอบ ทำให้เนื้อหา
 ที่เกี่ยวกับการออกแบบผังงาน และการเขียนโปรแกรมด้วย Scratch ไม่ซับซ้อนเกินไป
 นักเรียนรู้สึกว่เนื้อหามีความทันสมัยและเป็นประโยชน์สำหรับการพัฒนาทักษะในโลก
 ปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ นักเรียนมีความคิดเห็น ดังนี้

“หนูชอบที่เนื้อหาในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัน
 ไม่เยอะเกินไปค่ะ แต่ก็ครอบคลุมสิ่งที่ต้องรู้เกี่ยวกับ Flowchart และ Scratch พอได้เลย
 ทำให้หนูไม่งงและเรียนตามได้ทัน”

(นักเรียนคนที่ 1, สัมภาษณ์, 7 กุมภาพันธ์ 2568)

2.2.2 ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน

นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนการสอน
 ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง และการมีส่วนร่วมรูปแบบ GPAS 5 Steps ที่แบ่งเป็นขั้นเป็นตอน
 ช่วยให้การเรียนรู้เป็นระบบ ตั้งแต่การสังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ สรุป ลงมือทำ
 สื่อสาร และประเมินผล กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ สร้างเกมด้วยตนเอง ทำให้เกิด
 ความสนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ และกระตุ้นความสนใจได้อย่างต่อเนื่อง คอมพิวเตอร์ช่วยสอน
 มัลติมีเดียเข้ามาช่วยเสริมให้กิจกรรมมีความหลากหลาย จากการสัมภาษณ์นักเรียน
 อย่างไม่เป็นทางการ นักเรียนมีความคิดเห็น ดังนี้

“กิจกรรมการเรียนสนุกมากค่ะ โดยเฉพาะตอนที่ได้
 สร้างเกมเอง ด้วย Scratch มันเหมือนเราได้เล่นไปด้วยเรียนไปด้วย ไม่รู้สึกเบื่อเลยคะ”

(นักเรียนคนที่ 2, สัมภาษณ์, 7 กุมภาพันธ์ 2568)

2.2.3 ด้านครูผู้สอน

ครูผู้สอนได้รับความพึงพอใจอย่างมากจากนักเรียน ในด้านการให้คำแนะนำ และการเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ ครูไม่ได้เป็นเพียงผู้ให้ความรู้ แต่เป็นผู้ชี้แนะ กระตุ้นให้คิด และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเอง บรรยายภาคการเรียนรู้ที่ครูสร้างขึ้นเป็นไปในเชิงบวก ทำให้นักเรียนรู้สึกกล้าที่จะถาม กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น และไม่รู้สึกกดดันเมื่อทำผิดพลาด จากการสัมภาษณ์นักเรียน อย่างไม่เป็นทางการ นักเรียนมีความคิดเห็น ดังนี้

“ครูไม่ได้สอนแค่อยู่หน้าห้องอย่างเดียวครับ แต่ครูเดินดู และแนะนำเป็นรายบุคคลด้วย ทำให้รู้สึกว่าคุณครูใส่ใจและช่วยให้ผมเข้าใจได้ดีขึ้นครับ”

(นักเรียนคนที่ 3, สัมภาษณ์, 7 กุมภาพันธ์ 2568)

2.2.4 ด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง

นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านนี้ เนื่องจากกิจกรรม การเรียนรู้ช่วยให้นักเรียน เห็นคุณค่าของสิ่งที่ได้เรียนรู้ และเกิดความเชื่อมั่นในศักยภาพ ของตนเอง การที่ได้ลงมือสร้างผลงานจริง เช่น การออกแบบผังงานหรือการสร้างเกม ด้วย Scratch ทำให้เกิดความภาคภูมิใจและรู้สึกว่าตนเองสามารถทำสิ่งยาก ๆ ได้จริง ความสำเร็จเล็ก ๆ น้อย ๆ ที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนของ GPAS 5 Steps เป็นการสร้างเสริม ความมั่นใจ เป็นทักษะที่สามารถเรียนรู้และพัฒนาได้ ซึ่งจะนำไปสู่การเห็นคุณค่า ในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ต่อตนเองและสังคมในอนาคต จากการสัมภาษณ์นักเรียน อย่างไม่เป็นทางการ นักเรียนมีความคิดเห็น ดังนี้

“พอได้สร้างเกมของตัวเองสำเร็จ หนูรู้สึกภูมิใจมากค่ะ ไม่คิดว่าตัวเองจะทำได้ ทำให้หนูมั่นใจว่าถ้าตั้งใจทำอะไรก็ทำได้จริง ๆ”

(นักเรียนคนที่ 4, สัมภาษณ์, 7 กุมภาพันธ์ 2568)

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน สัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็น ทางการ และการสนทนากับนักเรียน พบว่า นักเรียนส่วนมากชอบการเรียนรู้ที่ได้ลง มือปฏิบัติด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้แบบครูบรรยาย แล้วนักเรียนนั่งฟังเพียงอย่างเดียว

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากการเรียนรู้ด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย การลงมือปฏิบัติการสร้างเกม ด้วยโปรแกรม Scratch จนเกิดทักษะและองค์ความรู้จากกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติ เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปผลตามลำดับ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. ขอบเขตของการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สรุปผล
8. อภิปรายผล
9. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

4. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานของการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. นักเรียนมีความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

4. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณอยู่ในระดับมากขึ้นไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 5 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 148 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จังหวัดมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 30 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) เนื่องจากนักเรียนห้องเรียนดังกล่าว มีลักษณะเป็นชั้นเรียนที่ความสามารถ ประกอบด้วย นักเรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน ซึ่งมีลักษณะที่มีสภาพคล้ายคลึงกับห้องเรียนอื่น ๆ ดังนั้น จึงเป็นตัวแทนของประชากรได้

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3 ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

2.2.4 ความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียน โปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีขอบข่ายเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ดังนี้

3.1 การเขียนผังงาน (Flowchart)

3.2 รูปแบบการเขียน Flowchart

3.3 องค์ประกอบของเก

3.4 เริ่มต้นสร้างเกม

3.5 พิกัดและทิศทาง

3.6 ตรวจสอบเงื่อนไข

3.7 การควบคุมตัวละคร

3.8 ตรวจสอบและปรับปรุงผลงาน

4. ขอบเขตด้านระยะเวลาในการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ

เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 รวมเวลาทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ไม่รวมสอบวัดผลการเรียนรู้อีก 2 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 แผน ใช้เวลาเรียน 10 ชั่วโมง โดยการพิจารณาตรวจสอบ และประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีความเหมาะสมเฉลี่ย ($\bar{X}$) เท่ากับ 4.92 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.15

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.31 ถึง 0.83 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.25 ถึง 0.88 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.923

3. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผ่านการประเมินของผู้ประเมิน 3 ท่าน จากแบบประเมินทั้งหมด 6 ข้อ โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้ประเมิน (RAI) เท่ากับ 0.88 มีความสอดคล้องสูง

4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 18 ข้อ ซึ่งผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ที่ 0.93

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ มุกดาหาร จำนวน 30 คน โดยดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

1. ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการวิจัยทราบถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ทุกคนเข้าใจตรงกันและปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กลุ่มตัวอย่าง ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 10 ชั่วโมง พร้อมทั้งเก็บคะแนนการทำใบงานระหว่างเรียนและคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบย่อย หลังเรียนในแต่ละแผนการเรียนรู้จบ

4. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยสลับตัวเลือกใหม่ และทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ด้วยการออกแบบผังงาน (Flow chart) แล้วนำผังงานไปสร้างเกมสร้างสรรค์ให้ความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหัวข้อ “เกมวิทย์คิดสนุก” ด้วยโปรแกรม Scratch

5. ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยการหาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระหว่างคะแนนที่ได้จากการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน ซึ่งมีการทำใบงานในคอมพิวเตอร์ 3 ใบงาน และแบบทดสอบย่อย 3 แบบทดสอบ กับคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ และแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ E_1/E_2 เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ร้อยละ 80/80

2. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ Dependent Samples t-test

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติ One Samples t-test

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์การแปลความหมาย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
1.00–1.50	น้อยที่สุด
1.51–2.50	น้อย
2.51–3.50	ปานกลาง
3.51–4.50	มาก
4.51–5.00	มากที่สุด

สรุปผล

จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น มีค่าเท่ากับร้อยละ 83.87/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80/80 ที่ตั้งไว้
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50)

อภิปรายผล

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลในประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. จากการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพร้อยละ 83.87/84.67 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำใบงานระหว่างเรียน และแบบทดสอบย่อย ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 83.87 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ และแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 84.67 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 80/80 ที่ตั้งไว้เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย นั้น เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา เพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง นอกจากนี้การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถถักทอความรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การตั้งคำถาม การวิเคราะห์

สรุปข้อมูล การนำเสนอ การประเมินและหาคุณค่า จะมีหน้าที่เชื่อมโยงสื่อสารความรู้ให้กับผู้เรียนเสริมสร้างสมรรถนะผู้เรียนในด้านต่าง ๆ ทักษะสื่อสาร การคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ทักษะชีวิต แสวงหาความรู้ได้ต่อเนื่องจากการใช้เทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเป็นนักคิดแก้ปัญหาเป็นแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย และนำเอาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเข้ามาสอดแทรกในเนื้อหาวิชา เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เรื่อง My Flowchart ที่สามารถกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน สอดคล้องกับ จีรวัดน์ สุทธาวาส (2563) ที่กล่าวว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะดังนี้ 1) การจัดรูปแบบที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 4 ประการ ได้แก่ 1) สารสนเทศ 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) การโต้ตอบ และ 4) การให้ผลตอบกลับโดยทันที โดยมีรายละเอียด คือ 1) สารสนเทศ ในการนำเสนอเนื้อหา มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นตอน มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ทำให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่าย ไม่สับสน 2) ความแตกต่างระหว่างบุคคล ในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผู้วิจัยได้จัดวางเนื้อหา แบบฝึกหัด และแบบทดสอบให้มีความยืดหยุ่น ทำให้นักเรียนมีอิสระในการควบคุมการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งการควบคุมลำดับของการเรียนเนื้อหา การควบคุมการทดสอบ ในการเรียนไม่จำเป็น ต้องเรียนตามลำดับเนื้อหา และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้จนกว่าจะเข้าใจในเนื้อหาที่นักเรียนแต่ละคนศึกษาเนื้อหาจนเข้าใจแล้วจึงทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนทำให้คะแนนของแบบฝึกหัดและแบบทดสอบหลังเรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 3) การโต้ตอบ การวางรูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน โดยการโต้ตอบขณะศึกษาเนื้อหา ทำกิจกรรมระหว่างเรียน ทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบ ทำให้นักเรียนต้องสนใจบทเรียนอยู่ตลอดเวลา จึงสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างเข้าใจยิ่งขึ้น 4) การให้ผลย้อนกลับโดยทันที ผู้วิจัยได้กำหนดให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการแจ้งผลย้อนกลับให้กับนักเรียนที่ทำกิจกรรมระหว่างเรียน โดยการสรุปผลคะแนนให้นักเรียนได้ทราบหรือให้คำแนะนำแบบฝึกหัดเพื่อให้นักเรียนสามารถตรวจสอบและประเมินผลงานของตนเองได้ ในทันที เพื่อเป็นการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดกำลังใจ หรือเกิดความพยายามในการเรียนเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว และคณะ (2563) การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80.22/82.83 ส่วน เจนจิรา ศรีวิสัย (2566) การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลปรากฏว่าสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ มีค่าประสิทธิภาพ 81.10/80.08 ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ผลการประเมินแผน การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนมัลติมีเดีย ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 แสดงว่ามีความเหมาะสมมากที่สุด แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) ในการหาประสิทธิภาพ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้สอดคล้องกับ กรรณก แป้นศรี และคณะ (2565) ที่ได้ศึกษาผลงานวิจัย เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) กับกรอบความคิด เต็บโต เรื่องดาวฤกษ์และระบบสุริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกรอบความคิดเต็บโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีพัฒนาการสูงขึ้น

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณก่อน และหลังเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณของนักเรียนที่เรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการเรียนรู้ที่ผ่านมานักเรียนเป็นการจัดกิจกรรม แบบปกติ อาจทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังไม่ได้เท่าที่ควร สังเกตได้จากผล การทดสอบก่อนเรียน ซึ่งในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าผลการทดสอบหลังเรียน ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้น ดังที่ เลไล ภาพันธ์ และแสงเดือน คงนาง (2565) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในการเรียนรู้ที่ดี ส่งผลให้ ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ดังที่ นรวิศร์ ผันเชียร (2561) ได้กล่าวว่าแผนการสอน หรือแผนจัดการเรียนรู้ คือ เครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการจัดการเรียนการสอน ของครูผู้สอนในทุกระดับชั้น เปรียบเสมือนแผนที่นำทางที่ช่วยให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรม การเรียนการสอนให้กับผู้เรียนได้เหมาะสม ตรงตามเป้าหมายและมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็น ประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน ส่วนในด้านของการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps เป็นรูปแบบที่เน้น ให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจ

ในเนื้อหา ไม่ใช้การท่องจำ ซึ่งสอดคล้องกับ คักดีลิน โรจน์สรณมย์ (2565) ที่ได้กล่าวว่า GPAS 5 Steps เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบการเรียนรู้เชิงรุก พร้อมทั้งเป็นเจ้าของการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1) แสวงหาข้อมูลรอบด้าน เพื่อตอบโจทย์การเรียนรู้ 2) คิด-วิเคราะห์-สรุปความรู้เพื่อวางแผนเตรียมปฏิบัติ 3) ลงมือทำจริง แก้ปัญหาจริง เพื่อพัฒนาหาแนวทางที่ดีที่สุด 4) สื่อสารและนำเสนอ ในรูปแบบที่หลากหลาย 5) สร้างคุณค่าให้ผลงานต่อยอดประโยชน์สู่สังคม อีกทั้ง สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2562) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps เป็นหนึ่งในเทคนิคในมาตรฐานสากล ได้พัฒนาคุณภาพในการจัดการศึกษาจึงใช้กระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ หรือเรียกว่ากระบวนการ GPAS ซึ่งเป็นกระบวนการที่ทรงพลังที่สุดเน้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ระดับสูง และสอดคล้องกับงานวิจัยของ วารินทร์ พงษ์พัฒน์ (2561) ได้ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีสุทธาราม จังหวัดสมุทรสาคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดศรีสุทธาราม จังหวัดสมุทรสาคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยวิธีสอนแบบ GPAS 5 Steps หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 ซึ่งสอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ ชิตาวรรณ โพธิ์ทอง และฐานิ สีนะลิยว (2562) ที่ได้ศึกษาผลงานวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 87.50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 87.50 จากการศึกษาพบว่า กระบวนการ GPAS 5 Steps มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความสามารถของนักเรียน โดยเฉพาะด้าน

การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย กระบวนการนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากเป็นแนวทางที่เน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง นักเรียนจึงสามารถเข้าใจหลักการออกแบบและการเขียนโปรแกรมได้ดีขึ้น กระบวนการจัดการเรียนรู้ GPAS 5 Steps จะเสริมสร้างสิ่งที่ติดตัวผู้เรียนไป คือ วิธีคิด กระบวนการแสวงหาความรู้ความสามารถในการกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก และในด้านการพัฒนาของครู โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษา มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเติบโตเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย อารมณ์ สติปัญญา และเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเรียนในระดับสูงขึ้น กาญจนา เรืองสมบัติ และอลิสาทรงศรีวิทยา (2568) นอกจากนี้ การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียเป็นปัจจัยเสริมที่สำคัญ เทคโนโลยีช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การมีภาพ เสียง และสื่อประกอบทำให้การเรียนรู้มีความน่าสนใจและลดความซับซ้อนของเนื้อหา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับ ธิดาวรรณ โพธิ์ทอง และฐานี สีเฉลียว (2562) ที่ได้ศึกษาผลงานวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าค่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแนวทางการสอนที่ใช้สามารถปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้จริง การที่ค่าความแตกต่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นการยืนยันว่าผลที่เกิดขึ้นไม่ได้เป็นเพียงความบังเอิญ แต่เป็นผลที่เกิดจากการใช้แนวทางการสอนที่มีประสิทธิภาพ

4. ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณที่พัฒนาขึ้นช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข ไม่เครียด เพราะใน

แต่ละขั้นตอนการสอน นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ได้คิด ได้ปฏิบัติ มีสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กมลลักษณ์ นวลสนอง และ กิตติศักดิ์ ลักษณะ (2567) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกมกระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกมกระดานอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแล้ว ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) รองลงมา คือ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51) ทั้งนี้ได้มีการให้ข้อเสนอแนะให้ผู้เรียนและให้โอกาสปรับปรุงแก้ไขงาน ซึ่งสอดคล้องกับ ธิติพงษ์ หนองมา (2557) ได้ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนแบบปกติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์ ผลพบว่านักศึกษาแผนกช่างยนต์ที่ได้รับการสอนโดยการใช้สื่อมัลติมีเดียมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ คณินันต์ ดีพันธ์ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ GPAS ที่มีต่อความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอเสนอแนะปฏิบัติ ดังนี้

1.1 ครูผู้สอนที่จะนำกิจกรรมการเรียนรู้อธิบายวิชาการคำนวณ

เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย และวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ

1.2 การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เป็นรูปแบบ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหา ไม่ใช้การท่องจำ และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ครูผู้สอน ควรจัดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยในครั้งต่อไป

ผู้วิจัยขอนำเสนอแนวปฏิบัติ ดังนี้

2.1 ควรมีการทำวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือนักเรียน ในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทราบความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย

2.2 ควรมีการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับเทคนิคอื่น ๆ เช่น Gamification, STAR เป็นต้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ ศรีสวัสดิ์. (2560). *การพัฒนาฐานความรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ (ภาษาอังกฤษ) ช่วงชั้นที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กมลลักษณ์ นวลสนอง และกิตติศักดิ์ ลักษณะ. (2567). ผลการใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับเกมกระดานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารสังคมศาสตร์บูรณาการ*, 4(12), 1-15.
- กรกนก แป้นศรี และคณะ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps) กับกรอบความคิดเติบโต เรื่อง ดาวฤกษ์และระบบสุริยะที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และกรอบความคิดเติบโต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารวิจัยทางการศึกษา*, 17(1), 240-251.
- กัญญาณี ใบเนียม. (2558). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทเกมการศึกษา เรื่อง ดาราราชตุ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กัลยา โสภณพนิช. (2562). *นโยบาย Coding for all*.
<https://moe360.blog/2021/08/11/coding-for-all-2/>
- กาญจนา เกิดศรี. (2561). *ความหมายสื่อมัลติมีเดีย*.
https://kanjana095.blogspot.com/p/blog-page_29.html
- กาญจนา เรืองสมบัติ และอลิสา ทรงศรีวิทยา. (2568). การประยุกต์ใช้สื่อมัลติมีเดียร่วมกับนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัลเพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*, 9(1), 1-15.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2558). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- กิตติมา ปรีดีติลล. (2559). *ทฤษฎีการบริหารองค์กร*. กรุงเทพฯ: ธนะการพิมพ์.
- กุลิสรา จิตรขญาวนิช. (2562). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- เกรียงศักดิ์ วิเชียรสร้าง. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการแก้ปัญหา
และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ (วิทยาเขตปัตตานี).
- เกษม จันทรแก้ว. (2565). สิ่งแวดล้อมศึกษา. <http://www2.huso.tsu.ac.th/>
- ชนิษฐา ชานนท์. (2556). เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- คณินันต์ ดีพันธ์. (2561). ผลการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS ที่มีต่อความสามารถ
ในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณและความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเบญจมเทพอุทิศ จังหวัดเพชรบุรี.
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ครรชิต มาลัยวงศ์. (2557). ทักษะไอที (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์เทคโนโลยี
อิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ครูไทยฟรีดอทคอม. (2564). การจัดทำ-แผนการจัดการเรียนรู้.
<https://www.kruthaifree.com/การจัดทำ-แผนการจัดการเรียนรู้>
- จตุภูมิ เขตจัตุรัส. (2560). วิธีการและเครื่องมือประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน. ขอนแก่น:
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จตุรงค์ พ่องใส. (2564). การสร้างและหาประสิทธิภาพสื่อเทคโนโลยีออกเมนต์โต้ตอบ
การติวออนไลน์สำหรับเด็กปฐมวัย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันจิรา แรมรุ่ง. (2558). การออกแบบโปรแกรม. วารสารคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สารคาม, 4(41), 36-38.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2560). การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบ เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรวัดณ์ สุทธาวงศ์. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การสืบค้น
สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.
วิทยานิพนธ์ ค.ม. ฉะเชิงเทรา: มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์.
- เจนจิรา ศรีวิลัย. (2566). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย การสื่อสารและการนำเสนอ สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารการวัดผลการศึกษา, 40(107), 109-120.

- ชจรี สังข์ทอง. (2560). การใช้สื่อมัลติมีเดียเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนที่สร้างสรรค์.
วารสารการศึกษาคนคว่ำ, 15(3), 45-59.
- ชนลธิ์ ลิทธิ์สูงเนิน, มาเรียม นิลพันธ์, วิสูตร โพธิ์เงิน และเอกชัย ภูมิระริน. (2563).
รายงานการวิจัยรูปแบบการยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนตามแนวคิด
GPAS 5 Steps เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในยุคไทยแลนด์ 4.0. นครปฐม:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ชลิกา ศรีภักดิ์สวัสดิ์. (2553). การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีรูปแบบของข้อสอบ
เลือกตอบตามอัตราส่วนของจำนวนข้อสอบต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.
มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2555). เทคโนโลยีการสอน: การออกแบบและพัฒนา
(พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ณรงค์ บุญมี. (2559). การนำคอมพิวเตอร์ไปใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์และ
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- ณัฐชัยย์ กงเพชร. (2565). การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม การเลี้ยงไส้เดือน
ตามศาสตร์พระราชาเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนท่าแร้งศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์. (2560). เทคโนโลยี (วิทยาการการคำนวณ). กรุงเทพฯ:
อักษรเจริญทัศน์.
- ณัฐวุฒิ พิมพ์สุทธิ. (2559). ความพึงพอใจของลูกค้าต่อการให้บริการ. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ดาร์ณี รอดเรืองรัตน์. (2560). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อ
รายวิชา ส 21102 สังคมศึกษา โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
เทคนิค LT ร่วมกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ด้วยโปรแกรมโซติงค์แกลนดา
(Sothink Glanda) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม.
ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ตริณัฐ เทียนทอง. (2564). เติบโตพลิกโฉมสร้างนวัตกรรมครูสู่นวัตกรรมนักเรียนก้าวข้าม
สภาวะวิกฤต COVID-19 แบบ Active Learning ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูง
เชิงระบบ GPAS 5 Steps. <https://www.moe.go.th>

- ตานิกา เงินฝรั่ง. (2556). การฝึกทักษะการเขียนเรียงความโดยใช้กระบวนการจีแพส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนจุนวิทยาคม จังหวัดพะเยา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ดิณณภพ จันทราชย์. (2562). การออกแบบสื่อการเรียนการสอนด้วยสื่อมัลติมีเดีย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณอมพร เลหาจรัสแสง. (2556). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทวีศักดิ์ กาญจนสุวรรณ. (2565). *Multimedia ฉบับพื้นฐาน*.
<https://opac.phuket.psu.ac.th/BibDetail.aspx?bibno=22211>
- ทักษิณา สนวนานนท์. (2559). คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. กรุงเทพฯ: วินัย.
- ทิตินา แหมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- _____. (2563). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 23). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัชชา โพธิกุล. (2563). การออกแบบและเขียนโปรแกรม. วารสารวิจัยเทคโนโลยี นวัตกรรม, 6(10), 42–50.
- ธนารักษ์ สารเถื่อนแก้ว และคณะ. (2563). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ 5E ในรายวิชา วิทยาศาสตร์ (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสาร มจร. ทรัพย์สินฯปริทรรศน์, 4(1), 16–29.
- ธิดาวรรณ โพธิ์ทอง และฐานันท์ สีเนลิยว. (2562). ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ มัลติมีเดียโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องการหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสารวิชาการ การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 6(2), 176–182.
- ธิตินพงษ์ หนองมา. (2557). ผลของการใช้วิธีสอนแบบใช้สื่อมัลติมีเดียกับวิธีสอนปกติที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้น ปวช.1 แผนกช่างยนต์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.

- นพพร มานะ. (2542). ผลการใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเพื่อการฝึกอบรมเรื่องเทคนิคการแก้ปัญหาระบบปฏิบัติการเครื่องคอมพิวเตอร์. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นรวิทย์ พันเชื้อ. (2561). แผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่น่าสนใจของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: ทรูปลูกปัญญา.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์. (2560). การพัฒนาแบบฝึกการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิชาเอกวิทยาศาสตร์. *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 10(1), 656-665.
- นวลใจ ภูงคดา. (2560). ผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมี เรื่อง พันธะเคมีและทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนครนายกวิทยาคม จังหวัดนครนายก. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิเกศ อุณหะเล. (2560). ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง หลักการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- นิพนธ์ ศุภปรีดี. (2555). การใช้สื่อเทคโนโลยีทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- นิตานาถ รัตนพันธุ์. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนทักษะปฏิบัติของเดวิส เรื่อง งานจิตรกรรม ที่มีต่อทักษะการทำงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3 จังหวัดนนทบุรี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บตี ทะนอก. (2565). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง เมทริกซ์ ตามแนวคิดห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

- บุญยงค์ ตาลวิลาส. (2562). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2527). วิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ: เอร่าวัฒนาการพิมพ์.
- บุษราคัม ทองเพชร. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย (MMCAI). คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วิชาการวิจัยทางการศึกษา หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต. สงขลา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- ปณต อัครเดช. (2561). การใช้สื่อออนไลน์และมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. วารสารวิจัยทางการศึกษา, 11(2), 18–30.
- ปรีชา ธรฤทธิ์. (2552). สอนเด็กให้เก่งคิดด้วยกระบวนการ GPAS. นครศรีธรรมราช: โรงเรียนนาบอน.
- พัลลภพรณ ฤณอมพงษ์ชาติ. (2562). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภาษาอังกฤษและคุณธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 5 โดยใช้นิตานฮัสปและวิธีการบันทึกแบบคอนเนลล์. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พนภาค ผิวเกลี้ยง. (2557). การพัฒนาชุดทักษะการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 6(1), 80–90.
- พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พัทธยาวัฒน์ชัย และโสภิกา สัตโต. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการทำงาน. วารสารสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), 26(1), 59–66.
- พันธนันท์ สุวรรณสิงห์, สาวิตรี เถาว์โท และเกษศิริ ทองเฉลิม. (2566). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ข้อมูลข่าวสารและการใช้เทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารวิจัยและประเมินผลอุบลราชธานี, 12(1), 46–57
- พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2556). คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

- พิจิตรา ชงพานิช. (2559). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการย้อนกลับ (Backward Design). ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครุศาสตร์ ครั้งที่ 1 การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่นสู่ประชาคมอาเซียน: ทิศทางใหม่ในศตวรรษที่ 21. กาฬสินธุ์: มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2556). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ ออฟ เคอร์มิส.
- เพ็ญพักตร์ ช่วยพันธ์ และคณะ. (2560). ผลของการใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารศึกษาศาสตร์, 17(2), 163-173.
- แพรวาโพยม บุญยมนิ. (2561). ผลการใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- ภควัต สุวรรณเขตต์. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย ด้วยเทคนิคโมชันกราฟิกร่วมกับเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด วิชาสุขศึกษาและพลศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ภัทรลดา ประมาณพล. (2560). การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง จำนวนนับ และการบวก การลบ การคูณ การหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เทคนิค TAI. วิทยานิพนธ์ ค.ม. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้. (ม.ป.ป.). ความหมายและองค์ประกอบของมัลติมีเดีย. http://csmju.jowave.com/cs100/lesson1_2.html
- ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ และอัครเดช พรหมชนะ. (2563). การพัฒนาการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์บนโมบายแอปพลิเคชัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนพนมทวนชนูปถัมภ์. ศิษศาสตรสาร, 4(3), 82-92.

- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้.
มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มัญชุ เลาณอก. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาสังคมศึกษา
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มิ่ง เทพครเมือง และวาริน ชมตะคุ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ:
เอส.พี.เอ็น. การพิมพ์.
- ยีน ภูววรรณ. (2559). การใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ:
ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- _____. (2562). โค้ดดิ้ง. https://www.facebook.com/permalink.php?story_fbid=10216980584084457&id=1162233576
- ยุวรัตน์ นักทำนา และคณะ. (2563). การจัดกิจกรรมชมรมดนตรีสร้างสรรค์โดยใช้แนวคิด
GPAS 5 Steps เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์, 10(3), 1-18.
- ยูนิเซฟ. (2562). การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21. <https://www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับศตวรรษที่-21>
- โยธิน หวังทวีทรัพย์. (2556). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่มีการเสริมแรง
ทางบวกในการสอนซ่อมเสริมวิชาดนตรีสากล สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 3 ที่มีความยุ่งยากในการเรียน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รุจิกาญจน์ ไชยสุนันท์. (2566). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดีย เรื่อง มุ่งมั่นและศรัทธา
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านดอนกระชาย อำเภอยะหริ่ง
จังหวัดนครสวรรค์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. พระนครศรีอยุธยา: มหาวิทยาลัย
มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.
- โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร. (2567). หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนเซนต์ยอแซฟ
มุกดาหาร พ.ศ. 2567 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. มุกดาหาร: โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร.

- ลียานา ประทีปวัฒนพันธ์. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนห้องเรียน สสวท. ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับการเรียนแบบ STAD. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เลไล ภาพันท์ และแสงเดือน คงนาวัง. (2565). การพัฒนาทักษะปฏิบัติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการตัดต่อและตกแต่งภาพกราฟิก โดยใช้กระบวนการ GPAS 5 Steps ร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 แผนกคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- วรกลม ปล้องมาก. (2561). ผลการสอนด้วยการสร้างแบบจำลองเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการสร้างแบบจำลองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรัญพัชร วงศ์สุเพ็ง. (2556). การวิจัยเชิงปฏิบัติการการพัฒนาศักยภาพครูในการผลิตสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ โรงเรียนดอนเสียวแดงพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 22. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- วัชรพล วิบูลยศรีน. (2561). วิธีวิทยาการจัดการเรียนรู้ภาษาไทย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง. (2561). วิทยาการคำนวณ (computing Science). <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/8808-computing-science>
- วารินทร์ พงษ์พัฒน์. (2561). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการจัดการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิทยากร เชียงกุล. (2559). รายงานสภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 จะปฏิรูปการศึกษาไทยให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร. กรุงเทพฯ: ดีการพิมพ์.
- วิสุทธ์ ตรีเงิน. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อคุณภาพชีวิตและสังคม ในห้องเรียนกลับด้าน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน. วารสารสุทธิปริทัศน์, 33(105), 51-63.

- ครินรัตน์ เพ็ญสุพรรณ. (2560). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญา ประกอบกลุ่มร่วมมือวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศักดิ์สิน โรจน์สราญรมย์. (2565). การพลิกโฉมคุณภาพการศึกษาด้วยกระบวนการคิด ขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- ศิริวรรณ วณิชวัฒนวรชัย. (2559). วิธีสอนทั่วไป (Method of Teaching) (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันผู้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์. (2560). ความสำคัญของการออกแบบและการเขียน โปรแกรมอย่างง่าย. กรุงเทพฯ: สถาบันผู้พัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.). (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม ยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ แบบ Active Learning ตามแนวคิด GPAS 5 Steps เพื่อพัฒนาพหุปัญญาและสมรรถนะ ในศตวรรษที่ 21 ขับเคลื่อนสู่ไทยแลนด์ 4.0. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาพร สาธุการ. (2557). การพัฒนาและประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียทางการศึกษา. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2560). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 11). กอสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 5). มหาสารคาม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สรญา ทองธรรมมา. (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณ ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการรู้เท่าทัน สื่อและข่าวสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. วารสารสมาคมพัฒนา วิชาชีพการบริหารการศึกษาแห่งประเทศไทย, 1(2), 3-18.

- สัญญา เครือหงษ์. (2555). การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. พิษณุโลก: โฟกัสพริ้นติ้ง.
- สาคร อัมจักร. (2561). เอกสารประกอบการสอนสาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. มหาสารคาม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สาธิต แสงกระจ่าง. (2564). การใช้สื่อมัลติมีเดียในการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วารสารการศึกษาและการพัฒนาตนเอง, 5(1), 12-25.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). การพัฒนาการศึกษานานาชาติเพื่อการบรรลุเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืนของโลก. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา. (2551). การพัฒนาการคิดโดยใช้กระบวนการ GPAS. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำราญ กำจัดภัย. (2562). เอกสารคำสอน รายวิชาการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (ฉบับปรับปรุง). สกลนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุทินท์ เป้าเพชร. (2560). ความสำคัญของการออกแบบและการเขียนโปรแกรมอย่างง่าย. วารสารเทคโนโลยีและนวัตกรรม, 7(12), 26-35.
- สุรัชชา เสือจ้อย. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน เรื่อง ปฏิบัติตนดี ชีวิตมีสุข ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนวมราชูทิศ สำนัคดี จังหวัดปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุมิตรา ทวีสุข. (2561). ผลการใช้บทเรียนแบบเว็บเควสท์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต. (2555). เทคโนโลยีทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2561). รู้จักวิทยาการคำนวณ. https://oer.learn.in.th/search_detail/result/103527

- อภิสิทธิ์ สารรัมย์. (2566). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps ร่วมกับบอร์ดเกม วิชาวิทยาการคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อรรณพ จุ้ยนคร. (2560). *ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนพระแสงวิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อานนท์ วิชานนท์. (2564). *ประกาศเดิบน้าพลิกโฉมสร้างนวัตกรรมครูสู่นวัตกรรมนักเรียน จาก Passive Learning สู่ Active Learning ด้วยกระบวนการคิดขั้นสูงเชิงระบบ GPAS 5 Steps*. <https://www.moe.go.th>
- อุบลวรรณ ส่งเสริม. (2562). *เอกสารประกอบการสอน พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in human behavior*, 105, 105954.
- Christina C. (2018). Robotics and computational thinking in primary school. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 17(9), 93-100.
- Coding Thailand. (2021). *วิทยาการคำนวณ*. <https://www.codingthailand.org/computer-science>
- Hergenhahn, B. R., & Olson, M. H. (1993). *An introduction to theories of learning* (4th ed.). United States: Prentice-Hall.
- Inskru. (2021). *วิทยาการคำนวณคืออะไร*. https://ins kru.com/idea/-MYEWvsQR_q52ev7muyQ
- Janne F., Päivi H., Mikko V., & Jouni V. (2021). *Computational thinking in programming with Scratch in primary schools*. The Department of Teacher Education, University of Finland.

- Regel, L. (2021). Effects of instructional materials in multimedia computer-assisted instruction in teaching folk dance. *Indonesian Journal of Physical Education*, 19(4), 40–50.
- Yesengazyevna, S. A., at al. (2022). Teaching students programming with the help of educational games in the conditions of additional education in computer science. *Cypriot Journal of Educational Science*, 17(6), 1943–1956.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญ ในการตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 5 ท่าน
ประกอบด้วย

1. ดร.พจมาน ชำนาญกิจ ตำแหน่ง ประธานหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาชีพหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน
2. ดร.พัทธนันท์ ชมภูษิต ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาชีพและ
ประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและ
ประเมินผลการเรียน
3. นางสาวกมลรัตน์ จำปาจันทร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสองดาววิทยาคม
4. นางยุพิน ฤทธิธรรม ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสองดาววิทยาคม
5. นางสาวรัญจวน ไชยไวยาร ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนสองดาววิทยาคม



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายพงษ์เพชร จันลาภา รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๖๔๒๑๒๔๙๑๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายพงษ์เพชร จันลาภา โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๗๓๔ ๓๗๓๖



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พัทธนันท์ ชมบุญช

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายพงษ์เพชร จันลาภา รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๖๔๒๑๒๔๙๑๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายพงษ์เพชร จันลาภา โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๗๓๔ ๓๗๓๖



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวกมลรัตน์ จำปาจันทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายพงษ์เพชร จันลาภา รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๖๔๒๑๒๔๙๑๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายพงษ์เพชร จันลาภา โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๗๓๔ ๓๗๓๖



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวรัฐฉวน ไชยโหวาร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายพงษ์เพชร จันลาภา รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๖๔๒๑๒๔๔๑๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายพงษ์เพชร จันลาภา โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๗๓๓๔ ๓๗๓๖



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๗๔

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๓ มกราคม ๒๕๖๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางยุพิน ฤทธิธรรม

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
๒. เครื่องมือการวิจัย
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นายพงษ์เพชร จันลาภา รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๖๔๒๑๒๔๙๑๐๘ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรรณิการ์ กมลรัตน์ เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ แสนทวีสุข)
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นายพงษ์เพชร จันลาภา โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๓๗๓๔ ๓๗๓๖

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. แบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จำนวน 10 ชั่วโมง
 เรื่อง การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน เวลา 3 ชั่วโมง
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สอนวันที่ เดือน พ.ศ.

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ป.5/2 ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

การออกแบบโปรแกรมโดยใช้ผังงาน

สาระสำคัญ

ผังงาน (Flowchart) เป็นเครื่องมือในการจัดลำดับความคิดให้เห็นลำดับขั้นตอนการทำงานที่ชัดเจน เพื่อช่วยให้เห็นภาพสิ่งที่เกิดขึ้นและช่วยให้เข้าใจกระบวนการทำงาน หรือช่วยหาข้อบกพร่องภายในงาน ซึ่งการเขียนจะใช้สัญลักษณ์รูปภาพและลูกศรที่เป็นสากล ทำให้สะดวกต่อการทำความเข้าใจ เพราะผังงานไม่ขึ้นอยู่กับภาษาคอมพิวเตอร์ภาษาใดภาษาหนึ่ง แต่เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสารได้ทุกภาษา

สาระการเรียนรู้

1. หลักการเขียนผังงาน และรู้จักสัญลักษณ์ของผังงาน
2. ออกแบบและเขียนผังงานจากขั้นตอนการทำงานได้

สมรรถนะและคุณลักษณะพึงประสงค์

1. สมรรถนะ (Learners' Key Competencies)
 - ความสามารถในการคิด
 - ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. คุณลักษณะพึงประสงค์ (Desirable Characteristics)
 - ใฝ่เรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ตัวชี้วัด

1. บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้
2. ออกแบบ และเขียนผังงานจากขั้นตอนการทำงานได้
3. เห็นประโยชน์ของผังงานในการแสดงลำดับขั้นตอน

ทักษะกระบวนการคิด

1. ทักษะการเรียงลำดับ
2. ทักษะการคิดวิเคราะห์

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

1. ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา
2. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ

(พว.)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. ทักทายนักเรียนและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอเรื่อง My Flowchart (ใช้เวลา 2 นาที)
2. สอบถามนักเรียนสำรวจความรู้ก่อนเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้
แนวคำถาม : ถ้าคุณแม่ให้นักเรียนล้างจาน จะมีลำดับขั้นตอนอย่างไรบ้าง
แนวคำตอบ : เชื้อเศษอาหาร ล้างน้ำเปล่า ล้างด้วยน้ำยาล้างจาน ล้างด้วยน้ำเปล่าให้สะอาด คว่ำจานบนชั้นวางจาน (ใช้เวลา 3 นาที)
3. นักเรียนเปิดโปรแกรม เรื่อง My Flowchart
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษา หลักการเขียนผังงาน สัญลักษณ์ของผังงาน ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน จากโปรแกรม เรื่อง My Flowchart (ใช้เวลา 25 นาที)
4. นักเรียนศึกษา เรื่อง “ตัวอย่างการเขียนอัลกอริทึมแบบผังงาน” จากสื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอ เรื่อง การต้มไข่ (โดยใช้เวลา 10 นาที)

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

1. สอบถามนักเรียนจากที่ได้ศึกษาข้อมูลผ่านโปรแกรม เรื่อง My Flowchart (ใช้เวลา 5 นาที)
แนวคำถาม : หลักการเขียนผังงานที่ดีควรเป็นอย่างไร
แนวคำตอบ : เป็นระเบียบ ชัดเจน เข้าใจขั้นตอนได้ง่าย
แนวคำถาม : ทิศทางของผังงาน เริ่มเขียนได้อย่างไร
แนวคำตอบ : เริ่มจากบนลงล่างและจากซ้ายไปขวา
แนวคำถาม : อัลกอริทึมแบบบรรยาย ต่างกับผังงานอย่างไร
แนวคำตอบ : แบบบรรยายจะเขียนเป็นข้อ ๆ เรียงจากบนลงล่าง แต่แบบผังงานจะใช้สัญลักษณ์เข้ามาช่วยให้เข้าใจมากขึ้น จึงทำให้คำอธิบายสั้นลง

2. สอบถามนักเรียนสำรวจความรู้หลังเรียนผ่านสื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอโดยใช้คำถามต่อไปนี้ (ใช้เวลา 5 นาที)

แนวคำถาม : อัลกอริทึมแบบบรรยาย ต่างกับผังงานอย่างไร

แนวคำตอบ : แบบบรรยายจะเขียนเป็นข้อ ๆ เรียงจากบนลงล่าง แต่แบบผังงานจะใช้สัญลักษณ์เข้ามาช่วยให้เข้าใจมากขึ้น จึงทำให้คำอธิบายสั้นลง

แนวคำถาม : ขั้นตอนการเตรียมไข่ ควรใช้สัญลักษณ์ใด

แนวคำตอบ : ()

แนวคำถาม : ขั้นตอนการใส่ไข่ ควรใช้สัญลักษณ์ใด

แนวคำตอบ : ()

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Construction the Knowledge)

1. นักเรียนทำ กิจกรรมที่ 1 เขียนผังงาน (Flowchart)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังงาน (Flowchart) ตามหัวข้อที่กำหนดให้ คือ (การทอดไข่เจียว ต้มมาม่า ปลูกต้นไม้ ล้างจาน ชักผักด้วยมือ) ให้เลือกทำเพียงแค่หัวข้อเดียว โดยทำเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ลงบนใบงาน (ใช้เวลา 10 นาที)

2. นักเรียนทำ กิจกรรมที่ 2 ลงมือปฏิบัติการเขียนผังงาน ผ่านโปรแกรมมัลติมีเดีย เรื่อง My Flowchart

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้โปรแกรม My Flowchart เลือกเมนูเกมผังงานหรรษา และแบบทดสอบ เพื่อเรียนรู้รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart) แล้วบันทึกคะแนนที่ได้ (ใช้เวลา 40 นาที)

ชั่วโมงที่ 3

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the communication Skill)

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผังงาน (Flowchart) ของกลุ่มตนเอง (ใช้เวลา 35 นาที)
2. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการนำเสนอผังงาน (Flowchart) ของเพื่อนในชั้นเรียน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

1. ให้นักเรียนดูรูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart) ผ่านสื่อมัลติมีเดียโปรแกรมนำเสนอ เพื่อประเมินความเข้าใจสิ่งที่ได้เรียนรู้และสรุป (แบบประเมินใฝ่เรียนรู้) (ใช้เวลา 15 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตรูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart) แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

แนวคำถาม : คุณครูต้องการเขียนผังงานเกี่ยวกับขั้นตอนการแต่งตัว ควรเลือกใช้ผังงานแบบใด

แนวคำตอบ : 3 รูปแบบ 1) ตามลำดับ 2) ทำซ้ำ 3) ทางเลือก/เงื่อนไข

แนวคำถาม : ถ้าฤดูหนาวจะไปเที่ยวภาคเหนือ แต่ถ้าฤดูร้อนจะไปเที่ยวภาคใต้ ควรเลือกใช้ผังงานรูปแบบใด และเพราะอะไร

แนวคำตอบ : (แบบทางเลือก/เงื่อนไข เพราะมีเงื่อนไข คือ ฤดูกาล)

แนวคำถาม : ขั้นตอนการคั้นน้ำส้มให้เต็มแก้ว ควรเลือกใช้ผังงานแบบใด พร้อมบอกเหตุผล

แนวคำตอบ : แบบทำซ้ำ เพราะมีขั้นตอนการทำซ้ำคือการคั้นส้มหลายลูกจึงจะได้น้ำส้มเต็มแก้ว

2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย

สื่อการเรียนรู้

1. สื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอ เรื่อง My Flowchart
2. สื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอ เรื่อง การต้มไข่
3. สื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอ เรื่อง รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)
4. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เรื่อง My Flowchart

การวัดและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีการวัดและประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
บอกความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการเขียนผังงานได้	1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรม 2. การตรวจกิจกรรม	1. แบบการให้คะแนนและประเมินผล 2. กิจกรรมในคอมพิวเตอร์	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
ออกแบบ และเขียนผังงานจากขั้นตอนการทำงานได้	1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรม 2. การตรวจกิจกรรมที่ 1 ในใบงาน 3. การตรวจกิจกรรมที่ 2 ในคอมพิวเตอร์ 4. การตรวจแบบฝึกหัด	1. แบบการให้คะแนนและประเมินผล 2. กิจกรรมที่ 1 เขียนผังงาน (Flowchart) 3. กิจกรรมที่ 2 รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart) 4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม
นักเรียนใฝ่เรียนรู้	พฤติกรรมใฝ่เรียนรู้	แบบประเมินใฝ่เรียนรู้	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ครูผู้สอน.....

(.....)

วันที่บันทึก.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

โรงเรียนเซนต์ยอแซฟมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จำนวน 10 ชั่วโมง
 เรื่อง การสร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch เวลา 7 ชั่วโมง
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สอนวันที่ เดือน พ.ศ.

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตัวชี้วัด

ป.5/2 ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่ายโดยใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไข

สาระการเรียนรู้แกนกลาง

เขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไข

สาระสำคัญ

องค์ประกอบพื้นฐานของเกมที่เหมือน ๆ กัน คือ มีการเล่าเรื่อง กลไกของเกม และส่วนติดต่อผู้ใช้ เริ่มต้นสร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch เริ่มจากแทรกพื้นหลังและตัวละคร แก้ไขตัวละคร และใส่บล็อกคำสั่งเพื่อควบคุมตัวละคร พิกัด ในแกน X และแกน Y กำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ของตัวละคร ใช้คำสั่ง if เพื่อตรวจสอบเงื่อนไข ซึ่งการควบคุมตัวละครจะใช้เมาส์หรือคีย์บอร์ดก็ได้ ขึ้นอยู่กับการออกแบบเกมนั้น ๆ การตรวจสอบความถูกต้องของผลงานก่อนนำเสนอจริงเป็นขั้นตอนที่สำคัญ เพื่อให้แน่ใจว่าผลงานที่สร้างขึ้นตรงกับที่ได้ออกแบบไว้ถูกต้อง ครบถ้วน และหากพบข้อผิดพลาดก็จะนำมาแก้ไขจุดบกพร่องก่อนที่จะนำไปใช้จริง

สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของเกม
2. ใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้นได้
3. การแทรกพื้นหลังและตัวละคร
4. การแก้ไขพื้นหลัง
5. กำหนดพิกัดและทิศทางให้กับตัวละคร
6. การกำหนดเงื่อนไข (if) และการสั่งงานแบบวนซ้ำ
7. ตรวจสอบเงื่อนไขด้วยบล็อกคำสั่ง if ได้
8. ควบคุมตัวละครด้วยบล็อกคำสั่งต่าง ๆ
9. ตรวจสอบและแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม

สมรรถนะและคุณลักษณะพึงประสงค์

1. สมรรถนะ (Learners' Key Competencies)
 - ความสามารถในการคิด
 - ความสามารถในการแก้ปัญหา
2. คุณลักษณะพึงประสงค์ (Desirable Characteristics)
 - มุ่งมั่นในการทำงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้สู่ตัวชี้วัด

1. ใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้นได้
2. เขียนสคริปต์ด้วยบล็อกคำสั่งต่าง ๆ ได้
3. เขียนโปรแกรม Scratch สร้างเกมอย่างง่ายได้
4. สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้

ทักษะกระบวนการคิด

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการคิดแก้ปัญหา
3. ทักษะการให้เหตุผล
4. ทักษะการนำความรู้ไปใช้

ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

1. ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะในการแก้ปัญหา
2. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

การจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง GPAS 5 Steps สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.)

ชั่วโมงที่ 4

ขั้นที่ 1 ขั้นสังเกต รวบรวมข้อมูล (Gathering)

1. ทักทายนักเรียนและชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยสื่อมัลติมีเดียผ่านโปรแกรมนำเสนอ เรื่อง การสร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch (ใช้เวลา 3 นาที)
2. สอบถามนักเรียนสำรวจความรู้ก่อนเรียนโดยใช้คำถามต่อไปนี้
แนวคำถาม : นักเรียนชอบเล่นเกมไหม
แนวคำตอบ : (ชอบ/ไม่ชอบ)
แนวคำถาม : ถ้าชอบทำไมนักเรียนถึงชอบเล่นเกมและเล่นเกมแบบไหน
แนวคำตอบ : ตามความคิดของนักเรียน (ใช้เวลา 2 นาที)
3. นักเรียนเปิดโปรแกรม เรื่อง สร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch
คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษา องค์ประกอบของเกม ฟังก์ชันกลไกของเกม พิกัดและทิศทางการใช้งาน Scratch บล็อกคำสั่งน่ารู้ จากโปรแกรม เรื่อง การสร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch (ใช้เวลา 35 นาที)
4. นักเรียนศึกษา เรื่อง “ตัวอย่างการเขียนสคริปต์เมื่อตัวชี้เมาส์วางที่แมวให้พูด” จากไฟล์ตัวอย่างที่สร้างด้วยโปรแกรม Scratch 3.0 (โดยใช้เวลา 5 นาที)

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดวิเคราะห์และสรุปความรู้ (Processing)

1. สอบถามนักเรียนจากที่ได้ศึกษาข้อมูลผ่านโปรแกรม เรื่อง สร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch (ใช้เวลา 2 นาที)

แนวคำถาม : องค์ประกอบของเกมมีอะไรบ้าง

แนวคำตอบ : การตั้งชื่อเกม การเล่าเรื่องราว กลไกของเกม ส่วนติดต่อผู้ใช้ การออกแบบฉากและตัวละคร

2. ครูสาธิตวิธีการเล่นเกม Fruit Match โดยใช้เมาส์ลากรูปผลไม้ไปวางให้ตรงกับเงา หากถูกต้องผลไม้ที่ถูกจะหายไปจนหมดทุกภาพ จากนั้นสอบถามนักเรียนสำรวจความรู้หลังดูการสาธิต (ใช้เวลา 3 นาที)

แนวคำถาม : ฟังก์ชันกลไกของเกมก่อนจบเกมมีลำดับอะไร

แนวคำตอบ : รูปภาพและผลไม้หายไป

ชั่วโมงที่ 5-9

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติและสรุปความรู้หลังการปฏิบัติ (Applying and Construction the Knowledge)

1. นักเรียนลงมือปฏิบัติเริ่มต้นใช้งานโปรแกรม Scratch ในการสร้างเกม

2. ครูแนะนำวิธีการบันทึกโปรเจกต์ไว้ในที่เก็บงาน (ใช้เวลา 2 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเปิดโปรแกรม Scratch แทรกพื้นหลัง (ฉากเกม) จากไลบรารี หรือไฟล์ภาพอื่น ๆ แทรกตัวละคร (ผลไม้และเงา) จากไลบรารี แล้วปรับขนาดให้เหมาะสม บันทึกโปรเจกต์ไว้ในที่เก็บงานของตนเอง (ใช้เวลา 35 นาที)

3. นักเรียนทำ **กิจกรรมที่ 3** ระบุองค์ประกอบของเกม (ใช้เวลา 13 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนระบุองค์ประกอบของเกมให้ครบถ้วนตามหัวข้อที่กำหนดให้ลงไปในงาน

4. นักเรียนปฏิบัติ การกำหนดพิกัดและทิศทางของตัวละคร

คำชี้แจง ให้นักเรียนเปิดโปรเจกต์ที่บันทึกไว้ ซึ่งนักเรียนจะได้หน้าจอโปรแกรมที่ยังไม่ได้จัดเรียงผลไม้และเงาไว้ ให้นักเรียนจัดเรียงเงาผลไม้และผลไม้แยกไว้คนละฝั่งและสลับตำแหน่ง จากนั้นใส่บล็อก go to x, y ให้กับตัวละครผลไม้และเงาทุกตัว คลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ (ใช้เวลา 20 นาที)

5. นักเรียนทำ **กิจกรรมที่ 4** ใบงานฝึกัดและทิศทางของตัวละคร
(ใช้เวลา 10 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกตำแหน่ง X และ Y บนกระดานให้ถูกต้อง
ตามที่โจทย์กำหนดในใบงาน

6. นักเรียนทำ **กิจกรรมที่ 5** การใช้บล็อกคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข (if)
(ใช้เวลา 20 นาที)

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่บล็อกคำสั่ง if โดยเริ่มจากนำบล็อกคำสั่ง if มาใส่ก่อน
และตามด้วยบล็อก touching... มาใส่ในช่องกำหนดเงื่อนไข แล้วนำเงื่อนไขที่ต้องการ
ให้เป็นจริงมาใส่ คือ บล็อก go to... (ตำแหน่งของเงา), บล็อก wait และ hide ส่วนเงื่อนไข
ที่เป็นเท็จให้ใส่นอกบล็อก if คือ บล็อก go to... (ตำแหน่งของตัวละครผลไม้) คลิก 
เพื่อดูผลลัพธ์ บันทึกโปรเจกต์ไว้ในที่เก็บงานของนักเรียน

7. นักเรียนปฏิบัติ การสั่งงานแบบวนซ้ำ

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่บล็อกคำสั่ง move และกำหนดจำนวน step ให้กับ
ตัวละคร และตามด้วยบล็อก wait กำหนดเวลา ทำซ้ำไปเรื่อย ๆ แล้วขึ้นด้วยบล็อก turn left
15 degrees จบด้วยบล็อก turn right 15 degrees คลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ (ใช้เวลา 25 นาที)

7.1 นักเรียนทำการสั่งงานแบบวนซ้ำด้วยบล็อกคำสั่ง repeat

คำชี้แจง นักเรียนแก้ไขสคริปต์จากการเขียนบล็อกเดิมซ้ำ ๆ กัน
เป็นสคริปต์โดยใช้บล็อก repeat แทน โดยให้นำเอาบล็อกคำสั่ง move ตามด้วยบล็อก wait
วางไว้ภายในบล็อกคำสั่ง repeat แล้วขึ้นด้วยบล็อก turn left 15 degrees จากนั้นทำคำสั่ง
duplicate บล็อกคำสั่ง repeat เพื่อทำซ้ำวางต่อกับบล็อก turn left 15 degrees จบด้วย
บล็อก turn right 15 degrees คลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ แล้วให้นักเรียนสังเกตความแตกต่าง
ระหว่างการเขียนคำสั่งแบบซ้ำ ๆ กับการใช้บล็อกคำสั่ง repeat (ใช้เวลา 25 นาที)

7.2 นักเรียนทำการสั่งงานแบบวนซ้ำด้วยบล็อกคำสั่ง forever

คำชี้แจง นักเรียนเปิดโปรเจกต์ชื่อ Game ที่บันทึกไว้แล้ว เพิ่มบล็อก
forever, if และเงื่อนไขให้ตัวละครผลไม้ Apple เพิ่มบล็อก forever, if และเงื่อนไขให้
ตัวละครเงา Apple2 ทำขั้นตอนเพิ่มบล็อกซ้ำให้ตัวละครถัดไป โดยใช้คำสั่ง duplicate
และแก้ไขสคริปต์ในส่วนเงื่อนไข และบล็อก go to ตำแหน่งของตัวละครผลไม้กับเงา
คลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ บันทึกโปรเจกต์ไว้ในที่เก็บงาน (ใช้เวลา 20 นาที)

8. นักเรียนปฏิบัติ การเคลื่อนที่แบบต่อเนื่อง (Glide)

คำชี้แจง ให้นักเรียนใส่บล็อกคำสั่ง บล็อก go to... (เพื่อระบุตำแหน่งของตัวละคร) จากนั้นลากตัวละครไปวางยังตำแหน่งที่ต้องการแล้วใส่บล็อกคำสั่ง บล็อก Glide แล้วคลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ (ใช้เวลา 10 นาที)

9. นักเรียนปฏิบัติ การเปลี่ยนชุดตัวละคร (Next Costume)

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกตัวละครที่มีชุดตัวละครมา แล้วใส่บล็อกคำสั่ง go to... (เพื่อระบุตำแหน่งของตัวละคร) จากนั้นใส่บล็อกคำสั่ง repeat ข้างในบล็อกคำสั่ง repeat ให้ใส่บล็อกคำสั่ง move และกำหนดจำนวน step ให้กับตัวละคร และตามด้วยบล็อก Next Costume ปิดด้วยบล็อก wait เพื่อกำหนดความเร็วในการเคลื่อนที่ แล้วคลิก  เพื่อดูผลลัพธ์ (ใช้เวลา 20 นาที)

10. นักเรียนปฏิบัติ การควบคุมตัวละครด้วยคีย์บอร์ด

คำชี้แจง นักเรียนเปิดไฟล์ตัวอย่าง Monkey-costume เขียนสคริปต์ควบคุมตัวละครให้เดินซ้ายหรือขวา ใช้ปุ่ม (left arrow เดินซ้าย/right arrow เดินขวา) ตัวละครกระโดดใช้ปุ่ม Spacebar หรือ up arrow ตามตัวอย่างแล้วคลิก  และบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ (ใช้เวลา 20 นาที)

11. นักเรียนปรับปรุงสคริปต์ให้ตัวละครยับแขนขาระหว่างเดินไปให้ถึงประตูบ้าน แล้วคลิก  เพื่อดูผลลัพธ์แล้วบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ (ใช้เวลา 10 นาที)

12. นักเรียนปรับปรุงสคริปต์ให้ตัวละครโดยใช้บล็อกคำสั่ง Sound เพื่อแทรกเสียงให้กับตัวละคร แล้วคลิก  เพื่อดูผลลัพธ์แล้วบันทึกผลลัพธ์ที่ได้ (ใช้เวลา 10 นาที)

13. นักเรียนปฏิบัติ การตรวจสอบและปรับปรุงผลงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการตรวจสอบว่ามีรายละเอียดสอดคล้องกับหน้าองค์ประกอบของเกม หรือไม่ โดยสามารถตรวจสอบในขณะที่สร้างโปรแกรมหรือหลังจากที่สร้างเกมเสร็จแล้วก็ได้ ในกรณีที่สร้างเสร็จแล้วสามารถให้เพื่อนหรือบุคคลอื่นทดลองเล่น เพื่อเป็นการหาข้อผิดพลาดของเกมอีกครั้ง (ใช้เวลา 10 นาที)

ชั่วโมงที่ 10

ขั้นที่ 4 ขั้นสื่อสารและนำเสนอ (Applying the communication Skill)

1. นักเรียนทำ กิจกรรมที่ 6 นำเสนอผลงาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละคนนำเสนอเกมที่สร้างเสร็จแล้ว โดยการแชร์หน้าจอของตนเองให้เพื่อน ๆ ในห้องดูพร้อมอธิบายวิธีการเล่น (ใช้เวลา 35 นาที)

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินเพื่อเพิ่มคุณค่าบริการสังคมจิตสาธารณะ (Self-Regulating)

1. ให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากการนำเสนอเกม ของเพื่อนในชั้นเรียน
2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วย
3. ครูถามนักเรียนเพื่อประเมินความเข้าใจในเนื้อหาที่ได้ปฏิบัติมา

แนวคำถาม : หากต้องการสร้างเกมโดยใช้โปรแกรม Scratch ควรเริ่มต้นสร้างสิ่งใดก่อน

แนวคำตอบ : สร้างฉาก, เพิ่มตัวละคร, ใส่สคริปต์ควบคุมตัวละคร ฯลฯ

แนวคำถาม : หากต้องการทราบว่าตัวละครอยู่ตำแหน่งใดจะสามารถดูข้อมูลได้จากคำสั่งใด

แนวคำตอบ : info ของตัวละคร

แนวคำถาม : หากต้องการให้ตัวละครลอยขึ้นด้านบน ควรเปลี่ยนค่า x หรือค่า y

แนวคำตอบ : ค่า y

แนวคำถาม : พิกัดมีความจำเป็นในการสร้างเกมอย่างไร

แนวคำตอบ : จำเป็น เพราะช่วยระบุตำแหน่งของตัวละครให้อยู่ในตำแหน่งที่เราต้องการ

แนวคำถาม : การเขียนสคริปต์ด้วยบล็อก if มีความหมายว่าอย่างไร

แนวคำตอบ : บล็อก if ใช้ในการทำงานแบบมีเงื่อนไข โดยถ้าเงื่อนไขเป็นจริงจะทำคำสั่งที่อยู่ในบล็อก if แต่ถ้าเงื่อนไขเป็นเท็จ จะทำคำสั่งที่อยู่นอกบล็อก if ที่เป็นบล็อกคำสั่งถัดไป

แนวคำถาม : ถ้านักเรียนต้องการให้ตัวละครมีการเคลื่อนไหวท่าทางสมจริงมากยิ่งขึ้น สามารถใช้บล็อกใดมาใส่เพิ่ม

แนวคำตอบ : บล็อก next costume ในกลุ่ม Looks (ใช้เวลา 15 นาที)

สื่อการเรียนรู้

1. โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย เรื่อง สร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch
2. โปรแกรม Scratch3
3. ไฟล์โปรแกรม Scratch ตัวอย่างการเขียนสคริปต์เมื่อตัวชี้เมาส์วางที่แมวให้พูด
4. ไฟล์โปรแกรม Scratch เกม Fruit Match
5. ไฟล์โปรแกรม Scratch Monkey-costume

การวัดและการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

สิ่งที่ต้องการวัดและประเมินผล	วิธีการวัดและประเมิน	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์การประเมิน
ใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้นได้	1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรม 2. การตรวจใบงานกิจกรรมที่ 3	1. แบบการให้คะแนนและประเมินผล 2. ใบงานองค์ประกอบของเกม	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
เขียนโปรแกรม Scratch สร้างเกมอย่างง่ายได้	1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรม 2. การตรวจใบงานกิจกรรมที่ 4	1. แบบการให้คะแนนและประเมินผล 2. ใบงานกำหนดฝึกคิดและทิศทาง	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
สามารถตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขจุดบกพร่องได้	1. การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรม 2. การตรวจใช้บล็อกคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไข กิจกรรมที่ 5 3. การตรวจนำเสนอผ่าน การแชร์หน้าจอบทเรียน กิจกรรมที่ 6 4. การตรวจแบบฝึกหัด	1. แบบการให้คะแนนและประเมินผล 2. ใช้บล็อกคำสั่งตรวจสอบเงื่อนไขในคอมฯ 3. นำเสนอผลงานผ่าน การแชร์หน้าจอบทเรียน 4. แบบฝึกหัดท้ายหน่วย	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม
นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน	1. ประเมินพฤติกรรมการทำงานกิจกรรมของนักเรียน	1. แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำงาน	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของคะแนนเต็ม

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนการสอน

.....

.....

.....

.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ครูผู้สอน.....

(.....)

วันที่บันทึก.....

ภาคผนวก



กิจกรรมที่ 2 Unit 2

สัญลักษณ์ของผังงาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้งานโปรแกรม My Flowchart เรื่อง การเขียนผังงาน เลือกเมนู เกมผังงานหรรษา ทำความเข้าใจและรู้จักสัญลักษณ์และหน้าที่สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของ Flowchart แล้วเล่นเกมผังงานหรรษาเพื่อเก็บคะแนน 20 คะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยกิจกรรมที่ 2 เรื่อง สัญลักษณ์ของผังงาน



กิจกรรมที่ 2

Unit 2

สัญลักษณ์ของผังงาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้งานโปรแกรม My Flowchart เรื่อง การเขียนผังงาน เลือกเมนู เกมผังงานหรรษา ทำความเข้าใจและรู้จักสัญลักษณ์และหน้าที่สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของ Flowchart แล้วเล่นเกมผังงานหรรษาเพื่อเก็บคะแนน 20 คะแนน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวทางการตรวจให้คะแนน

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)

ข้อคำถาม	แนวทางการตรวจให้คะแนน
ข้อที่ 1-20	ถ้านักเรียนตอบถูก ได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด (หรือไม่ตอบ) ได้ข้อละ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

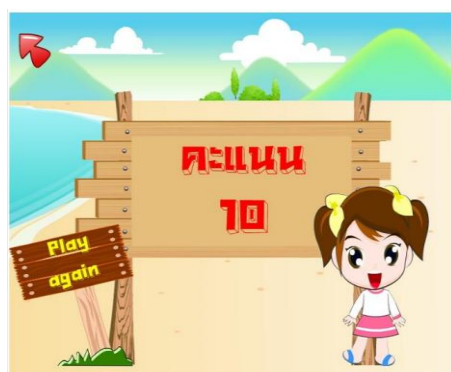
คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
18-20 คะแนน	ดีมาก	เกณฑ์ผ่านที่ยอมรับได้ ต้องได้ตั้งแต่ 16 คะแนน ขึ้นไป (ร้อยละ 60 ขึ้นไป)
15-17 คะแนน	ดี	
10-14 คะแนน	พอใช้	
ต่ำกว่า 10 คะแนน	ปรับปรุง	



กิจกรรมที่ 2 Unit 2

รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้งานโปรแกรม My Flowchart เรื่อง การเขียนผังงาน โปรแกรมจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบการเขียนผังงาน แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงานตามโจทย์ที่กำหนด ซึ่งจะมี 2 ระดับ คือ Level 1 และ Level 2



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

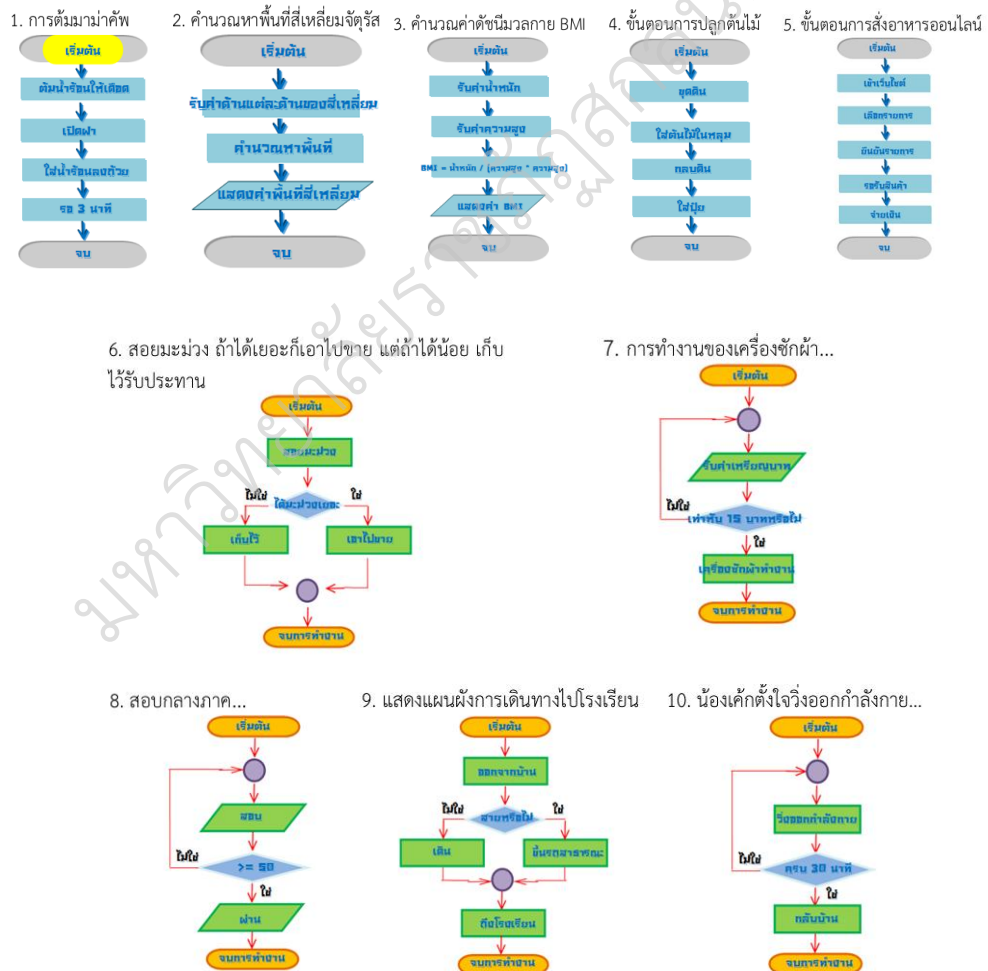
เฉลยกิจกรรมที่ 2 เรื่อง รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)



กิจกรรมที่ 2 Unit 2

รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้งานโปรแกรม My Flowchart เรื่อง การเขียนผังงาน โปรแกรมจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบการเขียนผังงาน แสดงขั้นตอนการปฏิบัติงาน ตามโจทย์ที่กำหนด ซึ่งจะมี 2 ระดับ คือ Level 1 และ Level 2



ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

แนวทางการตรวจให้คะแนน

กิจกรรมที่ 2 เรื่อง รูปแบบการเขียนผังงาน (Flowchart)

ข้อคำถาม	แนวทางการตรวจให้คะแนน
ข้อที่ 1-10	ถ้านักเรียนตอบถูก ได้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิด (หรือไม่ตอบ) ได้ข้อละ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ได้	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
10 คะแนน	ดีมาก	เกณฑ์ผ่านที่ยอมรับได้ ต้องได้ตั้งแต่ 6 คะแนน ขึ้นไป (ร้อยละ 60 ขึ้นไป)
8-9 คะแนน	ดี	
6-7 คะแนน	พอใช้	
ต่ำกว่า 6 คะแนน	ปรับปรุง	



กิจกรรมที่ 3

องค์ประกอบของเกม

Unit 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุรายละเอียดองค์ประกอบของเกมให้ครบถ้วน

ชื่อเกม

1

การเล่าเรื่อง

.....

.....

2

กติกาของเกม

วิธีเล่นเกม	กติกาของเกม

3

ส่วนติดต่อผู้ใช้

.....

4

การออกแบบฉากและตัวละคร

พื้นหลัง/ตัวละคร	คำอธิบาย

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยกิจกรรมที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของเกม



กิจกรรมที่ 3 องค์ประกอบของเกม

Unit 2

คำชี้แจง : ให้นักเรียนระบุนรายละเอียดองค์ประกอบของเกมให้ครบถ้วน

ชื่อเกม จับคู่ผลไม้

1 การเล่าเรื่อง

ครูเอื้อต้องการสอนเรื่องเล่นให้แก่มักเรียนระดับชั้นอนุบาล โดยฝึกให้เด็กรู้จักการ

สังเกตลักษณะของผลไม้แต่ละชนิด ผ่านการเล่นเกมจับคู่ภาพกับเงาของผลไม้

2 กลไกของเกม

วิธีเล่นเกม	กติกาของเกม
ผู้เล่นจะต้องใช้ไม้สาคัดเลือกรูปภาพ ผลไม้ ลากไปวางให้ตรงกับเงา	เลื่อนรูปภาพผลไม้ให้ตรงกับเงา ถ้าถูกรูปภาพผลไม้และภาพเงา จะหายไป แต่ถ้าไม่ถูกรูปภาพผลไม้จะกลับมาที่เดิม

3 ส่วนติดต่อผู้ใช้

ใช้เมาส์

4 การออกแบบฉากและตัวละคร

พื้นหลัง/ตัวละคร	คำอธิบาย	
	ใช้เมาส์	ฉากภาพพื้นหลังสีอ่อน
	ผลไม้	แดงโม กัลยัย ส้ม แอปเปิล
	เงาผลไม้	แดงโม กัลยัย ส้ม แอปเปิล

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวทางการตรวจให้คะแนน

กิจกรรมที่ 3 เรื่อง องค์ประกอบของเกม

ข้อคำถาม	แนวทางการตรวจให้คะแนน
ข้อ 1	ได้ 5 คะแนน เมื่อระบุองค์ประกอบของเกมอย่างคล่องแคล่ว ได้ 4 คะแนน เมื่อระบุองค์ประกอบของเกมได้ด้วยตนเอง ได้ 3 คะแนน เมื่อระบุองค์ประกอบของเกมต้องมีผู้แนะนำ

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ทำได้	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
5 คะแนน	ดีมาก	เกณฑ์ผ่านที่ยอมรับได้ ต้องได้ตั้งแต่ 4 คะแนน ขึ้นไป (ร้อยละ 60 ขึ้นไป)
4 คะแนน	ดี	
3 คะแนน	พอใช้	
ต่ำกว่า 3 คะแนน	ปรับปรุง	



ใบงานที่ 4

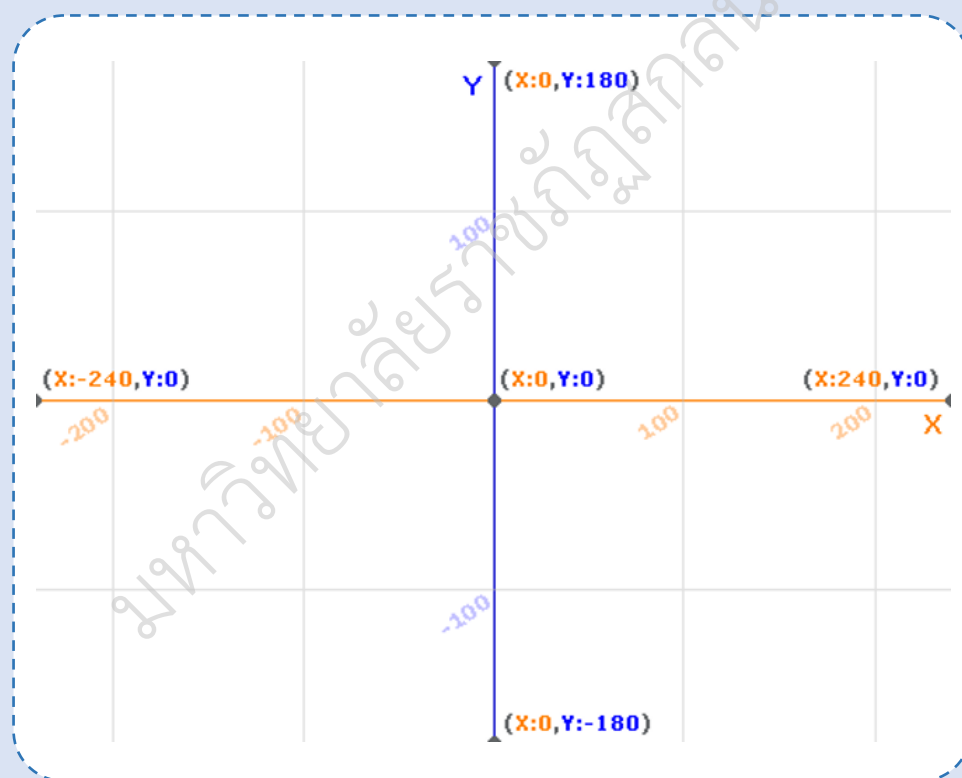
กำหนดพิกัดและทิศทาง

Unit 2

คำชี้แจง : 1) ให้นักเรียนบอกตำแหน่ง X และ Y บนกระดานให้ถูกต้อง
ตามที่โจทย์กำหนด

โจทย์ : อะตอมจะต้องไปซื้อผลไม้ให้คุณแม่ตามร้านค้าต่าง ๆ ดังนี้

1. แอปเปิ้ล (X : 0, Y : 0)
2. กล้วย (X : -50, Y : 180)
3. ส้ม (X : 240, Y : 100)
4. องุ่น (X : -200, Y : -150)



ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

เฉลยใบงานที่ 4 เรื่อง กำหนดพิกัดและทิศทาง



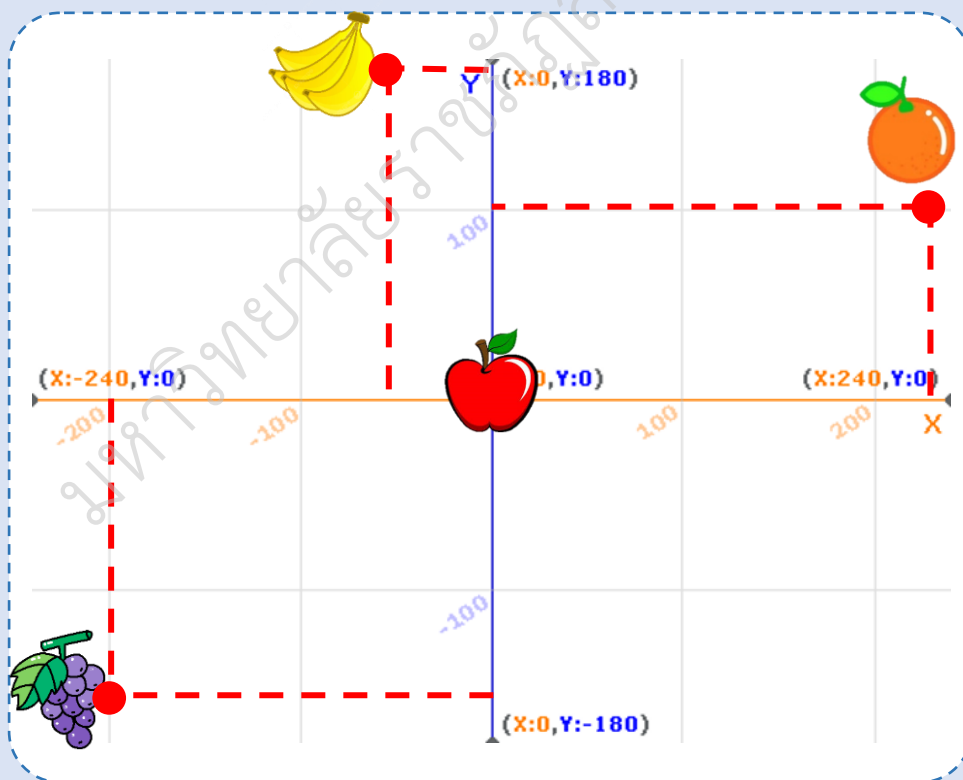
ใบงานที่ 4 Unit 2

กำหนดพิกัดและทิศทาง

คำชี้แจง : 1) ให้นักเรียนบอกตำแหน่ง X และ Y บนกระดานให้ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด

โจทย์ : อะตอมจะต้องไปซื้อผลไม้ให้คุณแม่ตามร้านค้าต่าง ๆ ดังนี้

1. แอปเปิ้ล (X : 0, Y : 0)
2. กล้วย (X : -50, Y : 180)
3. ส้ม (X : 240, Y : 100)
4. องุ่น (X : -200, Y : -150)



ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวทางการตรวจให้คะแนน
ใบงานที่ 4 เรื่อง พิกัดและทิศทาง

ข้อคำถาม	แนวทางการตรวจให้คะแนน
ข้อ 1	ได้ 5 คะแนน เมื่อกำหนดค่าพิกัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง ได้ 4 คะแนน เมื่อกำหนดค่าพิกัดได้ด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ ได้ 3 คะแนน เมื่อกำหนดค่าพิกัดได้โดยมีผู้แนะนำ

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ทำได้	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
5 คะแนน	ดีมาก	เกณฑ์ผ่านที่ยอมรับได้ ต้องได้ตั้งแต่ 4 คะแนน ขึ้นไป (ร้อยละ 60 ขึ้นไป)
4 คะแนน	ดี	
3 คะแนน	พอใช้	
ต่ำกว่า 3 คะแนน	ปรับปรุง	



ใบงานที่
นำเสนอผลงาน

6

Unit 2

คำชี้แจง : 1) ให้นักเรียนสร้างเกมด้วย Scratch แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน

พื้นที่สำหรับนำเสนอผลงาน (พื้นที่ว่างสำหรับนักเรียนเขียนหรือวาด)

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยใบงานที่ 6 เรื่อง การนำเสนอผลงาน



ใบงานที่ 6

นำเสนอผลงาน

Unit 2

คำชี้แจง : 1) ให้นักเรียนสร้างเกมด้วย Scratch แล้วนำเสนอหน้าชั้นเรียน



```

when clicked
  go to x: 165 y: -104
  show
  forever
    if
      then
        go to x: 165 y: -104
        play sound lemon.mp3
        wait 1 secs
        hide
        go to x: 165 y: -104
  
```

☒ touching lemon2 ? ☐ distance to lemon2



```

when clicked
  go to x: -166 y: -116
  show
  forever
    if touching Watermelon2 ? then
      go to x: 159 y: -2
      play sound watermelon.mp3
      wait 1 secs
      hide
  
```

☐ move 10 steps ☒ go to x: -166 y: -116

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

แนวทางการตรวจให้คะแนน

ใบงานที่ 6 เรื่อง สร้างเกมด้วยโปรแกรม Scratch แล้วนำเสนอ

ข้อคำถาม	แนวทางการตรวจให้คะแนน
ข้อ 1	ได้ 10 คะแนน เมื่อสร้างเกมด้วยโปรแกรม scratch ครบถ้วนสมบูรณ์ สวยงาม ได้ 7 คะแนน เมื่อสร้างเกมด้วยโปรแกรม scratch ครบถ้วนครบถ้วน เหมาะสมดี ได้ 6 คะแนน เมื่อสร้างเกมด้วยโปรแกรม scratch ครบถ้วนแต่คุณครูต้องแนะนำ

เกณฑ์การประเมิน

คะแนนที่ทำได้	ระดับคุณภาพ	หมายเหตุ
10 คะแนน	ดีมาก	เกณฑ์ผ่านที่ยอมรับได้ ต้องได้ตั้งแต่ 6 คะแนน ขึ้นไป (ร้อยละ 60 ขึ้นไป)
8-9 คะแนน	ดี	
6-7 คะแนน	พอใช้	
ต่ำกว่า 6 คะแนน	ปรับปรุง	

แบบสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนรายบุคคล
ด้านคุณลักษณะ (A)

คำชี้แจง: ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียน แล้วกรอกคะแนนลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนนของแต่ละรายการสังเกต (พิจารณาจากเกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน (Analytic rubrics) ด้านคุณลักษณะ (A))

ที่	ชื่อ-สกุล	พฤติกรรมด้านคุณลักษณะ (A)				ผลการประเมิน	
		1. ไม่เรียนรู้	2. มุ่งมั่นในการทำงาน	รวม	ระดับคุณภาพ	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	3	6			

เกณฑ์การให้คะแนน

ระดับ 3 หมายถึง มีผลการประเมินในระดับดีเยี่ยม

ระดับ 2 หมายถึง มีผลการประเมินในระดับดี

ระดับ 1 หมายถึง มีผลการประเมินในระดับผ่าน

ระดับ 0 หมายถึง มีผลการประเมินในระดับไม่ผ่าน

เกณฑ์การผ่าน นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ต้องได้ 4 คะแนนขึ้นไป (ระดับคุณภาพ 2 (ดี))

เกณฑ์การประเมิน คะแนนเต็ม 9 คะแนน

คะแนน 5-6 หมายถึง ดีเยี่ยม

คะแนน 3-4 หมายถึง ดี

คะแนน 1-2 หมายถึง ผ่าน

คะแนนต่ำกว่า 1 หมายถึง ไม่ผ่าน

ลงชื่อ ครูผู้สอน

(นายพงษ์เพชร จันลาภา)

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนแบบแยกส่วน (Analytic rubrics)

ด้านคุณลักษณะ (A)

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ	เกณฑ์การพิจารณา
1. ใฝ่เรียนรู้ หมายถึง ความตั้งใจเรียนเอาใจใส่ และมีความเพียรพยายาม ในการเรียนรู้ และร่วมกิจกรรม การเรียนรู้	3 (ดีเยี่ยม)	- เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจเรียนเอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และเต็มใจร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ทุกครั้ง
	2 (ดี)	- เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจเรียนเอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้บ่อยครั้ง
	1 (ผ่าน)	- เข้าเรียนตรงเวลาตั้งใจเรียนเอาใจใส่ และมีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และร่วมกิจกรรมการเรียนรู้บางครั้ง
	0 (ไม่ผ่าน)	- ไม่ตั้งใจเรียน
2. มุ่งมั่นในการทำงาน หมายถึง ตั้งใจและรับผิดชอบ ในงานที่มอบหมาย ทำงาน ด้วยความเพียรพยายาม และอดทนเพื่อให้งานสำเร็จ ตามเป้าหมาย	3 (ดีเยี่ยม)	- ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงาน ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จมีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้นภายในเวลา ที่กำหนด
	2 (ดี)	- ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงาน ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ มีการปรับปรุง และพัฒนาการทำงานให้ดีขึ้น
	1 (ผ่าน)	- ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงาน ที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ
	0 (ไม่ผ่าน)	- ไม่ตั้งใจทำงานที่มอบหมาย

เกณฑ์ตัดสินผลงานรวม

5-6 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับ “ดีเยี่ยม”

3-4 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับ “ดี”

1-2 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับ “ผ่าน”

ต่ำกว่า 1 คะแนน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ อยู่ในระดับ “ไม่ผ่าน”

ระดับคุณภาพในการประเมินผล ด้านคุณลักษณะ (A)

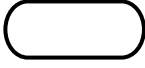
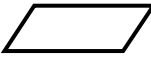
ผ่านเกณฑ์การประเมิน ระดับ 2 (ดี) 3 คะแนน ขึ้นไป

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ
เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

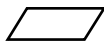
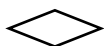
คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นเนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
 2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที
 3. คำถามแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ถ้าตอบเกินหนึ่งคำตอบหรือไม่ตอบเลยถือว่าไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
 4. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ และทำเครื่องหมาย ☒ ตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียวลงบนกระดาษคำตอบ
 5. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายหรือขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในข้อสอบ
 6. เมื่อสอบเสร็จแล้วให้ส่งกระดาษคำตอบและแบบทดสอบที่ผู้คุมสอบ
-

1. ข้อใด ไม่ใช่ ภาพสัญลักษณ์ของผังงาน (Flowchart)

- ก. 
- ข. 
- ค. 
- ง. 

2. บุคคลใดต่อไปนี้เขียนผังงานได้ถูกต้อง

- ก. มอสใช้สัญลักษณ์  แทนการปฏิบัติงาน
- ข. ออแกนใช้สัญลักษณ์  แทนการตัดสินใจ
- ค. เค้กใช้สัญลักษณ์  แทนจุดเริ่มต้นและจุดจบ

ง. อะตอมใช้สัญลักษณ์  แทนการเชื่อมต่อผังงานภายในหน้าเดียวกัน

3. เพราะเหตุใด จึงต้องเขียนผังงาน (Flowchart)

- ก. เพื่อแสดงลำดับขั้นตอนการทำงานและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาและเขียนโปรแกรม
- ข. เพื่อแสดงความสวยงามประกอบชิ้นงานอื่น ๆ
- ค. เพื่อความเป็นระเบียบของชิ้นงาน
- ง. ถูกทุกข้อ

4. การเขียนผังงานรูปแบบใดไม่ต้องใช้สัญลักษณ์ “การตัดสินใจ”

- ก. ตามลำดับ
- ข. ทางเลือกหรือเงื่อนไข
- ค. ทำซ้ำ
- ง. ถูกทุกข้อ

5. ผังงานสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาประเภทใดบ้าง

- ก. ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- ข. ปัญหาในการตัดสินใจ
- ค. ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ง. ถูกทุกข้อ

6. ผังงานที่ถูกต้อง ต้องมีคุณสมบัติอะไร

- ก. ชัดเจน ไม่คลุมเครือ
- ข. ครบถ้วนทุกขั้นตอน
- ค. เรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง

ง. ถูกทุกข้อ

7. การออกแบบโปรแกรมด้วยการเขียนผังงานควรประกอบด้วยอะไรบ้าง

- ก. สัญลักษณ์ และข้อความ
- ข. คำพูด หรือการกระทำ
- ค. สัญลักษณ์ และรูปภาพ
- ง. รูปภาพ หรือการกระทำ

8. การเขียนผังงานแบบทางเลือกมีลักษณะตรงกับข้อใด

- ก. เป็นการเขียนผังงานอธิบายขั้นตอนการทำงานแบบเดียว
- ข. เป็นการเขียนผังงานอธิบายขั้นตอนการทำงานแบบรวม

ค. เป็นการเขียนผังงานอธิบายขั้นตอน

การทำงานที่มีการกำหนดเงื่อนไข

ง. เป็นการเขียนผังงานอธิบายขั้นตอนการทำงานตามลำดับก่อน-หลัง

9. ข้อใดต่อไปนี้กล่าว ไม่ถูกต้อง

ก. คลิกที่  เพื่อเปลี่ยนชื่อตัวละคร

ข. คลิกที่  เพื่อลบตัวละคร

ค. คลิกที่  เพื่อคัดลอกตัวละคร

ง. คลิกที่  เมื่อต้องการหยุดตัวละคร

10. เมื่อเปิดโปรแกรม Scratch จะพบตำแหน่งศูนย์กลางของแมว คือตำแหน่งใด



- ก. X: 0, Y: 0 ข. X: 1, Y: 1
ค. X: -1, Y: 1 ง. X: 1, Y: 1

11. ถ้ากำหนดทิศทางการเคลื่อนที่ (Direction) ของตัวละครเป็น 0 องศา ตัวละครจะเคลื่อนที่ไปทิศทางใด

- ก. ด้านบน
ข. ด้านล่าง
ค. ด้านซ้าย
ง. ด้านขวา

12. เครื่องมือ  ใช้สำหรับทำอะไร

- ก. เขียนข้อความ
ข. แทรกพื้นหลัง
ค. คัดลอก
ง. วาดเส้นตรง

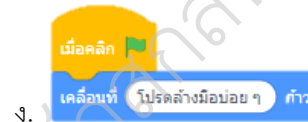
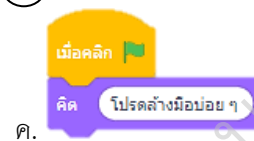
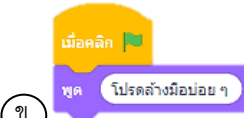
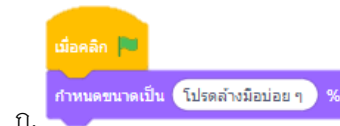
13. ถ้ากำหนดทิศทางเป็น 90 องศา จะเคลื่อนที่ไปทิศทางใด

- ก. ทิศทางด้านบน
ข. ทิศทางด้านล่าง
ค. ทิศทางด้านซ้าย
ง. ทิศทางด้านขวา

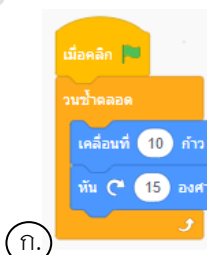
14. การแก้ไขจุดบกพร่องของเกม (Debug) คือข้อใด

- ก. การขจัดปัญหาและจุดบกพร่องต่าง ๆ
ข. การเรียงลำดับขั้นตอน
ค. การแทรกพื้นหลัง
ง. การเขียนข้อความ

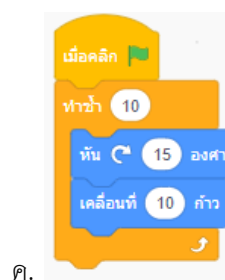
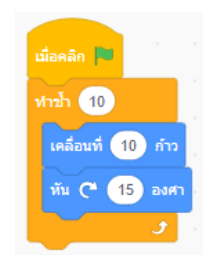
15. หากต้องการให้ตัวละครแสดงข้อความว่า “โปรตลังมือบอย ๆ” บนหน้าจอเราควรใช้บล็อกคำสั่งใด



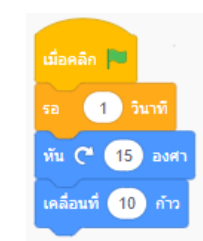
16. หากต้องการให้ตัวละครนกพิราบบินวนโดยไม่หยุดบินจนกว่าผู้เขียนโปรแกรมจะกดหยุด ควรใช้สคริปต์คำสั่งในข้อใด



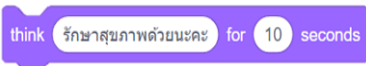
ข.

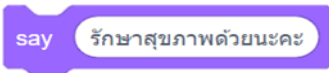


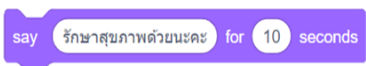
ง.

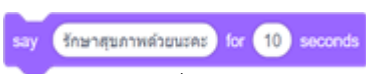


17. หากต้องการให้ตัวละครแสดงข้อความ
10 วินาที จะเลือกใช้บล็อกคำสั่งใด

ก. 

ข. 

ค. 

ง. 

18. จากภาพ Script มีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร



ก. ทำซ้ำแบบไม่มีที่สิ้นสุด

ข. ทำซ้ำจนกระทั่งสิ้นสุด

ค. ทำซ้ำตามเงื่อนไขสั่งให้หยุด

ง. ทำซ้ำตามจำนวนรอบที่กำหนด

19. ข้อใดเป็นขั้นตอนการตรวจสอบและแก้ไข
ข้อผิดพลาดของโปรแกรมที่ถูกต้อง

ก. ทดลองสลับเปลี่ยนค่าต่าง ๆ ที่กำหนด

ข. ทดลองสลับเปลี่ยนคำสั่งต่าง ๆ ที่ใช้เขียน

โปรแกรม

ค. ทดสอบการทำงานของโปรแกรมตรวจสอบ
การทำงานของคำสั่งที่ละคำสั่ง

ง. ทดสอบการทำงานของโปรแกรม
ขอดูโปรแกรมของเพื่อนที่ทำงานได้ แล้วทำตาม

20. เหตุผลของการตรวจสอบข้อผิดพลาด
สำหรับการเขียนโปรแกรมคือข้อใด

ก. เพื่อตรวจสอบก่อนนำไปใช้จริงว่ามี
ข้อผิดพลาดจากการเขียนโปรแกรมหรือไม่

ข. เพื่อสรุปการทำงานทั้งหมดของการเขียน
โปรแกรม

ค. เพื่อวางแผนขั้นตอนการทำงาน
และการเขียนโปรแกรม

ง. เพื่อแก้ไขปรับปรุงการเขียนโปรแกรม
ให้ทันสมัยมากยิ่งขึ้น

**แบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ
เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

แบบประเมินฉบับนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย กำหนดจำนวนระดับคุณภาพในแต่ละประเด็นที่จะประเมินเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 3 หมายถึง ดี

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

ประเด็นที่จะประเมิน	ระดับคุณภาพ	ลักษณะของแบบบันทึกการเรียนรู้	น้ำหนักคะแนน
1. การเขียนผังงาน	4 (ดีมาก)	เขียนผังงานได้ถูกต้องสมบูรณ์ และสามารถอธิบายขั้นตอนต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน	5
	3 (ดี)	เขียนผังงานได้ถูกต้องส่วนใหญ่ แต่มีบางส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์	
	2 (พอใช้)	เขียนผังงานได้ไม่ครบถ้วน หรือมีข้อผิดพลาดในการใช้สัญลักษณ์	
	1 (ปรับปรุง)	เขียนผังงานไม่ได้	

ประเด็น ที่จะประเมิน	ระดับ คุณภาพ	ลักษณะของแบบบันทึกการเรียนรู้	น้ำหนัก คะแนน
3. เริ่มต้น สร้างเกม	4 (ดีมาก)	มีการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการเลือก พื้นหลังและตัวละคร ทำให้เกมมีความโดดเด่น และน่าสนใจ	3
	3 (ดี)	มีการใช้ความคิดสร้างสรรค์บ้าง แต่ยังขาด ความโดดเด่น	
	2 (พอใช้)	เลือกใช้พื้นหลังและตัวละครที่พบเห็นได้ทั่วไป	
	1 (ปรับปรุง)	ขาดความคิดสร้างสรรค์ในการเลือกใช้พื้นหลัง และตัวละคร	
4. พิกัดและ ทิศทาง	4 (ดีมาก)	สามารถนำความรู้เรื่องพิกัดและทิศทางไป ประยุกต์ใช้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุม การเคลื่อนที่ของวัตถุได้อย่างถูกต้องและ แม่นยำ	4
	3 (ดี)	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้บ้าง แต่ยังมี ข้อผิดพลาดบางส่วน	
	2 (พอใช้)	สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในส่วนการณ ง่าย ๆ	
	1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	
5. ตรวจสอบ เงื่อนไข	4 (ดีมาก)	เขียนโค้ดที่ถูกต้องตามไวยากรณ์ และสอดคล้อง กับโครงสร้างเงื่อนไขและการวนซ้ำที่กำหนด	6
	3 (ดี)	เขียนโค้ดได้ส่วนใหญ่ แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย	
	2 (พอใช้)	เขียนโค้ดได้บ้าง แต่มีข้อผิดพลาดหลายจุด	
	1 (ปรับปรุง)	เขียนโค้ดไม่ได้	

ประเด็น ที่จะประเมิน	ระดับ คุณภาพ	ลักษณะของแบบบันทึกการเรียนรู้	น้ำหนัก คะแนน
6. การควบคุม ตัวละคร	4 (ดีมาก)	เลือกใช้บล็อกคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการควบคุม ตัวละครได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับ สถานการณ์	4
	3 (ดี)	เลือกใช้บล็อกคำสั่งได้ถูกต้องส่วนใหญ่ แต่มีบางส่วนที่ยังไม่เหมาะสม	
	2 (พอใช้)	เลือกใช้บล็อกคำสั่งได้ไม่ครบถ้วน หรือเลือกใช้บล็อกคำสั่งที่ไม่ถูกต้อง	
	1 (ปรับปรุง)	ไม่สามารถเลือกใช้บล็อกคำสั่งได้	

เกณฑ์ตัดสินผลงานรวม

- 80–100 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับ “ดีมาก”
 70–79 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับ “ดี”
 50–69 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์อยู่ในระดับ “พอใช้”
 ต่ำกว่า 50 คะแนน มีคุณภาพไม่ผ่านเกณฑ์หรือ “ต้องปรับปรุง”

หมายเหตุ ถ้าผลงานไม่สอดคล้องกับคำอธิบายระดับคุณภาพที่ระดับดีมาก
 หรือ 80 คะแนน ให้ปรับคะแนนต่ำลงมาเป็นปรับปรุง

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ
โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนมัลติมีเดีย เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

แบบสอบถามฉบับนี้ เป็นแบบสอบถามเพื่อการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย มีระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจน้อยที่สุด

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านข้อความต่อไปนี้ แล้วพิจารณาว่ามีความรู้สึกตรงกับคำตอบระดับใดให้ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องตามระดับความพึงพอใจนั้น

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
ด้านเนื้อหา					
1. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน					
2. เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของนักเรียน					
3. การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน					
4. กิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้					
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม					
6. การจัดกลุ่มนักเรียนเหมาะกับลักษณะของกิจกรรม					

รายการ	ระดับความพึงพอใจ				
	1	2	3	4	5
7. นักเรียนภูมิใจและสะสมผลงานดีเด่นของตนเอง					
8. นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาการคำนวณมากขึ้น					
9. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน					
ด้านครูผู้สอน					
10. ครูชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียให้นักเรียนเข้าใจอย่างครบถ้วน					
11. ครูมีเทคนิค วิธีการนำเสนอที่เหมาะสม กระตุ้นความสนใจผู้เรียน					
12. ครูสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจง่าย					
13. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง					
ด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง					
14. นักเรียนนำความรู้และทักษะจากกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นมาบูรณาการในการทำกิจกรรมอย่างเหมาะสม					
15. การเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ ในการแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรม					
16. การเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความภูมิใจ และยอมรับความสามารถของตนและผู้อื่น					
17. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน					
18. วิชาวิทยาการคำนวณมีความสำคัญและจะเป็นประโยชน์ในการศึกษาต่อในอนาคต					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ค

ค่าคุณภาพเครื่องมือ

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
4. ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
5. ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบ
ของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps
ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. สาระสำคัญ			
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.80	0.29	เหมาะสมมากที่สุด
2. สาระการเรียนรู้			
2.1 เหมาะสมกับเวลา	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.3 มีความยากง่ายเหมาะสม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
2.4 น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
3. จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดเจน	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.14	เหมาะสมมากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps			
4.1 แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สร้างความสนใจผู้เรียน กระตุ้นให้ศึกษาค้นคว้า	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ		
	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
4.4 การออกแบบกิจกรรมเป็นไปตามลำดับขั้นตอน จากง่ายไปหายาก ไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ในกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.07	เหมาะสมมากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้เนื้อหาและการดำเนินเรื่อง (คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย)			
5.1 ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 ความน่าสนใจของการดำเนินเรื่อง	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 ความน่าสนใจเกี่ยวกับภาพเคลื่อนไหวที่ใช้	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
5.5 ความเข้าใจเกี่ยวกับภาษาที่ใช้ในบทเรียน	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
5.6 ความสะดวกและการคล่องตัวในการใช้บทเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.7 ความน่าสนใจของจอภาพ โดยภาพรวม	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.8 ความน่าสนใจของวิธีการโต้ตอบบทเรียน	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.9 ความน่าสนใจเกี่ยวกับวิธีการโต้ตอบแบบทดสอบ เช่น เมาส์คลิก ลากเมาส์	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.10 ความชัดเจนของคำสั่งแบบทดสอบ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.11 ความยาก-ง่ายของแบบฝึกหัด	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.12 วิธีการรายงานผลคะแนนของแบบทดสอบ	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.07	เหมาะสมมากที่สุด
6. การวัดและประเมินผล			
6.1 ใช้เครื่องมือการวัดประเมินผลได้เหมาะสม	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 วัดประเมินผลได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
6.3 มีการวัดประเมินผลตามสภาพจริง	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.80	0.44	เหมาะสมมากที่สุด
เฉลี่ย	4.92	0.15	เหมาะสมมากที่สุด

จากตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
ตามองค์ประกอบของแผนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ
เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง
GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.92 ซึ่งหมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม
อยู่ในระดับมากที่สุด

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ

วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
4	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
7	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
10	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
11	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้

ตาราง 14 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
21	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
32	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
38	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
39	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
40	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย							0.85	

จากตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของจุดประสงค์การเรียนรู้กับแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย จากข้อสอบ
ทั้งหมด 40 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.85 และข้อสอบมีความสอดคล้องทุกข้อ

ตาราง 15 ผลการประเมินความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมิน (RAI) ของแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
 วิทยาลัยการศึกษานวนชน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

$\sum \sum \sum^K \sum^N \sum^M$																								
	K1			K2			K3			K4			K5			K6								
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3						
R1	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4						
R2	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	3						
R3	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4						
Rnk mean	4	3.33	3.66	3.66	3	4	4	4	3.33	4	3.33	3.66	4	3.66	3.66	4	3.66	3.66						

$ R_{mnk} - \bar{R}_{nk} $																								
	K1			K2			K3			K4			K5			K6								
	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3	S1	S2	S3						
R1	0	0.33	0.34	0.34	0	0	0	0	0.67	0	0.67	0.66	0	0.66	0.34	0	0.34	0.34						
R2	0	0.67	0.66	0.34	0	0	0	0	0.33	0	0.33	0.34	0	0.34	0.66	0	0.66	0.34						
R3	0	0.33	0.34	0.66	0	0	0	0	0.33	0	0.33	0.34	0	0.34	0.34	0	0.34	0.66						
รวม	0	1.33	1.34	1.34	0	0	0	0	1.33	0	1.33	1.34	0	1.34	1.34	0	1.34	1.34						

$$RAI = 1 - \frac{\sum_{k=1}^K \sum_{n=1}^N \sum_{m=1}^M |R_{mnk} - \bar{R}_{nk}|}{KN(M-1)(I-1)}$$

$$RAI = 1 - \frac{13.37}{(6)(3)(3-1)(4-1)}$$

$$RAI = 1 - \frac{13.37}{108}$$

$$RAI = 1 - 0.1237$$

$$RAI = 0.88$$

จากตาราง 15 ผลการประเมินความสอดคล้องกันระหว่างผู้ประเมิน (RAI) ของแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย วิชาวิทยาการคำนวณ จากแบบประเมินทั้งหมด 6 ข้อ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.88

ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียน
โปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ข้อที่	ค่าความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ข้อที่	ค่าความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)
1	0.44	0.38	21	0.44	0.38
2	0.38	0.00	22	0.25	0.50
3	0.81	0.38	23	0.31	0.38
4	0.31	0.38	24	0.56	0.63
5	0.44	0.38	25	0.31	0.63
6	0.63	0.50	26	0.56	0.38
7	0.50	0.75	27	0.56	0.63
8	0.63	0.75	28	0.88	0.25
9	0.81	0.13	29	0.56	0.88
10	0.75	0.50	30	0.63	0.75
11	0.75	0.25	31	0.44	0.38
12	0.63	0.50	32	0.06	-0.13
13	0.44	0.13	33	0.56	0.88
14	0.63	0.75	34	0.63	0.50
15	0.38	0.50	35	0.13	0.25
16	0.56	0.38	36	0.56	0.88
17	0.63	0.25	37	0.25	0.25
18	0.13	0.00	38	0.44	0.63
19	0.44	0.38	39	0.69	0.63
20	0.13	0.00	40	0.44	0.63

จากตาราง 16 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ใช้ได้ จำนวน 20 ข้อ
ได้แก่ 1, 4, 7, 8, 10, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 24, 25, 27, 28, 29, 33, 36, 38 และ 40
มีค่าความยากรายข้อ (p) ตั้งแต่ 0.31-0.88 มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.25-0.88
และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ เท่ากับ 0.923

ตาราง 17 ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ
ต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ΣR	IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	0	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
11	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย							0.93	

จากตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ
ต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับ
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 18 ข้อ
มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.93

ภาคผนวก ง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
วิทยาการคำนวณ
2. ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาการคำนวณก่อนและหลังเรียน
3. ผลการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการออกแบบ
และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย
4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียน
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ

ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการ
คำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิด
ขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์คะแนนระหว่างเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้
วิชาวิทยาการคำนวณ

เลขที่	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน		รวมคะแนนระหว่างเรียน (50)
	คะแนนแผนที่ 1 (30)	คะแนนแผนที่ 2 (20)	
1	30	20	50
2	21	14	35
3	18	15	33
4	21	16	37
5	24	18	42
6	24	16	40
7	24	18	42
8	23	16	39
9	24	17	41
10	24	19	43
11	30	20	50
12	24	17	41
13	21	14	35
14	24	18	42
15	24	18	42
16	24	18	42
17	24	17	41
18	30	20	50
19	24	17	41
20	30	20	50

ตาราง 18 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างเรียน		รวมคะแนนระหว่างเรียน (50)
	คะแนนแผนที่ 1 (30)	คะแนนแผนที่ 2 (20)	
21	24	17	41
22	21	14	35
23	30	20	50
24	23	15	38
25	24	18	42
26	24	17	41
27	30	20	50
28	19	15	34
29	24	17	41
30	30	20	50
รวม	737	521	1,258
$\bar{X}$	24.57	17.37	41.93
S.D.	3.4	1.96	5.26
ร้อยละ	81.89	86.83	83.87

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
 กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1) เท่ากับ 83.87

ผลการวิเคราะห์คะแนนก่อนและหลังเรียน เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาการคำนวณ ก่อนและหลังเรียน

เลขที่	คะแนน		t-test	Sig. (1-tailed)
	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)		
1	11	16	13.541**	.000
2	8	13		
3	12	12		
4	6	13		
5	3	17		
6	6	15		
7	7	17		
8	8	16		
9	6	15		
10	9	17		
11	7	18		
12	10	17		
13	9	12		
14	11	16		
15	7	15		
16	6	16		
17	6	16		
18	6	18		
19	8	16		
20	8	20		
21	8	16		

ตาราง 19 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน		t-test	Sig. (1-tailed)
	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)		
22	7	15	13.541**	.000
23	9	20		
24	5	15		
25	8	16		
26	6	18		
27	13	18		
28	7	13		
29	6	18		
30	7	20		
รวม	231	491		
$\bar{x}$	7.70	16.37		
S.D.	2.09	1.87		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5

ตาราง 20 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย

เลขที่	การเขียนผังงาน (20)5	องค์ประกอบของเกม (12)3	เริ่มต้นสร้างเกม (12)3	ฝึกและทดสอบ (16)4	ตรวจสอบเงื่อนไข (24)6	การควบคุมตัวละคร (16)4	รวม (100)	ระดับคุณภาพ	t-test	Sig. (1-tailed)
1	20	9	12	16	18	12	87	ดีมาก	4.935**	.000
2	15	12	9	12	18	12	78	ดี		
3	15	9	12	12	18	12	78	ดี		
4	20	12	9	12	18	12	83	ดีมาก		
5	20	12	12	12	24	12	92	ดีมาก		
6	15	12	12	12	24	12	87	ดีมาก		
7	20	12	12	12	24	12	92	ดีมาก		
8	20	12	12	16	24	12	96	ดีมาก		
9	20	12	12	16	24	12	96	ดีมาก		
10	20	12	9	16	24	16	97	ดีมาก		
11	20	9	12	16	24	16	97	ดีมาก		
12	20	12	9	12	18	12	83	ดีมาก		
13	15	12	9	12	18	12	78	ดี		
14	15	9	12	12	18	12	78	ดีมาก		
15	15	12	12	12	18	12	81	ดีมาก		
16	15	9	12	12	18	12	78	ดี		
17	15	12	12	12	18	12	81	ดีมาก		
18	20	12	12	16	24	16	100	ดีมาก		

ตาราง 20 (ต่อ)

เลขที่	การเขียนผังงาน (20)5	องค์ประกอบของเกม (12)3	เริ่มต้นสร้างเกม (12)3	ฝึกคิดและทิศทางการ (16)4	ตรวจสอบเงื่อนไข (24)6	การควบคุมตัวละคร (16)4	รวม (100)	ระดับคุณภาพ	t-test	Sig. (1-tailed)
19	15	12	12	12	18	12	81	ดีมาก	4.935**	.000
20	20	12	12	16	24	16	100	ดีมาก		
21	15	9	12	12	18	12	78	ดี		
22	15	9	12	12	18	12	78	ดี		
23	20	12	12	16	24	16	100	ดีมาก		
24	15	12	9	12	18	12	78	ดี		
25	15	12	9	12	18	16	82	ดีมาก		
26	20	12	12	12	24	12	92	ดีมาก		
27	20	12	12	12	18	16	90	ดีมาก		
28	15	9	12	12	24	16	88	ดีมาก		
29	20	12	12	12	24	16	96	ดีมาก		
30	20	12	12	16	24	16	100	ดีมาก		
รวม	530	336	339	396	624	400	2625			
$\bar{x}$	17.67	11.20	11.30	13.20	20.80	13.33	87.5			
S.D.	2.54	1.35	1.29	1.86	3.04	1.92	8.32			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 20 พบว่ากลุ่มตัวอย่างทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 87.50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.50 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนการทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย พบว่า คะแนนการทำแบบประเมินความสามารถในการออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย สูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้รูปแบบ
 กระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
 วิชาวิทยาการคำนวณ

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1. ด้านเนื้อหา			
1. เนื้อหาที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ ความสามารถผู้เรียน	4.55	0.51	มากที่สุด
2. เนื้อหา ภาษา รูปแบบตรงกับความสนใจ และความต้องการของนักเรียน	4.54	0.51	มากที่สุด
3. การจัดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.59	0.50	มากที่สุด
รวม	4.56	0.51	มากที่สุด
2. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน			
4. กิจกรรมการเรียนการสอนน่าสนใจ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้	4.66	0.48	มากที่สุด
5. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม	4.62	0.49	มากที่สุด
6. การจัดกลุ่มนักเรียนเหมาะสมกับลักษณะของกิจกรรม	4.55	0.51	มากที่สุด
7. นักเรียนภูมิใจและแสดงผลงานดีเด่นของตนเอง	4.62	0.49	มากที่สุด
8. นักเรียนชอบเรียนวิชาวิทยาการคำนวณมากขึ้น	4.52	0.51	มากที่สุด
9. นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน	4.72	0.45	มากที่สุด
รวม	4.62	0.49	มากที่สุด
3. ด้านครูผู้สอน			
10. ครูชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดียให้นักเรียนเข้าใจอย่างครบถ้วน	4.62	0.49	มากที่สุด
11. ครูมีเทคนิค วิธีการนำเสนอที่เหมาะสม กระตุ้นความสนใจผู้เรียน	4.69	0.47	มากที่สุด
12. ครูสามารถสื่อสารและถ่ายทอดความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจง่าย	4.62	0.49	มากที่สุด
13. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง	4.69	0.47	มากที่สุด
รวม	4.66	0.48	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
4. ด้านการเห็นคุณค่าและความเชื่อมั่นในตนเอง			
14. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้รวมอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนในชั้นเรียน	4.45	0.51	มาก
15. การเรียนแบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ ในการแสดงออก ในการปฏิบัติกิจกรรม	4.41	0.50	มาก
16. การเรียนรู้แบบ GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มัลติมีเดีย ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความภูมิใจ และยอมรับความสามารถ ของตนเองและผู้อื่น	4.52	0.51	มากที่สุด
17. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมความรับผิดชอบของนักเรียน	4.45	0.51	มาก
18. วิชาวิทยาการคำนวณมีความสำคัญและจะเป็นประโยชน์ ในการศึกษาต่อในอนาคต	4.45	0.51	มาก
รวม	4.46	0.51	มาก
รวมเฉลี่ยทุกด้าน	4.57	0.50	มากที่สุด

จากตาราง 21 พบว่า ผลวิเคราะห์ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยกิจกรรม การเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่อง การออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ รูปแบบกระบวนการคิดขั้นสูง GPAS 5 Steps ร่วมกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมัลติมีเดีย โดยภาพรวมนักเรียน มีระดับความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ ดังนี้ ด้านครูผู้สอน ($\bar{X} = 4.66$, S.D. = 0.48) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{X} = 4.62$, S.D. = 0.49) และด้านเนื้อหา ($\bar{X} = 4.56$, S.D. = 0.51) ตามลำดับ

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายพงษ์เพชร จันลาภา
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 8 เดือนเมษายน พ.ศ. 2527
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	12/2 ตำบลโชคชัย อำเภอ尼คมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร 49130
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครูผู้สอน โรงเรียนเอกชน
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนเซนต์ยอแซพมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดมุกดาหาร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2546	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยอแซพอุปถัมภ์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม
พ.ศ. 2551	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) โปรแกรมวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
พ.ศ. 2553	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู สาขาวิชาชีพรู มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
พ.ศ. 2568	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ. 2551	ครูผู้สอน โรงเรียนเซนต์ยอแซพมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร
พ.ศ. 2562	ครูผู้สอน และหัวหน้าฝ่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาและบุคลากร โรงเรียนเซนต์ยอแซพมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร