



การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบ  
เสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาตอนต้น



โดย  
นายศรีวัลลภ สันทัด

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2568

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และ  
เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2568  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศิลปากร

DEVELOPMENT OF INSTRUCTIONAL ACTIVITIES USING AN AI INTEGRATED  
LEARNING PLATFORM AND INQUIRY-BASED LEARNING TECHNIQUES TO  
ENHANCE PYTHON PROGRAMMING ABILITY OF LOWER SECONDARY SCHOOL  
STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Education EDUCATIONAL TECHNOLOGY  
Department of Educational Technology  
Academic Year 2025  
Copyright of Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนต้น
โดย	นายศรีวัลลภ สันทัด
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ลายเสมา
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์  
(ศาสตราจารย์ ดร. คณิต เขียววิชัย)

พิจารณาเห็นชอบโดย  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธิ์ สติมัน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ลายเสมา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล ผู้มีจรรยา)

660620016 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2

คำสำคัญ : ปัญหาประติษฐ์, เทคนิคสืบเสาะหาความรู้, การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

นาย ศรีวัลลภ สันทัด: การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ปลายเสมา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนของนักเรียนหลังเรียน 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ นักเรียนทั้งหมด 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการสอน 2) บทเรียนภาษาไพทอน 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4) แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม 5) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอน การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสถิติ t-test แบบ dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับดีมาก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.12 อยู่ในระดับดีมาก 4) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับความคิดเห็นดีมาก

660620016 : Major EDUCATIONAL TECHNOLOGY

Keyword : AI, Inquiry-Based Learning Techniques, Python Programming

Mr. Sriwanlop SANTHAT : Development of Instructional Activities Using an AI Integrated Learning Platform and Inquiry-Based Learning Techniques to Enhance Python Programming Ability of Lower Secondary School Students Thesis advisor : Assistant Professor Sitthichai Laisema, Ph.D.

The objectives of this research were: 1) To develop instructional activities using an AI-integrated learning platform and inquiry-based learning techniques. 2) To compare students' learning achievement before and after participating in the instructional activities. 3) To examine students' Python programming ability after learning. 4) To investigate students' opinions toward the instructional activities using an AI-integrated learning platform and inquiry-based learning techniques. The sample group consisted of 42 lower secondary school students from Bannongpradoo School, selected through simple random sampling by lottery drawing. The research instruments included: 1) Instructional activity plans, 2) Python programming lessons, 3) A learning achievement test, 4) A Python programming ability assessment form, and 5) A questionnaire measuring students' opinions toward the instructional activities. Data were analyzed using the mean, standard deviation, and dependent sample t-test.

The research findings revealed that: 1) The developed instructional activities using an AI-integrated learning platform and inquiry-based learning techniques to enhance Python programming ability were rated at a very good level 2) Students' post-learning achievement scores were significantly higher than their pre-learning scores at the .05 level of significance. 3) The mean score of students' Python programming ability after learning was 51.12, which was interpreted as a very good level. 4) Students' opinions toward the instructional activities using an AI-integrated learning platform and inquiry-based learning techniques were at a very good level.

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์เป็นอย่างสูงจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ลายเสมา รองศาสตราจารย์ ดร. น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ ซึ่งเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดี และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นพดล ผู้มีจรรยา กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้สละเวลาอันมีค่าในการอ่านและให้ข้อเสนอแนะข้อคิดเห็นที่ดีในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่เสียสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัยให้ความรู้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมอันเป็นประโยชน์และมีคุณค่ายิ่ง ตลอดจนชี้แนะแนวทางและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีการศึกษาที่ให้ความรู้ และคำแนะนำ ตลอดการศึกษาที่ผ่านมา และขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ และน้อง ๆ ร่วมสาขาทุกคนที่คอยให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านหนองประดู่ จังหวัดลพบุรี ที่อำนวยความสะดวกในการทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคน ที่ให้ความเข้าใจ ให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน ห่วงใย และคอยเป็นกำลังใจอันยิ่งใหญ่ให้จนประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่ง คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ศรียัลลภ สันทัต

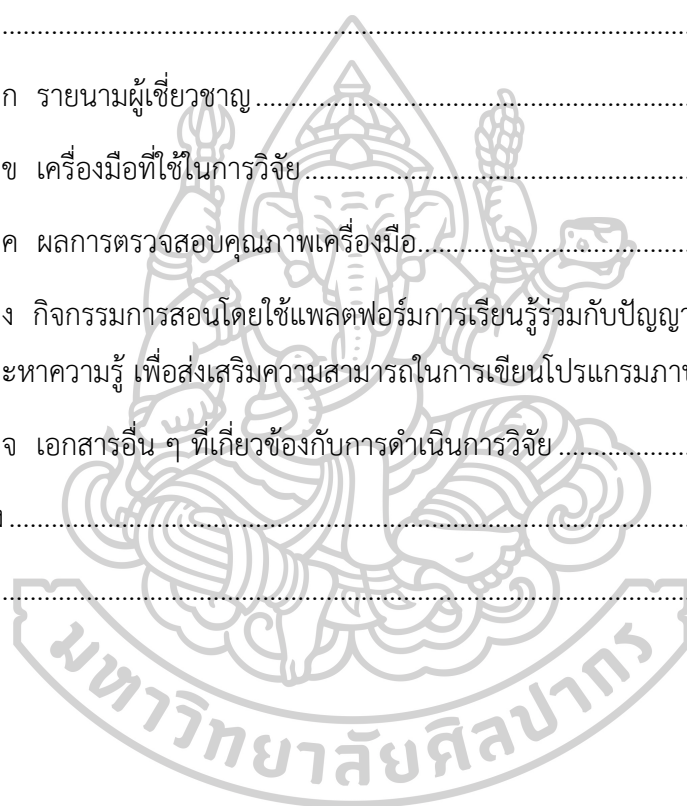
## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ท
บทที่ 1 บทนำ.....	16
ความเป็นมาและความสำคัญ.....	16
วัตถุประสงค์.....	23
สมมติฐานการวิจัย.....	23
ขอบเขตการวิจัย.....	24
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	25
กรอบแนวคิดการวิจัย.....	27
บทที่ 2 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	28
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560).....	29
1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์.....	29
1.2 สาระสำคัญในวิทยาศาสตร์.....	30
1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้.....	31
1.4 คุณภาพผู้เรียน.....	32
1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง.....	39

2. การเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	49
2.1 ความหมายของเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	49
2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	50
2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	51
2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	55
2.5 การประเมินการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	58
3. ปัญญาประดิษฐ์.....	59
3.1 ความหมายของปัญญาประดิษฐ์.....	59
3.2 ความเป็นมาของปัญญาประดิษฐ์.....	60
3.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์.....	62
3.4 ประเภทของปัญญาประดิษฐ์.....	63
3.5 การนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้.....	65
3.6 แพลตฟอร์มการเรียนรู้.....	66
3.7 เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	68
3.8 ความสามารถในการสร้างโค้ด (Code).....	71
4. การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python).....	72
4.1 ประวัติภาษาไพทอน.....	72
4.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษาไพทอน.....	74
4.3 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน.....	75
4.4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ.....	77
4.5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ.....	77
4.6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรม.....	78
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	83
5.1 งานวิจัยในประเทศ.....	83

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ .....	88
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....	93
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	93
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย .....	93
3. ระเบียบวิธีการวิจัย.....	94
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	94
5. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	95
5.1 แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และ เทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	95
5.2 บทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์.....	103
5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	107
5.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	109
5.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	113
6. วิธีการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	115
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	116
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และ เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น .....	119
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดย ใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น .....	123
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วย กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหา ความรู้.....	124

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการ เรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	127
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	129
สรุปผลการวิจัย.....	131
อภิปรายผล.....	132
ข้อเสนอแนะ .....	142
ภาคผนวก.....	144
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญ.....	145
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	148
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	249
ภาคผนวก ง กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิค สืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	276
ภาคผนวก จ เอกสารอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินการวิจัย .....	292
รายการอ้างอิง .....	304
ประวัติผู้เขียน.....	312



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 .....	40
ตารางที่ 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น.....	45
ตารางที่ 3 การสังเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	54
ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และของผู้เรียน .....	56
ตารางที่ 5 ระดับของการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	57
ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบแพลตฟอร์มสำหรับการจัดการเรียนรู้ .....	67
ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน .....	70
ตารางที่ 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม .....	82
ตารางที่ 9 แผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design.....	94
ตารางที่ 10 แผนการทดลองแบบ One Group Posttest Only Design.....	94
ตารางที่ 11 กำหนดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมภาษาไพทอน .....	95
ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน .....	109
ตารางที่ 13 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน .....	110
ตารางที่ 14 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน 4 ชิ้นงาน.....	111
ตารางที่ 15 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น .....	111
ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการ เรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียน โปรแกรมภาษาไพทอน.....	119
ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการ เรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์.....	121

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	123
ตารางที่ 19 แสดงผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	124
ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น .	126
ตารางที่ 21 แสดงผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	127
ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	250
ตารางที่ 23 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้.....	252
ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์.....	254
ตารางที่ 25 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์.....	255
ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน .....	265
ตารางที่ 27 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน .....	267
ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	269
ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์การประเมินคะแนนความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ..	271
ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น .....	273

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ  
กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

.....275



## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	27
ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะ.....	53
ภาพที่ 3 แสดงมุมมองแบบสองมิติ เพื่ออธิบายความหมายของคำว่า “อัจฉริยะ” .....	64
ภาพที่ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์ม .....	102
ภาพที่ 5 โครงสร้างบทเรียนภาษาไพทอน.....	103
ภาพที่ 6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์ม.....	106
ภาพที่ 7 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	108
ภาพที่ 8 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ..	112
ภาพที่ 9 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น .....	114
ภาพที่ 10 หน้าแรกของห้องเรียน Google Classroom เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ...	277
ภาพที่ 11 หน้าที่งานของชั้นเรียน ประกอบไปด้วย 5 สัปดาห์.....	277
ภาพที่ 12 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 1 ประวัติภาษาไพทอน .....	278
ภาพที่ 13 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) .....	278
ภาพที่ 14 หน้าวิธีขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Mu.....	279
ภาพที่ 15 หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT .....	279
ภาพที่ 16 หน้าที่งานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน.....	280
ภาพที่ 17 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน .....	280
ภาพที่ 18 หน้าเนื้อหาการตั้งชื่อตัวแปรที่ดี.....	281
ภาพที่ 19 หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Code Copilot .....	281
ภาพที่ 20 หน้าที่งานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ .....	282

ภาพที่ 21	หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ .....	282
ภาพที่ 22	หน้างานชิ้นที่ 2 โปรแกรมคำนวณเกรด .....	283
ภาพที่ 23	หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ .....	283
ภาพที่ 24	หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ .....	284
ภาพที่ 25	หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ .....	284
ภาพที่ 26	หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Copilot.....	285
ภาพที่ 27	หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Claude.....	285
ภาพที่ 28	หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 5 สรุปภาษาไพทอน .....	286
ภาพที่ 29	หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 5 สรุปภาษาไพทอน.....	286
ภาพที่ 30	หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Blackbox.....	287
ภาพที่ 31	หน้างานชิ้นที่ 4 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) .....	287
ภาพที่ 32	หน้าแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test).....	288
ภาพที่ 33	หน้าแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน.....	288
ภาพที่ 34	ผลงานชิ้นที่ 1 โปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสอง โดยใช้ตัวดำเนินการ.....	289
ภาพที่ 35	ผลงานชิ้นที่ 3 โปรแกรมสุตรคุณด้วยคำสั่ง for .....	289
ภาพที่ 36	กิจกรรมการสอนการเข้าใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom .....	290
ภาพที่ 37	การเข้าใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ .....	290
ภาพที่ 38	การเขียนโปรแกรมรับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสอง โดยใช้ตัวดำเนินการ.....	291
ภาพที่ 39	การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ในการเขียนโปรแกรมสุตรคุณด้วยคำสั่ง for.....	291

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญ

แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579 เป็นกรอบนโยบายการศึกษาของประเทศไทยที่มีเป้าหมายในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อส่งเสริมการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืนในระยะยาว (20 ปี) โดยมีวัตถุประสงค์หลักดังนี้ 1) การพัฒนาคุณภาพประชากร มุ่งพัฒนาคนไทยให้มีคุณภาพ ทั้งในด้านทักษะและจิตสำนึกทางสังคม 2) ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา ขยายโอกาสการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพสำหรับกลุ่มที่ด้อยโอกาส 3) ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต สนับสนุนให้ประชาชนทุกคนมีโอกาสเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดชีวิต 4) พัฒนาศักยภาพในการแข่งขันของประเทศ ปรับการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการเปลี่ยนแปลงในระดับสากล 5) การบริหารจัดการที่มีส่วนร่วมส่งเสริมการมีส่วนร่วมจากทุกภาคส่วนในการบริหารจัดการศึกษา ยุทธศาสตร์หลัก พัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา พัฒนาศักยภาพครูและบุคลากรทางการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน บริหารจัดการการศึกษามีประสิทธิภาพและโปร่งใส แผนนี้มุ่งให้การศึกษาเป็นบทบาทสำคัญในการพัฒนาประเทศและเตรียมความพร้อมสำหรับอนาคตในทุกมิติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560)

แผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) เป็นแผนที่ถูกจัดทำขึ้นเพื่อวางแนวทางการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในประเทศไทย โดยมุ่งเน้นการนำเทคโนโลยี AI มาใช้ในการพัฒนาประเทศในหลายมิติ ทั้งเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา และความมั่นคง โดยแผนนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญดังนี้ 1) การเสริมสร้างขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ส่งเสริมการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี AI เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมที่มีศักยภาพ 2) การพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานด้าน AI พัฒนาโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็น เช่น ระบบข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และแพลตฟอร์ม AI เพื่อสนับสนุนการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศ 3) การสร้างบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถด้าน AI พัฒนาและฝึกอบรมบุคลากรให้มีทักษะด้าน AI ที่ตอบสนองต่อความต้องการของตลาดแรงงานและอุตสาหกรรม 4) การประยุกต์ใช้ AI ในภาครัฐและสังคม สนับสนุนการนำ AI มาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของการบริหารจัดการภาครัฐ และการบริการสาธารณะ รวมถึงการแก้ไขปัญหาสังคม เช่น การแพทย์

การศึกษา และการเกษตร 5) การพัฒนากฎหมายและจริยธรรมด้าน AI จัดทำกฎหมายและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาและใช้งาน AI เพื่อให้เกิดความรับผิดชอบและป้องกันผลกระทบทางลบที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เทคโนโลยี แผนนี้ถูกวางขึ้นเพื่อให้ประเทศไทยสามารถก้าวเข้าสู่ยุคดิจิทัลและใช้เทคโนโลยี AI ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2565)

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์เกี่ยวกับข้อมูลหรือประสบการณ์ที่นักเรียนได้จากการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางความคิด ช่วยให้มีการคิดอย่างเป็นระบบ นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ พยายามหาข้อสรุปจนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่ศึกษาผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนชี้แนะ ช่วยเหลือ ตลอดจนแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่าง การเรียนการสอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544) การสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นการค้นหาคำตอบที่สนใจ ผ่านการทำงานอย่างเป็นระบบรอบคอบ แต่มีอิสระ และไม่เป็นลำดับขั้นที่ตายตัว เนื่องจากอาจมีการสืบเสาะซ้ำแล้วซ้ำเล่าเพื่อตอบคำถาม และอาจเกิดคำถามขึ้นมาใหม่ที่ต้องสืบเสาะหาคำตอบต่อไป หมุนวนเป็นวัฏจักร 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) ขั้นสร้างความสนใจ(Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินความรู้ (Evaluation) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ นักเรียนสามารถสร้างความรู้โดยผ่าน กระบวนการคิดด้วยตนเองมีการกำหนดประเด็นปัญหาหรือตั้งสมมติฐานขึ้นตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยขั้นตอนนี้ต้องผ่านกระบวนการคิด พิจารณาอย่างรอบคอบ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบที่สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) (ยุวรี ไชยโพนงาม, 2557) และส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีมได้ดี เหมาะสมกับการ นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่มีความสำคัญในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) โดยให้นักเรียนมีบทบาทสำคัญในการตั้งคำถามและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง กระบวนการนี้เป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม เนื่องจากการ

เขียนโปรแกรมต้องอาศัยการคิดเชิงตรรกะ การออกแบบอัลกอริทึม และการทดลองหาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ (Wing, 2006) การสืบเสาะหาความรู้ยังเป็นการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive Flexibility) โดยให้นักเรียนมีอิสระในการค้นหาคำตอบผ่านกระบวนการต่าง ๆ ที่ไม่จำกัดรูปแบบ ทำให้สามารถทดลองและปรับเปลี่ยนวิธีการได้ตามความเหมาะสม การให้เสรีภาพในการคิดเช่นนี้ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ และการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย การสืบเสาะหาความรู้จึงเป็นกระบวนการที่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดและการเรียนรู้ที่มีคุณค่า และเหมาะสมที่จะนำมาปรับใช้ร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน เช่น การเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้การสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนมีความแม่นยำและเป็นระบบมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ และส่งเสริมทักษะการเขียนโปรแกรมและความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น เมื่อการสืบเสาะหาความรู้ถูกรวมเข้ากับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ จะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สามารถทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยในการเรียนรู้แบบส่วนบุคคล (Personalized Learning) โดยการวิเคราะห์ความสามารถและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อให้คำแนะนำและการสนับสนุนที่เหมาะสม ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ยังสามารถเสนอแนะแนวทางการแก้ไขปัญหา หรือทำหน้าที่เป็นตัวช่วยดีบั๊ก (Debugging Assistant) เพื่อให้นักเรียนเข้าใจข้อผิดพลาดและวิธีการปรับปรุงโค้ดของตนเองได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว (Luckin et al., 2016)

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หรือเรียกชื่อย่อว่า AI เป็นเทคโนโลยีในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ (Computer Science) ประกอบด้วยความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ให้เรียนรู้และเข้าใจความสามารถของมนุษย์ และมีความสามารถคล้ายกับมนุษย์โดยใช้ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ เพื่อสามารถทำงานได้แทนมนุษย์หรือเพื่อส่งเสริมกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ให้ดียิ่งขึ้น (เศรษฐพงศ์ มะลิสุวรรณ, 2560) อีกทั้งปัญญาประดิษฐ์ยังเป็นเทคโนโลยีการสร้างความสามารถให้แก่เครื่องจักรและคอมพิวเตอร์ ด้วยอัลกอริทึมและกลุ่มเครื่องมือทางสถิติ เพื่อสร้างซอฟต์แวร์ทรงปัญญาที่สามารถเรียนรู้ เลียนแบบความสามารถของมนุษย์ที่ซับซ้อนได้ ในบางกรณีอาจถึงขั้นเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในปัจจุบันเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มีบทบาทสำคัญในการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาการเรียนการสอนในหลาย ๆ

ด้าน โดย AI สามารถนำมาใช้เพื่อปรับปรุงประสบการณ์การเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ให้มีความยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Luckin et al., 2016) ผลดัชนีชี้วัดความพร้อมด้านปัญญาประดิษฐ์ของรัฐบาลทั่วโลก ในปี ค.ศ. 2020 ได้จัดอันดับประเทศไทย อยู่ในลำดับที่ 60 ส่วนหนึ่งเนื่องจากยังไม่มีนโยบายและแผนปฏิบัติการด้านแห่งชาติทางด้านปัญญาประดิษฐ์อย่างเป็นทางการ แม้ว่าจะมีการอ้างอิงความจำเป็นในการพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และนโยบายรัฐบาลปี 2562 ทั้งนโยบายหลักและนโยบายเร่งด่วน อีกทั้งแนวโน้มการประยุกต์ใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในประเทศก็มีการขยายตัวอย่างมาก อันเนื่องมาจากเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่จะเข้ามาเปลี่ยนแปลงระบบอุตสาหกรรมให้มีความฉลาดเชื่อมโยงมีประสิทธิภาพมากขึ้น ด้วยค่าใช้จ่ายที่ลดลง ดังนั้น ประเทศไทยจึงควรที่จะพัฒนาแผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติฯ ขึ้น เพื่อเตรียมความพร้อมรวมถึงสนับสนุนการพัฒนาอุตสาหกรรมและการแข่งขันของประเทศให้เข้มแข็งและยั่งยืน เป็นรูปธรรม สอดคล้องกับแนวนโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศในรูปแบบของการพัฒนาแบบองค์รวม ที่เรียกว่า BCG Economy ซึ่งเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจใน 3 มิติไปพร้อม ๆ กันได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy) (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2565)

แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ (AI Learning Platforms) เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ โดยเฉพาะในการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ซึ่งเป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่นิยมและมีความยืดหยุ่นสูง แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สามารถนำมาปรับใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจหลักการและเทคนิคการเขียนโปรแกรมได้อย่างลึกซึ้งและมีประสิทธิภาพมากขึ้น 1) การเรียนรู้แบบส่วนบุคคล (Personalized Learning) แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์สามารถวิเคราะห์ข้อมูลการเรียนรู้และพฤติกรรมของนักเรียน เพื่อปรับปรุงและเสนอเนื้อหาการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สามารถทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยอัจฉริยะที่สามารถตรวจสอบความก้าวหน้าในการเรียนของนักเรียน และแนะนำวิธีการปรับปรุงและฝึกฝนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging Support) การเขียนโปรแกรมมักจะเกี่ยวข้องกับการตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ใช้เวลาและความพยายามอย่างมาก แพลตฟอร์มการ

เรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สามารถช่วยนักเรียนในการตรวจสอบโค้ดและวิเคราะห์ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น รวมถึงแนะนำวิธีการแก้ไขและพัฒนาโค้ดให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วขึ้น และลดความซับซ้อนของการแก้ปัญหา (Luckin et al., 2016) 3) การพัฒนาทักษะผ่านการจำลองสถานการณ์ (Simulated Learning Environments) แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์สามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เสมือนจริง (Virtual Simulation) สำหรับการฝึกฝนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน นักเรียนสามารถทดลองและพัฒนาโปรแกรมในสถานการณ์จำลองที่เสมือนจริง ทำให้นักเรียนมีโอกาฝึกฝนการเขียนโปรแกรมในสถานการณ์ต่าง ๆ และพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาที่หลากหลายและสมจริงมากยิ่งขึ้น (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2565) 4) การพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมอัตโนมัติ (Automated Coding Assistants) แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ยังสามารถช่วยแนะนำแนวทางในการเขียนโค้ดโดยอัตโนมัติ เช่น การเติมคำสั่ง การแนะนำโค้ดที่ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบและแนวทางการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังช่วยลดเวลาในการพัฒนาโค้ดและเพิ่มความแม่นยำในการเขียนโปรแกรม

การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ยังช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น (Flexible Learning Environment) นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ผ่านการใช้เครื่องมือการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ AI ในการจัดการและสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ อีกทั้งการนำ AI มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมยังทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาในบริบทที่มีความสมจริง โดยการใช้โปรแกรมและเครื่องมือที่จำลองสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Simulation) ซึ่งสอดคล้องกับทักษะที่จำเป็นในการพัฒนาโปรแกรมในโลกความเป็นจริง (กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม, 2565) ดังนั้นการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์จึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และฝึกฝนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ทำให้การเรียนรู้การเขียนโปรแกรมมีความน่าสนใจและเป็นประโยชน์ที่สำคัญในยุคดิจิทัล

ความสามารถในการเขียนโปรแกรม เป็นความสามารถในการออกแบบ พัฒนา และแก้ไขซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ เพื่อให้ระบบทำงานตามที่ต้องการ ซึ่งรวมถึงการคิดเชิงตรรกะ การวิเคราะห์และออกแบบอัลกอริทึม การจัดการ

โครงสร้างข้อมูล และการดีบั๊กโค้ด ความสามารถนี้ยังรวมถึงการมีความรู้เกี่ยวกับความเชี่ยวชาญในการใช้ภาษาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่มีความยืดหยุ่นและอ่านง่าย ถูกออกแบบมาให้เป็นภาษาที่ใช้งานง่าย เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น และผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรมภาษาไพทอน มีไวยากรณ์ที่ชัดเจนและสั้นกระชับ ทำให้สามารถเขียนโค้ดได้อย่างรวดเร็ว และบำรุงรักษาได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีไลบรารีที่ช่วยในการพัฒนาแอปพลิเคชันทั้งในด้านวิทยาศาสตร์ข้อมูล เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ และการพัฒนาเว็บ (Lutz, 2013) นอกจากนี้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นในยุคดิจิทัล เนื่องจากเทคโนโลยีมีบทบาทอย่างมากในทุกภาคส่วนของสังคมและเศรษฐกิจ การเขียนโปรแกรมเป็นพื้นฐานในการพัฒนาซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาและปรับปรุงกระบวนการทำงาน ทำให้การเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากขึ้นในระบบการศึกษา โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา ภาษาไพทอนเป็นหนึ่งในภาษาการเขียนโปรแกรมที่ได้รับความนิยมมากที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างที่เข้าใจง่ายและเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ภาษาไพทอน (Python) ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาทั้งซอฟต์แวร์ทั่วไป เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ การวิเคราะห์ข้อมูล การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน รวมถึงทางด้านการเรียนการสอน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน ทำให้การเรียนรู้ทักษะการเขียนโปรแกรมเป็นเรื่องที่มีความสำคัญมากขึ้นในระบบการศึกษา โดยเฉพาะในระดับมัธยมศึกษา

ความสำคัญของความสามารถในการเขียนโปรแกรม 1) การพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหา การเขียนโปรแกรมช่วยฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ (Systematic Thinking) และการแก้ปัญหา (Problem Solving) นักเรียนต้องคิดถึงวิธีการแก้ไขปัญหาและออกแบบอัลกอริทึมเพื่อให้โปรแกรมทำงานได้อย่างถูกต้อง การฝึกเขียนโปรแกรมจึงช่วยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดเชิงตรรกะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้และการทำงานในอนาคต (Lutz, 2013) 2) การเตรียมความพร้อมสู่ตลาดแรงงานในยุคดิจิทัล ในปัจจุบันและอนาคต ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเป็นที่ต้องการอย่างมากในหลายอุตสาหกรรม ไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ วิทยาศาสตร์ข้อมูล (Data Science) ปัญญาประดิษฐ์ (AI) และการพัฒนาแอปพลิเคชัน การที่นักเรียนมีทักษะการเขียนโปรแกรมจะช่วยเพิ่มโอกาสในการหางานที่มีรายได้สูงและมีความมั่นคง (สำนักงานพัฒนาธุรกิจดิจิทัล, 2565) 3) การส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต การเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่ช่วยให้บุคคลสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตลอดเวลา โดยสามารถศึกษาภาษาการเขียนโปรแกรมใหม่ ๆ หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่เข้ามาเปลี่ยนแปลงการทำงานในอนาคตได้ ทำให้ผู้ที่มีความสามารถในการเขียน

โปรแกรมมีความยืดหยุ่นและความพร้อมในการปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) 4) การพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์และการทำงานเป็นทีม การเขียนโปรแกรมส่งเสริมให้เกิดการทำงานร่วมกันเป็นทีม (Teamwork) และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เนื่องจากนักพัฒนาจะต้องร่วมมือกันเพื่อออกแบบและพัฒนาโปรแกรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ การฝึกเขียนโปรแกรมยังช่วยให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ ผ่านการใช้เทคโนโลยีและวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา 5) การพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน ทักษะการเขียนโปรแกรมช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ของชีวิตประจำวัน เช่น การสร้างแอปพลิเคชันเพื่อช่วยในการจัดการงาน การพัฒนาอัลกอริทึมในการวิเคราะห์ข้อมูล หรือการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมระบบอัตโนมัติ ซึ่งทั้งหมดนี้สามารถนำไปสู่การเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานและการใช้ชีวิต

กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ เป็นกลุ่มโรงเรียนภายในอำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ซึ่งมีโรงเรียนขยายโอกาสอยู่ 4 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนบ้านท่ากรวด โรงเรียนอนุบาลท่าหลวง โรงเรียนบ้านหนองประดู่ และโรงเรียนบ้านหัวลำ โดยมีเป้าหมายสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้สอดคล้องกับการพัฒนาเทคโนโลยีในยุคปัจจุบัน การเรียนการสอนด้านการเขียนโปรแกรมและคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นยังคงเผชิญกับข้อจำกัดหลายประการ เช่น ขาดแคลนทรัพยากรด้านเทคโนโลยี นักเรียนขาดความรู้พื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จากการทดสอบในรายวิชาคอมพิวเตอร์ ที่ผ่านมาพบว่านักเรียนนักเรียนส่วนใหญ่ยังมีผลคะแนนในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ต่ำกว่าเกณฑ์ จึงทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเรียนเขียนโปรแกรมเป็นเรื่องยากและมีความซับซ้อน นักเรียนไม่เห็นภาพการประยุกต์ใช้ภาษาไพทอนในการทำงานจริง เช่น การสร้างแอปพลิเคชัน หรือการใช้ภาษาไพทอนในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ซึ่งทำให้ขาดแรงจูงใจในการเรียน รวมถึงประสิทธิภาพการเรียนถดถอย การสอนแบบทฤษฎีที่มากเกินไปของผู้สอน ทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายจึงไม่เห็นความสำคัญของการเขียนโปรแกรม อีกทั้งไม่มีการจัดกิจกรรมเชิงปฏิบัติการ การแข่งขันเขียนโปรแกรม หรือโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาทักษะและสร้างความสนุกในการเรียนการสอน

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดศึกษาการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกความคิดได้เรียนรู้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ที่พัฒนาทักษะ

ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในวิชาคอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยการนำแพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เข้ามาช่วยในการเรียนการสอน ซึ่งจะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นแก่นักเรียนและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงปัญหาและประโยชน์ในการเรียนการสอน จึงมีแนวคิดที่จะพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน และเป็นการประยุกต์การใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีทักษะที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### สมมติฐานการวิจัย

1. กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับดี

4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับดี

### ขอบเขตการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนขยายโอกาสในกลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ จำนวน 4 โรงเรียน นักเรียนทั้งหมด 349 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 นักเรียนทั้งหมด 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก

#### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

##### 2.1 ตัวแปรต้น

2.1.1 กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

##### 2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

2.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชาคอมพิวเตอร์(เพิ่มเติม) ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เรื่อง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python) ประกอบด้วย 5 หน่วยย่อย คือ 1) ประวัติภาษาไพทอน 2) ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน 3) การเขียนโปรแกรมเลือกทำ และ 4) การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ 5) สรุปลงภาษาไพทอน

### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ในรายวิชาคอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) เรื่อง การเขียน

โปรแกรมด้วยภาษาไพทอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมจำนวน 10 ชั่วโมง

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. แพลตฟอร์มการเรียนรู้ หมายถึง ระบบการเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้เป็นสื่อกลางในการจัดการเรียนการสอน การสื่อสาร และการประเมินผลระหว่างครูและนักเรียน โดยงานวิจัยนี้ใช้ Google Classroom เป็นแพลตฟอร์มที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผ่านการสร้างชั้นเรียนออนไลน์ การมอบหมายงาน การส่งงาน การให้ข้อเสนอแนะ และการติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2. ปัญญาประดิษฐ์ หมายถึง เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ของการจัดการเรียนรู้ สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนของนักเรียน การใช้เครื่องมือ ChatGPT, Gemini, Claude, Code Copilot, Ghostwriter Replit และ Blackbox แบบเวอร์ชันไม่เสียค่าใช้จ่าย เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ช่วยสอนและฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรม สามารถทำหน้าที่เป็นโค้ชหรือผู้ช่วยที่พร้อมตอบคำถามและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโค้ดในภาษาไพทอน นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ในการเรียนรู้แนวคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม เช่น ตัวแปร การใช้เงื่อนไข (if-else) การวนลูป (loops) ฟังก์ชัน (functions) และการจัดการข้อผิดพลาด เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่สามารถปรับให้เข้ากับระดับทักษะของนักเรียนแต่ละคน และเป็นเครื่องมือที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

3. เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือคำถามแล้วแสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างเป็นกระบวนการด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบาย (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation)

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า หลังจากการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

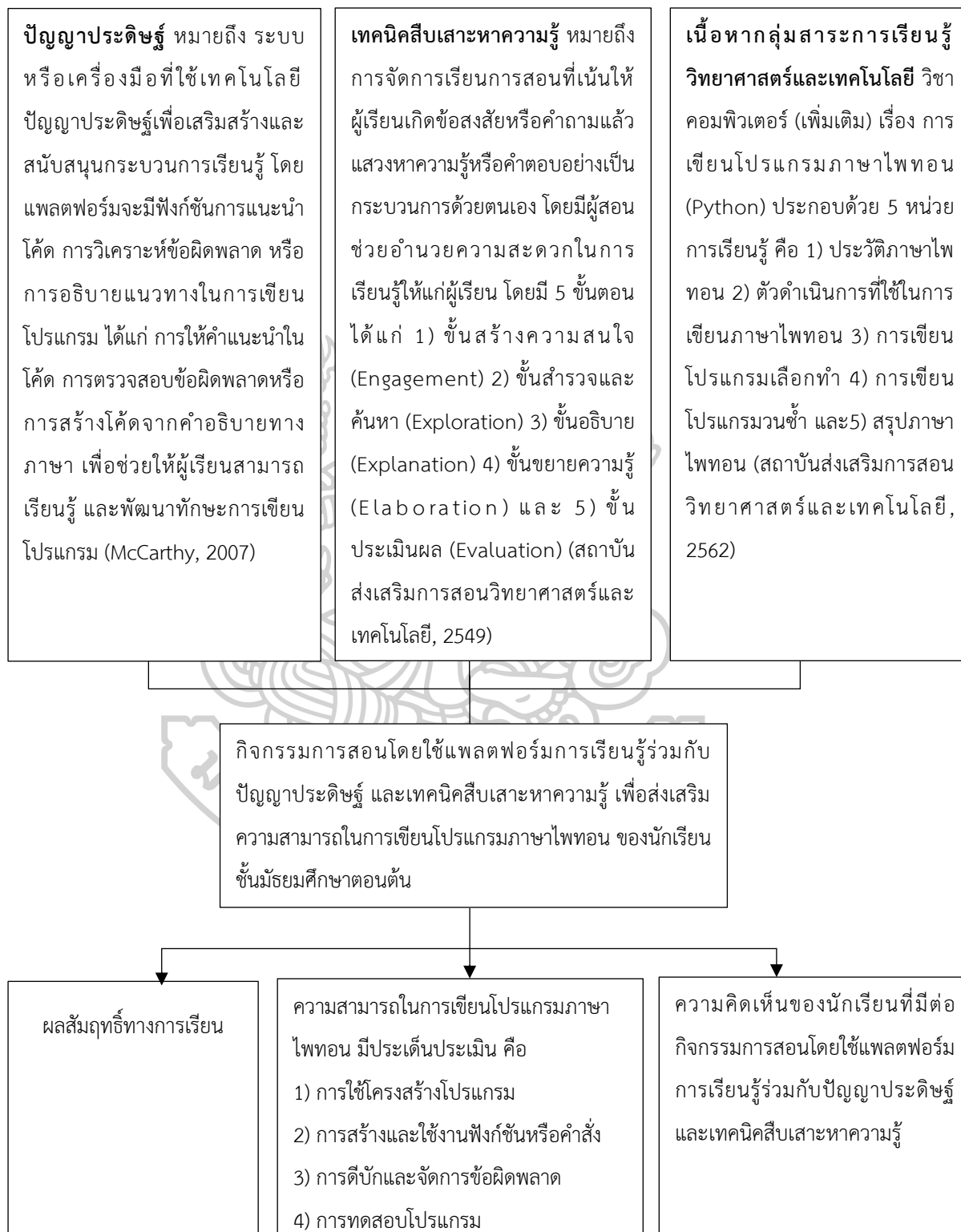
5. ความสามารถในการเขียนโปรแกรม หมายถึง ผลคะแนนปฏิบัติของผู้เรียนที่ปฏิบัติตามขั้นตอน กระบวนการของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การเขียนโปรแกรมตามโครงสร้าง การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python) การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาด และการทดสอบโปรแกรม โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน มีประเด็นประเมิน คือ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด 4) การทดสอบโปรแกรม โดยใช้แบบประเมินรูปรีด

6. ความคิดเห็น หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และเทคโนโลยีสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale) ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับ

7. โรงเรียน หมายถึง โรงเรียนขยายโอกาสในกลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ์ จำนวน 4 โรงเรียนประกอบด้วย โรงเรียนบ้านท่ากรวด โรงเรียนอนุบาลท่าหลวง โรงเรียนบ้านหนองประดู่ และโรงเรียนบ้านหัวลำส่งกวดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 2



## กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร วรรณกรรมและ ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
  - 1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์
  - 1.2 สาระสำคัญในวิทยาศาสตร์
  - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
  - 1.4 คุณภาพผู้เรียน
  - 1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. การเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
  - 2.1 ความหมายของเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
  - 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
  - 2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้
  - 2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เทคนิคสืบเสาะหาความรู้
  - 2.5 การประเมินการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้
3. ปัญญาประดิษฐ์
  - 3.1 ความหมายของปัญญาประดิษฐ์
  - 3.2 ความเป็นมาของปัญญาประดิษฐ์
  - 3.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์
  - 3.4 ประเภทของปัญญาประดิษฐ์
  - 3.5 การนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้
  - 3.6 แพลตฟอร์มการเรียนรู้
  - 3.7 เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

- 3.8 ความสามารถในการเขียนโค้ด (Code)
- 4. การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)
  - 4.1 ประวัติภาษาไพทอน
  - 4.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษาไพทอน
  - 4.3 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน
  - 4.4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
  - 4.5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ
  - 4.6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรม
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

### 1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ดำเนินการจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พร้อมทั้งจัดทำสาระการเรียนรู้แกนกลางของกลุ่มสาระการเรียนรู้และสาระดังกล่าวในแต่ละระดับชั้น เพื่อให้เขตพื้นที่การศึกษา หน่วยงานระดับท้องถิ่น และสถานศึกษาทุกสังกัดที่จัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้นำไปใช้เป็นกรอบและทิศทางในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาและจัดการเรียนการสอน ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
7. เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้

## 1.2 สารสำคัญในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

1. วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต
2. วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น
3. วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
4. เทคโนโลยี
  - 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ

เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกลงใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.2 วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3 สารและมาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระไว้ทั้งหมด 4 สาระ ดังนี้ สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ สาระวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระเทคโนโลยี โดยแต่ละสาระมี มาตรฐานการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

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

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

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

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและ ภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### 1.4 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต และการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว

เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

เข้าใจการตั้ง การผลิต แรงแม่เหล็ก และผลของแรง ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ พลังงานไฟฟ้าและการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น

เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และดาว ปรากฏการณ์ขึ้นและตกของดวงอาทิตย์ การเกิดกลางวัน กลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

แสดงความกระตือรือร้น สนใจเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์ จงงานคล่องเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชและการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

เข้าใจสมบัติและการจำแนกวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสารการละลายการเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้ และการแยกสารอย่างง่าย

เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพธ์ แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุ วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสงเข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์ การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์ การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคา พัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิด เมฆ หมอก น้ำค้าง น้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์จากหินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์ การเกิดลมบก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติ ธรณีพิบัติภัย การเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูล ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกัน เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจ

ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพวิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มาจากการ

สำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผล และหลักฐานอ้างอิงแสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง

ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่นแสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด และ ซื่อสัตย์ จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้ หรือตามความสนใจ

แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย และแสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม

ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ และการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี และสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิกส์ และวัสดุผสม

เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงแล่งและผลของแรงแล่งที่กระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรง แรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วง กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อน การหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์ เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลง ประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะ โครงสร้างภายในโลกกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาดินฟ้าโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง และเขียนโปรแกรม

อย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐานหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสมเลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุป และสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเองโดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

เข้าใจการการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ กลไกการรักษาคุณภาพของมนุษย์ ภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การใช้ประโยชน์จากสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้น การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทาง พันธุกรรม วิวัฒนาการที่ทำ

ให้เกิดความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลกการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอมสมบัติบางประการของธาตุ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว พันธะเคมี โครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์ การเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และการเขียนสมการเคมี

เข้าใจปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวลและความเร่ง ผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุแรงโน้มถ่วง แม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้า และแรงภายในนิวเคลียส

เข้าใจพลังงานนิวเคลียร์ ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน การสะท้อนการหักเห การเลี้ยวเบนและการรวมคลื่น การได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง สื่อกับการมองเห็นสี คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐานสาเหตุ กระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิ ผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

เข้าใจผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิสที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของการหมุนเวียนของอากาศ และการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทร และผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ

เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซีโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดและการสร้างพลังงาน ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์ และ

ความสัมพันธ์ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ ความสัมพันธ์ระหว่างสี อุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์ วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์ กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบริหารของดวงอาทิตย์ ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อโลก รวมทั้งการสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูง ที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุม และเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสม มีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

วิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคม และสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้า ผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการ

ประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชื่นงาน ที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญา ท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตาม ความสนใจ

แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน การเปลี่ยนแปลง ของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือ คณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อ ชีวิต สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะทรัพยากรเพื่อออกแบบ สร้าง หรือ พัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคมโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้ สร้างความรู้ ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้ อย่างปลอดภัยและมีจริยธรรม

ในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่กำหนดไว้ใน ส่วนที่เป็นเนื้อหาของวิทยาศาสตร์ชีวภาพ วิทยาศาสตร์กายภาพและวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เป็น พื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก ทั้งนี้สำหรับกลุ่ม ผู้เรียนที่เน้นวิทยาศาสตร์ ที่ต้องการศึกษาต่อในสายวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐาน หรือเพื่อ งานวิจัยที่

ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องเรียนรายวิชาเพิ่มเติมในกลุ่มสาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 สามารถศึกษา รายละเอียดเพิ่มเติมได้ในคู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

### 1.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.1 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี	<ul style="list-style-type: none"> <li>เทคโนโลยี เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้าง หรือพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงาน หรือวิธีการ เพื่อใช้แก้ปัญหา สนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถ ในการทำงานของมนุษย์</li> <li>ระบบทางเทคโนโลยี เป็นกลุ่มของส่วนต่าง ๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม</li> </ul>
ม.1	2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิต ประจำวัน รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร อาหาร</li> <li>การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวมข้อมูล</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
ม.1	3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</li> <li>การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</li> <li>การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย</li> </ul>
ม.1	4. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุงให้สามารถแก้ไขปัญหาคือ</li> <li>การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน</li> </ul>
ม.1	5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</li> <li>การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์ วงจรไฟฟ้า</li> <li>อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา</li> </ul>
ม.2	1. คาดการณ์แนวโน้มเทคโนโลยีที่	• สาเหตุหรือปัจจัยต่าง ๆ เช่น ความก้าวหน้าของ

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	จะเกิดขึ้น โดยพิจารณาจากสาเหตุหรือปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี และวิเคราะห์ เปรียบเทียบ ตัดสินใจเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม	ศาสตร์ต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม ทำให้เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา <ul style="list-style-type: none"> <li>เทคโนโลยีแต่ละประเภทมีผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน จึงต้องวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย และตัดสินใจเลือกใช้ให้เหมาะสม</li> </ul>
ม.2	2.ระบุปัญหาหรือความต้องการในชุมชน หรือท้องถิ่น สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ปัญหาหรือความต้องการในชุมชนหรือท้องถิ่นมีหลายอย่าง ขึ้นกับบริบทหรือสถานการณ์ที่ประสบ เช่น ด้านพลังงาน สิ่งแวดล้อม การเกษตร การอาหาร</li> <li>การระบุปัญหาจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์สถานการณ์ของ ปัญหาเพื่อสรุปรอบของปัญหา แล้วดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</li> </ul>
ม.2	3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไข และทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่น เข้าใจ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่ จำเป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูล และสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</li> <li>การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</li> <li>การกำหนดขั้นตอนระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาจะช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
	4. ทดสอบ ประเมินผล และอธิบาย ปัญหา หรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น ภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหา แนวทางปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอ ผลการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบ ชี้แจงงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตาม วัตถุประสงค์ ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหา ข้อบกพร่อง และ ดำเนินการปรับปรุงให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้</li> <li>• การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิด เพื่อให้ผู้อื่น เข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและ ชี้แจงงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ</li> </ul>
ม.2	5. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า และ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาหรือ พัฒนางานได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• วัสดุแต่ละประเภทมีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะพลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติ เพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</li> <li>• การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED มอเตอร์ บัสเซอร์ เฟือง รอก ล้อ เพลา</li> <li>• อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือ พัฒนาการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บ รักษา</li> </ul>
ม.3	1. วิเคราะห์สาเหตุ หรือปัจจัยที่ ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของ เทคโนโลยี และความสัมพันธ์ของ เทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะ วิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์เพื่อ เป็นแนวทางการแก้ปัญหาหรือ พัฒนางาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาตั้งแต่ อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจาก หลายด้าน เช่น ปัญหาหรือความต้องการของ มนุษย์ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ การ เปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม</li> <li>• เทคโนโลยีมีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ โดยวิทยาศาสตร์เป็น พื้นฐานความรู้ที่นำไปสู่การพัฒนาเทคโนโลยี และ เทคโนโลยีที่ได้สามารถ เป็นเครื่องมือที่ใช้ใน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การศึกษา ค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่ง องค์ความรู้ใหม่
ม.3	2. ระบุปัญหาหรือความต้องการของชุมชน หรือท้องถิ่น เพื่อพัฒนางานอาชีพ สรุปรอบของปัญหา รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ปัญหาหรือความต้องการอาจพบได้ในงานอาชีพของชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งอาจมีหลายด้าน เช่น ด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่ง</li> <li>• การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและกรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูล ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา</li> </ul>
ม.3	3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูล ที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่จำเป็น โดยคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา เงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</li> <li>• การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน</li> <li>• เทคนิคหรือวิธีการในการนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหา</li> </ul>
ม.3	4. ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องเกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไข พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไข และนำเสนอผลการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่า สามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และ ดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถ แก้ไขปัญหาได้</li> <li>• การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นนำเสนอผลงาน</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		การจัดนิทรรศการ การนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์
ม.3	5. ใช้ความรู้ และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกต้องกับลักษณะ ของงาน และปลอดภัยเพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก เซรามิก จึงต้องมีการวิเคราะห์ สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน</li> <li>การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED LDR มอเตอร์ เฟือง คาน รอก ล้อ เพลา</li> <li>อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงานหรือ พัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ ถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บ รักษา</li> </ul>

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการ แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตารางที่ 2 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางสาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.1	1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิด เชิงนามธรรมเพื่อแก้ปัญหาหรือ อธิบายการทำงานที่พบในชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>แนวคิดเชิงนามธรรม เป็นการประเมิน ความสำคัญของรายละเอียดของปัญหา แยกแยะ ส่วนที่เป็นสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่ใช่ สาระสำคัญ</li> <li>ตัวอย่างปัญหา เช่น ต้องการปลูกหญ้าในสนาม ตาม พื้นที่ที่กำหนด โดยหญ้าหนึ่งผืนมีความกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร จะใช้หญ้าทั้งหมดกี่ ผืน</li> </ul>
ม.1	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรม อย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตัว แปร เงื่อนไข วนซ้ำ</li> <li>การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหา ทาง</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์อย่างง่าย อาจใช้แนวคิดเชิงนามธรรมในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การแก้ปัญหายังเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c</li> <li>• ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมสมการการเคลื่อนที่ โปรแกรมคำนวณหาพื้นที่ โปรแกรมคำนวณดัชนีมวลกาย</li> </ul>
ม.1	<p>3. รวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งานสามารถทำได้หลายวิธี เช่น คำนวณอัตราส่วน คำนวณค่าเฉลี่ย</li> <li>• การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เน้นการบูรณาการกับวิชาอื่น เช่น ต้มไข่ให้ตรงกับพฤติกรรมผู้บริโภค ค่าดัชนีมวลกายของคนในท้องถิ่น การสร้างกราฟผลการทดลองและวิเคราะห์แนวโน้ม</li> </ul>
ม.1	<p>4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย ใช้สื่อและแหล่งข้อมูลตามข้อกำหนดและข้อตกลง</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การปกป้องความเป็นส่วนตัวและอัตลักษณ์</li> <li>• การจัดการอัตลักษณ์ เช่น การตั้งรหัสผ่าน การปกป้องข้อมูลส่วนตัว</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<ul style="list-style-type: none"> <li>การพิจารณาความเหมาะสมของเนื้อหา เช่น ละเมิดความเป็นส่วนตัวผู้อื่น อนาคต วิจารณ์ผู้อื่น อย่างหยาบคาย</li> <li>ข้อตกลง ข้อกำหนดในการใช้สื่อ หรือ แหล่งข้อมูลต่าง ๆ Creative commons</li> </ul>
ม.2	1. ออกแบบอัลกอริทึมที่ใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา หรือการทำงานที่พบในชีวิตจริง	<ul style="list-style-type: none"> <li>แนวคิดเชิงคำนวณ</li> <li>การแก้ปัญหาโดยใช้แนวคิดเชิงคำนวณ</li> <li>ตัวอย่างปัญหา เช่น การเข้าแถวตามลำดับความสูงให้เร็วที่สุด จัดเรียงเสื้อผ้าให้หาง่ายที่สุด</li> </ul>
	2. ออกแบบและเขียนโปรแกรมที่ใช้ตรรกะและฟังก์ชันในการแก้ปัญหา	<ul style="list-style-type: none"> <li>ตัวดำเนินการบูลีน</li> <li>ฟังก์ชัน</li> <li>การออกแบบและเขียนโปรแกรมที่มีการใช้ตรรกะและฟังก์ชัน</li> <li>การออกแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ปัญหาอาจใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการออกแบบเพื่อให้การแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ</li> <li>การแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนจะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch, python, java, c</li> <li>ตัวอย่างโปรแกรม เช่น โปรแกรมตัดเกรด หาคำตอบทั้งหมดของสมการหลายตัวแปร</li> </ul>
ม.2	3. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยี การสื่อสาร เพื่อประยุกต์ใช้งานหรือแก้ปัญหาเบื้องต้น	<ul style="list-style-type: none"> <li>องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบคอมพิวเตอร์</li> <li>เทคโนโลยีการสื่อสาร</li> <li>การประยุกต์ใช้งานและการแก้ปัญหาเบื้องต้น</li> </ul>
ม.2	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีความรับผิดชอบ สร้างและแสดงสิทธิในการเผยแพร่ผลงาน	<ul style="list-style-type: none"> <li>ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย โดยเลือก</li> <li>แนวทางปฏิบัติเมื่อพบเนื้อหาที่ไม่เหมาะสม เช่น</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
		<p>แจ้งรายงานผู้เกี่ยวข้อง ป้องกันการเข้ามาของข้อมูลที่ไม่เหมาะสม ไม่ตอบโต้ ไม่เผยแพร่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ตระหนักถึงผลกระทบในการเผยแพร่ข้อมูล</li> <li>• การสร้างและแสดงสิทธิ์ความเป็นเจ้าของผลงาน</li> <li>• การกำหนดสิทธิการใช้ข้อมูล</li> </ul>
ม.3	1. พัฒนาแอปพลิเคชันที่มีการบูรณาการกับวิชาอื่นอย่างสร้างสรรค์	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ขั้นตอนการพัฒนาแอปพลิเคชัน</li> <li>• Internet of Things (IoT)</li> <li>• ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน เช่น Scratch, python, java, c, Applnvento</li> <li>• ตัวอย่างแอปพลิเคชัน เช่น โปรแกรมแปลงสกุลเงิน โปรแกรมผันเสียงวรรณยุกต์ โปรแกรมจำลองการแบ่งเซลล์ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ</li> </ul>
ม.3	2. รวบรวมข้อมูล ประมวลผล ประเมินผล นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล จะทำให้ได้สารสนเทศเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาหรือการตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ</li> <li>• การประมวลผลเป็นการกระทำกับข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีความหมายและมีประโยชน์ต่อการนำไปใช้งาน</li> <li>• การใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลายในการรวบรวม ประมวลผล สร้างทางเลือก ประเมินผล นำเสนอ จะช่วยให้แก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ</li> <li>• ตัวอย่างปัญหา เช่น การเลือกโปรโมชั่นโทรศัพท์ให้เหมาะกับพฤติกรรมการใช้งาน สินค้าเกษตรที่ต้องการและสามารถปลูกได้ในสภาพดินของท้องถิ่น</li> </ul>

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ม.3	3. ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล วิเคราะห์สื่อและผลกระทบจากการให้ข่าวสารที่ผิด เพื่อการใช้งานอย่างรู้เท่าทัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล เช่น ตรวจสอบและยืนยันข้อมูล โดยเทียบเคียงจากข้อมูลหลายแหล่ง แยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริง และข้อคิดเห็น หรือใช้ PROMPT</li> <li>• การสืบค้น หาแหล่งต้นตอของข้อมูล</li> <li>• เหตุผลวิบัติ (logical fallacy)</li> <li>• ผลกระทบจากข่าวสารที่ผิดพลาด</li> <li>• การรู้เท่าทันสื่อ เช่น การวิเคราะห์ถึงจุดประสงค์ของข้อมูลและผู้ให้ข้อมูล ติความ แยกแยะเนื้อหาสาระของสื่อ เลือกแนวปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม เมื่อพบข้อมูลต่าง ๆ</li> </ul>
ม.3	4. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัยและมีความรับผิดชอบต่อสังคมปฏิบัติตามกฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม	<ul style="list-style-type: none"> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เช่น การทำธุรกรรมออนไลน์ การซื้อสินค้า ชื้อซอฟต์แวร์ ค่าบริการสมาชิก ชื้อไอเท็ม</li> <li>• การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีความรับผิดชอบ เช่น ไม่สร้างข่าวลวง ไม่แชร์ข้อมูลโดยไม่ตรวจสอบข้อเท็จจริง</li> <li>• กฎหมายเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์</li> <li>• การใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบธรรม (fair use)</li> </ul>

จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 4 เทคโนโลยีมาตรฐาน ว 4.2 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาศึกษาตอนต้น นั้นได้นำเนื้อหาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไปใช้ในเครื่องมือวิจัย เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ บทเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เป็นต้น

## 2. การเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### 2.1 ความหมายของเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

มีผู้นิยามความหมายไว้หลากหลายความหมาย ดังตัวอย่างเช่น

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการและกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นหาความรู้ที่ผู้เรียนยังไม่เคยมีความรู้นั้นมาก่อน

ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง วิธีการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

ทิตินา แคมมณี (2553) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วย อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน

Good (1973) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง เทคนิคในการจัดการเรียนรู้ โดยการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและพยายามค้นหา คำตอบด้วยตนเอง

Nagalski (1980) ได้ให้ความหมายของ การจัดการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การแสวงหาคำตอบ โดยอาศัยการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการ เรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยหรือคำถามแล้วแสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างเป็น กระบวนการด้วยตนเอง โดยมีผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน

## 2.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

อนันต์ จันทร์ภักดิ์ (2523) กล่าวว่า การสอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการส่งเสริมให้ นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาได้ โดยการนำเอาวิธีการต่างๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ นอกจากนี้ยังเป็นการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้วย

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) กล่าวว่า การสอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้า หรือสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่นักเรียนยังไม่เคยมีความรู้ในสิ่งนั้น มาก่อน โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

ดวงเดือน เทศวานิช (2535) กล่าวว่า การสอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอน ที่เน้นทักษะการคิดอย่างมีระบบ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล ซึ่งต้องมีหลักฐาน

สนับสนุน วิธีนี้เป็นวิธีที่นักเรียนพิจารณาเหตุผล สามารถใช้คำถามที่ถูกต้องและคล่องแคล่วสามารถสร้างและทดสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง และตีความจากการทดลองด้วยตนเอง โดยไม่ขึ้นอยู่กับคำอธิบายของครู เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนมีระบบวิธีการแก้ปัญหาในทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง

สมจิต สวธนไพบูรณ์ (2541) กล่าวว่า หลักการสอนแบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ จะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกแนะนำและให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ ได้แก่ การสำรวจ และการสร้างองค์ความรู้

Sun (1973) สรุปลักษณะของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง และเป็นการพัฒนาความสามารถด้านต่างๆ ของนักเรียน เช่น ความสามารถทางวิธีการ ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งต้องให้อิสระและให้ผู้เรียนมีโอกาสคิด และเป็นการเรียนที่เน้นการทดลอง เพื่อให้ผู้เรียน ค้นพบด้วยตนเอง และการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้จะกำหนดเวลาสำหรับการเรียนรู้

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ โดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยการอำนวยความสะดวกแนะนำและให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

### 2.3 ขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้

Dewey (1938) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์และการปฏิบัติจริง ดังนี้

1. ตั้งคำถาม เริ่มต้นด้วยคำถามหรือปัญหาที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์
2. สำรวจและทดลอง ผู้เรียนใช้การปฏิบัติจริงในการค้นหาคำตอบ
3. ไตร่ตรอง สะท้อนประสบการณ์ที่ได้รับ
4. ประยุกต์ใช้ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในบริบทจริง

Bruner (1961) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มุ่งเน้นการค้นพบด้วยตนเองผ่านการตั้งคำถามและสำรวจ ดังนี้

1. ตั้งคำถาม ผู้เรียนเริ่มต้นด้วยการตั้งคำถามที่ต้องการสำรวจ
2. การทดลองและค้นพบ ผู้เรียนทำการทดลองหรือสำรวจเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
3. การไตร่ตรอง วิเคราะห์และสรุปสิ่งที่ค้นพบ

#### 4. การนำเสนอความรู้ สื่อสารสิ่งที่ค้นพบให้ผู้อื่นเข้าใจ

Schwab (1966) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เน้นการเรียนรู้ผ่านกระบวนการถาม ตอบ และการอภิปรายเพื่อค้นหาคำตอบ ดังนี้

1. ตั้งคำถาม เริ่มต้นด้วยคำถามที่ต้องการการสำรวจ
2. การสอบถามข้อมูล ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
3. การอภิปราย นำข้อมูลที่ค้นพบมาอภิปรายและวิเคราะห์
4. การสรุปผลและประยุกต์ใช้ สร้างความเข้าใจใหม่และนำไปประยุกต์ใช้

BSCS (2006) นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้

1) การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นต้นแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจ ใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่าจะกำลังจะเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2) การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการให้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรมการสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกลู่อยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหา ผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกต การจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

3) การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียน

ได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

4) การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

5) การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอน ครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549) ได้เสนอกระบวนการเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เน้นการเรียนรู้ผ่านการสำรวจและขยายความรู้ใหม่โดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ดังนี้

1. การตั้งคำถาม (Engage) กระตุ้นความสนใจโดยการนำเสนอปัญหาเชิงท้าทาย
2. การสำรวจ (Explore) ให้ผู้เรียนทำการทดลองหรือค้นคว้าเพื่อหาคำตอบ
3. การอธิบาย (Explain) ผู้เรียนสรุปและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้จากการสำรวจ
4. การขยายความรู้ (Elaborate) นำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่
5. การประเมินผล (Evaluate) ผู้เรียนและผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้

(ฉันทน์ชนก ชูจันทร์, 2561) ได้เสนอกระบวนการเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มุ่งเน้นการบูรณาการการเรียนรู้เชิงสืบเสาะโดยเน้นการตั้งปัญหาและการประยุกต์ใช้ความรู้ ดังนี้

1. การตั้งปัญหา (Engage) นำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนคิดและตั้งคำถาม
2. การสำรวจ (Explore) ผู้เรียนค้นคว้าข้อมูลหรือทำการทดลอง
3. การวิเคราะห์และอธิบาย (Explain) วิเคราะห์สิ่งที่ค้นพบจากสำรวจและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้
4. การขยายความรู้ (Elaborate) ขยายความรู้โดยเชื่อมโยงกับแนวคิดหรือสถานการณ์อื่น
5. การประเมินผล (Evaluate) ผู้เรียนประเมินตนเองและรับการประเมินจากผู้สอน

จากแนวคิดขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ข้างต้น ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์

ขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	(John Dewey, 1938)	(Jerome Bruner, 1961)	(Joseph Schwab, 1966)	(BSCS, 1997)	(สสวท, 2549)	(ฉันทน์ชนก ชูจันทร์, 2561)	ผู้วิจัย
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3. การอธิบาย (Explanation)	✓	✓		✓	✓	✓	✓
4. การขยายความรู้ (Elaboration)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. การประเมินผล (Evaluation)			✓	✓	✓	✓	✓

จากตารางที่ 3 ผู้วิจัยเลือกขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ในครั้งนี้มาใช้ 5 ขั้นตอน มีดังนี้ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation)

#### 2.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เทคนิคสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น ครูสามารถเลือกกลวิธีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ กลวิธีที่สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ เช่น การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning)

“การสืบเสาะ (Inquiry)” เป็นกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยเลียนแบบวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ต่าง ๆ เกี่ยวกับธรรมชาติ แม้ว่าจะมีการนำการเรียนรู้แบบสืบเสาะมาใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลาหลายปี ปัจจุบันก็ยังปรากฏความสับสนหลายประการเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ดังนี้

1. การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น (5E Learning Cycle) เป็นสิ่งเดียวกัน
2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องจัดแบบสืบเสาะหาความรู้เท่านั้น
3. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือต้องให้ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถามและทำการสืบเสาะเพื่อตอบคำถามที่ตนตั้งไว้ด้วยตัวเอง
4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรม (hands-on activity) เพื่อฝึกฝนทักษะกระบวนการมากกว่าการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
5. ความตื่นเต้นสนุกสนานของผู้เรียนระหว่างทำกิจกรรมเป็นตัวบ่งชี้ระดับของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (National Science Education Standards) โดยสภาวิจัยแห่งชาติ (Council, 2000) ได้นิยาม “การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์” (Scientific Inquiry) ว่าเป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ และนำเสนอผลการศึกษานั้นตามสารสนเทศหรือหลักฐานต่าง ๆ ที่รวบรวมได้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จึงเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ระหว่างกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ จึงกล่าวได้ว่า หัวใจสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนก็คือ การให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการสำรวจตรวจสอบ (Investigation process) และรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาข้อสงสัยที่ตนมีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งการสืบเสาะหาความรู้ที่ผู้เรียนได้ทำระหว่างการเรียนรู้นั้นมีส่วนที่คล้ายคลึงกับวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่สนใจ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบเทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์และของผู้เรียน

การสืบเสาะหาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์	การสืบเสาะหาความรู้ของผู้เรียน
1. สังเกต	1. เกิดข้อสงสัย/ปัญหา
2. เกิดข้อสงสัย/ปัญหา	2. กำหนดปัญหา
3. กำหนดปัญหาจากความรู้พื้นฐาน	3. พยากรณ์หรือตั้งสมมติฐาน
4. รวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือและ/หรือความรู้ทางคณิตศาสตร์	4. วางแผนและดำเนินการอย่างง่ายเพื่อสืบเสาะค้นหาคำตอบ
5. ค้นหาข้อมูลจากงานวิจัยที่ผ่านมา	5. รวบรวมข้อมูลจากการสังเกต ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง
6. อธิบายสิ่งที่ศึกษา	6. สร้างคำอธิบายจากหลักฐานเชิงประจักษ์
7. เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีข้อมูล/หลักฐานสนับสนุน	7. พิจารณาและเปรียบเทียบคำอธิบายของตนเองกับคำอธิบายอื่น ๆ
8. สื่อสารสิ่งที่ค้นพบ	8. สื่อสารสิ่งที่ค้นพบ
9. อธิบายเพิ่มเติมสิ่งที่ศึกษา	9. ตรวจสอบคำอธิบาย
10. เผยแพร่ผลการศึกษาโดยมีข้อมูล/หลักฐานสนับสนุน	

ที่มา : ปรับปรุงจาก Council (2000). Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning.

เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนสามารถทำได้หลากหลายระดับ ตั้งแต่การที่ผู้สอนเป็นผู้กำหนดการสำรวจตรวจสอบของผู้เรียนเพื่อตรวจสอบยืนยันสิ่งที่รู้มาแล้ว ไปจนถึงการที่ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกแบบการสำรวจตรวจสอบอย่างอิสระเพื่อสำรวจปรากฏการณ์ที่ยังไม่สามารถอธิบายได้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบ่งเป็น 3 ระดับ โดยบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแต่ละระดับมีความแตกต่างกัน คือ

1. การสืบเสาะแบบกำหนดโครงสร้าง
2. การสืบเสาะแบบกึ่งกำหนดโครงสร้าง
3. การสืบเสาะไม่กำหนดโครงสร้าง

ตารางที่ 5 ระดับของการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ขั้น	ระดับของการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์		
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
การกำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา
กระบวนการแก้ปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการแก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบการแก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบการแก้ปัญหา
แนวทางการแก้ปัญหา	ผู้เรียนแก้ปัญหาตามวิธีการที่กำหนดไว้	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แต่ละแบบนี้มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ผู้สอนต้องพิจารณาระดับของการสืบเสาะหาความรู้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา เวลาในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถของผู้เรียน บริบทของห้องเรียนและโรงเรียน รวมถึงความมั่นใจของตัวผู้สอนเอง

จากแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สรุปได้ว่าแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ต้องเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ระหว่าง

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ หัวใจสำคัญของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนจึงเป็นการให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการในการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลหรือหลักฐานต่าง ๆ มาใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาข้อสงสัยที่ตนมีเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหลักการหรือเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 2.5 การประเมินการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning หรือ IBL) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการค้นหาความรู้ผ่านการตั้งคำถาม การสำรวจ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ความรู้ใหม่ การประเมินการเรียนรู้ในลักษณะนี้จึงต้องประเมินทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของการเรียนรู้ด้วยวิธีที่หลากหลาย

1. การประเมินกระบวนการสืบเสาะ (Process Assessment) การประเมินกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวข้องกับการตรวจสอบความสามารถของผู้เรียนในการตั้งคำถามที่มีคุณภาพ การวางแผนวิธีการค้นหาข้อมูล การสังเกตการณ์ และการรวบรวมข้อมูล (Llewellyn, 2002)

2. การประเมินความสามารถในการแก้ไขปัญหา (Problem-Solving Skills Assessment) ความสามารถในการแก้ไขปัญหาเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ผู้เรียนจะต้องแสดงให้เห็นถึงทักษะในการใช้ข้อมูลที่มีอยู่เพื่อวิเคราะห์ปัญหา ตัดสินใจ และแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ที่ซับซ้อน (Bell, 2005) 3. การประเมินการทำงานร่วมกัน (Collaborative Skills Assessment) การเรียนรู้แบบสืบเสาะมักใช้การทำงานกลุ่มเพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน ดังนั้น การประเมินในส่วนนี้จะดูความสามารถในการสื่อสาร ความรับผิดชอบในทีม และการมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Johnson, 1999)

4. การประเมินผลลัพธ์ของการเรียนรู้ (Outcome-Based Assessment) นอกจากการประเมินกระบวนการ การประเมินผลลัพธ์ของการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญ ผู้เรียนควรแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการสร้างคำตอบหรือแนวคิดใหม่ ๆ ที่เป็นผลจากการสืบเสาะหาความรู้ (Beazley, 2009)

5. การประเมินด้วยการสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflective Assessment) การสะท้อนผลการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ใช้เพื่อให้ผู้เรียนได้สะท้อนกลับถึงกระบวนการที่ตนได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะ ผู้เรียนสามารถเขียนบันทึกหรือรายงานเกี่ยวกับสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้และวิธีการที่พวกเขาแก้ไขปัญหา

6. การประเมินจากแฟ้มสะสมงาน (Portfolio Assessment) การใช้แฟ้มสะสมงานเป็นเครื่องมือในการประเมินการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เนื่องจากเป็นวิธีการที่ช่วยให้อาจารย์สามารถตรวจสอบการพัฒนาการของนักเรียนได้อย่างชัดเจน (Arter, 1992)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า การประเมินการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้เป็นการประเมินที่ครอบคลุมทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายเพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหา การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ การประเมินเชิงกระบวนการนี้จะช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นในปัจจุบันและอนาคต เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง และการทำงานเป็นทีม

### 3. ปัญญาประดิษฐ์

#### 3.1 ความหมายของปัญญาประดิษฐ์

Alan Turing ผู้บุกเบิกด้านคอมพิวเตอร์และปัญญาประดิษฐ์ กล่าวว่า "AI คือความสามารถของเครื่องจักรในการดำเนินงานที่ถ้าหากเป็นมนุษย์ทำ จะถือว่าต้องใช้ปัญญา" (Turing, 1950)

Marvin Minsky หนึ่งในผู้ก่อตั้งสาขาวิชาปัญญาประดิษฐ์ ได้นิยามว่า "AI คือวิทยาศาสตร์ในการสร้างเครื่องจักรที่สามารถทำงานที่ต้องใช้ความฉลาดของมนุษย์ได้" (Minsky, 1967)

ปัญญาประดิษฐ์ คือ การระเบิดของสติปัญญา เชื่อว่าปัญญาประดิษฐ์จะพัฒนาจนมีศักยภาพเหนือสติปัญญาของมนุษย์ (Kurzweil, 2005)

ราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของ Artificial Intelligence (AI) ปัญญาประดิษฐ์ (เอไอ) ความสามารถของสิ่งประดิษฐ์ เช่น คอมพิวเตอร์ หุ่นยนต์ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ ในการแสดงพฤติกรรมหรือกระทำการใด ๆ ในสถานการณ์อย่างหนึ่งอย่างใดด้วยตนเองเสมือนการทำงานของสมองมนุษย์ความสามารถนี้เกิดจากคำสั่งหรือชุดคำสั่งที่สร้างขึ้น มิใช่เพียงเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานให้เกิดผลอย่างใดอย่างหนึ่งที่แน่นอน แต่ให้คอมพิวเตอร์สามารถรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลแล้วสั่งให้หุ่นยนต์ เครื่องอิเล็กทรอนิกส์ กระทำการหรือไม่กระทำการอย่างหนึ่งอย่างใดหรือหลายอย่าง เพื่อให้เกิดหรือระงับซึ่งผลอย่างหนึ่งอย่างใดหรือหลายอย่าง โดยปราศจากการสั่งการเพิ่มเติมของมนุษย์หรือร่วมกับการควบคุมของมนุษย์ เช่น โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่สร้างปัญญาประดิษฐ์ให้กับยานพาหนะอันเดินด้วยกำลังเครื่องจักรกลสามารถบังคับการเคลื่อนไหวของยานพาหนะโดยอัตโนมัติ (auto pilot) ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะทางบก ทางน้ำ หรือทางอากาศ ปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้กับการตรวจรักษาทางการแพทย์ การให้คำปรึกษาข้อกฎหมาย การวางแผนภาษี การวาดภาพ การประพันธ์วรรณกรรม การเล่นเกม ปัญญาประดิษฐ์แตกต่างจากปัญญา

ตามธรรมชาติ (natural intelligence) เช่น ปัญญาของมนุษย์ (human intelligence) ปัญญาของสัตว์ (animal intelligence) (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, 2563)

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถคล้ายมนุษย์หรือเลียนแบบพฤติกรรมมนุษย์ คือ โปรแกรม Software (ซอฟต์แวร์) ต่าง ๆ ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดเองได้ หรือมีปัญญานั้นเอง ปัญญาที่มนุษย์สร้างให้คอมพิวเตอร์ จึงเรียกว่า “ปัญญาประดิษฐ์” (กฤติยา รัตแพทย์, 2561)

จากความหมายของปัญญาประดิษฐ์ที่รวบรวมได้นั้น สามารถอธิบายความหมายของคำว่าปัญญาประดิษฐ์ หมายถึง สาขาวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่มุ่งเน้นไปที่การสร้างเครื่องจักรหรือระบบคอมพิวเตอร์ที่มีความสามารถในการเลียนแบบการทำงานของมนุษย์ เช่น การคิด การเรียนรู้ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การจดจำภาพ การเข้าใจภาษา และอื่น ๆ

### 3.2 ความเป็นมาของปัญญาประดิษฐ์

แนวคิดแรกเริ่มของปัญญาประดิษฐ์ เกิดขึ้นจากความต้องการพัฒนาระบบอิเล็กทรอนิกส์ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับมนุษย์ โดยในปีค.ศ. 1950 นักคณิตศาสตร์ชื่อว่า Alan Turing ได้คิดวิธีการทดสอบความคิดของเครื่องจักร ซึ่งปัจจุบันเรียกว่า “Turing Test” และได้ข้อสรุปว่าคอมพิวเตอร์สามารถถูกโปรแกรมให้เรียนรู้ จดจำประมวลผลและตอบสนองในสิ่งที่ยอยู่นอกเหนือความคาดหมาย 12 ของโปรแกรมได้ ต่อมานักวิทยาศาสตร์ได้ทำการวิจัยและทดสอบแนวคิดการสร้างเครื่องจักรอัจฉริยะทฤษฎีอัตโนมัติ (Automata Theory) โครงข่ายประสาท และศึกษาเรื่องความฉลาด (Intelligence) (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล, 2565)

กำเนิดของคำว่า ปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้รับการบัญญัติศัพท์โดยนักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ John McCarthy ในปี 1956 ที่การประชุม Dartmouth Conference ซึ่งได้รวบรวมกลุ่มนักวิจัยเพื่อสำรวจความเป็นไปได้ในการสร้างเครื่องจักรอัจฉริยะ เหตุการณ์นี้มักถูกมองว่าเป็นจุดกำเนิดของ AI เป็นสาขาการศึกษาที่แตกต่างกันยุคในช่วงต้นของงานปัญญาประดิษฐ์ (AI) ระหว่างช่วงปลายทศวรรษ 1940 และต้นทศวรรษ 1950 นักวิจัย เช่น Alan Turing, Norbert Wiener และ Claude Shannon ได้มีส่วนร่วมอย่างมากในรากฐานทางทฤษฎีของ AI Alan Turing เสนอแนวคิดของ “Universal Machine” ที่สามารถทำการคำนวณใดๆ ก็ได้ ซึ่งเป็นการวางรากฐานสำหรับการคิดเกี่ยวกับเครื่องจักรอัจฉริยะ (Intelligent Machines) (McCarthy, 2007)

ยุคทองของ AI (1956-1974) หลังจากการประชุม Dartmouth Conference การวิจัยด้าน AI ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวาง มีการพัฒนาโปรแกรมที่สามารถเล่นหมากรุก แก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์ และทำความเข้าใจกับภาษาธรรมชาติ ความก้าวหน้าเหล่านี้ทำให้ AI เป็นที่รู้จักและได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลและองค์กรต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม เทคโนโลยีในยุคนี้ยังคงมีข้อจำกัดในด้านพลังประมวลผลและความซับซ้อนของข้อมูล (Minsky, 1967)

ยุค AI Winter (1974-1980) ช่วงปลายทศวรรษ 1970 ถึงต้นทศวรรษ 1980 เป็นช่วงที่เรียกว่า "AI Winter" เนื่องจากความก้าวหน้าใน AI ไม่เป็นไปตามคาดหมาย ทำให้การสนับสนุนด้านเงินทุนและการวิจัยลดลง การพัฒนา AI ในช่วงนี้ประสบปัญหาด้านพลังประมวลผลและความซับซ้อนของปัญหาที่ต้องแก้ไข (Kurzweil, 2005)

การฟื้นตัวและการพัฒนาขั้นสูง (1990s-2000) ในทศวรรษ 1990 AI เริ่มกลับมาได้รับความสนใจอีกครั้ง ด้วยความก้าวหน้าในด้านฮาร์ดแวร์ การประมวลผลข้อมูล และการพัฒนาอัลกอริทึมที่ซับซ้อนมากขึ้น เช่น การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) AI ถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ ด้าน เช่น การวินิจฉัยโรค การประมวลผลภาษาธรรมชาติ และการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ (Russell, 2003)

AI ในปัจจุบัน ได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะการใช้ Deep Learning ในการประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์เชิงพยากรณ์ AI ถูกนำไปใช้ในหลายภาคส่วน เช่น การแพทย์ การเงิน การขนส่ง และการบันเทิง นอกจากนี้ การพัฒนา AI ยังส่งผลให้เกิดการพัฒนาหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติที่สามารถทำงานร่วมกับมนุษย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Goodfellow, 2016) นักวิจัยและนักพัฒนา AI ได้สร้างผลิตภัณฑ์ที่ใช้เทคโนโลยี AI ออกสู่ตลาดอย่างต่อเนื่อง เช่น ASIMO หุ่นยนต์เลียนแบบมนุษย์ของบริษัทฮอนด้า รถที่ขับเคลื่อนได้เอง เครื่องคอมพิวเตอร์ของ IBM ที่มีชื่อว่า Watson ซึ่งสามารถสร้างระบบถาม - ตอบคำถามที่อิงกับลักษณะภาษาตามธรรมชาติของมนุษย์ (Natural Language) IBM Watson เป็นที่รู้จักครั้งแรกเมื่อชนะการแข่งขันในรายการเกมโชว์ทางโทรทัศน์ของอเมริกาที่ชื่อว่า Jeopardy เป็นการพิสูจน์ให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ดังกล่าวสามารถเข้าใจภาษามนุษย์และสามารถตอบคำถามได้อย่างรวดเร็ว อีกทั้งในปี ค.ศ. 2011 บริษัท Apple ได้เปิดตัว SIRI ผู้ช่วยดิจิทัลส่วนตัว ซึ่งมีอยู่ในคอมพิวเตอร์พกพาและโทรศัพท์เคลื่อนที่ของบริษัท ตามด้วย Cortana ผู้ช่วยดิจิทัลของบริษัท Microsoft ในปี ค.ศ. 2014 และ Alexa ของบริษัท Amazon ในปี ค.ศ. 2015 นักวิชาการไทยหลายท่านได้ชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการนำ AI มาประยุกต์ใช้ในระบบเช่น ChatGPT การใช้ ChatGPT สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้และการ

ทำงานในหลายสาขา นอกจากนี้ยังช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางภาษาของผู้ใช้โดยเฉพาะในบริบท การศึกษา อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพในการขยายขอบเขตการใช้ AI ให้กว้างขวางยิ่งขึ้นใน ภาคธุรกิจและการสื่อสาร

### 3.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์

1. แนวคิดปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) ปัญญาประดิษฐ์เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ เครื่องจักรหรือคอมพิวเตอร์สามารถทำงานที่ต้องใช้สติปัญญา เช่น การเรียนรู้ การตัดสินใจ หรือการ แก้ปัญหา แนวคิดนี้เริ่มต้นจากการเสนอของ John McCarthy ในปี ค.ศ. 1956 ซึ่งถือเป็นต้นกำเนิด ของการศึกษา AI โดยเขาได้อธิบายว่าคอมพิวเตอร์สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของมนุษย์ได้ (McCarthy, 2007)

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) การเรียนรู้ของเครื่องเป็นการพัฒนา ระบบที่สามารถเรียนรู้จากข้อมูลได้โดยไม่ต้องตั้งโปรแกรมใหม่อย่างชัดเจน Alan Turing ได้กล่าวถึง การเรียนรู้ของเครื่องในปี ค.ศ. 1950 ว่าเป็นการที่เครื่องจักรจะสามารถปรับตัวตามประสบการณ์ได้ ทฤษฎีนี้ยังได้พัฒนาโดย Tom M. Mitchell ผู้เสนอหลักการเรียนรู้ของเครื่องในปี ค.ศ. 1997 (Matthes, 2015)

3. ทฤษฎีเครือข่ายประสาทเทียม (Artificial Neural Networks) เครือข่ายประสาทเทียม เป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากการทำงานของสมองมนุษย์ โดยมีเซลล์ประสาทเทียมที่เชื่อมต่อกันและ สามารถเรียนรู้จากข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ ทฤษฎีนี้เริ่มจากการเสนอโดย Warren McCulloch และ Walter Pitts ในปี ค.ศ. 1943 ซึ่งใช้คณิตศาสตร์ในการอธิบายพฤติกรรมของเซลล์ ประสาท (McCulloch, 1943)

4. ทฤษฎีการประมวลผลเชิงภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing - NLP) NLP คือการพัฒนาที่สามารถทำความเข้าใจภาษามนุษย์และประมวลผลได้ แนวคิดนี้เริ่มจากการ สร้างโปรแกรมแปลภาษาอัตโนมัติในช่วงปี ค.ศ. 1950 โดย Alan Turing ได้กล่าวถึงแนวคิดนี้ใน เอกสาร “Computing Machinery and Intelligence” ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างระบบที่ สามารถตอบสนองต่อภาษาได้ (Turing, 1950)

5. ทฤษฎีการแสดงผลทางความรู้ (Knowledge Representation) ทฤษฎีนี้เน้นการ แสดงผลข้อมูลในลักษณะที่ AI สามารถใช้ในการประมวลผลได้ ความคิดนี้ถูกพัฒนาโดย John Sowa ในปี ค.ศ. 1984 ซึ่งได้เสนอการใช้กราฟความรู้ (Knowledge Graph) และวิธีการแสดงผลอื่น ๆ เพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถเชื่อมโยงและวิเคราะห์ความรู้ได้ (Sowa, 1984)

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ครอบคลุมหลายทฤษฎีและแนวคิดหลักที่มุ่งเน้นการสร้างระบบที่สามารถเรียนรู้ ประมวลผล และตอบสนองต่อข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีพื้นฐานมาจากการเรียนรู้ของเครื่อง การใช้เครือข่ายประสาทเทียม และการประมวลผลเชิงภาษธรรมชาติ ระบบ AI ในปัจจุบันได้รับการพัฒนาให้สามารถทำงานเฉพาะด้านได้ดี แต่ยังคงมีการวิจัยเพื่อพัฒนา AI ที่สามารถเข้าใจและแก้ไขปัญหาในหลายมิติแบบมนุษย์

### 3.4 ประเภทของปัญญาประดิษฐ์

3.4.1 จำแนกตามความฉลาดและความสามารถ ประเภทของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1) ปัญญาประดิษฐ์แบบเบา (Weak AI) หรือ Artificial Narrow Intelligence (ANI) เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานเฉพาะทาง เช่น SIRI และ Alexa เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถให้ความช่วยเหลือ แนะนำและให้คำปรึกษา (เท่าที่สามารถทำได้) รวมถึงหาข้อมูลต่าง ๆ ทั้งการจองทริปและแสดงราคาสินค้า เป็นต้น

2) ปัญญาประดิษฐ์แบบเข้ม (Strong AI) หรือ Artificial General Intelligence (AGI) เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่มีความสามารถใกล้เคียงกับมนุษย์ (Human-Level AI) ตัวอย่างเช่น รถยนต์ขับเคลื่อนได้เองของ Uber และระบบขับรถยนต์อัตโนมัติ Autonomous Car ของ Tesla เป็นต้น

3) ปัญญาประดิษฐ์แบบทรงปัญญา หรือ Artificial Super Intelligence (ASI) ซึ่ง Nick Bostrom นักคิดชั้นนำด้านปัญญาประดิษฐ์จาก Harvard University กล่าวว่า ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้เทียบเคียงได้กับ “Superintelligence” หรือเครื่องจักรทรงภูมิปัญญา (Machine Superintelligence) ที่สามารถบูรณาการความรู้ในทุกศาสตร์แล้วนำมาประมวลผลด้วยความเร็วสูงและมีความเป็นไปได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้จะมีศักยภาพในเชิงสติปัญญาเหนือมนุษย์ (สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล องค์การมหาชน, 2562)

3.4.2 จำแนกตามนิยาม (Russell, 2003) แสดงให้เห็นว่า คำนิยามต่าง ๆ ของปัญญาประดิษฐ์ สามารถแบ่งประเด็นสำคัญ ออกเป็น 3 ประเด็นด้วยกัน คือ กระบวนการคิด (Thought Processes) การใช้เหตุผล (Reasoning) และพฤติกรรมหรือการกระทำที่แสดงออก (Behaviors) หากนำประเด็นของกระบวนการคิด การใช้เหตุผล และการกระทำ มาพิจารณาเป็นมุมมองในแบบสองมิติ เพื่อจะใช้อธิบายความหมายของคำว่า “อัจฉริยะ” ต้องดูก่อนว่าคอมพิวเตอร์จะมีความเป็นอัจฉริยะได้ ต้องมีคุณสมบัติครบทั้งสองมิติ คือทั้งในส่วนของความคิดและการกระทำ

	เหมือนมนุษย์ (Like Human)	อย่างมีเหตุผล (Rationally)
การคิด (Think)	วิทยาศาสตร์เชิงปัญญา (Cognitive Science)	กฎหมายของความคิด (Laws of Thought)
การกระทำ (Act)	การทดสอบแบบทัวริง (Turing Test)	เอเจนต์ที่กระทำอย่างมีเหตุผล (Rational Agents)

ภาพที่ 3 แสดงมุมมองแบบสองมิติ เพื่ออธิบายความหมายของคำว่า “อัจฉริยะ”

ที่มา: Russell (2003)

Russell (2003) ได้จำแนกปัญญาประดิษฐ์ออกเป็น 4 ลักษณะ โดยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ระบบความคิดที่เลียนแบบมนุษย์ (Thinking Humanly) ปัญญาประดิษฐ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นทำให้เครื่องจักรมีสติปัญญา สามารถคิดเองได้และแสดงการกระทำออกมาได้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเป็นการคิดที่อาศัยรูปแบบแนวคิดของมนุษย์ จึงส่งผลต่อการกระทำในด้านการตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกับมนุษย์มาก

2. ระบบการกระทำที่เหมือนมนุษย์ (Acting Humanly) การกระทำที่เกิดขึ้นจากปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งอาศัยพื้นฐานการคิดที่เลียนแบบจากมนุษย์ ส่งผลให้การแสดงออกและการกระทำต่าง ๆ เต็มไปด้วยรูปแบบการทำงานของมนุษย์อย่างชัดเจน โดยมีประสิทธิภาพเทียบเท่าหรืออาจมากกว่าการกระทำของมนุษย์

3. ระบบความคิดอย่างมีเหตุผล (Thinking Rationally) กระบวนการคิดของมนุษย์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล เมื่อปัญญาประดิษฐ์ถูกสร้างขึ้นเพื่อคิดแทนมนุษย์ ระบบสติปัญญาต่าง ๆ จึงต้องอาศัยแบบจำลองการคำนวณที่จะช่วยให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถเข้าใจหลักของเหตุและผลสามารถคำนวณเหตุการณ์ต่าง ๆ ตามความเป็นไปได้และที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าได้

4. ระบบการกระทำอย่างมีเหตุผล (Acting Rationally) กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลของปัญญาประดิษฐ์ ส่งผลให้การแสดงออกและการกระทำต่าง ๆ สอดคล้องกันอย่างสมเหตุสมผล ซึ่งกระบวนการคำนวณที่มีประสิทธิภาพจะแสดงถึงความชาญฉลาดของปัญญาประดิษฐ์ที่แสดงออกมาอย่างชัดเจน การกระทำอย่างมีเหตุผลนี้ยังเป็นแนวทางในการออกแบบ “ตัวแทนปัญญา” (Intelligence Agent) ด้วย

### 3.4.3 จำแนกตามวิธีการประมวลผลหรือกลไกของระบบปัญญาประดิษฐ์

ปัญญาประดิษฐ์ หากแบ่งตามวิธีการประมวลผลหรือกลไกของระบบ จะสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) Reactive Machine ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้ไม่มีหน่วยความจำในตัวเอง การประมวลผลจะเกิดจากการเรียนรู้ใหม่จากสิ่งรอบตัว เช่น Deep Blue หรือคอมพิวเตอร์ที่ชนะเลิศการแข่งขันหมากรุกของ IBM 16

2) Limited Memory ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้ จะมีหน่วยความจำในตัวเอง แต่จะเป็นข้อมูลที่จำกัด และเรียนรู้จากประสบการณ์เก่าในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ตัวอย่างของปัญญาประดิษฐ์ประเภทวิธีการประมวลผลหรือกลไกของระบบนี้ ได้แก่ ระบบรถขับเคลื่อนอัตโนมัติ

3) Theory of Mind ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้ยังคงเป็นข้อโต้เถียงถึงความเป็นไปได้อยู่ เพราะเป็นปัญญาประดิษฐ์ประเภทที่มีการใส่อารมณ์ วัฒนธรรม และมีความเป็นมนุษย์มากขึ้น ซึ่งนักพัฒนาจำเป็นต้องการพัฒนาปัญญาประดิษฐ์ที่มีนิสัย หรือการกระทำคล้ายมนุษย์ให้มากที่สุด

4) Self-Awareness ปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้ถือเป็นขั้นสุดของปัญญาประดิษฐ์เพราะเป็นประเภทที่สามารถคิดและกระทำด้วยตัวเองได้

สรุปได้ว่าปัญญาประดิษฐ์เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบอัจฉริยะที่สามารถรับรู้สภาพแวดล้อม เหตุผลและความเข้าใจ เรียนรู้จากประสบการณ์ และตัดสินใจหรือดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่เฉพาะเจาะจง ระบบเหล่านี้ ออกแบบมาเพื่อประมวลผลและวิเคราะห์ข้อมูลจำนวนมาก จัดจํารูปแบบ และดึงข้อมูลเชิงลึกที่มีความหมาย รวมถึงการเรียนรู้ของเครื่อง การประมวลผลภาษาธรรมชาติ คอมพิวเตอร์วิทัศน์ วิทยาการหุ่นยนต์ ระบบผู้เชี่ยวชาญ และอื่นๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเรียนรู้ของเครื่องมีบทบาทสำคัญในปัญญาประดิษฐ์ ทำให้เครื่องจักรสามารถเรียนรู้จากข้อมูล และปรับปรุงประสิทธิภาพโดยไม่ต้องตั้งโปรแกรม

### 3.5 การนำปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้

ความสามารถของเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบันนี้ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาจนทำให้หลาย ๆ หน่วยงานนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการบางส่วน งานศึกษาวิจัยนี้จึงนำการแบ่งตามสาขาของปัญญาประดิษฐ์มากล่าวถึง ดังนี้

1. ปัญญาประดิษฐ์ด้าน Machine Learning เป็นเหมือนมันสมองของ AI เกิดจากการเรียนรู้ของ AI โดยเป็นการประมวลผลจากข้อมูลจากโปรแกรมที่มนุษย์เขียนให้ การประยุกต์ใช้ Machine Learning ในชีวิตประจำวันสามารถใช้ได้หลายรูปแบบโดยที่เราอาจไม่ทันได้รู้ตัวว่ากำลังใช้งาน

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์นี้อยู่ เช่นการใช้งาน Apple Siri ซึ่งสามารถฟังเสียงและถอดความได้ หรือการใช้ Google Assistant รับคำสั่งด้วยเสียง และตอบสนอง ช่วยอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันให้แก่มนุษย์

2. ปัญญาประดิษฐ์ด้าน Natural Language Processing (NLP) เป็นกระบวนการประมวลผลทางภาษาที่ทำให้คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจภาษาเหมือนมนุษย์ ปัจจุบันความสามารถทางด้านภาษาของคอมพิวเตอร์ดีขึ้นเรื่อย ๆ จนสามารถแปลจากภาษาต่าง ๆ มาเป็นภาษาไทยได้ถูกต้องมากขึ้น มีการนำไปใช้เทคโนโลยีนี้ในการประมวลผลวิเคราะห์ความคิดเห็นบนสื่อออนไลน์ เช่นข้อความในเฟซบุ๊ก (Facebook) นอกจากนี้ก็เริ่มมีการใช้ Chatbot ระบบตอบกลับการสนทนาในหน่วยงานต่าง ๆ มากขึ้นในการตอบคำถาม

3. ปัญญาประดิษฐ์ด้าน Machine Vision เป็นสาขาของเทคโนโลยีด้านการมองเห็นหรือการจดจำใบหน้า (Facial Recognition) ซึ่งปัญญาประดิษฐ์สามารถแยกแยะใบหน้าได้ดีกว่ามนุษย์ จึงถูกนำมาใช้ในการพิสูจน์ตัวตนของหลายหน่วยงาน

4. ปัญญาประดิษฐ์ด้าน Robotic Process Automation (RPA) เป็นซอฟต์แวร์ช่วยบันทึกข้อมูลเข้าระบบอัตโนมัติ ช่วยลดเวลาทำงานกระบวนการซ้ำ ๆ และไม่มีข้อผิดพลาดในการทำงาน ซึ่งหลายหน่วยงานที่มีงานธุรกรรมจำนวนมากเริ่มนำมาใช้งาน

ปัญญาประดิษฐ์ ได้กลายเป็นเครื่องมือสำคัญในหลายภาคส่วน โดยมีการประยุกต์ใช้อย่างกว้างขวางเพื่อลดต้นทุน เพิ่มประสิทธิภาพ และสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ในอุตสาหกรรม ธุรกิจ การแพทย์ การศึกษา และการบริหารจัดการภาครัฐ ตัวอย่างเช่น ในวงการศึกษา โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบส่วนบุคคล (Personalized Learning) ซึ่งช่วยปรับเนื้อหาการเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน นอกจากนี้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ยังสามารถใช้ในการวิเคราะห์ผลการเรียนของนักเรียนเพื่อตรวจสอบความก้าวหน้าและเสนอแนะวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม อีกทั้งยังช่วยลดภาระของครูในด้านการตรวจข้อสอบ และการประเมินผลการเรียนได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

### 3.6 แพลตฟอร์มการเรียนรู้

แพลตฟอร์มการเรียนรู้ (Learning Platform) คือระบบหรือสภาพแวดล้อมดิจิทัลที่ออกแบบมาเพื่อสนับสนุนกระบวนการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางในการรวบรวม จัดเก็บ และบริหารจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ เครื่องมือสื่อสาร และกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ ระหว่างครูและผู้เรียน แพลตฟอร์มการเรียนรู้ช่วยให้การเรียนการสอนสามารถดำเนินได้ทั้งในรูปแบบ

ออนไลน์ แบบผสมผสาน (Blended Learning) และแบบเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-paced Learning) ตัวอย่างเช่น Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams for Education, Canvas เป็นต้น ซึ่งแต่ละแพลตฟอร์มจะมีฟังก์ชันในการมอบหมายงาน ส่งงาน ประเมินผล และสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ จากแพลตฟอร์มการเรียนรู้ข้างต้น ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบแพลตฟอร์มสำหรับการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบแพลตฟอร์มสำหรับการจัดการเรียนรู้

แพลตฟอร์ม	ประเภท	การใช้งานในด้าน การจัดการเรียนรู้	ข้อดี	ข้อเสีย
Google Classroom	แพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบออนไลน์ (Cloud-Based)	ใช้จัดการชั้นเรียน มอบหมายงาน ตรวจสอบและให้คะแนน	ใช้งานง่าย เข้าถึงได้ทุกที่ เชื่อมต่อกับ Google Workspace ได้ดี	ฟังก์ชันการรายงานผลจำกัด
Moodle	ระบบจัดการเรียนรู้ (LMS) แบบโอเพนซอร์ส	จัดการหลักสูตร เนื้อหา และการทดสอบออนไลน์	ปรับแต่งได้สูง ฟรี และมีชุมชนผู้ใช้มาก	การตั้งค่าซับซ้อน ต้องการผู้ดูแลระบบ
Microsoft Teams for Education	แพลตฟอร์มการสื่อสารและการเรียนรู้	ใช้จัดการชั้นเรียน ประชุม สื่อสารและร่วมมือแบบเรียลไทม์	เชื่อมต่อกับ Microsoft 365 ได้ดีมีระบบความปลอดภัยสูง	ต้องใช้อินเทอร์เน็ตแรงและพื้นที่จัดเก็บมาก
Canvas	ระบบจัดการเรียนรู้ (LMS)	ใช้สร้างบทเรียนออนไลน์ ติดตามความก้าวหน้า ประเมินผล	อินเทอร์เน็ตเพชใช้งานง่าย มีฟังก์ชันครบถ้วน	มีค่าใช้จ่ายสูงสำหรับองค์กร
Edmodo	แพลตฟอร์มเครือข่ายสังคมเพื่อการเรียนรู้	ใช้สื่อสารระหว่างครูและนักเรียน แชร์เนื้อหาและงาน	หน้าตาเหมือนโซเชียล ใช้งานง่าย นักเรียนเข้าถึงได้ดี	ฟังก์ชันบางส่วนจำกัดไม่อัปเดตบ่อย
Schoology	ระบบจัดการเรียนรู้ (LMS)	ใช้บริหารหลักสูตรและประเมินผล	รวมฟังก์ชัน LMS กับโซเชียลเน็ตเวิร์กได้ดี	ต้องชำระค่าบริการในเวอร์ชันเต็ม
Khan Academy	แพลตฟอร์มการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ใช้เรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ผ่านวิดีโอและ	เนื้อหาคุณภาพสูง ฟรี และเข้าถึงง่าย	เน้นเฉพาะวิชาพื้นฐานไม่เหมาะสม

แพลตฟอร์ม	ประเภท	การใช้งานในด้าน การจัดการเรียนรู้	ข้อดี	ข้อเสีย
		แบบฝึกหัด		กับการจัดการชั้นเรียนเต็มรูปแบบ
Coursera	แพลตฟอร์มเรียนออนไลน์แบบเปิด (MOOC)	ใช้เรียนหลักสูตรระดับมหาวิทยาลัยจากทั่วโลก	ได้รับใบรับรองระดับสากลมีหลักสูตรคุณภาพสูง	มีค่าใช้จ่ายสำหรับการรับใบรับรอง
Zoom for Education	เครื่องมือประชุมออนไลน์	ใช้จัดการเรียนสด สัมมนาและอภิปรายกลุ่ม	สื่อสารแบบเรียลไทม์เหมาะกับการสอนสด	ไม่มีระบบจัดการหลักสูตร ต้องใช้ควบคู่ LMS อื่น
Google Meet	เครื่องมือสื่อสารออนไลน์	ใช้ประชุม สอนสด และนำเสนอ	ใช้งานง่าย เชื่อมต่อกับ Google Classroom	ฟังก์ชันเฉพาะด้านการเรียนมีจำกัด

สรุปได้ว่าแพลตฟอร์มการเรียนรู้ มีความหลากหลายและถูกนำมาใช้ในหลายกิจกรรมในด้านการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้เลือก Google Classroom เป็นแพลตฟอร์มการเรียนรู้หลักในการจัดกิจกรรมการสอน เนื่องจากเป็นระบบจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ที่มีความสะดวกในการใช้งาน สามารถบริหารจัดการชั้นเรียน มอบหมายงาน ส่งงาน และประเมินผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังรองรับการสื่อสารระหว่างครูและผู้เรียนแบบเรียลไทม์ ทำให้การติดตามผลการเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง สำหรับการเรียนการสอนภาษาไพทอน ซึ่งเน้นการฝึกปฏิบัติและการส่งงานโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง Google Classroom ช่วยให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรม เช่น การมอบหมายโจทย์เขียนโปรแกรม การอัปโหลดโค้ด การให้ข้อเสนอแนะรายบุคคล และการตรวจงานได้สะดวก รวดเร็ว ดังนั้นการเลือกใช้ Google Classroom จึงมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เนื่องจากสนับสนุนการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และการจัดการข้อมูลการเรียนรู้ในรูปแบบดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.7 เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในปัจจุบันมีเครื่องมือที่ช่วยสนับสนุนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) อย่างมีประสิทธิภาพ ฟังก์ชันของเทคโนโลยีเหล่านี้ช่วยในการแนะนำโค้ด ตรวจสอบข้อผิดพลาด และสามารถเขียนโค้ดอัตโนมัติจากคำอธิบายด้วยภาษาธรรมชาติ ได้แก่

1) GitHub Copilot พัฒนาโดย GitHub และ OpenAI ความสามารถแนะนำโค้ดแบบเรียลไทม์ขณะเขียนฟังก์ชันหรือคลาสจากคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาธรรมชาติ รองรับหลากหลายภาษารวมถึงภาษาไพทอน (Python) เหมาะสำหรับนักพัฒนาทุกระดับที่ต้องการความช่วยเหลือในการเขียนโค้ด

2) Kite พัฒนาโดย Kite, Inc. ความสามารถแนะนำโค้ดอัตโนมัติ (Autocompletion) มีฐานข้อมูลฟังก์ชัน Python พร้อมคำอธิบาย ใช้งานได้ฟรีในระดับพื้นฐาน เหมาะสำหรับ ผู้ที่ต้องการตัวช่วยใน IDE เช่น VS Code, PyCharm

3) Replit พัฒนาโดย Replit, Inc. ความสามารถเขียนโค้ด Python ออนไลน์ผ่านเบราว์เซอร์ ใช้ AI ช่วยแก้ไขโค้ดและเพิ่มคำแนะนำ มีฟีเจอร์ Ghostwriter สำหรับการสร้างโค้ดอัตโนมัติ เหมาะสำหรับ ผู้เรียนรู้เริ่มต้นและนักพัฒนาที่ต้องการพื้นที่ทำงานร่วมกัน

4) DeepCode (Snyk Code) พัฒนาโดย Snyk ความสามารถตรวจจับข้อผิดพลาดในโค้ด Python แนะนำการแก้ไขปัญหาด้านความปลอดภัยรองรับการวิเคราะห์โค้ดแบบเรียลไทม์ เหมาะสำหรับนักพัฒนาที่มุ่งเน้นความปลอดภัยของโค้ด

5) TabNine พัฒนาโดย Codota ความสามารถแนะนำโค้ดด้วย AI รองรับ Python และหลายภาษาโปรแกรมสามารถทำงานร่วมกับ IDE เช่น VS Code, PyCharm เหมาะสำหรับ นักพัฒนาที่ต้องการเครื่องมือช่วยเขียนโค้ด

6) OpenAI's ChatGPT พัฒนาโดย OpenAI ความสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับ Python สร้างตัวอย่างโค้ดตามคำอธิบาย ช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาดหรือปรับปรุงโค้ด เหมาะสำหรับทุกคนที่ต้องการคำแนะนำและตัวอย่างโค้ด

7) CodeT5 พัฒนาโดย Salesforce Research ความสามารถแปลงคำอธิบายเป็นโค้ด Python ปรับปรุงโค้ดและค้นหาข้อผิดพลาด เหมาะสำหรับนักพัฒนาที่ต้องการความช่วยเหลือในการพัฒนาโค้ดที่ซับซ้อน

8) Blackbox พัฒนาโดย Blackbox AI ที่เน้นการพัฒนาเครื่องมือ AI สำหรับนักพัฒนาโปรแกรมโดยเฉพาะระบบได้รับการออกแบบให้สามารถทำงานได้บนแพลตฟอร์มยอดนิยม เช่น Visual Studio Code (VS Code) และ IDE อื่น ๆ ความสามารถ Code Generation สร้างฟังก์ชันหรือโค้ดจากคำสั่งที่เขียนด้วยภาษาธรรมชาติ เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นช่วยเรียนรู้โครงสร้างและแนวคิดการเขียนโค้ด Python และนักพัฒนามืออาชีพ เพิ่มความเร็วในการเขียนโค้ดและช่วยแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน

9) Claude พัฒนาโดย Anthropic ซึ่งออกแบบมาเพื่อช่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและการแก้ปัญหาด้วยโค้ด รวมถึงการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Python Claude มุ่งเน้นความเข้าใจในภาษามนุษย์และการโต้ตอบที่ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ความสามารถ Code Generation สร้างโค้ด Python จากคำอธิบายภาษาธรรมชาติ สามารถ Debugging ช่วยค้นหาข้อผิดพลาดในโค้ด Python และเสนอวิธีแก้ไข เหมาะสำหรับนักพัฒนาโปรแกรม Claude ช่วยเร่งความเร็วในการเขียนโค้ด แก้ปัญหา และพัฒนาโค้ด Python และนักเรียนหรือผู้เรียนรู้ใหม่ เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการเรียนรู้ Python ด้วยคำแนะนำแบบโต้ตอบ

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

เครื่องมือ	พัฒนาโดย	ความสามารถเด่น	เหมาะสำหรับ
GitHub Copilot	GitHub & OpenAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แนะนำโค้ดเรียลไทม์</li> <li>- เขียนฟังก์ชันจากคำอธิบาย</li> <li>- รองรับหลายภาษา</li> </ul>	นักพัฒนาทุกระดับ
Kite	Kite, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autocompletion</li> <li>- ฐานข้อมูลฟังก์ชัน Python</li> <li>- ใช้งานง่ายกับ IDE ต่าง ๆ</li> </ul>	ผู้เริ่มต้นและนักพัฒนาที่ต้องการคำแนะนำ
Replit	Replit, Inc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- เขียนโค้ดผ่านเบราว์เซอร์</li> <li>- ใช้ Ghostwriter ช่วยแก้ไขและสร้างโค้ด</li> <li>- ทำงานร่วมกันแบบออนไลน์</li> </ul>	นักพัฒนาเริ่มต้นและทีมพัฒนาขนาดเล็ก
DeepCode (Snyk)	Snyk	<ul style="list-style-type: none"> <li>- วิเคราะห์โค้ดแบบเรียลไทม์</li> <li>- ตรวจสอบข้อผิดพลาดด้านความปลอดภัย</li> <li>- ใช้สำหรับการตรวจสอบโค้ด</li> </ul>	นักพัฒนาที่มุ่งเน้นความปลอดภัย
TabNine	Codota	<ul style="list-style-type: none"> <li>- AI Autocompletion</li> <li>- รองรับ Python และภาษาอื่น ๆ</li> <li>- ใช้ได้กับ IDE ต่าง ๆ</li> </ul>	นักพัฒนาที่ต้องการเพิ่มความเร็วในการเขียนโค้ด
ChatGPT	OpenAI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างโค้ด Python ตามคำอธิบาย</li> <li>- ช่วยตรวจสอบข้อผิดพลาด</li> </ul>	ทุกระดับ ตั้งแต่ผู้เริ่มต้นถึงผู้เชี่ยวชาญ

เครื่องมือ	พัฒนาโดย	ความสามารถเด่น	เหมาะสำหรับ
		- ตอบคำถามเกี่ยวกับ Python	
Claude	Anthropic	สร้างโค้ดจากคำอธิบาย - ช่วย Debugging และอธิบายโค้ด - ปรับปรุงโค้ดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ	นักพัฒนาและนักเรียน Python
Blackbox AI	Blackbox AI	- Code Search จากคลังข้อมูล - แนะนำและสร้างโค้ดอัตโนมัติ - ใช้ร่วมกับ VS Code	นักพัฒนาที่ต้องการค้นหาและปรับปรุงโค้ด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ใช้ในการช่วยเหลือและส่งเสริมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมไพทอน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ได้แก่ Code Copilot, Replit, ChatGPT, Claude และ Blackbox AI ซึ่งแต่ละเครื่องมือมีคุณสมบัติที่ช่วยเสริมสร้างทักษะการเขียนโปรแกรมอย่างมีประสิทธิภาพ ในการพัฒนากิจกรรมการสอนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการตั้งคำถาม การสำรวจ และการทดลอง โดยให้ผู้เรียนใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เพื่อค้นหาคำตอบและแนวทางในการเขียนโปรแกรมการใช้เครื่องมือ Copilot หรือ ChatGPT เพื่อค้นหาคำแนะนำเกี่ยวกับโค้ดหรือแนวทางการแก้ไขในการสืบเสาะนักเรียนสามารถใช้ Replit หรือ Blackbox AI เพื่อทดลองเขียนโค้ดและทำการตรวจสอบข้อผิดพลาด พร้อมทั้งพัฒนาฟังก์ชันใหม่ๆ ตามคำแนะนำจากปัญญาประดิษฐ์ นักเรียนสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้และวิธีการแก้ปัญหาที่ได้เรียนรู้จากการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ซึ่งจะช่วยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ และการเขียนโปรแกรม สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 3.8 ความสามารถในการสร้างโค้ด (Code)

การเขียนโค้ด (Coding) หมายถึง ความสามารถในการเขียนคำสั่งหรือชุดคำสั่งในรูปแบบของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงานตามที่ผู้เขียนกำหนด โดยต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์หรือ ภาษาโปรแกรม (Programming Language) เช่น Python, Java, C++ และอื่น ๆ

#### 3.8.1 องค์ประกอบสำคัญของความสามารถในการสร้างโค้ด

1) ความเข้าใจในหลักการเขียนโปรแกรม (Programming Concepts) เข้าใจแนวคิดพื้นฐาน เช่น ตัวแปร เงื่อนไข ลูป ฟังก์ชัน และโครงสร้างข้อมูล วิธีการแก้ปัญหาโดยการเขียนโปรแกรม

2) ความรู้เกี่ยวกับภาษาโปรแกรม (Programming Language Proficiency) มีทักษะในการใช้งานภาษาโปรแกรมที่เลือก เช่น Syntax, Libraries และ Tools ที่เกี่ยวข้อง

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) วิเคราะห์ปัญหา แยกส่วนที่ซับซ้อน และเขียนโค้ดเพื่อหาวิธีแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ

4) การวางโครงสร้างโปรแกรม (Program Structure and Design) วางแผนและจัดระเบียบโค้ดให้มีความชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจ ใช้แนวทาง Object-Oriented Programming (OOP) หรือ Functional Programming ตามความเหมาะสม

5) การตรวจสอบและแก้ไขข้อผิดพลาด (Debugging and Testing) ตรวจสอบโค้ดเพื่อหาข้อผิดพลาด (Bugs) ทดสอบโค้ดเพื่อให้แน่ใจว่าทำงานถูกต้องตามความต้องการ

6) การใช้เครื่องมือและแพลตฟอร์มเสริม (Tools and Platforms) ใช้ IDE เช่น PyCharm, Visual Studio Code เพื่อเพิ่มความสะดวกในการพัฒนา ใช้เครื่องมือสำหรับควบคุมเวอร์ชัน เช่น Git

### 3.8.2 การพัฒนาความสามารถในการสร้างโค้ด

เริ่มต้นเรียนรู้ภาษาโปรแกรมที่เหมาะสม เช่น Python สำหรับผู้เริ่มต้น ฝึกฝนผ่านโครงการจริง เช่น การสร้างแอปพลิเคชันง่าย ๆ หรือการแก้โจทย์จากแพลตฟอร์มอย่าง HackerRank หรือ LeetCode ทำงานร่วมกับชุมชน แสร์ความรู้และรับคำแนะนำจากโปรแกรมเมอร์ในชุมชนออนไลน์

จากการศึกษาสรุปได้ว่าความสามารถในการเขียนโค้ดเป็นทักษะที่สำคัญในยุคดิจิทัล ช่วยให้นักเรียนสามารถส่งงานคอมพิวเตอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ความสามารถในการใช้ภาษาไพทอนในการเขียนโปรแกรม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสร้างโปรแกรม ซึ่งประกอบไปด้วยทักษะต่าง ๆ ที่สำคัญ เช่น การเข้าใจพื้นฐานของภาษาโปรแกรม การเข้าใจและใช้เครื่องมือในการพัฒนา การแก้ปัญหาและ Debugging รวมถึงการใช้เครื่องมือเสริมเพื่อการพัฒนา นักเรียนที่มีความสามารถในการเขียนโค้ด สามารถใช้เครื่องมือเสริมเช่น Code Copilot, Replit, หรือเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์อื่น ๆ เพื่อช่วยในการเขียนโค้ดตรวจสอบข้อผิดพลาด หรือทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## 4. การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)

### 4.1 ประวัติภาษาไพทอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561)กล่าวว่า Python คือชื่อภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งซึ่งถูก

พัฒนาขึ้นมาโดยไม่ยึดติดกับแพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux , Windows NT, Windows 2000, Windows XP หรือแม้แต่ระบบ FreeBSD อีกอย่างหนึ่ง ภาษาตัว นี้เป็น OpenSource เหมือนอย่าง PHP ทำให้ทุกคนสามารถที่จะนำ Python มาพัฒนา โปรแกรมของเราได้ฟรีๆโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และความเป็น Open Source ทำให้มีคนเข้ามา ช่วยกันพัฒนาให้ Python มีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ครอบคลุมกับทุกลักษณะงาน

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรม ภาษา Python นั้นพัฒนาขึ้นโดย Guido van Rossum ณ National Research Institute for Mathematics and Computer Science ประเทศเนเธอร์แลนด์ และถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python เป็นภาษาแบบ interpreter ที่ถูกออกแบบโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่ น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ด เข้าใจง่ายทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่ Python

การเขียนโปรแกรม Python จะใช้เครื่องมือช่วยในการพัฒนาโปรแกรมที่เรียกว่าไอดีอี (Integrated Development Environment : IDE) ซึ่งประกอบด้วยเครื่องมือแก้ไขโปรแกรมต้นฉบับ (Source code editor) เครื่องมือแก้ไขจุดบกพร่องของโปรแกรม (debugger) และเครื่องมือช่วยให้ โปรแกรมทำงานหรือรันโปรแกรม (run) Python ไอดีอีโดยทั่วไปจะทำงานตามคำสั่งได้ใน 2 โหมดคือ

1. โหมดอิมมีเดียท (immediate mode) ในโหมดนี้ผู้ใช้จะพิมพ์คำสั่งภาษาPython ลงใน ส่วนที่เรียกว่าเชลล์ (shell) หรือคอนโซล (console) ที่ละคำสั่งและตัวแปลภาษา Python (python interpreter) จะแปลคำสั่งหากไม่มีข้อผิดพลาดจะทำงานคำสั่งดังกล่าวพร้อมแสดงผลลัพธ์ทันทีแต่ หากคำสั่งมีข้อผิดพลาดก็จะแสดงข้อผิดพลาด (error message) แจ้งผู้ใช้งาน

2. โหมดสคริปต์ (script mode) ในโหมดนี้ผู้ใช้ต้องพิมพ์คำสั่ง Python หลายคำสั่งประกอบ กันให้เป็นโปรแกรมที่สมบูรณ์แล้วบันทึกเป็นไฟล์ไว้ก่อนเพื่อที่จะสั่งให้ตัวแปลภาษา Python ทำงาน ตามคำสั่งทั้งหมดในโปรแกรมตั้งแต่คำสั่งแรกจนถึงคำสั่งสุดท้ายต่อเนื่องกันไปถ้าหากต้องการ ตรวจสอบความถูกต้องของคำสั่งสามารถใช้โหมดอิมมีเดียทในการทดสอบได้ Python มีคุณสมบัติ เป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและสนับสนุน การเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบที่ประกอบไปด้วยการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ imperative การเขียน โปรแกรมแบบฟังก์ชันและการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอนมีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่าง หลากหลาย

## 4.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องของภาษาไพทอน

1. การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object-Oriented Programming - OOP) Python สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ โดยเน้นการใช้ "คลาส" และ "ออบเจกต์" เพื่อจัดการข้อมูลและฟังก์ชันการทำงานหลัก โดยมีแนวคิดสำคัญที่ประกอบไปด้วย

- Encapsulation (การห่อหุ้ม) ป้องกันการเข้าถึงข้อมูลจากภายนอก ทำให้สามารถควบคุมการเข้าถึงและแก้ไขข้อมูลได้อย่างเป็นระบบ

- Inheritance (การสืบทอด) คลาสสามารถสืบทอดคุณสมบัติจากคลาสอื่นได้ ทำให้สามารถนำโค้ดที่มีอยู่แล้วมาใช้ใหม่

- Polymorphism (พหุสัณฐาน) การที่วัตถุหรือฟังก์ชันสามารถมีหลายรูปแบบได้ ทำให้โค้ดมีความยืดหยุ่นมากขึ้น

- Composition (การรวมกลุ่ม) วัตถุหนึ่งสามารถมีวัตถุอื่นเป็นส่วนประกอบได้ (Lutz, 2013)

2. การเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน (Functional Programming) Python ยังรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงฟังก์ชัน ซึ่งเน้นการใช้ฟังก์ชันเป็นองค์ประกอบหลัก:

- Higher-order functions (ฟังก์ชันระดับสูง): ฟังก์ชันที่สามารถรับฟังก์ชันอื่นเป็นอาร์กิวเมนต์ หรือคืนค่าเป็นฟังก์ชันได้

- Lambda functions (ฟังก์ชันแลมบ์ดา) ฟังก์ชันขนาดเล็กที่สามารถนิยามได้อย่างรวดเร็วในตัวโค้ดโดยไม่ต้องกำหนดชื่อ

- Pure functions (ฟังก์ชันบริสุทธิ์): ฟังก์ชันที่ไม่มีผลข้างเคียง และผลลัพธ์ขึ้นอยู่กับอาร์กิวเมนต์ที่รับเข้าไปเท่านั้น (Van Rossum & Drake, 2001)

3. การเขียนโปรแกรมแบบโต้ตอบ (Interactive Programming) Python รองรับการเขียนโปรแกรมแบบโต้ตอบ ทำให้สามารถป้อนคำสั่งและรับผลลัพธ์ได้ทันทีผ่าน REPL (Read-Eval-Print Loop) ซึ่งทำให้นักพัฒนาสามารถทดลองและทดสอบโค้ดได้ง่ายขึ้น

4. การจัดการหน่วยความจำและการเก็บขยะอัตโนมัติ (Memory Management & Garbage Collection) Python มีการจัดการหน่วยความจำแบบอัตโนมัติ โดยใช้ระบบ Garbage Collection ซึ่งจะช่วยในการจัดการหน่วยความจำโดยการลบออบเจกต์ที่ไม่ถูกใช้งานแล้ว ทำให้การใช้ทรัพยากรมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Beazley, 2009; Summerfield, 2009)

5. การเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ (Procedural Programming) นอกจากการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุและฟังก์ชัน Python ยังรองรับการเขียนโปรแกรมเชิงกระบวนการ ซึ่งเป็นการเขียนโปรแกรมโดยการเรียงลำดับการทำงานของฟังก์ชันหรือคำสั่งอย่างเป็นขั้นตอน เป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมสำหรับหลายลักษณะงาน เนื่องจากสามารถผสมผสานแนวคิดเหล่านี้ในการพัฒนาโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4.3 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

4.3.1 ตัวแปรในภาษาไพทอน ตัวแปร คือ สัญลักษณ์ในลักษณะคำภาษาอังกฤษที่ผู้พัฒนาโปรแกรมหรือผู้เขียนโปรแกรมตั้งชื่อนั้นขึ้นมาเองเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่าง ๆ ในชุดคำสั่งภาษาโปรแกรมหรือโค้ดโปรแกรม ตัวแปรเปรียบเสมือนภาชนะที่ใช้เก็บข้อมูล โดยข้อมูลเหล่านั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้เขียน

1) การตั้งชื่อตัวแปร ในการใช้โปรแกรมภาษาไพทอน มีกฎการตั้งชื่อ ดังนี้

1. ชื่อตัวแปรจะต้องประกอบด้วยตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมาย “\_” ซีดเส้นใต้ (Underscore)

2. ตัวอักษรตัวแรกของตัวแปรต้องเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก หรือตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ หรือเครื่องหมายขีดกลาง “\_” เท่านั้น

3. ชื่อตัวแปรห้ามมีอักขระพิเศษ เช่น @, #, +

4. ชื่อตัวแปรที่สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์ใหญ่ ถือว่าเป็นคนละตัวแปรกับชื่อตัวแปรที่สะกดด้วยตัวอักษรภาษาอังกฤษตัวพิมพ์เล็ก เช่น Num1 ถือว่าเป็นคนละตัวแปรกับ num1

5. ตัวอักษรตัวแรกของตัวแปรห้ามเป็นตัวเลข

6. ห้ามตั้งชื่อตัวแปรซ้ำกับคำสงวนในภาษาไพทอน เช่น int, str, max, sum, abs

7. ห้ามมีเว้นวรรค

2) การตั้งชื่อตัวแปรที่ดี หรือชื่ออื่น ๆ ในคำสั่งโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ผู้พัฒนาโปรแกรมหรือผู้เขียนโปรแกรมตั้งขึ้น สามารถแบ่งออกได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1) Camel Case เป็นรูปแบบการตั้งชื่อที่มีการใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งตัวพิมพ์เล็กและตัวพิมพ์ใหญ่สลับกันไป โดยจะกำหนดให้ตัวอักษรตัวแรกของคำเป็นตัวพิมพ์ใหญ่แล้วตามด้วยตัวอักษรที่เหลือของคำเป็นตัวพิมพ์เล็ก ทำให้ชื่อตัวแปรมีลักษณะสูงต่ำคล้ายกับลักษณะของหลังอูฐ ทั้งนี้ยกเว้นตัวแรกของชื่อที่ตั้ง โดยทั่วไปจะให้ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรตัวพิมพ์เล็ก เช่น studentScoreFinal, productPrice, isCheckedValue

2) Shake Case เป็นรูปแบบการตั้งชื่อตัวแปรที่แยกคำด้วยเครื่องหมาย “\_” ทำให้ชื่อตัวแปรมีลักษณะคล้ายลำตัวงูที่กำลังเลื้อยไปมา เช่น student\_score\_final, product\_price, is\_checked\_value

3) การสร้างและกำหนดค่าให้กับตัวแปร ภาษาไพทอนเป็นภาษาประเภท Dynamicallytyped Language หมายถึง ภาษาที่มีการสร้างตัวแปร โดยไม่ต้องมีการกำหนดชนิดของตัวแปรแต่ละชนิดของตัวแปรจะถูกกำหนดด้วยข้อมูลที่เก็บไว้ในตัวแปรอัตโนมัติ ซึ่งรูปแบบการสร้างและกำหนดค่าตัวแปร สามารถทำได้ ดังนี้ ชื่อตัวแปร = ค่าที่เก็บไว้ในตัวแปร หรือนิพจน์ หรือตัวแปรอื่น ๆ

#### 4.3.2 รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล

1) รหัสควบคุม (Escape Sequence) คือ รหัสพิเศษที่แทรกไว้ในข้อความตัวอักษร เพื่อใช้ควบคุมการแสดงผลของตัวอักษรออกมาทางจอภาพในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งการใช้งานรหัสควบคุมนั้นจะต้องมีเครื่องหมาย \ (Back-Slash) นำหน้าเสมอ

2) รหัสรูปแบบข้อมูล (Format Code) คือ รหัสที่ใช้แทนชนิดข้อมูล ใช้ร่วมกับคำสั่งการแสดงผลและคำสั่งรับข้อมูล

3. ตัวดำเนินการ (Operator) เป็นเครื่องหมาย หรืออักขระที่ใช้สำหรับคำนวณ หรือประมวลผลต่าง ๆ โดยในภาษาไพทอนมีตัวดำเนินการหลายชนิด ได้แก่ ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการสำหรับกำหนดค่า ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ และตัวดำเนินการตรรกะ

1) ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ คือ ตัวดำเนินการที่ใช้สำหรับคำนวณทางคณิตศาสตร์

2) ตัวดำเนินการสำหรับกำหนดค่า ในภาษาไพทอน จะใช้เครื่องหมายเท่ากับ (=) ในการกำหนดค่าของคำสั่ง โดยเครื่องหมายเท่ากับที่ใช้ในโปรแกรมภาษาไพทอนนั้น ไม่ใช่เครื่องหมายเท่ากับที่ใช้กันในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเพียงแค่การกำหนดค่าเท่านั้น โดยจะเป็นการนำค่าหรือผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลของสิ่งที่อยู่ทางขวาของเครื่องหมายเท่ากับ ไปกำหนดให้กับสิ่งที่อยู่ทางฝั่งซ้ายของเครื่องหมาย

3) ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ คือ ตัวดำเนินการสำหรับการเปรียบเทียบค่า ซึ่งผลลัพธ์การเปรียบเทียบจะได้ค่าเป็นจริง (True) หรือเท็จ (False) เท่านั้น ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ

4) ตัวดำเนินการตรรกะ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ตัวดำเนินการบูลีน (Boolean) เป็นตัวดำเนินการที่ใช้ในการเปรียบเทียบเงื่อนไขตั้งแต่ 2 เงื่อนไขขึ้นไป

4. ลำดับการประมวลผลของตัวดำเนินการ ในนิพจน์แต่ละนิพจน์อาจจะประกอบด้วยตัวดำเนินการหลายประเภท ซึ่งการทำงานของแต่ละตัวดำเนินการจะมีการลำดับในการทำงานก่อนหลัง

#### 4.4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ

โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ เป็นลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่มีกระบวนการทำงานที่จะต้องมีการตัดสินใจหรือต้องมีการพิสูจน์ ตรวจสอบผ่านเงื่อนไขใด ๆ โดยสามารถแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ คือ

1. แบบ Single Selection การทำงานแบบ Single Selection เป็นการทำงานของโปรแกรมที่ต้องมีการพิสูจน์เงื่อนไข 1 ครั้ง และหากผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นจริงจะทำตามคำสั่งที่กำหนดให้ แต่ถ้าผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นเท็จก็จะไม่ทำงานใด ๆ เช่น การใช้งานคำสั่งเงื่อนไข if ว่า“คำสั่งการทำงานภายใต้เงื่อนไข if จะต้องอยู่ในย่อหน้าใหม่ โดยคำสั่งการทำงานใดก็ตามถ้าต้องการให้อยู่ภายใต้การทำงานของ if เดียวกัน จะต้องย่อหน้าใหม่ทุกครั้ง และการทำงานของ if จะจบเมื่อไม่มีการต่อย่อหน้าใหม่

2. แบบ Double Selection การทำงานแบบ Double Selection เป็นการทำงานของโปรแกรมที่ต้องมีการพิสูจน์เงื่อนไข 1 ครั้ง และหากผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นจริง จะทำตามคำสั่งที่อยู่ต่อจากเงื่อนไข แต่ถ้าผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นเท็จจะทำตามคำสั่งที่อยู่ต่อจากคำสั่ง else เช่น การใช้งานคำสั่งเงื่อนไข if - else ว่า“คำสั่งการทำงานภายใต้เงื่อนไข else จะต้องอยู่ในย่อหน้าใหม่ โดยคำสั่งการทำงานใดก็ตามถ้าต้องการให้อยู่ภายใต้การทำงานของ else เดียวกัน จะต้องย่อหน้าใหม่ทุกครั้ง และการทำงานของ else จะจบเมื่อไม่มีการต่อย่อหน้าใหม่ เช่นเดียวกับการทำงานของ if”

3. แบบ Multiple Selection การทำงานแบบ Multiple Selection ว่า“การทำงานแบบ Multiple Selection เป็นการทำงานของโปรแกรมที่ต้องมีการพิสูจน์เงื่อนไขหลายเงื่อนไข โดยการพิสูจน์จะเริ่มจากเงื่อนไขแรกก่อน หากผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นจริง จะทำตามคำสั่งที่กำหนดให้และไม่พิสูจน์เงื่อนไขต่อไป แต่ถ้าผลของการพิสูจน์เงื่อนไขเป็นเท็จจะต้องพิสูจน์เงื่อนไขอื่นต่อไป ซึ่งจะมีการทำงานในลักษณะดังกล่าวไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งถึงเงื่อนไขสุดท้ายที่ไม่ต้องพิสูจน์ เนื่องจากถ้าไม่มีเงื่อนไขใดเป็นจริงเลย ก็จะตรงกับเงื่อนไขสุดท้ายโดยอัตโนมัติ ตัวอย่างการเขียนคำสั่งควบคุมโครงสร้างการทำงานแบบ Multiple Selection ในหนังสือเรียนเพื่อคำนวณเกรดโดยการป้อนคะแนนซึ่งเป็นเลขจำนวนเต็มทางแป้นพิมพ์แล้วแสดงผลเกรดออกทางหน้าจอตามเงื่อนไขที่กำหนดให้

#### 4.5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

ในการเขียนโปรแกรมโดยส่วนใหญ่จำเป็นต้องเขียนคำสั่งเพื่อทำงานเดิมซ้ำกันหลายๆครั้ง การใช้คำสั่งทำซ้ำวนไปหลายๆรอบนั้นเรียกว่า Loop การใช้คำสั่ง Loop มีสองแบบได้แก่

1. แบบที่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำแน่นอน เรียกว่า definite loop
2. แบบที่ไม่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำ เรียกว่า indefinite loop จำเป็นต้องตั้งเงื่อนไขในการทำงาน ถ้าเงื่อนไขในการทำงานเป็นเท็จก็จะหยุดทำงาน

โดยปกติแล้วถ้าเป็นรู้จำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำ จะใช้คำสั่ง for แต่ถ้าไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอนต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบการทำงานจะใช้คำสั่ง while

ตัวอย่าง คำสั่ง For วนซ้ำแสดงเลข 1 ถึง 5

```
# sample01.py
for i in range(1, 6):
    print(i)
```

ตัวอย่าง คำสั่ง while นับเลข 1 ถึง 5

```
# sample02.py
i = 1
while i <= 5:
    print(i)
    i += 1 # เพิ่มค่า i ทีละ 1
```

#### 4.6 ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

##### 4.6.1 ความหมายของการเขียนโปรแกรม

Wing (2006) ให้ความหมายว่าการเขียนโปรแกรมคือทักษะในการสร้างชุดคำสั่งที่ออกแบบมาเพื่อแก้ปัญหาและบรรลุเป้าหมายบางอย่าง โดยใช้หลักการของการคิดเชิงตรรกะและความคิดเชิงคำนวณ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีระบบและมีเหตุผล

Dahl et al. (1972) อธิบายว่าการเขียนโปรแกรมเป็นศิลปะในการออกแบบโครงสร้างและลำดับขั้นตอนที่ช่วยให้คอมพิวเตอร์สามารถทำงานได้ตามคำสั่งที่วางไว้ เขาเน้นว่าการเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์เพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ

Gaddis (2015) ระบุว่า การเขียนโปรแกรมเป็นกระบวนการในการเขียนคำสั่งที่มีโครงสร้างอย่างชัดเจนเพื่อให้คอมพิวเตอร์สามารถประมวลผลได้อย่างแม่นยำและมีประสิทธิภาพ เขามองว่าการเขียนโปรแกรมเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ

จากการศึกษาสรุปได้ว่าการเขียนโปรแกรมหมายถึงกระบวนการสร้างชุดคำสั่งหรือโค้ดที่ใช้สื่อสารกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติตามคำสั่งเหล่านั้นและทำงานตามที่ถูกพัฒนา กำหนด การเขียนโปรแกรมเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบโครงสร้าง และการวางแผนที่เป็นระบบ โดยใช้ตรรกะและความคิดเชิงคำนวณในการแปลงแนวคิดให้เป็นคำสั่งที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้

#### 4.6.2 ความสำคัญของการเขียนโปรแกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555) การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ ซึ่งต้องอาศัยทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

Bradley N. Miller and David L. Ranum (2014) การเขียนโปรแกรมสำคัญต่อการศึกษาด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ในอนาคต เพราะเป็นทักษะที่ช่วยพัฒนาการคิดเชิงตรรกะและการวางแผนอย่างเป็นระบบ

Wing (2006) เน้นว่าการเขียนโปรแกรมเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคดิจิทัล เพราะช่วยให้บุคคลสามารถสื่อสารกับเครื่องจักรและเทคโนโลยีได้ การเขียนโปรแกรมนำมาพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่สามารถนำไปปรับใช้ในหลายสาขาวิชาและอาชีพ

Mains (1997) อธิบายว่าการเขียนโปรแกรมสำคัญต่อการศึกษาด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ในอนาคต เพราะเป็นทักษะที่ช่วยพัฒนาการคิดเชิงตรรกะและการวางแผนอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่ดีสำหรับการศึกษาในระดับสูงและการทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี

จากการศึกษาสรุปได้ว่าการเขียนโปรแกรมมีความสำคัญในการเรียนการสอนเพราะช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน เป็นเครื่องมือในการฝึกฝนการวิเคราะห์และจัดการกับข้อมูล ช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างโปรเจกต์จริงที่ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน และเตรียมความพร้อมสำหรับการทำงานในยุคดิจิทัล

#### 4.6.3 องค์ประกอบของความสามารถในการเขียนโปรแกรม

Lutz (2013) ได้เน้นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านการฝึกฝนและการทำความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของภาษา Python โดยเขาได้แนะนำวิธีการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม ดังนี้

1. ความเข้าใจในโครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน ผู้เรียนควรมีความเข้าใจและสามารถใช้งานโครงสร้างข้อมูลต่าง ๆ เช่น ลิสต์ (list), ดิกชันนารี (dictionary), และทูเพิล (tuple) ได้อย่างถูกต้อง
2. การใช้งานฟังก์ชันและโมดูล ความสามารถในการสร้างและเรียกใช้ฟังก์ชัน รวมถึงการนำเข้าและใช้งานโมดูลมาตรฐานของ Python เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ
3. การจัดการข้อผิดพลาดและการดีบัก ผู้เรียนควรสามารถระบุและแก้ไขข้อผิดพลาดในโค้ดได้ รวมถึงการใช้เครื่องมือและเทคนิคในการดีบักเพื่อปรับปรุงคุณภาพของโปรแกรม
4. การเขียนโค้ดที่อ่านง่ายและมีประสิทธิภาพ การเขียนโค้ดที่มีโครงสร้างชัดเจน ใช้ชื่อที่สื่อความหมาย และปฏิบัติตามมาตรฐานการเขียนโค้ด จะช่วยให้โปรแกรมสามารถบำรุงรักษาและพัฒนาต่อได้

Matthes (2015) ได้เสนอวิธีการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ดังนี้

1. ความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐาน ผู้เรียนควรมีความเข้าใจในโครงสร้างข้อมูล เช่น ลิสต์ (list), ดิกชันนารี (dictionary) และการควบคุมการไหลของโปรแกรม เช่น การใช้เงื่อนไขและการวนลูป
2. การพัฒนาโครงการจริง การสร้างโครงการขนาดเล็ก เช่น เกมหรือแอปพลิเคชันเว็บ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้และเห็นผลลัพธ์จริง
3. การแก้ปัญหาและการดีบัก ความสามารถในการระบุและแก้ไขข้อผิดพลาดในโค้ดเป็นสิ่งสำคัญ ผู้เรียนควรฝึกฝนการดีบักและการทดสอบโค้ดอย่างสม่ำเสมอ
4. การอ่านและทำความเข้าใจโค้ดของผู้อื่น การศึกษาโค้ดจากแหล่งต่าง ๆ ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้แนวทางการเขียนโปรแกรมที่หลากหลายและพัฒนาทักษะการอ่านโค้ด

Fangohr (2015) ได้เสนอแนวทางการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) โดยมุ่งเน้นที่ทักษะการแก้ปัญหา การคิดเชิงคำนวณ และการทำงานร่วมกันในทีม ซึ่งถือเป็นทักษะสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีคุณภาพ โดยการประเมินครอบคลุมประเด็น ดังนี้

1. การวิเคราะห์และแก้ปัญหา (Problem Analysis and Solution) ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและออกแบบโซลูชันใน Python เป็นทักษะสำคัญ โดยการประเมินควรดูความสามารถของผู้เรียนในการวางแผนและแยกปัญหาออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ ก่อนนำไปพัฒนาโค้ดใน Python
2. การใช้งานโครงสร้างข้อมูลและอัลกอริธึม (Data Structures and Algorithms Proficiency) การใช้โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน เช่น ลิสต์ (List) ดิกชันนารี (Dictionary) และอัลกอริธึม

ที่เหมาะสม เป็นสิ่งที่จำเป็นในภาษา Python ให้ประเมินทักษะการเลือกและใช้งานโครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสม รวมถึงการพัฒนาอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพ

3. การสร้างและใช้งานฟังก์ชัน (Function Creation and Usage) ความสามารถในการสร้างฟังก์ชันและเรียกใช้งานอย่างถูกต้องเป็นอีกหนึ่งเกณฑ์ในการประเมิน การสร้างฟังก์ชันจะช่วยให้โค้ดมีโครงสร้างที่ชัดเจน อ่านง่าย และสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้

4. การดีบั๊กและการจัดการข้อผิดพลาด (Debugging and Error Handling) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาดเป็นทักษะที่สำคัญที่ช่วยให้โค้ดสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น การประเมินทักษะนี้จะดูว่าผู้เรียนมีความสามารถในการระบุและแก้ไขข้อผิดพลาดในโค้ด รวมถึงการใช้ try-except เพื่อจัดการข้อผิดพลาดได้อย่างเหมาะสม

5. การทดสอบและตรวจสอบความถูกต้องของโปรแกรม (Testing and Validation) การทดสอบโปรแกรมเป็นกระบวนการที่ช่วยให้โปรแกรมมีความถูกต้อง การทดสอบหน่วยย่อย (Unit Testing) และการตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์ควรเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน

6. การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร (Collaboration and Communication) การทำงานร่วมกันในโครงการโปรแกรม Python เป็นทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะการทำงานในทีมใหญ่ การประเมินจะเน้นที่ความสามารถในการสื่อสารแนวคิดในการเขียนโค้ด การให้คำอธิบายที่ชัดเจน และการอธิบายวิธีการทำงานของโค้ดให้ผู้อื่นเข้าใจ

Russell (2021) ได้เสนอหลักเกณฑ์การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python) โดยเน้นไปที่ทักษะสำคัญที่ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาได้ โดยประกอบด้วยเกณฑ์การประเมินดังนี้

1. ทักษะการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) ทักษะการแก้ปัญหาคือหัวใจของการเขียนโปรแกรม Python ผู้เรียนควรสามารถวิเคราะห์และแยกแยะปัญหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ เพื่อนำไปสู่การพัฒนาโซลูชันที่มีประสิทธิภาพ การประเมินนี้เน้นที่ความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบและการเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ใน Python

2. การใช้โครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน (Basic Data Structures Proficiency) การใช้งานโครงสร้างข้อมูล เช่น ลิสต์ (List) ทูเพิล (Tuple) ดิกชันนารี (Dictionary) และเซต (Set) เป็นทักษะพื้นฐานที่ผู้เรียน Python ควร มี การประเมินนี้ดูที่ความสามารถในการเลือกใช้โครงสร้างข้อมูลที่เหมาะสมกับงานและการจัดการข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การสร้างและใช้ฟังก์ชัน (Function Creation and Usage) การสร้างฟังก์ชันและการ

เรียกใช้ฟังก์ชันใน Python เป็นทักษะที่ช่วยให้โค้ดมีโครงสร้างและการทำงานที่เป็นระเบียบมากขึ้น ผู้เรียนควรมีความสามารถในการสร้างฟังก์ชันเพื่อแยกแยะหน้าที่ของโค้ดและทำให้โค้ดอ่านง่าย การประเมินนี้ดูที่ความสามารถในการออกแบบฟังก์ชันและการใช้พารามิเตอร์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ

4. ทักษะการดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด (Debugging and Error Handling Skills) การดีบั๊กและการจัดการข้อผิดพลาดเป็นทักษะสำคัญที่ช่วยให้โปรแกรมสามารถทำงานได้อย่างราบรื่น การประเมินนี้ดูที่ความสามารถในการระบุข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นในโค้ดและการแก้ไขอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังรวมถึงการใช้คำสั่งการจัดการข้อผิดพลาด เช่น try-except เพื่อป้องกันไม่ให้โปรแกรมหยุดทำงานเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

5. การทดสอบและการตรวจสอบความถูกต้อง (Testing and Validation) การทดสอบโค้ดเป็นขั้นตอนที่สำคัญในการพัฒนาโปรแกรม Python ผู้เรียนควรมีความสามารถในการตรวจสอบความถูกต้องของโค้ดและใช้เทคนิคการทดสอบหน่วย (Unit Testing) เพื่อประเมินว่าโค้ดทำงานตามที่คาดหวัง การประเมินนี้ดูที่การใช้กรณีทดสอบและการทดสอบฟังก์ชันต่าง ๆ ของโปรแกรม

6. การจัดโค้ดให้มีโครงสร้างที่อ่านง่ายและมีประสิทธิภาพ (Code Readability and Efficiency) ผู้เรียนควรเขียนโค้ดให้มีโครงสร้างที่ชัดเจนและอ่านง่าย การใช้ตัวแปรและฟังก์ชันที่สื่อความหมาย การเว้นวรรค และการใช้คำอธิบายโค้ด (Comments) ช่วยให้โค้ดมีคุณภาพดี การประเมินนี้ดูที่ความสามารถในการเขียนโค้ดที่ปฏิบัติตามมาตรฐานและมีประสิทธิภาพในการทำงาน

7. การใช้ไลบรารีมาตรฐานของ Python (Python Standard Libraries Usage) ความสามารถในการใช้ไลบรารีมาตรฐานของ Python เช่น math, datetime, และ random ช่วยเพิ่มความสามารถในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เรียนควรสามารถเลือกใช้ไลบรารีที่เหมาะสมกับงานเพื่อให้โปรแกรมมีประสิทธิภาพสูงสุด

จากแนวคิดองค์ประกอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมข้างต้น ผู้วิจัยทำการสังเคราะห์ประเด็นองค์ประกอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ดังนี้

ตารางที่ 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม

องค์ประกอบ	(Mark Lutz, 2013)	(Eric Matthes, 2015)	(Fangohr, 2015)	(Russell, 2021)	ผู้วิจัย
1. การแก้ปัญหา			✓	✓	
2. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	✓	✓	✓	✓	✓

องค์ประกอบ	(Mark Lutz, 2013)	(Eric Matthes, 2015)	(Fangohr, 2015)	(Russell, 2021)	ผู้วิจัย
3. การสร้างและใช้งานฟังก์ชัน	✓		✓	✓	✓
4. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	✓	✓	✓	✓	✓
5. การทดสอบโปรแกรม		✓	✓	✓	✓
6. การจัดโค้ดให้มีประสิทธิภาพ	✓			✓	
7. การทำงานร่วมกันและการสื่อสาร		✓	✓		

จากตารางที่ 8 ผู้วิจัยเลือกองค์ประกอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ในครั้งนี้มาใช้ 4 องค์ประกอบ มีดังนี้ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชัน 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด 4) การทดสอบโปรแกรม

การศึกษาสรุปได้ว่าการที่ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอน กระบวนการของการเขียนโปรแกรม นิยามปัญหา การเตรียมผังงานโปรแกรม การเขียนโปรแกรมด้วยภาษาไพทอน (Python) การตรวจแก้ไขข้อผิดพลาดและการทดสอบโปรแกรม โดยใช้คะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน รวมทั้งการปฏิบัติการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เป็นการฝึกทักษะความสามารถในการเขียนโปรแกรม ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจการทำงานของภาษาไพทอน ช่วยฝึกให้นักเรียนคิดเชิงตรรกะและวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบ

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

กมลพรรณ พันสนธิ (2560) ศึกษาผลการสอนตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนทางตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซี คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.56 คิดเป็นร้อยละ 17.60 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 48.63 คิดเป็นร้อยละ 81.05 โดยที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยความสามารถหลังเรียนมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนทางตรงเสริมด้วยชุดฝึก

ทักษะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01  
 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนทางตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมาก  
 คะแนนเฉลี่ย 4.28 คิดเป็นร้อยละ 85.60

จรัส พงเจริญ (2560) ศึกษาผลการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการ  
 แก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการกระบวนการแก้ปัญหาคoding การเขียนโปรแกรมบนเว็บ อยู่ในระดับดี  
 มาก 2) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บอยู่ในระดับดีมาก 3) ความคิดเห็น ของนักเรียนที่มี  
 ต่อการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา พบว่านักเรียนมี  
 ความคิดเห็นโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 3.78$ , S.D.=0.87)

วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาษานอก (2563) ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดย  
 ใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการ  
 เขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการ  
 เรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูง  
 กว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้  
 โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี  
 นัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่  
 ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยรวมอยู่ในระดับดี และ 4) นักเรียนที่เรียน  
 ด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุด  
 ต่อการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ ( $\bar{X} = 4.65$  S.D. = 0.18)

เรือนขวัญ พลฤทธิ์ (2563) ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาพร้อมกับกิจกรรมการ  
 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Python ที่มีต่อ  
 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมและผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1  
 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการ  
 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาการคำนวณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ  
 ด้านเนื้อหา อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.64 , S.D.= 0.44 2) ผลความสามารถในการ  
 เขียนโปรแกรมของนักเรียนกลุ่มที่ 1 ที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการ  
 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนกลุ่ม 1 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.57 ส่วน  
 เบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.69 และนักเรียนกลุ่ม 2 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.66

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.31 3) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันพบว่าผลการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่ม 1 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.69 และนักเรียนกลุ่ม 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.66 อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.31 เมื่อนำมาทดสอบค่า t ได้เท่ากับ 3.957 4) ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อศึกษาร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้านการออกแบบ อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.70$  , S.D. = 0.52) ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.61$  , S.D. = 0.59) ด้านการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54$ , S.D. = 0.54) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.54$  , S.D. = 0.59) และด้านประโยชน์อยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 4.50$  , S.D. = 0.62) ฐานวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Python ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมและผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ณัฐวุฒิ ศรีระชา (2564) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาเคมีเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาเคมีเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาเคมีเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอยู่ในระดับระดับมากที่สุด

นพดล ผู้มีจรรยา และภาณุมาศ เทียมศรีรัชนีกร (2564) ศึกษาการพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น ประกอบด้วยเนื้อหา 4 หน่วยการเรียนรู้ บทเรียนมีคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M=4.93$ ,  $S=0.09$ ) ด้านการออกแบบบทเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ( $M=4.84$ ,  $S=0.12$ ) และมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ

80.17/89.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่สถิติที่ระดับ .05 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่ง ร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ( $M=4.48$ ,  $S=0.04$ )

บัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2565) ศึกษาการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบ ผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียน โปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) อีเลิร์นนิ่งแบบ ผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นเพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรม ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม มีคุณภาพอยู่ในระดับดี มาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถ การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ย คิดเป็นร้อยละ 84.49 3) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของ นักเรียนหลังเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม 4) ความพึงพอใจในภาพรวมของ นักเรียนต่อการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เบื้องต้นอยู่ใน ระดับมาก

จิรภิญญา ศิลปศาสตร์พิริยะ (2566) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อ สังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนการสอนด้วย กรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียน โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) สื่อ และคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 3) ประสิทธิภาพของการ จัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ E1/E2 เท่ากับ 84.33/82.00 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งสูง กว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 5) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมของ

ผู้เรียนหลังจากเรียนโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับดี 6) ความพึงพอใจของของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ภักวส์ัญญ์ วัฒนพิเชษฐวงศ์ (2567) ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์รังสรรค์สำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้งาน AI อยู่ในระดับดี และนิยมใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์รังสรรค์ ได้แก่ Microsoft Bing, Google Bard, และ ChatGPT ตามลำดับ โดยกลุ่มผู้เรียนชื่นชอบในการประยุกต์ใช้ Microsoft Bing มากที่สุดและ ChatGPT น้อยที่สุด สำหรับข้อดีของ AI คือ ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่รองรับคำสั่งภาษาไทย มีแหล่งอ้างอิงข้อมูลและเข้าถึงได้ง่าย ส่วนข้อจำกัด คือ ผู้เรียนต้องเขียนคำสั่งภาษาไทยให้ถูกต้อง มีการจำกัดจำนวนการใช้งาน และรูปภาพที่สร้างขึ้นอาจเป็นข้อมูลที่ไม่ได้อยู่จริง

นิพันธ์ ประวัติเจริญวิทย์ สมภพ ทองปลิว และศรีอัมพร เร่บ้านเกาะ (2567) ผลของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันโดยกลุ่มทดลองมีค่า ( $\bar{X} = 10.89$ , S.D. = 4.55) และกลุ่มควบคุมมีค่า ( $\bar{X} = 10.44$ , S.D. = 4.80) หลังจากนั้นใช้ ChatGPT-3.5 เข้ามาร่วมในการเรียนการสอนห้องของกลุ่มทดลองและทำการเรียนการสอนเนื้อหาแบบปกติในห้องของกลุ่มควบคุมแล้วทำการทดสอบหลังเรียนพบว่ากลุ่มทดลองมีค่า ( $\bar{X} = 17.89$ , S.D. = 2.95) กลุ่มควบคุมมีค่า ( $\bar{X} = 14.56$ , S.D. = 3.23) จึงสามารถสรุปได้ว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการสอนควบคู่กับการใช้ ChatGPT มีความเข้าใจในเนื้อหามากกว่ากลุ่มควบคุมที่ผ่านการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .000 และจากการประเมินความพึงพอใจการใช้งาน ChatGPT ในกระบวนการเรียนการสอนพบว่าผลการประเมินทั้งหมดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า การเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในการจัดการเรียนการสอนจะช่วยเพิ่มแรงจูงใจ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ช่วยตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จึงทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และช่วยให้มีความคงทนในการเรียนรู้ รวมถึงเกิดทักษะความสามารถในการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการฝึกเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Koyunlu Ünlü (2022) ได้ศึกษาการทบทวนโมเดล 5E ในการศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ การเสนอโมเดลการสอนเพิ่มเติมศึกษาตามทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ผลการศึกษาพบว่า การประยุกต์ใช้แบบจำลองการสอน 5E มีการกระจายตามตัวแปรบาง จุดประสงค์ที่สองคือเพื่อกำหนดว่าแบบจำลอง 5E แสดงให้เห็นแนวโน้มในการศึกษาเชิงประจักษ์ในการเปลี่ยนจากการสอนแบบสืบค้นไปสู่การศึกษาแบบ STEM ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา ภายในขอบเขตของผลลัพธ์การเรียนรู้ของแบบจำลอง 5E ข้อสรุปที่โดดเด่นจากการสังเคราะห์การศึกษาเชิงประจักษ์เหล่านี้ซึ่งนำแบบจำลอง 5E ไปใช้ก็คือ โมเดล 5E ซึ่งมีผลกระทบในวงกว้างมาเป็นเวลานาน มุ่งเน้นไปที่ผลกระทบต่อระดับการคิดระดับย่อยของอนุกรมวิธานของ Bloom (ความรู้ เข้าใจ) และผลกระทบของมันต่อระดับการคิดระดับสูงซึ่งมีบทบาทสำคัญในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ จากผลลัพธ์เหล่านี้ ได้มีการเสนอแบบจำลองการสอน STEM และทักษะกิจกรรมที่จัดทำโดยแบบจำลองในการศึกษาเกี่ยวกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 พร้อมร่วมใช้แบบจำลอง 5E การศึกษาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

Zanko (2022) ได้ศึกษาการวิเคราะห์ความเข้าใจผิดของนักเรียนเกี่ยวกับแนวคิดการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐาน วัตถุประสงค์ การกำหนดความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมและความทนทานต่อเวลาสำหรับการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยใช้ Python เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมแบบข้อความ วิธีการได้ทำการวิจัยในสภาพแวดล้อมของโรงเรียนระหว่างชั้นเรียนวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 98 คน ในโรงเรียนประถมศึกษา 3 แห่ง เราได้วิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมจากแบบทดสอบ Python 2 ครั้งที่นักเรียนทำทันทีหลังจากการบรรยายการเขียนโปรแกรมและ 5 เดือนต่อมา ผลลัพธ์และข้อสรุปตรวจพบความเข้าใจผิด 7 ประการ ได้แก่ 1) กำหนดค่านิพจน์แทนค่าที่คำนวณได้ 2) เมื่อกำหนดค่าตัวแปรใหม่ ให้กำหนดค่าผลรวมให้กับตัวแปร 3) ใช้ชื่อเชิงสัญลักษณ์ของตัวแปรแทนค่าของตัวแปร 4) ใช้ค่าตัวแปรที่กำหนดครั้งแรก หรือก่อนหน้า 5) ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับประเภทข้อมูล 6) ความเข้าใจผิดเกี่ยวกับการจัดลำดับ และ 7) การสลับค่าตัวแปร การเปลี่ยนโฟกัสไปที่ตัวแปรและใช้เวลามากขึ้นในการแนะนำตัวแปรและการจัดลำดับระหว่างการสอน ทำให้การปรากฏของความเข้าใจผิดที่ทราบอยู่แล้วลดน้อยลงเมื่อเทียบกับการค้นพบก่อนหน้านี้

Sun et al. (2024) ได้ศึกษาข้อจำกัดและสำรวจผลกระทบของ ChatGPT ต่อกระบวนการเขียนโปรแกรมของผู้เรียน การศึกษานี้ใช้การออกแบบกึ่งทดลองเพื่อสำรวจผลกระทบที่เป็นไปได้ของโหมดการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT ต่อพฤติกรรมการเขียนโปรแกรม

ประสิทธิภาพ และการรับรู้ของนักศึกษา นักศึกษา 82 คน ถูกแบ่งแบบสุ่มเป็นสองชั้นเรียน ชั้นเรียนแรกใช้การฝึกการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT (CFP) และอีกชั้นเรียนหนึ่งใช้โหมดการเขียนโปรแกรมที่กำกับตนเอง (SDP) มีการใช้วิธีการแบบผสมผสานเพื่อรวบรวมข้อมูลหลายมิติ การวิเคราะห์ข้อมูล 1) นักศึกษาในโหมด CFP มีพฤติกรรมการดีบักและข้อความแสดงข้อผิดพลาดบ่อย รวมถึงการวางข้อความคอนโซลบนเว็บไซต์และอ่านคำติชม ในขณะที่เดียวกัน นักศึกษาในโหมด CFP มีพฤติกรรมการตัดลอกและวางโค้ดจาก ChatGPT และการดีบักบ่อย รวมถึงการวางโค้ดลงใน ChatGPT และอ่านคำติชมจาก ChatGPT 2) การฝึก CFP จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา ในขณะที่ผลลัพธ์บ่งชี้ว่าไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักศึกษาในโหมด CFP และโหมด SDP บทสรุป ChatGPT คือโมเดลภาษา AI ขั้นสูงที่มีศักยภาพในการช่วยในความพยายามในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยให้คำแนะนำ ตอบคำถาม และสร้างชิ้นส่วนของโค้ด การวิจัยกึ่งทดลองนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพและพฤติกรรมการเขียนโปรแกรมของนักศึกษาในระดับวิทยาลัยระหว่างการเขียนโปรแกรมที่กำกับตนเองและโหมดการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT ตรวจสอบประสบการณ์และการรับรู้ของนักศึกษาในการใช้ ChatGPT ในระหว่างการเขียนโปรแกรม และเปิดเผยความแตกต่างที่สำคัญระหว่างโหมดการเรียนรู้ทั้งสอง การบูรณาการและการนำเครื่องมือ AI เชิงสร้างสรรค์ เช่น ChatGPT มาใช้ในหลักสูตรการเขียนโปรแกรม

Sreejun and Chatwattana (2023) ได้ศึกษาแบบจำลองการเรียนรู้แบบจินตนาการ ที่มีการเรียนรู้ตามการสืบค้นผ่านความจริงเสริมเพื่อปรับปรุงผลิตภัณฑ์เชิงสร้างสรรค์และความเห็นอกเห็นใจทางดิจิทัล วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ 1) เพื่อศึกษาและสังเคราะห์กรอบแนวคิดของโมเดลการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์และความเห็นอกเห็นใจทางดิจิทัล 2) เพื่อพัฒนาโมเดลการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์และความเห็นอกเห็นใจทางดิจิทัล และ 3) เพื่อศึกษาผลลัพธ์หลังจากใช้โมเดลการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริมเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์และความเห็นอกเห็นใจทางดิจิทัล ผู้เข้าร่วมการวิจัยนี้ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 7 คนจากสถาบันต่างๆ ซึ่งล้วนแต่มีความเชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาโมเดลการเรียนรู้การสอนและระบบการเรียนการสอน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย 1) โมเดลการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริม และ 2) แบบประเมินความเหมาะสมของโมเดลการเรียนรู้แบบจินต

ภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริม จากผลการวิจัยพบว่า 1) กรอบแนวคิดในการวิจัยนี้ ประกอบด้วย ระบบการเรียนการสอน การเรียนรู้แบบจินตภาพ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เทคโนโลยีความจริงเสริม ผลิตภัณฑ์สร้างสรรค์ และความเข้าใจทางดิจิทัล 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริม ประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการเรียนรู้ ผลลัพธ์ และผลตอบรับ และ 3) การศึกษาผลลัพธ์หลังจากการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบจินตภาพโดยผู้เข้าร่วมโครงการจำนวน 7 คน พบว่า 3.1) ความเหมาะสมโดยรวมของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริม (องค์ประกอบโดยรวม) อยู่ในระดับสูงสุด (ค่าเฉลี่ย = 4.69, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.47) และ 3.2) ความเหมาะสมโดยรวมของการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบจินตภาพด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผ่านความจริงเสริม อยู่ในระดับสูงสุด (ค่าเฉลี่ย = 4.70, ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.46)

Mohammed (2024) ได้ศึกษาการใช้บริบทการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์เพื่อพัฒนาความคล่องแคล่วทางภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้คือเพื่อศึกษาว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาพัฒนาความคล่องแคล่วทางภาษาอังกฤษ โดยการเรียนรู้ผ่านโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ตามบริบทการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นักวิจัยใช้โซเชียลมีเดียสองช่องทาง ได้แก่ Telegram และ Skype ผู้เข้าร่วมคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษา 15 คน โปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยองค์ประกอบความคล่องแคล่วทางภาษาอังกฤษ 10 องค์ประกอบ ข้อมูลที่ได้มาได้รับการวิเคราะห์ในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ การทดสอบถูกใช้เพื่อคำนวณขนาดผลของโปรแกรมที่แนะนำในการส่งเสริมความคล่องแคล่วทางภาษาอังกฤษ ของผู้เข้าร่วมการศึกษา ผลการศึกษาพบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้เข้าร่วมหลังจากทำการทดสอบสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยรวมของผู้เข้าร่วมก่อนทำการทดสอบ นอกจากนี้ ขนาดผลขององค์ประกอบความคล่องแคล่วในการเรียนภาษาอังกฤษ ทั้งหมดยังบ่งชี้ว่าโปรแกรมที่ใช้บริบทการเรียนรู้แบบสืบค้นทางอิเล็กทรอนิกส์มีผลอย่างมากต่อการเสริมสร้างองค์ประกอบความคล่องแคล่วในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา

Ellis et al. (2024) ได้ศึกษาเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ LLM (Large Language Model) สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาการเขียนโปรแกรม ผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมต้องการตรวจสอบว่านักเรียนส่งงานที่สร้างโดย LLM หรือไม่ เพื่อตรวจสอบผลการเรียนและความเป็นไปได้ที่อาจารย์จะระบุรหัสที่สร้างโดยเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้เปรียบเทียบกับรหัสที่สร้างโดยนักเรียนและ

ChatGPT สำหรับการบ้านภาษาไพทอนเบื้องต้น (Python) การวิจัยมีผลลัพธ์ที่ผสมปนเปกันในทั้งสองกรณี โดย ChatGPT ทำงานได้เหมือนนักเรียนที่ได้รับมอบหมายงาน และอาจารย์ที่มีประสบการณ์กลับประสบปัญหาในการตรวจจรรยาที่สร้างโดย AI ซึ่งบ่งชี้ว่าผลลัพธ์ที่สร้างโดย AI อาจไม่สามารถระบุได้ว่าการบ้านทำโดย AI หรือนักศึกษา แต่ในปัจจุบัน AI ให้ผลลัพธ์ที่ไม่ใกล้เคียงกับนักเรียนที่มีความขยันขันแข็ง ที่สามารถเลือกเรียนและประเมินตัวอย่างโค้ดได้ด้วยตัวเอง สรุปด้วยคำแนะนำว่าผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมสามารถลดการใช้เครื่องมือ LLM ของนักเรียนได้ รวมถึงแสดงให้เห็นถึงคุณค่าโดยธรรมชาติของการรักษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนในการสร้างภาษาการเขียนโปรแกรม

Kanik (2024) ได้ศึกษาการใช้ ChatGPT ในการประเมินผล เนื่องจาก ChatGPT มีศักยภาพในการใช้งานในการทดสอบและการประเมินผล การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบคำถามที่สร้างโดย ChatGPT โดยเปรียบเทียบกับคำถามที่อาจารย์ผู้สอนเขียนขึ้น การศึกษานี้เกี่ยวข้องกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 36 คน ซึ่งทำแบบทดสอบฝึกหัด โดยประกอบด้วยคำถามแบบเลือกตอบ 20 ข้อที่สร้างโดย ChatGPT และอีก 20 ข้อที่สร้างโดยอาจารย์ผู้สอน ส่งผลให้ได้แบบทดสอบ 40 ข้อ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า ChatGPT และอาจารย์ผู้สอนมีความสอดคล้องกันในระดับที่ยอมรับได้ การวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่ามีความสอดคล้องกันระหว่างอาจารย์ผู้สอนและแชทบอทในด้านความยากของข้อสอบ แต่ผลลัพธ์ของแชทบอทนั้นอ่อนแอกว่าในด้านความสามารถในการแยกแยะข้อสอบ และการวิเคราะห์ตัวทวน ซึ่งบ่งชี้ว่า ChatGPT อาจสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบได้คล้ายกับข้อสอบของอาจารย์ผู้สอน

Johnson et al. (2024) ได้ศึกษาการใช้ ChatGPT กับโปรแกรมเมอร์ Arduino ผลกระทบต่อประสิทธิภาพความสนใจ ความสามารถในการทำงานด้วยตนเอง และความสามารถในการเขียนโปรแกรม การออกแบบการทดลองกลุ่มควบคุมหลังการทดสอบเท่านั้นได้เปรียบเทียบโปรแกรมเมอร์ Arduino มือใหม่ที่พัฒนาโปรแกรมของตนเอง (กลุ่มเขียนโปรแกรมด้วยตนเอง  $n = 17$ ) กับโปรแกรมเมอร์ Arduino มือใหม่ที่ใช้ ChatGPT 3.5 ในการเขียนโปรแกรม (กลุ่มเขียนโปรแกรม ChatGPT  $n = 16$ ) ผลลัพธ์บ่งชี้ว่าไม่มีความแตกต่างที่สำคัญ ( $p < 0.10$ ) ระหว่างกลุ่มสำหรับคะแนนเกณฑ์การเขียนโปรแกรม ( $p = 0.50$ ) หรือความสนใจในการเขียนโปรแกรม Arduino ( $p = 0.50$ ) มีข้อแตกต่างที่สำคัญสำหรับประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรม Arduino ด้วยตนเอง ( $p = 0.03$ , Cohen's  $d = 0.75$ ) และคะแนนหลังการทดสอบ Arduino ( $p = 0.03$ , Cohen's  $d = 0.76$ ) โดยนักศึกษาในกลุ่มที่เขียนโปรแกรมด้วยตนเองทำคะแนนได้สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญในทั้งสองการวัด การ

วิเคราะห์ข้อผิดพลาดของนักศึกษาบ่งชี้ว่ากลุ่ม ChatGPT ทำข้อผิดพลาดเกี่ยวกับเครื่องหมายวรรคตอนในโปรแกรมมากกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) ผลลัพธ์เหล่านี้บ่งชี้ว่านักศึกษาที่เขียนโปรแกรมด้วยตนเองสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรม Arduino ด้วยตนเองและความสามารถในการเขียนโปรแกรมได้ดีกว่านักศึกษาที่เขียนโปรแกรมด้วยตนเองที่ใช้ ChatGPT อย่างไรก็ตาม ChatGPT อาจยังมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้นักศึกษาที่เขียนโปรแกรมด้วยตนเองเขียนโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ได้

Adeyele and Ramnarain (2024) ได้ศึกษาการสำรวจการบูรณาการของ ChatGPT ในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของครู การศึกษาครั้งนี้จะสำรวจความตระหนักรู้ของครูเกี่ยวกับ ChatGPT และโมเดล 5E ของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (IBL) ตรวจสอบการใช้ ChatGPT อย่างมีประสิทธิภาพภายใน IBL และตรวจสอบการรับรู้และประสบการณ์ของครูเมื่อบูรณาการ ChatGPT เข้ากับกรอบงาน IBL โดยใช้แนวทางเชิงคุณภาพเชิงสำรวจ การศึกษานี้เกี่ยวข้องกับกลุ่มเป้าหมายที่แตกต่างกันสองกลุ่ม ได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (JSS) และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (SSS) ในประเทศไนจีเรีย ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าในขณะที่ครูบางคนได้บูรณาการ ChatGPT เข้ากับโมเดล IBL 5E อย่างจริงจังและได้สัมผัสกับประโยชน์ของมันแล้ว ครูคนอื่นๆ ก็ยังอยู่ในระยะต่างๆ ของการตระหนักรู้และการนำไปใช้ ความสนใจและความอยากรู้ที่ครูบางคนแสดงออกแสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการนำไปใช้ในวงกว้างมากขึ้นเมื่อครูคุ้นเคยกับความสามารถของ ChatGPT มากขึ้นในบริบทของ IBL ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดที่ว่าบูรณาการเทคโนโลยีมักเกี่ยวข้องกับแนวทางแบบเป็นขั้นตอนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของครู

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปได้ว่า แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เป็นกิจกรรมที่สำคัญให้ผู้เรียนได้ค้นหาความรู้ตามความสามารถ ของตนเองด้วยการปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง และมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ส่งเสริมการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น เมื่อการเรียนการสอนผ่านเทคโนโลยี การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ เข้ามาช่วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการเรียนรู้ยุคใหม่ และเหมาะสมอย่างมากกับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ช่วยให้ผู้เรียนได้เป็นผู้คิดเป็นลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง สามารถอภิปราย และรวมถึงช่วยเหลือเพื่อนในการสืบเสาะหาความรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรม ภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. ระเบียบวิธีการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนขยายโอกาสในกลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ จำนวน 4 โรงเรียน นักเรียนทั้งหมด 349 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 นักเรียนทั้งหมด 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

##### 2.1 ตัวแปรต้น

2.1.1 กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

##### 2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

2.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### 3. ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการวิจัย ดังนี้

3.1 แบบแผนการวิจัย One Group Pretest Posttest Design (Campbell & Stanley, 1963) เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ตารางที่ 9 แผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design

ก่อนเรียน	ทดลอง	หลังเรียน
O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

เมื่อ O<sub>1</sub> แทน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน  
 X แทน กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้  
 O<sub>2</sub> แทน วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.2 แบบแผนการวิจัย One Group Posttest Only (Campbell & Stanley, 1963) เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ดังนี้

ตารางที่ 10 แผนการทดลองแบบ One Group Posttest Only Design

ทดลอง	หลังเรียน
X	O <sub>2</sub>

เมื่อ X แทน กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้  
 O<sub>2</sub> แทน ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนหลังเรียน

### 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

4.2 บทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

4.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

4.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

## 5. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 5.1 แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ มีวิธีดำเนินการดังนี้

5.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และศึกษาโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาเนื้อหาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

5.1.2 นำผลการสังเคราะห์เอกสารทั้งด้านเนื้อหาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน และด้านการออกแบบกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

5.1.3 ดำเนินการสร้างแผนการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน วิชาคอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 จำนวน 5 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 10 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 1 ประวัติภาษาไพทอน

แผนที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

แผนที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ

แผนที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

แผนที่ 5 สรุปภาษาไพทอน

โดยกำหนดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมภาษาไพทอน ดังตารางที่ 11 ตารางที่ 11 กำหนดการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โปรแกรมภาษาไพทอน

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
1	ประวัติภาษาไพทอน (2 ชั่วโมง)	1) <b>ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</b> - ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ "ภาษาไพทอนมีที่มาอย่างไร?" - ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน	ChatGPT Google Classroom Gemini

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
		<p>- ครูให้นักเรียนติดตั้งโปรแกรม Mu</p> <p><b>2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</b></p> <p>- ใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT ให้นักเรียนสืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ประวัติ ภาษาไพทอน</p> <p><b>3) ขั้นอธิบาย (Explanation)</b></p> <p>- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง ประวัติ ภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม</p> <p><b>4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)</b></p> <p>- ครูให้นักเรียนสรุปข้อมูล โดยใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ Gemini ใช้คำสั่ง Prompt สรุปประวัติภาษาไพทอน</p> <p>- ครูสุ่มนักเรียน ให้นำเสนอสรุปข้อมูลที่ค้นพบ</p> <p><b>5) ขั้นประเมินความรู้ (Evaluation)</b></p> <p>- นักเรียนทำใบงานที่ 1</p> <p>- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงาน</p> <p>- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประวัติ ภาษาไพทอน</p>	
2	<p>ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน (2 ชั่วโมง)</p>	<p><b>1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</b></p> <p>- ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับการประวัติภาษาไพทอน</p> <p>- ครูถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า "ตัวแปร และตัวดำเนินการคืออะไร"</p> <p><b>2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</b></p> <p>- นักเรียนใช้ ChatGPT สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษา</p>	<p>ChatGPT</p> <p>Google Classroom</p> <p>Mu</p> <p>Code Copilot</p>

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
		<p>ไพทอน ตัวแปร รหัสควบคุม และรหัสรูปแบบข้อมูล</p> <p><b>3) ชั้นอธิบาย (Explanation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>- นักเรียนทำใบงานที่ 2 และทำใบงานที่ 3</li> </ul> <p><b>4) ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมโดยใช้รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล ด้วยโปรแกรม Mu</li> <li>- ครูมอบหมายงานชิ้นที่ 1 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ เพื่อผลลัพธ์</li> </ul> <p><b>5) ชั้นประเมินผล (Evaluation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการด้วยเครื่องมือ Code Copilot</li> <li>- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงาน</li> <li>- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม</li> </ul>	
3	การเขียนโปรแกรมเลือกทำ (2 ชั่วโมง)	<p><b>1) ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายโครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ</li> </ul> <p><b>2) ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนใช้ Gemini สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt การเขียนโปรแกรมเลือกทำในภาษา</li> </ul>	<p>Gemini</p> <p>Mu</p> <p>Google Classroom</p> <p>GhostWriter</p> <p>Replit</p>

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
		<p>ไพทอน</p> <p><b>3) ชั้นอธิบาย (Explanation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม</li> <li>- นักเรียนทำใบงานที่ 4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ</li> </ul> <p><b>4) ชั้นขยายความรู้ (Elaboration)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมเลือกทำในภาษาไพทอน ด้วยโปรแกรม Mu</li> <li>- ครูมอบหมายงานชิ้นที่ 2 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณเกรด โดยป้อนคะแนนเป็นตัวเลข แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยเครื่องมือ GhostWriter Replit</li> </ul> <p><b>5) ชั้นประเมินผล (Evaluation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมคำนวณเกรด โดยป้อนคะแนนเป็นตัวเลข แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอด้วย GhostWriter Replit</li> <li>- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมแบบเลือกทำ</li> </ul>	
4	การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ (2 ชั่วโมง)	<p><b>1) ชั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ</li> </ul> <p><b>2) ชั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนใช้ Copilot สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt การเขียนโปรแกรมวนซ้ำในภาษาไพทอน</li> </ul> <p><b>3) ชั้นอธิบาย (Explanation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ ลงในระบบ Google</li> </ul>	Copilot Mu Google Classroom Claude

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
		Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม - นักเรียนทำใบงานที่ 5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ <b>4) ขยายความรู้ (Elaboration)</b> - นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมวนซ้ำ ด้วยโปรแกรม Mu - ครูมอบหมายงานงานชิ้นที่ 3 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมสูตรคูณด้วยคำสั่ง for แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยโปรแกรม Mu <b>5) ประเมินผล (Evaluation)</b> - ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมผลคูณด้วยคำสั่ง for แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอด้วยเครื่องมือ Claude - ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ	
5	สรุปภาษาไพทอน (2 ชั่วโมง)	<b>1) สร้างความสนใจ (Engagement)</b> - ครูอธิบายเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่าสรุปโครงสร้างการทำงานภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน <b>2) สำรวจและค้นหา (Exploration)</b> - นักเรียนใช้ blackbox สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt สรุปทำงานของภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน <b>3) อธิบาย (Explanation)</b> - ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง สรุปภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม <b>4) ขยายความรู้ (Elaboration)</b> - ครูมอบหมายงานชิ้นที่ 4 ให้นักเรียนเขียน	blackbox GhostWriter Replit Google Classroom

แผนที่	เรื่อง	กิจกรรม	เครื่องมือ
		<p>โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) รวมทุกคำสั่งของภาษาไพทอนแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยเครื่องมือ GhostWriter Replit</p> <p><b>5) ชั้นประเมินผล (Evaluation)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) รวมทุกคำสั่งของภาษาไพทอนแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยเครื่องมือ blackbox</li> <li>- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน</li> <li>- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน</li> </ul>	

5.1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.1.5 สร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน มีขั้นตอนดังนี้

- ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จากเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- กำหนดแบบประเมินคุณภาพการเรียนรู้แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ แบบปลายปิดมีลักษณะการตอบแบบให้คะแนนระดับคุณภาพตามหัวข้อ และแบบปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นต่าง ๆ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นมาตรฐานส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert, 1932) ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง การวิเคราะห์ค่าคะแนนมีดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง เห็นด้วยในระปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เห็นด้วยในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง เห็นด้วยในระดับควรปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ โดยค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพแผนระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพแผนระดับดี

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพแผนระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพแผนระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพแผนควรปรับปรุง

- นำแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ได้รับคำแนะนำ

- นำแบบประเมินที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าระหว่าง 0.50-1.00 แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

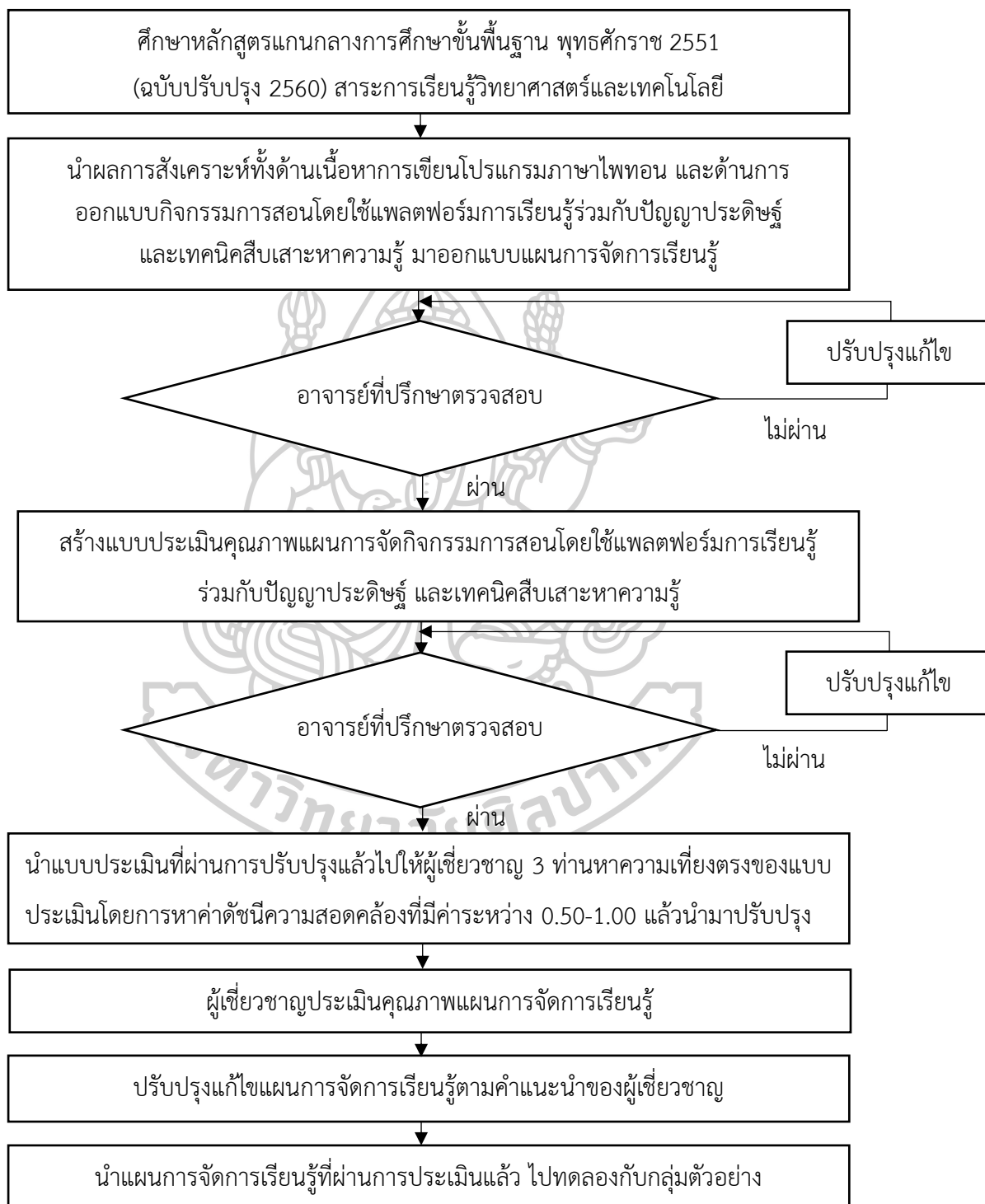
-1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) แต่ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 0.5 ต้องปรับปรุง

- โดยผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ แสดงว่าสามารถนำไปใช้ได้

5.1.6 นำแผนการจัดการกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพแผนการจัดการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ผลการประเมินพบว่าแผนการจัดการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.81$ , S.D. = 0.27) รายละเอียดการประเมินดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 252-253

5.1.7 นำข้อเสนอและผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย



ภาพที่ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

## 5.2 บทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้สร้างบทเรียนจากโปรแกรม Canva และใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom สำหรับการเรียนการสอนรายวิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

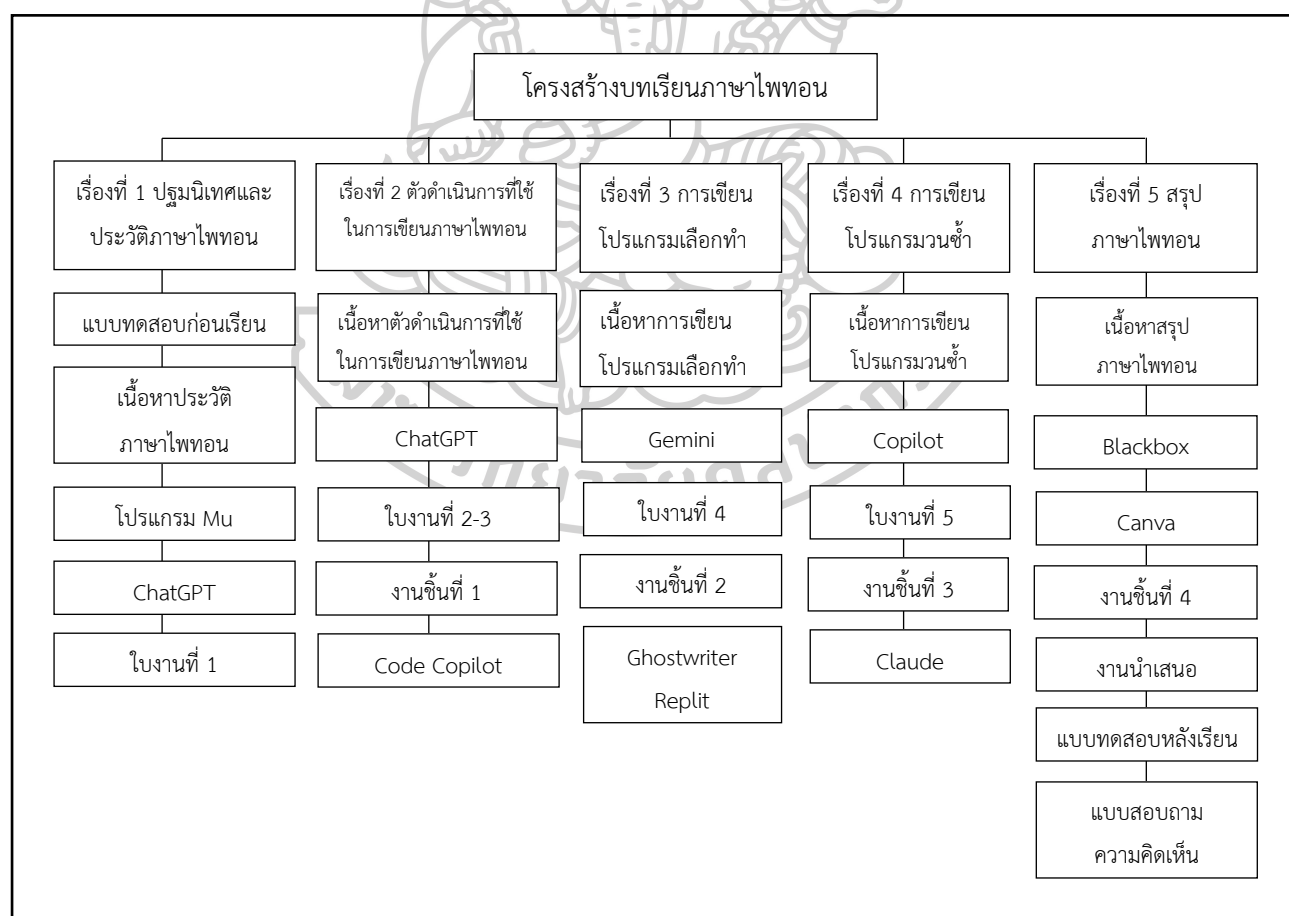
5.2.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ และเนื้อหาจากหนังสือหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ปรับปรุง 2560)

5.2.2 วิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาวิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม)

5.2.3 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

5.2.4 ศึกษาการใช้โปรแกรม Canva ในการสร้างเนื้อหาบทเรียน และศึกษาการใช้ระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom สำหรับการเรียนการสอน

5.2.5 การออกแบบ เลือกใช้ Google Classroom สร้างบทเรียน ระบบการจัดการเรียนรู้ เป็นการแสดงให้เห็นถึงบทเรียนที่จะต้องเรียนรู้ นักเรียนสามารถเข้าถึงได้อย่างง่ายและสะดวก วางโครงสร้างบทเรียนตามลำดับดังนี้ และแสดงในภาคผนวก ง หน้า 278



ภาพที่ 5 โครงสร้างบทเรียนภาษาไพทอน

5.2.6 สร้างเนื้อหาบทเรียนเพื่อการนำเสนอด้วยโปรแกรม Canva โดยเนื้อหาบทเรียนมีลักษณะเป็นสื่อเพื่อการนำเสนอประกอบด้วยรูปภาพ ข้อความ มีการอธิบายการใช้งานคำสั่ง Prompt การแนะนำการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ เสร็จแล้วนำเนื้อหาบทเรียนลงในระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom ที่เชื่อมต่อกับเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำบทเรียนในระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert, 1932) ได้แก่ คุณภาพดีมาก คุณภาพดี คุณภาพปานกลาง คุณภาพพอใช้ คุณภาพควรปรับปรุง การวิเคราะห์ค่าคะแนนมีดังนี้

5	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ โดยค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ผลการประเมินคุณภาพระดับควรปรับปรุง

5.2.7 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามที่ได้รับคำแนะนำ

5.2.8 นำแบบประเมินที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) แต่ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 0.5 ต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แนใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แนใจว่ารายการพิจารณารูปแบบแต่ละขั้นตอนไม่สอดคล้องกับ  
วัตถุประสงค์

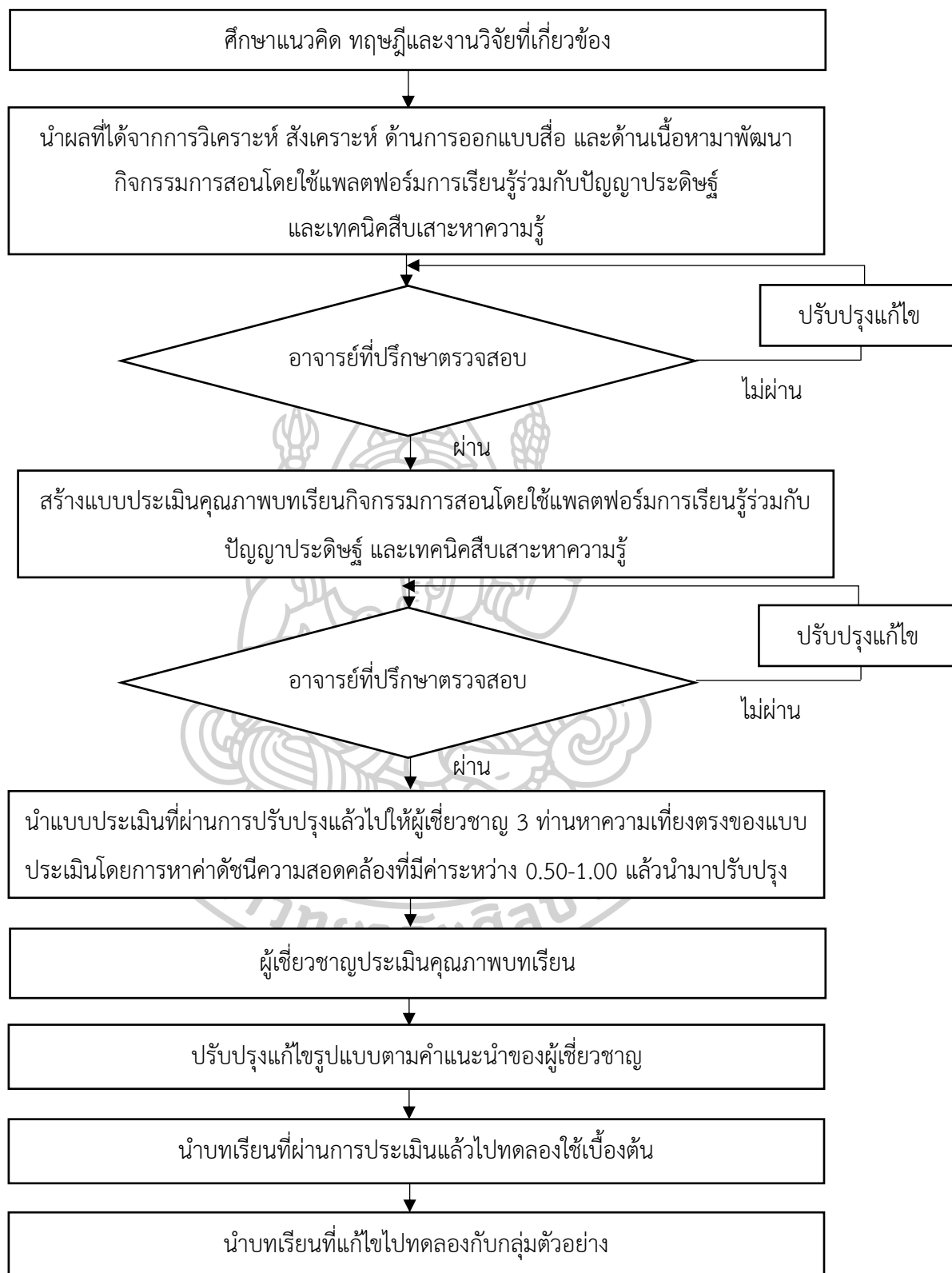
5.2.9 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผ่านการประเมินวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงโดย  
การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไข  
ข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.2.10 โดยผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินบทเรียนภาษา  
ไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในช่วง  
ที่กำหนดไว้ แสดงว่าสามารถนำไปใช้ได้

5.2.11 นำบทเรียนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ  
ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพ  
บทเรียนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ผลการประเมิน  
พบว่าบทเรียนการจัดกิจกรรมการสอนอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.33) รายละเอียดการ  
ประเมินดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 255

5.2.12 นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 10 คน ซึ่งเป็น  
กลุ่มประชากรที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง แล้วสอบถามความคิดเห็น พบว่าบทเรียนการเขียน  
โปรแกรมภาษาไพทอน เนื้อหาบทเรียนสามารถสื่อความหมายได้เข้าใจ มีการเรียงลำดับเนื้อหาจาก  
ง่ายไปยาก รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่นำเสนอ แต่บางบทมีภาพตัวอย่างประกอบค่อนข้างน้อย  
ขนาดตัวอักษรในตัวอย่างของโค้ดมีขนาดเล็ก ควรขยายให้ใหญ่ชัดเจน พื้นหลังมีความเหมาะสม  
น่าสนใจ ระบบเข้าใช้งานได้สะดวก ไม่ซับซ้อน รูปแบบของเมนูรายการหัวข้อมีความชัดเจนดี และการ  
เชื่อมโยงต่าง ๆ ของระบบทำงานได้ถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไขก่อนใช้จริง

5.2.13 นำบทเรียนในระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง  
ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ อำเภอท่าหลวง  
จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 นักเรียนทั้งหมด 42 คน



ภาพที่ 6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญหาประติษฐ์

### 5.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ กำหนดการให้ค่าคะแนน ถูกได้ 1 คะแนน ผิดได้ 0 คะแนน ใช้สำหรับทดสอบกลุ่มตัวอย่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างดังนี้

5.3.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จากเอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ

5.3.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน นำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ให้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

5.3.3 สร้างแบบทดสอบ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้จริง 20 ข้อ ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้

5.3.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

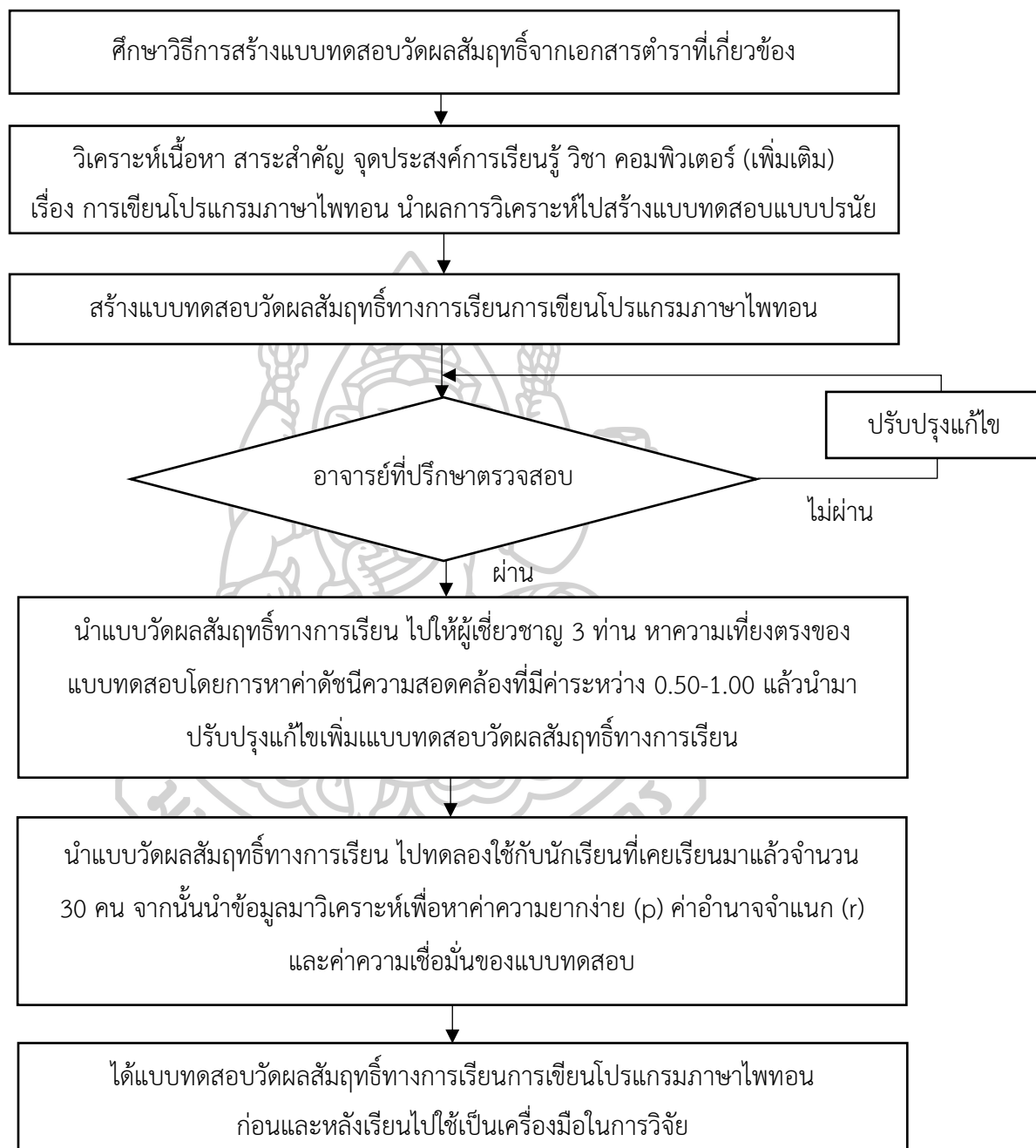
5.3.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่คำนวณได้มากกว่า 0.5 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540) แต่ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 0.5 ต้องปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติมโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

5.3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการประเมินวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้วจำนวน 30 คน จากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.20-0.80 ค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นมากกว่า 0.7 ขึ้นไป โดยเฉลี่ยให้ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาในแต่ละตอนมาใช้เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

5.3.8 ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน  
ก่อนและหลังเรียนไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย



ภาพที่ 7 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

#### 5.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้ประเมินได้สร้างแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม และแปลผลหลังการทดลอง

5.4.1 ศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถ การเขียนโปรแกรม ในแง่ของความหมายและองค์ประกอบ โดยใช้แนวคิดของ (Lutz, 2013; Matthes, 2015; Fangohr, 2015; Russell, 2021) เพื่อกำหนดข้อบ่งชี้ของแบบประเมิน ความสามารถในการเขียนโปรแกรม

5.4.2 สร้างแบบประเมินความสามารถโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนโดยกำหนด องค์ประกอบการประเมิน และคำอธิบายระดับคุณภาพ ดังนี้

ตารางที่ 12 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้ โครงสร้าง โปรแกรม	เขียนโปรแกรม ถูกต้องตาม รูปแบบโครงสร้าง โปรแกรม เรียงลำดับคำสั่ง แต่ละบรรทัดได้ อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่ง ให้สามารถเข้าใจ ง่าย	เขียนโปรแกรม ถูกต้องตาม รูปแบบโครงสร้าง โปรแกรม เรียงลำดับคำสั่ง แต่ละบรรทัดได้ อย่างถูกต้อง แต่ ไม่จัดรูปแบบ คำสั่งให้สามารถ เข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรม ถูกต้องตาม รูปแบบโครงสร้าง โปรแกรมไม่ เรียงลำดับคำสั่ง แต่ละบรรทัดได้ อย่างถูกต้อง และ ไม่จัดรูปแบบ คำสั่งให้สามารถ เข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ ถูกต้องตาม รูปแบบ โครงสร้าง โปรแกรมไม่ เรียงลำดับคำสั่ง แต่ละบรรทัดไม่ ถูกต้อง และไม่ จัดรูปแบบคำสั่ง ให้สามารถเข้าใจ ง่าย
2. การสร้างและ ใช้งานฟังก์ชัน หรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่ง หรือฟังก์ชันใน การเขียน โปรแกรมได้อย่าง ถูกต้อง เหมาะสม ตามรูปแบบที่ กำหนด	สามารถใช้คำสั่ง หรือฟังก์ชันใน การเขียน โปรแกรมได้อย่าง ถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่ง หรือฟังก์ชันใน การเขียน โปรแกรมได้แต่ไม่ เหมาะสมตาม รูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้ คำสั่งหรือฟังก์ชัน ในการเขียน โปรแกรมได้อย่าง ถูกต้องเหมาะสม ตามรูปแบบที่ กำหนด

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ระบุ แก้ไขข้อผิดพลาดจัดการปรับปรุงแก้ไขโค้ดได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ	ระบุ แก้ไขข้อผิดพลาดจัดการปรับปรุงแก้ไขโค้ดได้ถูกต้องแต่ไม่มีประสิทธิภาพ	ระบุ แก้ไขข้อผิดพลาด แต่ไม่สามารถจัดการปรับปรุงแก้ไขโค้ดได้ถูกต้องและไม่มีประสิทธิภาพ	ไม่สามารถระบุแก้ไขข้อผิดพลาดไม่สามารถจัดการปรับปรุงแก้ไขโค้ดได้ถูกต้องและไม่มีประสิทธิภาพ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

โดยเกณฑ์การแปลความหมายระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แบ่งได้เป็น 4 ระดับ ซึ่งได้มาจากการคำนวณช่วงคะแนนจากสูตร (วิจิต อู่อัน, 2550; สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ, 2548) ดังนี้

$$\begin{aligned} \text{ความกว้างของอันตรภาคชั้น} &= \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{ช่วงคะแนน}} \\ &= \frac{16 - 4}{4} = 3 \end{aligned}$$

ตารางที่ 13 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

การแปลความหมายจากแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แปลความหมายจากคะแนนที่นักเรียนเขียนโปรแกรม โดยแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม จะอยู่ในรูปแบบชิ้นงาน จำนวน 4 ชิ้นงาน แต่ละชิ้นงานประเมิน 4 ประเด็น คือ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด และ 4) การทดสอบโปรแกรม

ดังนั้นแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนมี 4 ชิ้นงาน ประเมินชิ้นงานละ 4 ประเด็น ประเด็นละ 4 คะแนน (คะแนนเต็มชิ้นงานละ 16 คะแนน รวม 4 ชิ้นงาน เท่ากับ 64 คะแนน) นักเรียนที่เข้ารับประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 42 คน ตรวจให้คะแนนโดยครูสอนคอมพิวเตอร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีการคิดช่วงคะแนนการแปลความหมาย จากสูตรแปลความหมายดังนี้ (สมบุญ สิริวงค์ และคณะ, 2548)

ตารางที่ 14 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน 4 ชิ้นงาน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
51 - 64	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
38 - 50	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
25 - 37	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
12 - 24	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น มีประเด็น 4 ประเด็น คือ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด และ 4) การทดสอบโปรแกรม ประเด็นละ 4 คะแนน นักเรียนที่เข้ารับประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น จำนวน 42 คน ตรวจให้คะแนนโดยครูสอนคอมพิวเตอร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน โดยประเมินอิงเกณฑ์รูบิคส์ (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คำนวณผลด้วยการหาคะแนนเฉลี่ย รายละเอียดดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
3.51 - 4.00	ประเด็นความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
2.51 - 3.50	ประเด็นความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
1.51 - 2.50	ประเด็นความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
1.00 - 1.50	ประเด็นความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง

5.4.3 นำแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไข

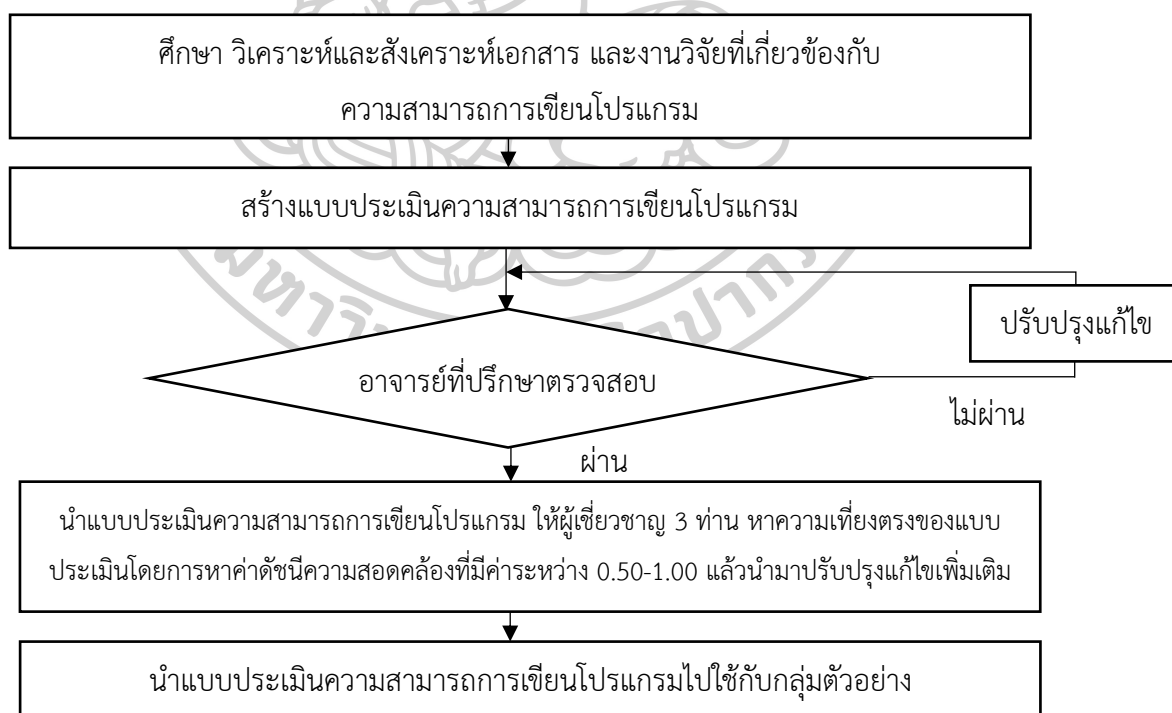
5.4.4 นำเกณฑ์การให้คะแนนมาประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมของนักเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับประเด็นและรายละเอียดในการประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม แล้วนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมดมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยเลือกรายการประเมินที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปโดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถการปฏิบัติสอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถการปฏิบัติสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความสามารถการปฏิบัติไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

5.4.5 นำแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมที่ผ่านการประเมินวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ โดยผลการประเมินรายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ แสดงว่าแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนสามารถนำไปใช้ได้



ภาพที่ 8 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

## 5.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แล้วแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ยตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert, 1932) โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

5.5.1 ศึกษาทฤษฎีวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นจากเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

5.5.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) ประเมินความคิดเห็น 5 ระดับโดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและความหมายดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

การแปลผลแบบประเมินด้วย Likert Scale ซึ่งสามารถแปลผลความคิดเห็นหรือความเห็นของผู้ตอบแบบประเมินได้ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00 หมายความว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50 หมายความว่า มีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับต้องปรับปรุง

5.5.3 นำแบบประเมินความคิดเห็นที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

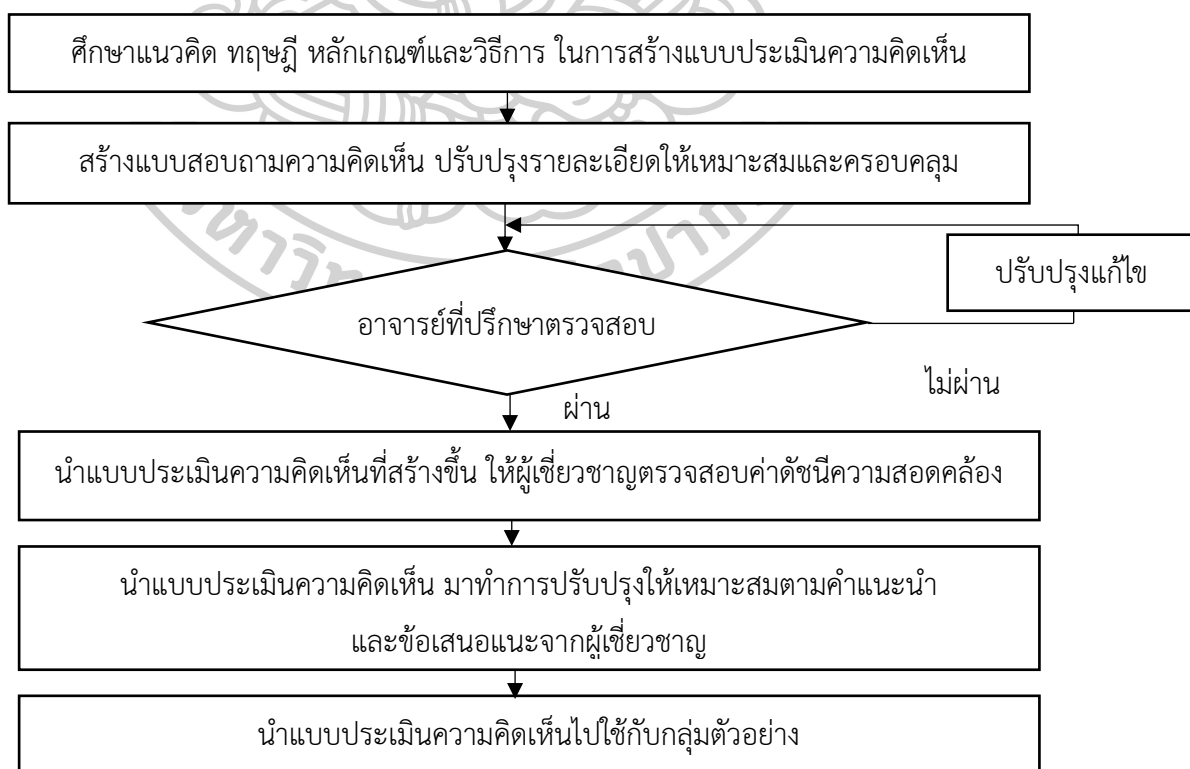
5.5.4 นำแบบประเมินความคิดเห็นที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมของคำถามเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และ รูปแบบการใช้ภาษาและนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แล้วนำ ข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขโดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินความคิดเห็นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความคิดเห็นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

5.5.5 นำข้อมูลที่รวบรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC โดยให้ค่า ดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.5-1.00 ไว้ใช้ในแบบประเมินความคิดเห็น และปรับปรุงแก้ไขข้อคำถาม ที่ยังไม่สมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.5.6 นำแบบประเมินความคิดเห็นให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เรียนกิจกรรมการสอนโดยใช้ แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ทำการประเมินความคิดเห็น

5.5.7 ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) รายข้อมีค่าอยู่ระหว่าง 0.67-1.00 ซึ่งอยู่ในช่วงที่กำหนดไว้ ผลการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นเฉลี่ยทุกด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.59) รายละเอียดการประเมินดังแสดงในบทที่ 4 หน้า 127-128



ภาพที่ 9 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

## 6. วิธีการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แผนการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้จำนวน 5 แผน เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ รวมจำนวน 10 ชั่วโมง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอน ดังนี้

6.1 เลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 ทั้งหมด 42 คน

6.2 เตรียมความพร้อมก่อนการทดลอง จัดเตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลองการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยจัดให้ผู้เรียน 1 คน มีคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง

6.3 ปฐมนิเทศนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มทดลอง โดยชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ การสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

6.4 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 20 ข้อ แล้วบันทึกผลเป็นคะแนนก่อนเรียน

6.5 เริ่มกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ โดยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น ภาษาไพทอนมีที่มาอย่างไร ตัวแปรและตัวดำเนินการคืออะไร

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน ตัวแปร รหัสควบคุม และรหัสรูปแบบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 อธิบาย (Explanation) ครูเตรียมสื่อการสอน Canva ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้  
1) ประวัติภาษาไพทอน 2) ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน 3) การเขียนโปรแกรมเลือกทำ  
4) การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ 5) สรุปลงใน Google Classroom เพื่อให้ นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม และนักเรียนทำใบงานที่ 1 ประวัติภาษาไพทอน ใบงานที่ 2 ตัวแปรในภาษาไพทอน

ใบงานที่ 3 ตัวดำเนินการใบงานที่ 4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ และใบงานที่ 5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

ขั้นตอนที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Mu ครอบคลุมงานเดี่ยว ให้นักเรียนเขียนโปรแกรม 4 ชิ้นงาน คือ ชิ้นงานที่ 1 โปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ ชิ้นงานที่ 2 โปรแกรมคำนวณเกรด ชิ้นงานที่ 3 โปรแกรมสุตรคูณด้วยคำสั่ง for และชิ้นงานที่ 4 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) พร้อมทั้งทดสอบโปรแกรมเพื่อดูผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมชิ้นงาน ด้วยเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ Code Copilot, GhostWriter Replit, Claude, blackbox ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงาน และครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยทำการประเมิน 4 ประเด็น คือ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด และ 4) การทดสอบโปรแกรม

6.6 หลังจากที่นักเรียนเรียนจบตามขั้นตอนแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 20 ข้อ แล้วบันทึกผลเป็นคะแนนหลังเรียน

6.7 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

6.8 เก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง แล้วนำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

## 7. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

### 7.1 การวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

7.1.1 นำผลสรุปการวิเคราะห์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ และนำบทเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนมาใช้กับผู้เรียน

7.1.2 ทำการวิเคราะห์ผลการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

7.1.3 ทำการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ก่อนเรียนและหลังเรียน

7.1.4 ทำการวิเคราะห์คะแนนแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ใช้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

7.1.5 ทำการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

## 7.2 สถิติที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

7.2.1 สถิติที่ใช้วิเคราะห์หาคุณภาพของแผนกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน

7.2.1.1 หาคุณภาพของแผนกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรม และแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

7.2.1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ของแผนกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.2.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson-20)

7.2.1.4 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7.2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.2.2.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

7.2.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

7.2.3 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

7.2.3.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร t-test แบบ dependent

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้วัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 3) เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ จึงได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 4 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาศักยภาพในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาคำความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น ภาษาไพทอนมีที่มาอย่างไร ตัวแปรและตัวดำเนินการคืออะไร

ขั้นตอนที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ ปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน ตัวแปร รหัสควบคุม และรหัสรูปแบบข้อมูล

ขั้นตอนที่ 3 อธิบาย (Explanation) ครูเตรียมสื่อการสอน Canva ประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้ 1) ประวัติภาษาไพทอน 2) ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน 3) การเขียนโปรแกรมเลือกทำ 4) การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ 5) สรุปลงใน Google Classroom เพื่อให้ นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม และนักเรียนทำใบงานที่ 1-4

ขั้นตอนที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Mu ครูมอบหมายงานให้นักเรียนเขียนโปรแกรม 4 ชิ้นงาน และทดสอบโปรแกรมเพื่อดูผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล (Evaluation) ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมชิ้นงาน ด้วยแพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Code Copilot, GhostWriter Replit, Claude, blackbox ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงาน และครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม

ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		แปลผล
		$\bar{X}$	S.D.	
1. สาระสำคัญ				
1.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านสาระสำคัญ		5.00	0.00	ดีมาก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		แปลผล
		$\bar{X}$	S.D.	
2. จุดประสงค์การเรียนรู้				
2.1	สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.4	สอดคล้องกับสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.5	สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	5.00	0.00	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านจุดประสงค์การเรียนรู้		4.87	0.23	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้				
3.1	มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้สอน	4.33	0.58	ดี
3.2	ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.3	เนื้อหาตรงกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3.4	เนื้อหาชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านสาระการเรียนรู้		4.67	0.43	ดีมาก
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
4.1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.67	0.58	ดีมาก
4.2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.67	0.58	ดีมาก
4.3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.67	0.58	ดีมาก
4.4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.67	0.58	ดีมาก
4.5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.67	0.58	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้		4.67	0.58	ดีมาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้				
5.1	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5.2	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
5.3	เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้		4.67	0.38	ดีมาก
6. การวัดและประเมินผล				
6.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		แปลผล
		$\bar{X}$	S.D.	
6.2	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6.3	แบบประเมินสอดคล้องกับการส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
6.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
ผลเฉลี่ยด้านการวัดและประเมินผล		5.00	0.00	ดีมาก
ผลเฉลี่ยรวม		4.81	0.27	ดีมาก

จากตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์การประเมินแผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.81$ , S.D. = 0.27) เมื่อพิจารณาประเด็นคำถามพบว่าด้านสาระสำคัญ ด้านการวัดและประเมินผล อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่หนึ่ง ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สอง ( $\bar{X} = 4.87$ , S.D. = 0.23) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สาม ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.58) ด้านสาระการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สี่ ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.43) และด้านสื่อและแหล่งการเรียนรู้ อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่ห้า ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.38) ตามลำดับ

ตารางที่ 17 แสดงผลการวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านเนื้อหา</b>				
1.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.	เนื้อหาที่นำเสนอสามารถสื่อความหมายได้ ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
3.	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4.	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
5.	เนื้อหามีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	S.D.	
6.	การจัดการเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.33	0.58	ดี
	ผลเฉลี่ยด้านเนื้อหา	4.83	0.19	ดีมาก
<b>ด้านการออกแบบบทเรียน</b>				
7.	บทเรียนมีการออกแบบที่น่าสนใจ สามารถดึงดูด ความสนใจผู้เรียนได้	4.67	0.58	ดีมาก
8.	รูปแบบของบทเรียนที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
9.	รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่นำเสนอได้ เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
10.	การเลือกใช้รูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร สี ตัวอักษร และพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
	ผลเฉลี่ยด้านการออกแบบบทเรียน	4.58	0.58	ดีมาก
<b>ด้านการนำไปใช้</b>				
11.	ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
12.	รูปแบบของเมนูมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
13.	เนื้อหาที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
14.	การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทำงานได้ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
15.	ภาพรวมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้	4.67	0.58	ดีมาก
	ผลเฉลี่ยด้านการนำไปใช้	4.87	0.23	ดีมาก
	ผลเฉลี่ยรวม	4.76	0.33	ดีมาก

จากตารางที่ 17 การวิเคราะห์การประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่าอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.33) เมื่อพิจารณาประเด็นคำถามพบว่าด้านการนำไปใช้ อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่หนึ่ง ( $\bar{X} = 4.87$ , S.D. = 0.23) รองลงมาคือด้านเนื้อหา อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สอง ( $\bar{X} = 4.83$ , S.D. = 0.19) และด้านการออกแบบบทเรียน อยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สาม ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.58) ตามลำดับ

**ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 42 คน โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ t-test แบบ dependent สรุปผลได้ดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	คะแนนเต็ม	( $\bar{X}$ )	(S.D.)	t	Sig.
ก่อนเรียน	42	20	6.17	1.94	28.92	0.00*
หลังเรียน	42	20	17.79	1.92		

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 18 พบว่าการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 6.17) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 1.94) ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 17.79) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 1.92) และมีค่าที่ (t = 28.92)

เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียน ด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วย กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ประเมินด้วยแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ที่ได้รวมเอาชิ้นงานการ เขียนโปรแกรมของนักเรียนในแต่ละสัปดาห์มาทำแบบประเมิน

โดยแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน มีจำนวน 4 ชิ้นงาน คือ ชิ้นงานที่ 1 โปรแกรมที่รับค่า 2 ค่าแล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ ชิ้นงานที่ 2 โปรแกรมคำนวณเกรด ชิ้นงานที่ 3 โปรแกรมสุ่มคูณด้วยคำสั่ง for และชิ้นงานที่ 4 โปรแกรมคำนวณ ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ชิ้นงานละ 16 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวมเท่ากับ 64 คะแนน นักเรียนที่เข้ารับ ประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จำนวน 42 คน ตรวจให้คะแนนโดยครูสอน คอมพิวเตอร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 ท่าน โดยประเมินอิงเกณฑ์ รูบิคส์ (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คำนวณผลด้วยการหาคะแนนเฉลี่ย รายละเอียดดังตาราง ที่ 19

ตารางที่ 19 แสดงผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลัง เรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบ เสาะหาความรู้

เลขที่	ผลการประเมินคะแนนการเขียนโปรแกรม				รวม (64 คะแนน)	ระดับความสามารถ
	งานชิ้นที่ 1 (16)	งานชิ้นที่ 2 (16)	งานชิ้นที่ 3 (16)	งานชิ้นที่ 4 (16)		
1	10.67	12.67	14.67	16.00	54.00	ดีมาก
2	9.33	11.00	13.67	15.00	49.00	ดี
3	9.33	11.33	12.67	14.00	47.33	ดี
4	10.33	12.00	14.33	15.67	52.33	ดีมาก
5	10.33	12.33	14.00	15.33	52.00	ดีมาก
6	9.67	11.00	12.33	14.00	47.00	ดี
7	10.67	12.67	14.33	16.00	53.67	ดีมาก
8	8.33	11.33	12.00	13.67	45.33	ดี

เลขที่	ผลการประเมินคะแนนการเขียนโปรแกรม				รวม (64 คะแนน)	ระดับความสามารถ
	งานชิ้นที่ 1 (16)	งานชิ้นที่ 2 (16)	งานชิ้นที่ 3 (16)	งานชิ้นที่ 4 (16)		
9	10.67	13.33	15.00	16.00	55.00	ดีมาก
10	10.67	12.67	14.33	15.67	53.33	ดีมาก
11	9.67	11.33	13.33	15.33	49.67	ดี
12	9.67	12.33	13.33	15.67	51.00	ดีมาก
13	10.33	11.67	13.67	15.33	51.00	ดีมาก
14	7.67	9.67	11.33	13.00	41.67	ดี
15	9.33	11.67	13.67	15.67	50.33	ดี
16	8.67	10.67	12.00	14.67	46.00	ดี
17	10.67	12.67	14.67	16.00	54.00	ดีมาก
18	9.67	11.00	13.00	15.00	48.67	ดี
19	11.00	13.00	14.67	16.00	54.67	ดีมาก
20	9.67	11.00	14.33	16.00	51.00	ดีมาก
21	10.67	12.67	13.67	16.00	53.00	ดีมาก
22	9.33	11.67	12.67	14.67	48.33	ดี
23	11.00	13.67	14.67	16.00	55.33	ดีมาก
24	11.67	13.33	15.33	16.00	56.33	ดีมาก
25	11.33	13.33	14.67	16.00	55.33	ดีมาก
26	8.33	9.67	10.67	13.67	42.33	ดี
27	10.67	12.33	13.67	15.67	52.33	ดีมาก
28	11.33	13.00	14.67	16.00	55.00	ดีมาก
29	10.67	12.67	14.00	16.00	53.33	ดีมาก
30	8.00	10.33	13.00	14.67	46.00	ดี
31	11.33	13.67	15.33	16.00	56.33	ดีมาก
32	10.67	12.00	14.00	15.67	52.33	ดีมาก
33	7.67	8.67	10.67	13.67	40.67	ดี
34	11.67	13.67	15.67	16.00	57.00	ดีมาก

เลขที่	ผลการประเมินคะแนนการเขียนโปรแกรม				รวม (64 คะแนน)	ระดับความสามารถ
	งานชิ้นที่	งานชิ้นที่	งานชิ้นที่	งานชิ้นที่		
	1 (16)	2 (16)	3 (16)	4 (16)		
35	9.00	11.67	13.00	15.00	48.67	ดี
36	9.67	12.33	13.33	15.33	50.67	ดี
37	12.00	13.33	15.67	16.00	57.00	ดีมาก
38	11.33	13.33	15.67	16.00	56.33	ดีมาก
39	10.33	11.67	13.33	16.00	51.33	ดีมาก
40	8.33	11.33	13.00	15.33	48.00	ดี
41	11.33	13.67	15.00	16.00	56.00	ดีมาก
42	8.67	11.67	13.33	14.67	48.33	ดี
คะแนนเฉลี่ย					51.12	ดีมาก

จากตารางที่ 19 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.12 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดีมาก รายละเอียดการประเมินดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 271-272

ตารางที่ 20 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น

ประเด็นคะแนนการเขียนโปรแกรม	คะแนนเฉลี่ย	แปลผล
1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม	3.20	ดี
2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	3.21	ดี
3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	3.17	ดี
4) การทดสอบโปรแกรม	3.20	ดี
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.20	ดี

จากตารางที่ 20 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ พบว่าคะแนนเฉลี่ยรวมทุกประเด็นเท่ากับ 3.20 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายประเด็นสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง อยู่ในระดับดี เป็นลำดับที่หนึ่ง คะแนนเฉลี่ย 3.21 รองลงมาคือการใช้โครงสร้างโปรแกรม และการทดสอบโปรแกรม อยู่ในระดับดี เป็นลำดับที่สอง คะแนนเฉลี่ย 3.20 และการดีบั๊ก

และจัดการข้อผิดพลาด อยู่ในระดับดี เป็นลำดับที่สาม คะแนนเฉลี่ย 3.17 ตามลำดับ รายละเอียดการประเมินดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 273-274

#### ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีผลการประเมินดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 แสดงผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
<b>ด้านเนื้อหา</b>				
1.	เนื้อหาที่มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4.50	0.55	ดี
2.	เนื้อหาที่มีความน่าสนใจ	4.64	0.57	ดีมาก
3.	เนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา	4.57	0.49	ดีมาก
4.	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน	4.71	0.50	ดีมาก
5.	การเรียงลำดับและขอบเขตของเนื้อหาเหมาะสม	4.48	0.76	ดี
ผลเฉลี่ยด้านเนื้อหา		4.58	0.58	ดีมาก
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>				
6.	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้	4.52	0.55	ดีมาก
7.	กิจกรรมการเรียนการสอนได้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติจริง	4.62	0.53	ดีมาก
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนได้จริง	4.60	0.49	ดีมาก
9.	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมสอดคล้อง	4.67	0.56	ดีมาก

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	กับเนื้อหา			
10.	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหาหรือแสดงความคิดเห็น	4.55	0.82	ดีมาก
	ผลเฉลี่ยด้านกิจกรรมการเรียนการสอน	4.59	0.59	ดีมาก
<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>				
11.	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาภาษาไพทอน	4.52	0.59	ดีมาก
12.	นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน	4.55	0.66	ดีมาก
13.	นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์	4.60	0.54	ดีมาก
	ผลเฉลี่ยด้านประโยชน์ที่ได้รับ	4.56	0.60	ดีมาก
	ผลเฉลี่ยรวม	4.58	0.59	ดีมาก

จากตารางที่ 21 ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ พบว่าความคิดเห็นเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.59$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอนอยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่หนึ่ง ( $\bar{X} = 4.59, S.D. = 0.59$ ) รองลงมาคือด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สอง ( $\bar{X} = 4.58, S.D. = 0.58$ ) และด้านประโยชน์ที่ได้รับอยู่ในระดับดีมาก เป็นลำดับที่สาม ( $\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.60$ ) ตามลำดับ

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยขอแนะนำ ระเบียบวิธีวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### ระเบียบวิธีการวิจัย

ผู้วิจัยขอแนะนำจุดมุ่งหมายของการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง สมมติฐานการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย โดยสังเขป ดังนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### สมมติฐานการวิจัย

1. กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับดี
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับดี
4. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับดี

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

**ประชากร** นักเรียนที่กำลังศึกษาในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2568 โรงเรียนขยายโอกาสในกลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ จำนวน 4 โรงเรียน นักเรียนทั้งหมด 349 คน

**กลุ่มตัวอย่าง** นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ อำเภอท่าหลวง จังหวัดลพบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 นักเรียนทั้งหมด 42 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก

### ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

#### ตัวแปรต้น

กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

#### ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ แบ่งออกเป็น 5 แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลา 10 ชั่วโมง
2. บทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เนื้อหาประกอบด้วย 5 เรื่อง ดังนี้ 1) ประวัติภาษาไพทอน 2) ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน 3) การเขียนโปรแกรมเลือกทำ 4) การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ 5) สรุปลงภาษาไพทอน
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยผู้วิจัยได้ออกแบบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปแบบตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยมีการคำนวณผลคะแนน ข้อตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อตอบผิดได้ 0 คะแนน
4. แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน มีจำนวน 4 ชิ้นงาน ชิ้นงานละ 16 คะแนน ดังนั้นคะแนนรวม 64 คะแนน
5. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. หนังสือราชการจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ติดต่อประสานงานผู้อำนวยการโรงเรียน ครูผู้สอนวิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนบ้านหนองประดู่ เพื่อเตรียมสถานที่กำหนดวันและเวลาที่ใช้ทดลอง
2. การทดลองในครั้งนี้ใช้เวลาในการดำเนินการทดลอง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568 โดยใช้เวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ จำนวน 10 ชั่วโมง
3. ดำเนินการประเมินแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ภายหลังจากสิ้นสุดการเรียนการสอนครบ 5 แผน โดยใช้แบบประเมินความคิดเห็นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วรวบรวมข้อมูลไว้เพื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

### สรุปผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อยู่ในระดับดีมาก

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.12 อยู่ในระดับดีมาก

4. ผลการศึกษาคำคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ อยู่ในระดับความคิดเห็นดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.59)

### อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีการประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการสอน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.81$ , S.D. = 0.33) และการประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X} = 4.76$ , S.D. = 0.27) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ ทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมตามขั้นตอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) ขั้นอธิบาย (Explanation) 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎีของ (BSCS, 2006) นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้า

กับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es ผู้เรียนได้รับความรู้จากบทเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเนื้อหาที่มีความยาก ซับซ้อน จัดให้อยู่ในรูปแบบของบทเรียนในระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom สามารถเรียนซ้ำได้อีกตามความต้องการ รวมถึงการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ของการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) สารที่ 4 เทคโนโลยี กล่าวว่า ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนของนักเรียน การใช้เครื่องมือ ChatGPT, Gemini, Claude, Code Copilot, Ghostwriter Replit และ Blackbox เป็นเครื่องมือช่วยสอน และฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรม สามารถทำหน้าที่เป็นโค้ชหรือผู้ช่วยที่พร้อมตอบคำถามและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเขียนโค้ดในภาษาไพทอน นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ในการเรียนรู้แนวคิดพื้นฐานของการเขียนโปรแกรม ตัวแปร การใช้เงื่อนไข (if-else) การวนลูป (loops) ฟังก์ชัน (functions) และการจัดการข้อผิดพลาด สอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ได้ให้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น ครูสามารถเลือกกลวิธีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ เครื่องมือการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์จึงเป็นการเรียนรู้ที่สามารถปรับให้เข้ากับระดับทักษะของนักเรียนแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ (กฤติยา รัตแพทย์, 2561) กล่าวว่า ปัญญาประดิษฐ์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งด้านวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ที่เกี่ยวข้องกับวิธีการทำให้คอมพิวเตอร์มีความสามารถคล้ายมนุษย์หรือเลียนแบบพฤติกรรมมนุษย์ และเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ณัฐวุฒิ ศรีระชา, 2564) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาเคมีเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) คะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์รายวิชาเคมีเรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ความพึงพอใจ

ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาเคมีเรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีอยู่ในระดับระดับมากที่สุด อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ellis et al., 2024) ได้ศึกษาเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ LLM (Large Language Model) สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาการเขียนโปรแกรม ผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมต้องการตรวจสอบว่านักเรียนที่เรียนภาษาการเขียนโปรแกรมที่สร้างโดย LLM หรือไม่ เพื่อตรวจสอบผลการเรียนและความเป็นไปได้ที่อาจารย์จะระบุรหัสที่สร้างโดยเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้เปรียบเทียบกับรหัสที่สร้างโดยนักเรียนและ ChatGPT สำหรับการบ้านภาษาไพทอนเบื้องต้น (Python) การวิจัยมีผลลัพธ์ที่ผสมปนเปกันในทั้งสองกรณี โดย ChatGPT ทำงานได้เหมือนนักเรียนที่ได้รับมอบหมายงาน และอาจารย์ที่มีประสบการณ์กลับประสบปัญหาในการตรวจจبرหัสที่สร้างโดย (AI) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลลัพธ์ที่สร้างโดย (AI) อาจไม่สามารถระบุได้ว่าการบ้านทำโดย (AI) หรือนักศึกษา แต่ในปัจจุบัน (AI) ให้ผลลัพธ์ที่ไม่ใกล้เคียงกับนักเรียนที่มีความขยันขันแข็ง ที่สามารถเลือกเรียนและประเมินตัวอย่างโค้ดได้ด้วยตัวเอง สรุปด้วยคำแนะนำว่าผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมสามารถลดการใช้เครื่องมือ LLM ของนักเรียนได้ รวมถึงแสดงให้เห็นถึงคุณค่าโดยธรรมชาติของการรักษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนในการสร้างภาษาการเขียนโปรแกรม

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 6.17) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 1.94) ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$  = 17.79) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. = 1.92) และมีค่าที่ ( $t$  = 28.92) เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มีการนำเนื้อหาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยอาศัยเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้นักเรียนได้แสวงหาคำตอบหรือคำอธิบายข้อสงสัย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) กล่าวว่า Python คือชื่อภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งซึ่งถูกพัฒนาขึ้นมาโดยไม่มีติดกับ

แพลตฟอร์ม กล่าวคือสามารถรันภาษา Python ได้ทั้งบนระบบ Unix, Linux, Windows NT, Windows 2000, Windows XP หรือแม้แต่ระบบ FreeBSD อีกทั้งสามารถฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนด้วยตนเอง สาเหตุที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องมาจากการเรียนรู้การใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ช่วยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่นและเป็นรายบุคคล ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง ระบบการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ สามารถวิเคราะห์จุดแข็งและจุดอ่อนของผู้เรียน เพื่อแนะนำเนื้อหาหรือตัวอย่างแบบฝึกหัดที่เหมาะสม ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในกระบวนการเขียนโปรแกรมมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิด (McCarthy, 2007) ปัญญาประดิษฐ์เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้เครื่องจักรหรือคอมพิวเตอร์สามารถทำงานที่ต้องใช้สติปัญญา เช่น การเรียนรู้ การตัดสินใจ หรือการแก้ปัญหา และคอมพิวเตอร์สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของมนุษย์ได้ นอกจากนี้การใช้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การทดลอง และการอภิปรายผล ซึ่งสอดคล้องกับ (ทีศนา แชมมณี, 2553) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง กระบวนการดังกล่าวสอดคล้องกับการเรียนรู้ด้านการเขียนโปรแกรมที่ต้องอาศัยการคิดอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์ปัญหา และการลงมือแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เข้ากับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนได้รับการสนับสนุนจากเทคโนโลยี และการกระตุ้นให้คิดอย่างมีเหตุผล สอดคล้องกับ (Russell, 2003) กล่าวว่า ระบบความคิดอย่างมีเหตุผล (Thinking Rationally) กระบวนการคิดของมนุษย์ตั้งอยู่บนพื้นฐานของเหตุและผล เมื่อปัญญาประดิษฐ์ถูกสร้างขึ้นเพื่อคิดแทนมนุษย์ ระบบสติปัญญาต่าง ๆ จึงต้องอาศัยแบบจำลองการคำนวณที่จะช่วยให้ปัญญาประดิษฐ์สามารถเข้าใจหลักของเหตุและผล ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง (Deep Learning) และพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ(กมลพรรณ พันธ์นิต, 2560) ศึกษาผลการสอนตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนทางตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซี คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 10.56 คิดเป็นร้อยละ 17.60 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 48.63 คิดเป็นร้อยละ 81.05 โดยที่นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและคะแนนเฉลี่ยความสามารถหลังเรียนมากกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนทางตรง เสริมด้วยชุดฝึกทักษะ มีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่ได้รับการสอนทางตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากคะแนนเฉลี่ย 4.28 คิดเป็นร้อยละ 85.60 อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาชานอก, 2563) ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยรวมอยู่ในระดับดี และ 4) นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพ ( $\bar{X} = 4.65$ , S.D. = 0.18)

นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน สอดคล้องกับงานวิจัยของ (จิรภิญญา ศิลปศาสตร์พิริยะ, 2566) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 2) สื่อและคุณภาพการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้านการประเมินคุณภาพด้านสื่อการนำเสนอมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก 3) ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ E1/E2 เท่ากับ 84.33/82.00 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 5) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมของ

ผู้เรียนหลังจากเรียนโดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.17 อยู่ในระดับดี 6) ความพึงพอใจของของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 51.12 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดีมาก ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เป็นผลจากกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนในแต่ละชั่วโมง ซึ่งสอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) กล่าวว่า การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ ซึ่งต้องอาศัยทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การใช้เหตุผลและการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน พร้อมกับการใช้เครื่องมือการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์เป็นเครื่องมือช่วยสอน และฝึกฝนทักษะการเขียนโปรแกรม ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยสอน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสอบถาม แก้ไขปัญหา และได้รับคำแนะนำแบบทันทีเวลา (Real-time Feedback) ขณะเขียนโปรแกรม ซึ่งเป็นกลไกสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรม และสามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะความสามารถในการเขียนโปรแกรม โดยในการเรียนในแต่ละสัปดาห์ ผู้วิจัยมีบทเรียนและสื่อการทำกิจกรรมการสอนที่หลายหลายลงในระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom ผู้เรียนได้เข้าสู่ระบบชั้นเรียน มีการมอบหมายงาน การส่งงานของผู้เรียนตลอดจนการแบ่งปันความรู้จากสื่อแหล่งต่าง ๆ การเรียนที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ สอดคล้องกับแนวคิด (สมจิต สวธนไพบูรณ์, 2541) กล่าวว่า หลักการสอนแบบเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ จะโดยทางตรงหรือทางอ้อมก็ตาม ส่วนครูจะเป็นผู้อำนวยความสะดวกแนะนำและให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น โดยขั้นตอนเทคนิคสืบเสาะหาความรู้มี 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น ภาษาไพทอนมีที่มาอย่างไร ตัวแปรและตัวดำเนินการคืออะไร 2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) นักเรียนใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT, Gemini, Copilot, Claude สำหรับสืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน ตัวแปร รหัสควบคุม และรหัสรูปแบบข้อมูล 3) ขั้นอธิบาย (Explanation) ครูเตรียมสื่อการสอน Canva ประกอบด้วยเนื้อหาประวัติภาษาไพทอน ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน การเขียนโปรแกรมเลือกทำ การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

และสรุปภาษาไพทอนลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม พร้อมใบงานแต่ละบทเรียน 4) ขยายความรู้ (Elaboration) นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมด้วยโปรแกรม Mu โดยครูมอบหมายงานให้นักเรียนเขียนโปรแกรม 4 ชิ้นงาน และทดสอบโปรแกรมเพื่อผลลัพธ์ และ 5) ชั้นประเมินผล (Evaluation) นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมชิ้นงาน ด้วยเครื่องมือการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Code Copilot, GhostWriter Replit, Claude, blackbox ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงานและตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรม ซึ่งสอดคล้องกับ (Matthes, 2015) ได้เสนอแนวทางการเรียนรู้และประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมผ่านการปฏิบัติจริง โดยให้ผู้เรียนพัฒนาโครงการโปรแกรมจริงเพื่อสะท้อนความเข้าใจในแนวคิดการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยมีประเด็นการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ดังนี้ 1) การใช้โครงสร้างโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถเขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมเรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง สามารถจัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย 2) การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.21 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด 3) การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดี ผู้เรียนสามารถระบุ แก้ไขข้อผิดพลาดจัดการปรับปรุงแก้ไขโค้ดได้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ และ 4) การทดสอบโปรแกรม คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 ระดับความสามารถอยู่ในระดับดี โดยการทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและครอบคลุมทุกฟังก์ชัน ซึ่งสะท้อนถึงการพัฒนาทักษะความสามารถการเขียนโปรแกรม และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ (Lutz, 2013) ได้เน้นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมผ่านการฝึกฝนและการทำความเข้าใจแนวคิดพื้นฐานของภาษา Python โดยได้แนะนำวิธีการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม 1) ความเข้าใจในโครงสร้างข้อมูลพื้นฐาน 2) การใช้งานฟังก์ชันและโมดูล 3) การจัดการข้อผิดพลาดและการดีบั๊ก และ 4) การเขียนโค้ดที่อ่านง่ายและมีประสิทธิภาพ การช่วยเหลือกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน หากผู้เรียนมีข้อสงสัยสามารถตั้งคำถามผ่านกระดานสนทนาเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้สอนและผู้เรียนด้วยกัน จากที่กล่าวมาทั้งหมดนี้จึงเป็นผลของการนำกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มาใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ(เรื่อนขวัญ พลฤทธิ์, 2563) ศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา

Python ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมและผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพของแอปพลิเคชัน ที่พัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประเมินอยู่ในระดับ ดีมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.64, S.D. = 0.44) 2) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมของนักเรียน หลังการเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีค่าเฉลี่ย = 21.57, S.D. = 1.69 (อยู่ในระดับดีมาก) นักเรียนกลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ย = 19.66, S.D. = 2.31 (อยู่ในระดับดีมาก) 3) การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาที่ใช้ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันพบว่าค่า  $t = 3.957$  แสดงให้เห็นว่าความสามารถของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4) ความคิดเห็นของนักเรียนต่อการใช้แอปพลิเคชันเพื่อการศึกษา อยู่ในระดับดีมากทุกด้าน อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัย (บัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล, 2565) ศึกษาการพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า 1) อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้นเพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดงเจริญพิทยาคม มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 94.23/84.49 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถ การเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.49 3) ความสามารถในการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน อยู่ในระดับดีเยี่ยม 4) ความพึงพอใจในภาพรวมของนักเรียนต่อการใช้อีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน เบื้องต้นอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน หลังเรียนด้วยกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Ellis et al., 2024) ได้ศึกษาเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ LLM (Large Language Model) สำหรับนักเรียนที่เรียนภาษาการเขียนโปรแกรม ผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมต้องการตรวจสอบว่ามีนักศึกษาผลงานที่สร้างโดย LLM หรือไม่ เพื่อตรวจสอบผลการเรียนและความเป็นไปได้ที่อาจารย์จะระบุรหัสที่สร้างโดยเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ (AI) ได้เปรียบเทียบกับรหัสที่สร้างโดยนักเรียน และ ChatGPT สำหรับการบ้านภาษาไพทอนเบื้องต้น (Python) การวิจัยมีผลลัพธ์ที่ผสมปนเปกันในทั้งสองกรณี โดย ChatGPT ทำงานได้เหมือนนักเรียนที่ได้รับมอบหมายงาน และอาจารย์ที่มี

ประสบการณ์กลับประสบปัญหาในการตรวจจํารหัสที่สร้างโดย (AI) ซึ่งบ่งชี้ว่าผลลัพธ์ที่สร้างโดย (AI) อาจไม่สามารถระบุได้ว่าการบ้านทำโดย (AI) หรือนักศึกษา แต่ในปัจจุบัน (AI) ให้ผลลัพธ์ที่ไม่ใกล้เคียงกับนักเรียนที่มีความขยันขันแข็ง ที่สามารถเลือกเรียนและประเมินตัวอย่างได้ด้ตัวเอง สรุปด้วยคำแนะนำว่าผู้สอนหลักสูตรการเขียนโปรแกรมสามารถลดการใช้เครื่องมือ LLM ของนักเรียนได้ รวมถึงแสดงให้เห็นถึงคุณค่าโดยธรรมชาติของการรักษาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนแต่ละคนในการสร้างภาษาการเขียนโปรแกรม

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ พบว่าความคิดเห็นเฉลี่ยทุกด้านอยู่ในระดับความคิดเห็นดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.59) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย มีความน่าสนใจ สอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา มีความง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อีกทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหาหรือแสดงความคิดเห็น และนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาภาษาไพทอน สามารถเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนได้ มีทักษะในการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ 1) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.59$ , S.D. = 0.59) ซึ่งสูงที่สุดในทุกด้าน สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการสอนที่ออกแบบโดยใช้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) ร่วมกับแพลตฟอร์มการเรียนรู้ที่มีระบบปัญญาประดิษฐ์ช่วยแนะนำและตอบสนองตามความสามารถของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากขึ้น ได้ลงมือสืบค้น ปฏิบัติการเขียนโปรแกรม และแก้ปัญหาด้วยตนเอง สอดคล้องกับแนวคิด (Bruner, 1961) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้เทคนิคสืบเสาะหาความรู้ มุ่งเน้นการค้นพบด้วยตนเองผ่านการตั้งคำถามและสำรวจ ทำให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหามากกว่าการเรียนแบบบรรยายทั่วไป นอกจากนี้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ยังช่วยให้ผู้เรียนได้รับคำแนะนำเฉพาะบุคคล ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2) ด้านเนื้อหา นักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.58$ , S.D. = 0.58) เนื้อหาการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และมีการนำเสนอที่เข้าใจง่าย บนแพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย สอดคล้องกับ(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหา

ที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย ตัวอย่างโปรแกรมภาษาไพทอนที่สอดคล้องกับสถานการณ์จริง จึงทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนเขียนโปรแกรมและสามารถเชื่อมโยงความรู้กับการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนได้ และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับนักเรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.60) สะท้อนให้เห็นว่ากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ ช่วยส่งเสริมทักษะความสามารถที่จำเป็นในการเขียนโปรแกรม ได้แก่ การคิดเชิงตรรกะ การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ (Bradley N. Miller & David L. Ranum, 2014) อธิบายว่าการเขียนโปรแกรมสำคัญต่อการศึกษาด้านเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ในอนาคต เพราะเป็นทักษะที่ช่วยพัฒนาการคิดเชิงตรรกะและการวางแผนอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผู้เรียนยังรู้สึกว่าการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ เนื่องจากสามารถเรียนรู้ได้ตามจังหวะของตนเอง และได้รับผลสะท้อนกลับจากระบบปัญญาประดิษฐ์ทันที ทำให้การเรียนรู้มีความต่อเนื่องและพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (ภัควัฒณ ภาณิตพิเชฐวงศ์, 2567) ศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์รังสรรค์สำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้งาน AI อยู่ในระดับดี และนิยมใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์รังสรรค์ ได้แก่ Microsoft Bing, Google Bard, และ ChatGPT ตามลำดับ โดยกลุ่มผู้เรียนชื่นชอบในการประยุกต์ใช้ Microsoft Bing มากที่สุดและ ChatGPT น้อยที่สุด สำหรับข้อดีของ AI คือ ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลที่รองรับคำสั่งภาษาไทย มีแหล่งอ้างอิงข้อมูลและเข้าถึงได้ง่าย ส่วนข้อจำกัด คือ ผู้เรียนต้องเขียนคำสั่งภาษาไทยให้ถูกต้อง มีการจำกัดจำนวนการใช้งาน และรูปภาพที่สร้างขึ้นอาจเป็นข้อมูลที่ไม่ได้อยู่จริง อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Sun et al., 2024) ได้ศึกษาข้อจำกัดและสำรวจผลกระทบของ ChatGPT ต่อกระบวนการเขียนโปรแกรมของผู้เรียน การศึกษานี้ใช้การออกแบบกึ่งทดลองเพื่อสำรวจผลกระทบที่เป็นไปได้ของโหมดการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT ต่อพฤติกรรมการเขียนโปรแกรม ประสิทธิภาพ และการรับรู้ของนักศึกษา นักศึกษา 82 คน ถูกแบ่งแบบสุ่มเป็นสองชั้นเรียน ชั้นเรียนแรกใช้การฝึกการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT (CFP) และอีกชั้นเรียนหนึ่งใช้โหมดการเขียนโปรแกรมที่กำกับตนเอง (SDP) มีการใช้วิธีการแบบผสมผสานเพื่อรวบรวมข้อมูลหลายมิติ การวิเคราะห์ข้อมูล 1) นักศึกษาในโหมด CFP มีพฤติกรรมการดีบั๊กและข้อความแสดงข้อผิดพลาดบ่อย รวมถึงการวางข้อความคอนโซลบนเว็บไซต์และอ่านคำติชม ในขณะที่เดียวกัน นักศึกษาในโหมด CFP มีพฤติกรรมการคัดลอกและวางโค้ดจาก ChatGPT และการดีบั๊กบ่อย รวมถึง

การวางโค้ดลงใน ChatGPT และอ่านคำติชมจาก ChatGPT 2) การฝึก CFP จะช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการเขียนโปรแกรมของนักศึกษา ในขณะที่ผลลัพธ์บ่งชี้ว่าไม่มีความแตกต่างที่มีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักศึกษาในโหมด CFP และโหมด SDP บทสรุป ChatGPT คือโมเดลภาษา (AI) ขั้นสูงที่มีศักยภาพในการช่วยในความพยายามในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยให้คำแนะนำ ตอบคำถาม และสร้างชิ้นส่วนของโค้ด การวิจัยกึ่งทดลองนี้เปรียบเทียบประสิทธิภาพและพฤติกรรมการเขียนโปรแกรมของนักศึกษาในระดับวิทยาลัยระหว่างการเขียนโปรแกรมที่กำกับตนเองและโหมดการเขียนโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกโดย ChatGPT ตรวจสอบประสบการณ์และการรับรู้ของนักศึกษาในการใช้ ChatGPT ในระหว่างการเขียนโปรแกรม และเปิดเผยความแตกต่างที่สำคัญระหว่างโหมดการเรียนรู้ทั้งสอง การบูรณาการและการนำเครื่องมือ AI เช่น ChatGPT มาใช้ในหลักสูตรการเขียนโปรแกรม

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ครูผู้สอนต้องศึกษาเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ และเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์อย่างชัดเจน เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบเวอร์ชันไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยผู้เรียนต้องมีบัญชีในการเข้าใช้งานของแต่ละคน ซึ่งการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์มีข้อจำกัด คือ จำลองการรันโค้ดได้แต่ไม่สามารถรันจริงได้ ต้องคัดลอกไปทดสอบผ่านโปรแกรมอื่น ต้องใช้งานทางอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ไม่สามารถทำงานออฟไลน์ได้ จำกัดเฉพาะในแพลตฟอร์มเดียวเท่านั้น และจำกัดจำนวนโปรเจกต์ที่สร้าง ผู้วิจัยควรนำเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

2. ผู้สอนควรมีการเตรียมอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พร้อมอินเทอร์เน็ต ประเด็นและโจทย์การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ให้มีความพร้อมก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการสอน รวมถึงการบริหารจัดการเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียนในแต่ละสัปดาห์ให้เพียงพอ

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการมีจริยธรรมในการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์

2. ควรพัฒนารูปแบบกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ หรือนำเกมเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน







ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้อบรมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ผศ.ดร.สุมาลี สุนทรธา อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ครูฐิติมา งามขำ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา

ครูนิภาวรรณ งามขำ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้อบรมกับปัญญาประดิษฐ์

ผศ.ดร.สุมาลี สุนทรธา

อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ครูฐิติมา งามขำ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา

ครูนิภาวรรณ งามขำ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบรรหารแจ่มใสวิทยา 5

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผศ.ดร.ภานุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ

อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

ครูดลลดา สังขสุวรรณ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนสงวนหญิง

ครูบงกช สนธิ

ครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดมารผดุงวิทย์”

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

รศ.ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ผศ.ดร.อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา อาจารย์ประจำสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม  
ครุจิตตมาสท์ แจ่มใจ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนเทพศิรินทร์ นนทบุรี

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการสอนโดยใช้แพลตฟอร์ม  
การเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

รศ.ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
ครุบงกช สนธิ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบางปلام้า “สูงสูมารถวิทย์”  
ครูขวัญจิตร์ สวนสำราญ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านตะกุดหัว





ภาคผนวก ข  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้
2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน
4. แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน
5. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้



#### 4.1 แผนการจัดกิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

##### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ปฐมนิเทศและประวัติภาษาไพทอน	เวลา 2 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายที่มาและประวัติความเป็นมาของภาษาไพทอนได้ถูกต้อง (K)
2. สามารถค้นหาลักษณะสำคัญและความนิยมในการใช้ภาษาไพทอนได้ (P)
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ในการศึกษาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)

#### 2. สาระสำคัญ

ภาษาไพทอนเป็นภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ชนิดหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรมไปจนถึงการประยุกต์ใช้งานในระดับสูง เนื่องจากเป็นภาษาที่มีโครงสร้างและไวยากรณ์ค่อนข้างง่าย ไม่ซับซ้อน ทำให้ง่ายต่อความเข้าใจ

#### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

#### 5. สาระการเรียนรู้

- แนวทางการเรียน การวัดและการประเมินผล
- การใช้เครื่องมือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์
- ประวัติความเป็นมาของภาษาไพทอน

#### 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูเริ่มต้นบทเรียนด้วยการถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ "ภาษาไพทอนมีที่มาอย่างไร"

"ทำไมภาษาไพทอนถึงได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบัน"

"นักเรียนว่าการเรียนรู้ภาษาโปรแกรมมีความสำคัญอย่างไรในยุคดิจิทัล"

- นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประวัติภาษาไพทอน
- ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน
- ครูให้นักเรียนติดตั้งโปรแกรม Mu

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูเตรียมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับ ประวัติภาษาไพทอน
- ครูเตรียมเครื่องมือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT เพื่อให้นักเรียนสืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ประวัติภาษาไพทอน
- นักเรียนทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับภาษาไพทอน เช่น ประวัติความเป็นมา ผู้ออกแบบ และการพัฒนาภาษาไพทอน
- นักเรียนค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลที่ครูเตรียมไว้ หรือแหล่งข้อมูลออนไลน์ที่เชื่อถือได้

#### ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explanation)

- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม
- ครูเสริมความรู้และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูลได้

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- ครูขยายความรู้เครื่องมือแพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ให้นักเรียนทราบประเภทของเครื่องมือ และหน้าที่ของการใช้งาน
- ครูให้นักเรียนสรุปข้อมูล โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT ใช้คำสั่ง Prompt สรุปประวัติภาษาไพทอน
- ครูสุมนักเรียน 3 คน ให้นำเสนอสรุปข้อมูลที่ค้นพบ เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน ให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

- นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน พร้อมนำเสนอในชั้นเรียน
- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงานที่ 1 เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน
- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับประวัติภาษาไพทอน

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) Canva เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน
- 2) ใบงานที่ 1 เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน
- 3) แบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

### 7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ChatGPT
- 2) Gemini
- 3) Google Classroom

## 8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
1. อธิบายที่มาและประวัติความเป็นมาของภาษาไพทอนได้ถูกต้อง (K)	ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบก่อนเรียน	ประเมินตามสภาพจริง
2. สามารถค้นหาลักษณะสำคัญและความนิยมในการใช้ภาษาไพทอนได้ (P)	ตรวจใบงานที่ 1	ใบงานที่ 1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
3. สนใจใฝ่เรียนรู้ในการศึกษาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (A)	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 12 ผ่านเกณฑ์



```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:
9     print("Incorrect")

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำรู้จำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำ  
แน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if                      ข. for

ค. else                    ง. while

```

1 for i range(8):
2 print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน  
ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if                      ข. for

ค. else                    ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4 count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3                    ข. .py

ค. .doc                    ง. .psd

18. ข้อใดแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดิ์ประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

ใบงานที่ 1

เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาขึ้นในปีใด และผู้ใดเป็นผู้คิดค้น

.....

.....

.....

2. จงอธิบายโครงสร้างของภาษาไพทอน

.....

.....

.....

3. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

4. จุดเด่นของภาษาไพทอน และความแตกต่างกับภาษาอื่น ๆ

.....

.....

.....

5. จงบอกโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนมา 3 โปรแกรม

.....

.....

.....

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน

เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาโดยผู้ใด</p> <p>ก. Mark Zuckerberg</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. Guido Van Rossum</p> <p>ค. Elon Musk</p> <p>ง. Bill Gates</p> <p>2. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของภาษาไพทอน</p> <p>ก. คอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา</p> <p>ข. การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพทอนมาใช้</p> <p>ค. ประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่งควบคุมการทำงาน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ส่วนประกาศ (Global declarations)</p> <p>3. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง</p> <p>ก. อ่านง่ายและเขียนง่าย</p> <p>ข. เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language)</p> <p>ค. สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>4. โปรแกรมใดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. GhostWriter Replit</p> <p>ข. Microsoft Word</p> <p>ค. Photoshop</p> <p>ง. SketchUp</p> <p>5. ข้อใดเป็นการใช้ตัวแปรที่ไม่ถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name = Somchai</p> <p>ข. thai_score = 30</p> <p>ค. total_product = 120</p> <p>ง. mySubject = "Math"</p>	<p>6. ข้อใดประกาศชื่อตัวแปรได้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name                      ข. 200times</p> <p>ค. abs                              ง. #score</p> <p>7. รหัสรูปแบบ %d เป็นชนิดข้อมูลของตัวแปรแบบใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. เลขจำนวนเต็ม (int)</p> <p>ข. ตัวอักษร (str)</p> <p>ค. เลขจำนวนจริง (float)</p> <p>ง. แสดงข้อความ print()</p> <p>8. ข้อใดเป็นตัวดำเนินการของภาษาไพทอน</p> <p>ก. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์</p> <p>ข. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ</p> <p>ค. ตัวดำเนินการตรรกะ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>9. การใช้คำสั่ง if ในข้อใดถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. if a &gt;= 5 :                      ข. if (a =&gt; 5)</p> <p>ค. if (a = 10)                      ง. if (a =&lt; 10) :</p> <p>10. คำสั่งใดใช้ในการเพิ่มเงื่อนไขต่อจาก if</p> <p>ก. if else if                      ข. else if</p> <p>ค. Elseif                      <input checked="" type="radio"/> ง. elif</p> <p>11. ถ้ากำหนดค่า score = 65 คำสั่งในบรรทัดใดจะไม่ถูกเรียกใช้งาน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <pre> 1 if (score&gt;=80) : 2     print ("pass") 3 else :</pre> </div> <p>ก. บรรทัดที่ 1                      <input checked="" type="radio"/> ข. บรรทัดที่ 2</p> <p>ค. บรรทัดที่ 3                      ง. บรรทัดที่ 4</p>
---	---

```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:
9     print("Incorrect")

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำจำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำแน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 for i range(8):
2     print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4     count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3

ข. .py

ค. .doc

ง. .psd

18. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดีประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

## เฉลยใบงานที่ 1

### เรื่อง ประวัติภาษาไพทอน

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาขึ้นในปีใด และผู้ใดเป็นผู้คิดค้น  
 ภาษาไพทอน ถูกพัฒนาครั้งแรกเมื่อปี ค.ศ. 1989 โดยกิดโด ฟาน รอสซัม (Guido Van Rossum)
2. จงอธิบายโครงสร้างของภาษาไพทอน
  - 1) คอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา
  - 2) การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพทอนมาใช้
  - 3) ประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่งควบคุมการทำงาน
3. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง
  - 1) อ่านง่ายและเขียนง่าย
  - 2) เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language)
  - 3) เป็นภาษาที่มีการไทป์แบบไดนามิก (Dynamically Typed Language)
  - 4) มีไลบรารีและเฟรมเวิร์กมากมาย
  - 5) สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform)
4. จุดเด่นของภาษาไพทอน และความแตกต่างกับภาษาอื่น ๆ
  - 1) เรียนรู้ง่ายและใช้งานง่าย โค้ดมีความเรียบง่าย คล้ายภาษามนุษย์ ใช้โครงสร้างที่เข้าใจง่าย
  - 2) เป็นภาษาที่มีการไทป์แบบไดนามิก ไม่ต้องกำหนดชนิดตัวแปรล่วงหน้า ทำให้เขียนโค้ดสั้น
  - 3) รองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ
  - 4) ทำงานเป็นสคริปต์ได้ (Interpreted Language) ไม่ต้องคอมไพล์ก่อนรัน
  - 5) มีชุมชนขนาดใหญ่ มีเอกสารและการสนับสนุนจากทั่วโลก
5. จงบอกโปรแกรมหรือเครื่องมือที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนมา 3 โปรแกรม
  - 1) Mu
  - 2) Python IDLE
  - 3) GhostWriter Replit



## เกณฑ์การประเมินใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.ความถูกต้อง ของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาสาระของ ใบงานไม่ถูกต้อง เป็น ส่วนใหญ่
2.ความสมบูรณ์ ของใบงาน	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็น ระเบียบ และใบ งานสวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็น ระเบียบ แต่ใบ งานไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็น ระเบียบ และใบ งานไม่สวยงาม	องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน ไม่เป็น ระเบียบ และใบ งานไม่สวยงาม
3.ความตรงต่อ เวลา	ส่งใบงานภายใน เวลาที่กำหนด	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 1 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 2 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 3 วันขึ้นไป

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง

### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน  
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความตั้งใจ ในการทำงาน				ความ รับผิดชอบ				การตรงต่อ เวลา				ความ สะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## แบบบันทึกหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

การประเมินผลความรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้.....พบว่า  
นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ  
ได้แก่.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายศรีวัลลภ สันทัต )

ครูผู้สอน

วันที่...../...../.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน	เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของตัวแปรได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนโปรแกรมโดยใช้รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูลได้ถูกต้อง (P)
3. ใช้ตัวดำเนินการประเภทต่าง ๆ มาช่วยในการคำนวณได้ (P)
4. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)

### 2. สาระสำคัญ

การเขียนโปรแกรมในภาษาไพทอนนั้น จะต้องใช้ตัวแปรมาช่วยในการเก็บข้อมูลต่างๆ โดยตัวแปรเปรียบเสมือนภาชนะที่ใช้เก็บข้อมูล และข้อมูลเหล่านั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความต้องการของผู้เขียน

รหัสควบคุม คือ รหัสพิเศษที่ใช้ควบคุมการแสดงผลของตัวอักษรออกมาทางจอภาพ ซึ่งจะต้องมีเครื่องหมาย \ (Back-Slash) นำหน้าเสมอ

รหัสรูปแบบข้อมูล คือ รหัสที่ใช้แทนชนิดของข้อมูลใช้ร่วมกับคำสั่งการแสดงผลและคำสั่งในการรับข้อมูล

ตัวดำเนินการในการคำนวณหรือประมวลผลต่างๆ ได้แก่ ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์ ตัวดำเนินการสำหรับกำหนดค่า ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ และตัวดำเนินการตรรกะ

### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 5. สาระการเรียนรู้

- ตัวแปร
- รหัสควบคุม
- รหัสรูปแบบข้อมูล

- ตัวดำเนินการ

## 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับการประวัติภาษาไพทอน
- ครูถามกระตุ้นความสนใจของนักเรียนว่า

"ตัวแปร และตัวดำเนินการคืออะไร และมีบทบาทอย่างไรในการเขียนโปรแกรม"

"ทำไมเราจึงต้องใช้ตัวแปรในการเขียนโปรแกรม และใช้ตัวดำเนินการในการคำนวณหรือเปรียบเทียบข้อมูล" นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับตัวแปร และตัวดำเนินการของภาษาไพทอน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูเตรียมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับ ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน
- ครูเตรียมเครื่องมือเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ โดยให้นักเรียนใช้ ChatGPT สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน
- นักเรียนทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน เช่น ตัวแปรในภาษาไพทอน รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล ตัวดำเนินการ (Operator)

ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explanation)

- ครูช่วยชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับความหมายและการใช้งานของตัวดำเนินการต่าง ๆ พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานจริง
- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม
- นักเรียนทำใบงานที่ 2 ตัวแปรในภาษาไพทอน และทำใบงานที่ 3 ตัวดำเนินการ
- ครูเสริมความรู้และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูลได้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมโดยใช้รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล ด้วยโปรแกรม Mu
- ครูมอบหมายงานขั้นที่ 1 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ เพื่อผลลัพธ์

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงานที่ 2 ตัวแปรในภาษาไพทอน และใบงานที่ 3 ตัวดำเนินการ

- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการด้วยแพลตฟอร์ม Code Copilot
- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมโดยใช้รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูล
- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมโดยใช้ตัวดำเนินการ จากงานชิ้นที่ 1
- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 สื่อการเรียนรู้

- 4) Canva เรื่อง ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน
- 5) ใบงานที่ 2 เรื่อง ตัวแปรในภาษาไพทอน
- 6) ใบงานที่ 3 เรื่อง ตัวดำเนินการ

### 7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ChatGPT
- 2) Mu
- 3) Google Classroom
- 4) Code Copilot

## 8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
1. อธิบายความหมายของตัวแปรได้ถูกต้อง (K)	ตรวจใบงานที่ 2	ใบงานที่ 2	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. เขียนโปรแกรมโดยใช้รหัสควบคุมและรหัสรูปแบบข้อมูลได้ถูกต้อง (P)	ตรวจการเขียนโปรแกรม	แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม	ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
3. ใช้ตัวดำเนินการประเภทต่าง ๆ มาช่วยในการคำนวณได้ (P)	ตรวจใบงานที่ 3 ตรวจการเขียนโปรแกรมงานชิ้นที่ 1	ใบงานที่ 3 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์ ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
4. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 12 ผ่านเกณฑ์

## ใบงานที่ 2

### เรื่อง ตัวแปรในภาษาไพทอน

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนตั้งชื่อตัวแปรเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่อไปนี้ ให้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร

ข้อมูล	การตั้งชื่อตัวแปร
ชื่อนักเรียน	
ชื่อโรงเรียน	
เกรดวิชาภาษาไทย	
ส่วนสูงของนักเรียน	
คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์	

2. ให้นักเรียนพิจารณาการตั้งชื่อตัวแปรต่อไปนี้ว่าถูกหรือผิด และอธิบายเหตุผลลงในตาราง

การตั้งชื่อตัวแปร	การพิจารณา	เหตุผล
@me		
1max		
Name		
sum		
Nongpradoo		
top		
abs		
thai_score		
final-English		
product_price		

## ใบงานที่ 3

## เรื่อง ตัวดำเนินการ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนแสดงลำดับการประมวลผลของตัวดำเนินการจากโจทย์ที่กำหนดให้

1.  $4 + 3 * 10 / 5$

2.  $(5 > 6) \text{ OR } (8 < 9)$

3.  $((3 * 3) \leq 9) \text{ AND True}$

4.  $\text{NOT } (5 == (7 - 2))$

## เฉลยใบงานที่ 2

### เรื่อง ตัวแปรในภาษาไพทอน

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนตอบคำถามที่กำหนดให้ถูกต้อง

1. ให้นักเรียนตั้งชื่อตัวแปรเพื่อใช้เก็บข้อมูลต่อไปนี้ ให้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร

ข้อมูล	การตั้งชื่อตัวแปร
ชื่อนักเรียน	name
ชื่อโรงเรียน	schoolName
เกรดวิชาภาษาไทย	thai_grade
ส่วนสูงของนักเรียน	height
คะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์	math_score

2. ให้นักเรียนพิจารณาการตั้งชื่อตัวแปรต่อไปนี้ว่าถูกหรือผิด และอธิบายเหตุผลลงในตาราง

การตั้งชื่อตัวแปร	การพิจารณา	เหตุผล
@me	ผิด	ชื่อตัวแปรห้ามมีอักขระพิเศษ
1max	ผิด	ตัวอักษรตัวเลขห้ามเป็นตัวเลข
Name	ถูก	ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อ
sum	ผิด	ห้ามตั้งชื่อตัวแปรซ้ำกับคำสงวน
Nongpradoo	ถูก	ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อ
top	ถูก	ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อ
abs	ผิด	ห้ามตั้งชื่อตัวแปรซ้ำกับคำสงวน
thai_score	ถูก	ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อ
final-English	ผิด	มีอักขระเป็นตัวดำเนินการลบ เปลี่ยนเป็น _ (ขีดล่าง)
product_price	ถูก	ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อ

### เฉลยใบงานที่ 3

#### เรื่อง ตัวดำเนินการ

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนแสดงลำดับการประมวลผลของตัวดำเนินการจากโจทย์ที่กำหนดให้

1. $4 + 3 * 10 / 5$	$4 + 3 * 10 / 5$ <pre> graph TD     A[4 + 3 * 10 / 5] --&gt; B((30))     A --&gt; C[4 + ]     B --&gt; D((6))     C --&gt; D     D --&gt; E((10))     </pre>
2. $(5 > 6) \text{ OR } (8 < 9)$	$(5 > 6) \text{ OR } (8 < 9)$ <pre> graph TD     A["(5 &gt; 6) OR (8 &lt; 9)"] --&gt; B[False]     A --&gt; C["(8 &lt; 9)"]     C --&gt; D[True]     B --&gt; E[True]     D --&gt; E     </pre>
3. $((3 * 3) \leq 9) \text{ AND } \text{True}$	$((3 * 3) \leq 9) \text{ AND } \text{True}$ <pre> graph TD     A["((3 * 3) &lt;= 9) AND True"] --&gt; B((9))     A --&gt; C["&lt;= 9) AND True"]     B --&gt; D[True]     C --&gt; E[True]     D --&gt; F[True]     E --&gt; F     </pre>
4. $\text{NOT } (5 == (7 - 2))$	$\text{NOT } (5 == (7 - 2))$ <pre> graph TD     A["NOT (5 == (7 - 2))"] --&gt; B["5 == (7 - 2)"]     A --&gt; C[NOT]     B --&gt; D((5))     D --&gt; E[True]     C --&gt; F[False]     E --&gt; F     </pre>



## เกณฑ์การประเมินใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.ความถูกต้องของ เนื้อหา	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาสาระของใบ งานไม่ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่
2.ความสมบูรณ์ของ ใบงาน	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และใบงานสวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่ใบงานไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และใบงานไม่ สวยงาม	องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน ไม่เป็น ระเบียบ และใบงาน ไม่สวยงาม
3.ความตรงต่อเวลา	ส่งใบงานภายในเวลา ที่กำหนด	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 1 วัน	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 2 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 3 วัน ขึ้นไป

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง



## เกณฑ์การประเมินใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.ความถูกต้องของ เนื้อหา	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาสาระของใบ งานไม่ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่
2.ความสมบูรณ์ของ ใบงาน	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และใบงานสวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่ใบงานไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และใบงานไม่ สวยงาม	องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน ไม่เป็น ระเบียบ และใบงาน ไม่สวยงาม
3.ความตรงต่อเวลา	ส่งใบงานภายในเวลา ที่กำหนด	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 1 วัน	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 2 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 3 วัน ขึ้นไป

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง



## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน  
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความตั้งใจ ในการทำงาน				ความ รับผิดชอบ				การตรงต่อ เวลา				ความ สะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## แบบบันทึกหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

การประเมินผลความรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้.....พบว่า  
 นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ  
 ได้แก่.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายศรีวัลลภ สันทัต )

ครูผู้สอน

วันที่...../...../.....

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ	เวลา 2 ชั่วโมง

#### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนโปรแกรมการทำงานแบบเลือกทำได้ถูกต้อง (P)
3. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)

#### 2. สาระสำคัญ

โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ เป็นลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่ต้องมีการตัดสินใจ หรือ ต้องมีการพิสูจน์ตรวจสอบผ่านเงื่อนไข แบ่งออกเป็น 3 แบบ คือ แบบ Single Selection แบบ Double Selection และแบบ Multiple Selection

#### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

#### 5. สาระการเรียนรู้

- การทำงานแบบเลือกทำ

#### 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน
- ครูอธิบายเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ เป็นลักษณะการทำงานของโปรแกรมที่มีกระบวนการทำงานที่จะต้องมีการตัดสินใจ หรือต้องมีการพิสูจน์ตรวจสอบผ่านเงื่อนไขใด ๆ โดยสามารถแบ่งออกได้ 3 รูปแบบ คือ

1. แบบ Single Selection
2. แบบ Double Selection
3. แบบ Multiple Selection

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูเตรียมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับ การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- ครูเตรียมเครื่องมือแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ โดยให้นักเรียนใช้ Gemini สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt การเขียนโปรแกรมเลือกทำในภาษาไพทอน
- นักเรียนทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเลือกทำในภาษาไพทอน เช่น คำสั่งหลักที่ใช้ในการเลือกทำคือ if, else, และ elif

### ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explanation)

- ครูช่วยชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเลือกทำ พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานจริง
- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้ให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม
- นักเรียนทำใบงานที่ 4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- ครูเสริมความรู้และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูลได้

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมเลือกทำในภาษาไพทอน ด้วยโปรแกรม Mu
- ครูมอบหมายงานขั้นที่ 2 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณเกรด โดยป้อนคะแนนเป็นตัวเลขแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยแพลตฟอร์ม GhostWriter Replit

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงานที่ 4 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมคำนวณเกรด โดยป้อนคะแนนเป็นตัวเลข แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอด้วยแพลตฟอร์ม GhostWriter Replit
- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมแบบเลือกทำ จากงานขั้นที่ 2
- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเลือกทำ

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 สื่อการเรียนรู้

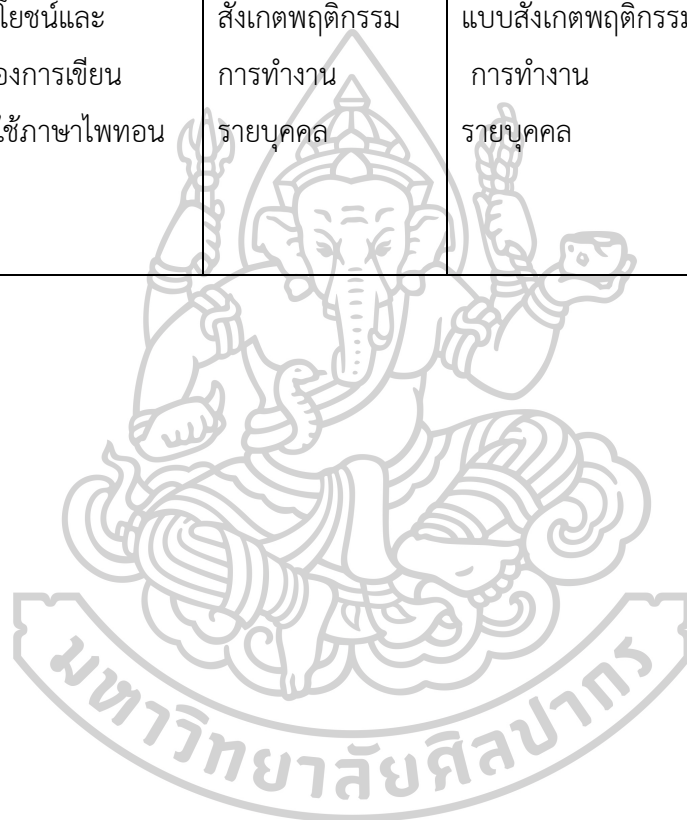
- 7) Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- 8) ใบงานที่ 4 เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ

### 7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) Gemini
- 2) Mu
- 3) Google Classroom
- 4) GhostWriter Replit

## 8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
1. อธิบายโครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำได้ถูกต้อง (K)	ตรวจใบงานที่ 4	ใบงานที่ 4	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
2. เขียนโปรแกรมการทำงานแบบเลือกทำได้ถูกต้อง (P)	ตรวจการเขียนโปรแกรมงานชิ้นที่ 2	แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม	ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
4. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)	สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 12 ผ่านเกณฑ์





การออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ผังงาน

START





## เฉลยใบงานที่ 4

### เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ

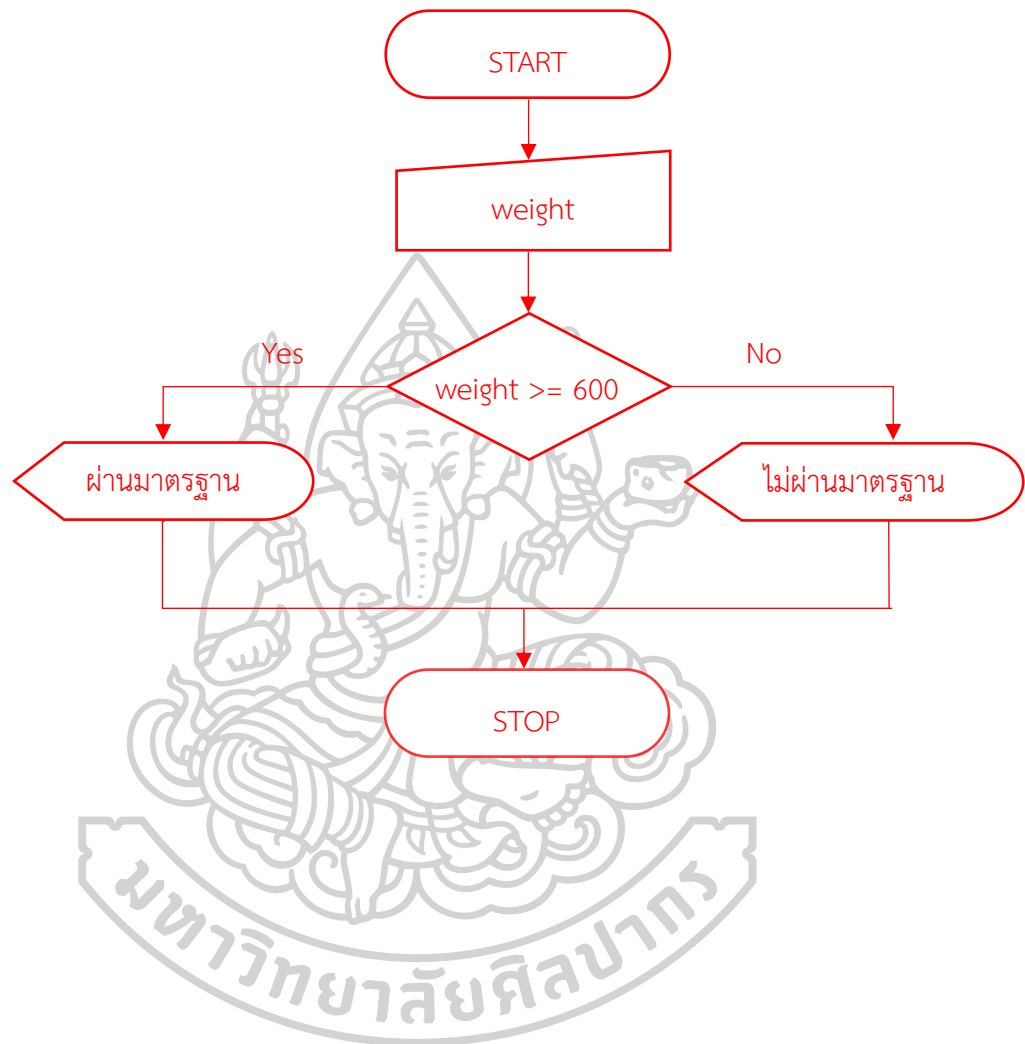
**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมและเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ดังนี้

โรงงานผลิตน้ำดื่ม ได้ตรวจสอบคุณภาพของสินค้าทุกชิ้นโดยการชั่งน้ำหนักของสินค้า ซึ่งตามมาตรฐานของโรงงาน น้ำดื่ม 1 ขวด จะต้องหนักไม่ต่ำกว่า 600 มิลลิลิตร แสดงว่า ผ่านมาตรฐาน หากมีน้ำหนักน้อยกว่า แสดงผลว่า ไม่ผ่านมาตรฐาน

#### 1. การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

ภาษาธรรมชาติ	รหัสจำลอง
1. เริ่มต้นการทำงาน	1. START
2. นำเข้าข้อมูล น้ำหนักน้ำดื่ม	2. INPUT weight
3. ตรวจสอบน้ำหนัก หาก $\geq 600$ มิลลิลิตร ไปทำข้อ 4. หาก $< 600$ มิลลิลิตร ไปทำข้อ 5.	3. IF weight $\geq 600$ THEN
4. แสดงผล ผ่านมาตรฐาน กรณีเงื่อนไขเป็นจริง	4. OUTPUT ผ่านมาตรฐาน
5. แสดงผล ไม่ผ่านมาตรฐาน กรณีเงื่อนไขเป็นเท็จ	5. OUTPUT ไม่ผ่านมาตรฐาน
6. จบการทำงาน	6. STOP

การออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ผังงาน



## 2. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานด้วยภาษาไพทอน

```
1 print("*****")
2 print("   ระบบตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่ม")
3 print("*****")
4
5 # รับค่าน้ำหนักจากผู้ใช้
6 weight = float(input("กรุณากรอกน้ำหนักของน้ำดื่ม (มิลลิลิตร): "))
7
8 print("*****")
9
10 # ตรวจสอบมาตรฐานน้ำหนัก
11 if weight >= 600:
12     print("ผ่านมาตรฐาน")
13 else:
14     print("ไม่ผ่านมาตรฐาน")
15
16 print("*****")
```





## เกณฑ์การประเมินใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.ความถูกต้องของ เนื้อหา	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาสาระของใบ งานไม่ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่
2.ความสมบูรณ์ของ ใบงาน	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และใบงานสวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่ใบงานไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และใบงานไม่ สวยงาม	องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน ไม่เป็น ระเบียบ และใบงาน ไม่สวยงาม
3.ความตรงต่อเวลา	ส่งใบงานภายในเวลา ที่กำหนด	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 1 วัน	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 2 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 3 วัน ขึ้นไป

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง



## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน  
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความตั้งใจ ในการทำงาน				ความ รับผิดชอบ				การตรงต่อ เวลา				ความ สะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## แบบบันทึกหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

การประเมินผลความรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้.....พบว่า  
 นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ  
 ได้แก่.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายศรีวัลลภ สันทัต )

ครูผู้สอน

วันที่...../...../.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ	เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนโปรแกรมการทำงานแบบวนซ้ำได้ถูกต้อง (P)
3. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)

### 2. สาระสำคัญ

โครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ เป็นลักษณะการทำงานเดิมซ้ำกันหลายๆ ครั้ง การใช้คำสั่งทำซ้ำวนไปหลายๆ รอบนั้นเรียกว่า Loop การใช้คำสั่ง Loop มี 2 รูปแบบได้แก่ 1) แบบที่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำแน่นอน เรียกว่า definite loop 2) แบบที่ไม่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำ เรียกว่า indefinite loop จำเป็นต้องตั้งเงื่อนไขในการทำงาน ถ้าเงื่อนไขในการทำงานเป็นเท็จก็จะหยุดทำงาน

### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 5. สาระการเรียนรู้

- การทำงานแบบวนซ้ำ

### 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- ครูอธิบายเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า โครงสร้างการทำงานแบบวนซ้ำ เป็นลักษณะการทำงานเดิมซ้ำกันหลายๆ ครั้ง การใช้คำสั่งทำซ้ำวนไปหลายๆ รอบนั้นเรียกว่า Loop การใช้คำสั่ง Loop มี 2 รูปแบบคือ 1) แบบที่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำแน่นอน เรียกว่า definite loop

2) แบบที่ไม่รู้จำนวนครั้งในการทำซ้ำ เรียกว่า indefinite loop จำเป็นต้องตั้งเงื่อนไขในการทำงาน ถ้าเงื่อนไขในการทำงานเป็นเท็จจะหยุดทำงาน โดยปกติแล้วถ้าเป็นรู้จำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำแน่นอนจะใช้คำสั่ง for แต่ถ้าไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอนต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบการทำงานจะใช้คำสั่ง while

#### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูเตรียมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมวนซ้ำ
- ครูเตรียมเครื่องมือแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ โดยให้นักเรียนใช้ Copilot สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt การเขียนโปรแกรมวนซ้ำในภาษาไพทอน
- นักเรียนทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมวนซ้ำในภาษาไพทอน เช่น คำสั่งหลักที่ใช้ในการเลือกทำคือ for และ while

#### ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explanation)

- ครูช่วยชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมเลือกทำ พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานจริง
- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม
- นักเรียนทำใบงานที่ 5 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ
- ครูเสริมความรู้และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูลได้

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- นักเรียนฝึกเขียนโปรแกรมวนซ้ำ ด้วยโปรแกรม Mu
- ครูมอบหมายงานขั้นที่ 3 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมสุตรคุณด้วยคำสั่ง for แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยโปรแกรม Mu

#### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

- ครูตรวจสอบความถูกต้องของผลการทำใบงานที่ 5 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ
- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมสุตรคุณด้วยคำสั่ง for แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอด้วยแพลตฟอร์ม Claude
- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ จากงานขั้นที่ 3
- นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 สื่อการเรียนรู้

- 9) Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ
- 10) ใบงานที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

## 7.2 แหล่งการเรียนรู้

1) Copilot 2) Mu 3) Google Classroom 4) Claude

## 8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
1. อธิบายโครงสร้างการทำงาน แบบวนซ้ำได้ถูกต้อง (K)	ตรวจใบงานที่ 5	ใบงานที่ 5	ร้อยละ 60 ผ่าน เกณฑ์
2. เขียนโปรแกรมการทำงาน แบบวนซ้ำได้ถูกต้อง (P)	ตรวจการเขียน โปรแกรมงานชิ้น ที่ 3	แบบประเมิน ความสามารถในการ เขียนโปรแกรม	ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
4. เห็นถึงประโยชน์และ ความสำคัญของการเขียน โปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)	สังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	ระดับคุณภาพ 12 ผ่านเกณฑ์



ใบงานที่ 5

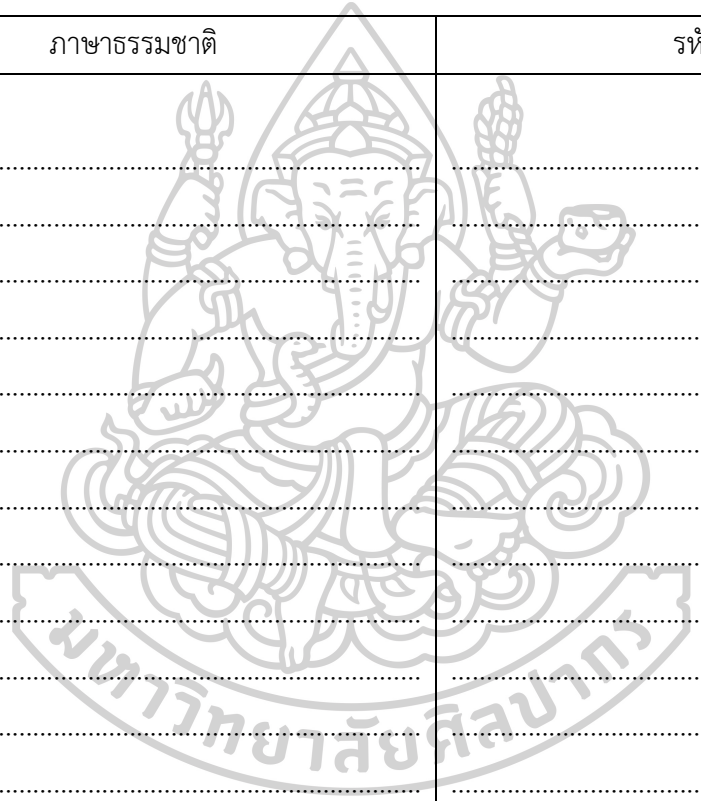
**เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ**

 ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
 

---

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนการทำงานโปรแกรมและเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ให้แสดงผลชื่อของอุปกรณ์การเรียนที่อยู่ในโรงเรียน

**1. การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม**

ภาษาธรรมชาติ	รหัสจำลอง
	

การออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ผังงาน

START





## เฉลยใบงานที่ 5

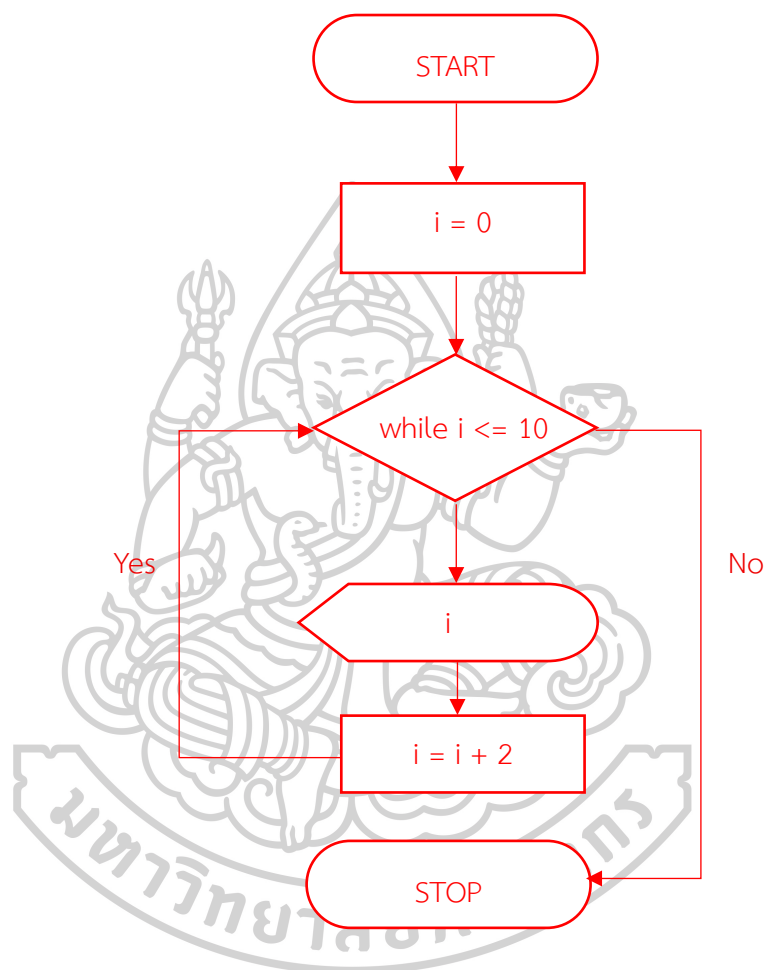
### เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมและเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โปรแกรมวนซ้ำ (Loop) ให้แสดงผลลัพธ์เป็นเลขคู่ 0 - 10

#### 1. การออกแบบขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม

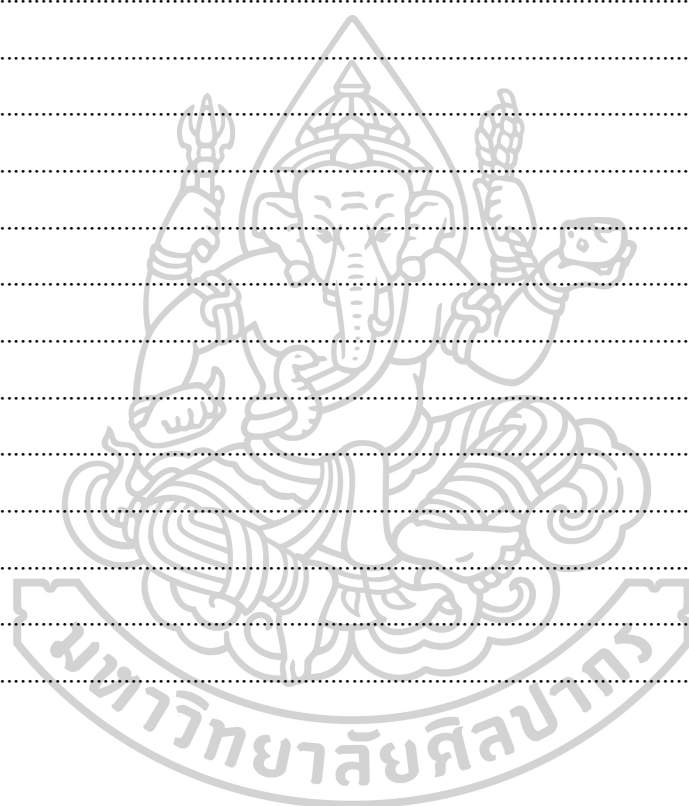
ภาษาธรรมชาติ	รหัสจำลอง
1. เริ่มต้นการทำงาน	1. START
2. กำหนดค่าตัวเลขเริ่มต้น $i = 0$	2. SET $i = 0$
3. ตรวจสอบการวนลูปแต่ละรอบว่าค่าตัวเลข $i$ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10 หรือไม่ ถ้าตรวจสอบตัวเลขพบว่าน้อยกว่า 10 จริงก็เข้าไปวนลูปต่อไป	3. while ( $i \leq 10$ )
4. แสดงผลค่า $i$ ในแต่ละรอบ	4. Output $i$
5. ให้ทำการบวกตัวเลขค่า $i$ เพิ่มขึ้นครั้งละ 2 ในแต่ละรอบ	5. $i = i + 2$
6. ถ้าตัวเลขที่บวกในแต่ละรอบมากกว่า 10 ก็ให้ออกจากลูป และจบการทำงาน	6. STOP

การออกแบบลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ผังงาน



## 2. การเขียนคำสั่งควบคุมการทำงานด้วยภาษาไพทอน

```
1 i = 0
2 while i <= 10 :
3     print(i)
4     i = i + 2
```





## เกณฑ์การประเมินใบงาน

ประเด็นที่ ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1.ความถูกต้องของ เนื้อหา	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ใบงานถูกต้อง บางประเด็น	เนื้อหาสาระของใบ งานไม่ถูกต้องเป็น ส่วนใหญ่
2.ความสมบูรณ์ของ ใบงาน	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ และใบงานสวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ มีความเป็นระเบียบ แต่ใบงานไม่สวยงาม	มีองค์ประกอบ ครบถ้วนสมบูรณ์ แต่ยังไม่เป็นระเบียบ และใบงานไม่ สวยงาม	องค์ประกอบไม่ ครบถ้วน ไม่เป็น ระเบียบ และใบงาน ไม่สวยงาม
3.ความตรงต่อเวลา	ส่งใบงานภายในเวลา ที่กำหนด	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 1 วัน	ส่งใบงานช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 2 วัน	ส่งใบงานช้ากว่า เวลาที่กำหนด 3 วัน ขึ้นไป

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
ต่ำกว่า 6	ปรับปรุง



## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน  
แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความตั้งใจ ในการทำงาน				ความ รับผิดชอบ				การตรงต่อ เวลา				ความ สะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

- ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน  
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## แบบบันทึกหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

การประเมินผลความรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้.....พบว่า  
 นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ  
 ได้แก่.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายศรีวัลลภ สันทัต )

ครูผู้สอน

วันที่...../...../.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิชา คอมพิวเตอร์ (เพิ่มเติม) ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)	เวลา 10 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สรุปลงภาษาไพทอน	เวลา 2 ชั่วโมง

### 1. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายประวัติภาษาไพทอนและคำสั่งภาษาไพทอนได้ถูกต้อง (K)
2. เขียนโปรแกรมการทำงานทุกคำสั่งภาษาไพทอนได้ถูกต้อง (P)
3. เห็นถึงประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)

### 2. สาระสำคัญ

ภาษาไพทอนเป็นการเรียนรู้พื้นฐานการเขียนโปรแกรมและการคิดเชิงตรรกะ เริ่มจากการเข้าใจโครงสร้างพื้นฐาน เช่น ตัวแปร ชนิดข้อมูล และการใช้คำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม รวมถึงการสร้างฟังก์ชันเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นของโค้ด

### 3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 5. สาระการเรียนรู้

- ประโยชน์และความสำคัญของการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

### 6. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูทบทวนความรู้เดิมจากชั่วโมงที่แล้วเกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำ
- ครูอธิบายเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนว่า โครงสร้างการทำงานภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูเตรียมคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ให้นักเรียนสืบค้นเกี่ยวกับสรุปทำงานของภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

- ครูเตรียมเครื่องมือแพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ โดยให้นักเรียนใช้ blackbox สืบค้น เช่น คำสั่ง Prompt สรุปร่างงานของภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน พร้อมทั้งนำเสนอเนื้อหาที่เรียนสรุปโดยใช้แพลตฟอร์มปัญญาประดิษฐ์ Canva สำหรับนำเสนอหน้าชั้นเรียน
- นักเรียนทำการสำรวจข้อมูลเกี่ยวกับสรุปร่างงานของภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

### ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explanation)

- ครูช่วยชี้แจงเพิ่มเติมเกี่ยวกับสรุปร่างงานของภาษาไพทอน และคำสั่งการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน พร้อมยกตัวอย่างการใช้งานจริง
- ครูเตรียมสื่อการสอน Canva เรื่อง สรุปร่างงานภาษาไพทอน ลงในระบบ Google Classroom เพื่อให้นักเรียนศึกษาเพิ่มเติม
- ครูเสริมความรู้และอธิบายเพิ่มเติม เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมและเชื่อมโยงข้อมูล

### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)

- ครูมอบหมายงานขั้นที่ 4 ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) รวมทุกคำสั่งของภาษาไพทอนแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยแพลตฟอร์ม GhostWriter Replit

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluation)

- ให้นักเรียนตรวจสอบโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) รวมทุกคำสั่งของภาษาไพทอนแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ ด้วยแพลตฟอร์ม blackbox
- ครูตรวจสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน จากงานขั้นที่ 4
- ครูสุ่มนักเรียน 3 คน นำเสนอสรุปเกี่ยวกับภาษาไพทอนหน้าชั้นเรียน
- นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

## 7. สื่อและแหล่งการเรียนรู้

### 7.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) Canva เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ
- 2) ใบงานที่ 5 เรื่อง การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

### 7.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) blackbox
- 2) GhostWriter Replit
- 3) Google Classroom

## 8. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์ประเมิน
1. อธิบายประวัติภาษาไพทอน และคำสั่งภาษาไพทอนได้ ถูกต้อง (K)	ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน  ตรวจการนำเสนอ ผลงาน	แบบทดสอบหลัง เรียน  แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์  ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
2. เขียนโปรแกรมการทำงานทุก คำสั่งภาษาไพทอนได้ถูกต้อง (P)	ตรวจการเขียน โปรแกรมงานชิ้น ที่ 4	แบบประเมิน ความสามารถในการ เขียนโปรแกรม	ระดับคุณภาพ 10 ผ่านเกณฑ์
4. เห็นถึงประโยชน์และ ความสำคัญของการเขียน โปรแกรมโดยใช้ภาษาไพทอน (A)	สังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	ระดับคุณภาพ 12 ผ่านเกณฑ์





```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำรู้จำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำ

แน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 for i range(8):
2 print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน

ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4 count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3

ข. .py

ค. .doc

ง. .psd

18. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดีประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

### เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน

## เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาโดยผู้ใด</p> <p>ก. Mark Zuckerberg</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. Guido Van Rossum</p> <p>ค. Elon Musk</p> <p>ง. Bill Gates</p> <p>2. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของภาษาไพทอน</p> <p>ก. คอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา</p> <p>ข. การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพทอนมาใช้</p> <p>ค. ประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่งควบคุมการทำงาน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ส่วนประกาศ (Global declarations)</p> <p>3. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง</p> <p>ก. อ่านง่ายและเขียนง่าย</p> <p>ข. เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language)</p> <p>ค. สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>4. โปรแกรมใดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. GhostWriter Replit</p> <p>ข. Microsoft Word</p> <p>ค. Photoshop</p> <p>ง. SketchUp</p> <p>5. ข้อใดเป็นการใช้ตัวแปรที่ไม่ถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name = Somchai</p> <p>ข. thai_score = 30</p> <p>ค. total_product = 120</p> <p>ง. mySubject = "Math"</p>	<p>6. ข้อใดประกาศชื่อตัวแปรได้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name                      ข. 200times</p> <p>ค. abs                              ง. #score</p> <p>7. รหัสรูปแบบ %d เป็นชนิดข้อมูลของตัวแปรแบบใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. เลขจำนวนเต็ม (int)</p> <p>ข. ตัวอักษร (str)</p> <p>ค. เลขจำนวนจริง (float)</p> <p>ง. แสดงข้อความ print()</p> <p>8. ข้อใดเป็นตัวดำเนินการของภาษาไพทอน</p> <p>ก. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์</p> <p>ข. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ</p> <p>ค. ตัวดำเนินการตรรกะ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>9. การใช้คำสั่ง if ในข้อใดถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. if a &gt;= 5 :                      ข. if (a =&gt; 5)</p> <p>ค. if (a = 10)                      ง. if (a =&lt; 10) :</p> <p>10. คำสั่งใดใช้ในการเพิ่มเงื่อนไขต่อจาก if</p> <p>ก. if else if                      ข. else if</p> <p>ค. Elseif                      <input checked="" type="radio"/> ง. elif</p> <p>11. ถ้ากำหนดค่า score = 65 คำสั่งในบรรทัดใด จะไม่ถูกเรียกใช้งาน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <pre> 1 if (score&gt;=80) : 2     print ("pass") 3 else : 4     print ("fail") </pre> </div> <p>ก. บรรทัดที่ 1                      <input checked="" type="radio"/> ข. บรรทัดที่ 2</p> <p>ค. บรรทัดที่ 3                      ง. บรรทัดที่ 4</p>
---	--

```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:
9     print("Incorrect")

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำจำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำ

แน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 for i range(8):
2     print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน ต้อง

ใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4     count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3

ข. .py

ค. .doc

ง. .psd

18. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดีประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

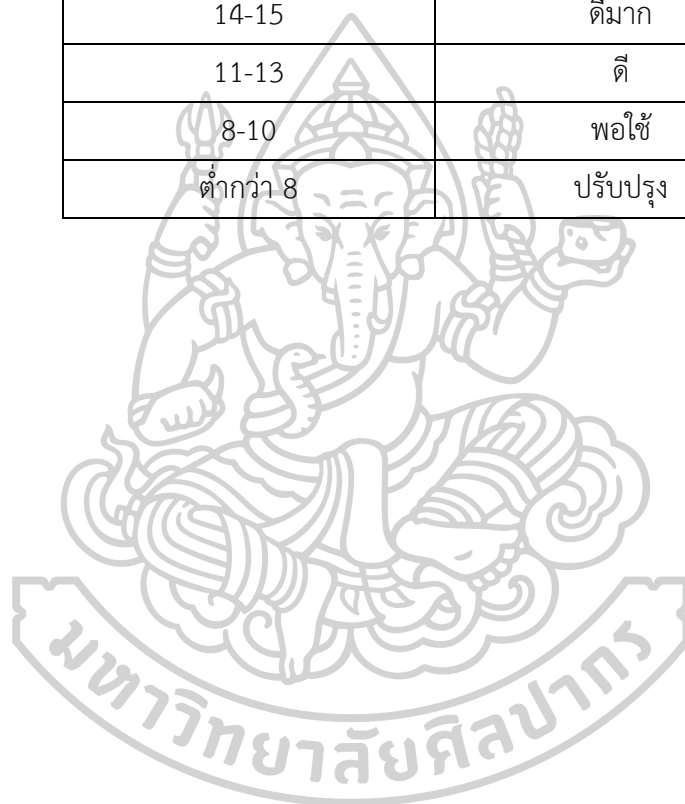


### เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินสมบูรณ์ชัดเจน	ให้	3	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินเป็นส่วนใหญ่	ให้	2	คะแนน
ผลงานหรือพฤติกรรมสอดคล้องกับรายการประเมินบางส่วน	ให้	1	คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
14-15	ดีมาก
11-13	ดี
8-10	พอใช้
ต่ำกว่า 8	ปรับปรุง





## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน

แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ลำดับ ที่	ชื่อ-สกุล ของผู้รับการประเมิน	ความตั้งใจ ในการทำงาน				ความ รับผิดชอบ				การตรงต่อ เวลา				ความ สะอาด เรียบร้อย				ผลสำเร็จ ของงาน				รวม 20 คะแนน	
		4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1		

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

#### เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ ให้ 4 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 3 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 2 คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18 - 20	ดีมาก
14 - 17	ดี
10 - 13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

## แบบบันทึกหลังการสอน

ผลการเรียนรู้

.....

.....

.....

การประเมินผลความรู้หลังการเรียนรู้โดยใช้.....พบว่า  
นักเรียนผ่านการประเมินคิดเป็นร้อยละ.....ไม่ผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดไว้คิดเป็นร้อยละ  
ได้แก่.....

ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

( นายศรีวัลลภ สันทัต )

ครูผู้สอน

วันที่...../...../.....

## 2. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์

คำชี้แจง : ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาข้อคำถามต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดระดับความคิดเห็น ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับดี

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปรับปรุง

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
<b>ด้านเนื้อหา</b>						
1.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.	เนื้อหาที่นำเสนอสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง					
3.	เนื้อหามีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน					
4.	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก					
5.	เนื้อหามีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม					
6.	การจัดการเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา					
<b>ด้านการออกแบบบทเรียน</b>						
7.	บทเรียนมีการออกแบบที่น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้					
8.	รูปแบบของบทเรียนที่นำมาใช้มีความเหมาะสม					
9.	รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่นำเสนอได้เหมาะสม					
10.	การเลือกใช้รูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร สีตัวอักษร และพื้นหลังมีความเหมาะสม					
<b>ด้านการนำไปใช้</b>						
11.	ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน					
12.	รูปแบบของเมนูมีความเหมาะสม					

ข้อ	ประเด็นคำถาม	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
13.	เนื้อหาที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสม					
14.	การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทำงานได้ถูกต้อง					
15.	ภาพรวมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้					

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)





```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:
9     print("Incorrect")

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำรู้จำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำ

แน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 for i range(8):

```

```

2 print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน

ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4     count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3

ข. .py

ค. .doc

ง. .psd

18. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดีประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

เฉลยแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน

เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)

คำชี้แจง : ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาโดยผู้ใด</p> <p>ก. Mark Zuckerberg</p> <p><input checked="" type="radio"/> ข. Guido Van Rossum</p> <p>ค. Elon Musk</p> <p>ง. Bill Gates</p> <p>2. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของภาษาไพทอน</p> <p>ก. คอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา</p> <p>ข. การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพทอนมาใช้</p> <p>ค. ประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่งควบคุมการทำงาน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ส่วนประกาศ (Global declarations)</p> <p>3. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง</p> <p>ก. อ่านง่ายและเขียนง่าย</p> <p>ข. เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language)</p> <p>ค. สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>4. โปรแกรมใดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. GhostWriter Replit</p> <p>ข. Microsoft Word</p> <p>ค. Photoshop</p> <p>ง. SketchUp</p> <p>5. ข้อใดเป็นการใช้ตัวแปรที่ไม่ถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name = Somchai</p> <p>ข. thai_score = 30</p> <p>ค. total_product = 120</p> <p>ง. mySubject = "Math"</p>	<p>6. ข้อใดประกาศชื่อตัวแปรได้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. name                      ข. 200times</p> <p>ค. abs                              ง. #score</p> <p>7. รหัสรูปแบบ %d เป็นชนิดข้อมูลของตัวแปรแบบใด</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. เลขจำนวนเต็ม (int)</p> <p>ข. ตัวอักษร (str)</p> <p>ค. เลขจำนวนจริง (float)</p> <p>ง. แสดงข้อความ print()</p> <p>8. ข้อใดเป็นตัวดำเนินการของภาษาไพทอน</p> <p>ก. ตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์</p> <p>ข. ตัวดำเนินการเปรียบเทียบ</p> <p>ค. ตัวดำเนินการตรรกะ</p> <p><input checked="" type="radio"/> ง. ถูกทุกข้อ</p> <p>9. การใช้คำสั่ง if ในข้อใดถูกต้อง</p> <p><input checked="" type="radio"/> ก. if a &gt;= 5 :                      ข. if (a =&gt; 5)</p> <p>ค. if (a = 10)                      ง. if (a =&lt; 10) :</p> <p>10. คำสั่งใดใช้ในการเพิ่มเงื่อนไขต่อจาก if</p> <p>ก. if else if                      ข. else if</p> <p>ค. Elseif                      <input checked="" type="radio"/> ง. elif</p> <p>11. ถ้ากำหนดค่า score = 65 คำสั่งในบรรทัดใดจะไม่ถูกเรียกใช้งาน</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <pre> 1 if (score&gt;=80) : 2     print ("pass") 3 else : 4     print ("fail") </pre> </div> <p>ก. บรรทัดที่ 1                      <input checked="" type="radio"/> ข. บรรทัดที่ 2</p> <p>ค. บรรทัดที่ 3                      ง. บรรทัดที่ 4</p>
---	---

```

1 score=int(input("Your score:"))
2 if(score>=100):
3     print("Very Good")
4 elif(score>=50):
5     print("Good")
6 elif(score>=10):
7     print("Bad")
8 else:
9     print("Incorrect")

```

12. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข

78 ทางแป้นพิมพ์

ก. Very Good

ข. Good

ค. Bad

ง. Incorrect

13. การทำงานแบบวนซ้ำจำนวนครั้งที่ต้องทำงานซ้ำแน่นอนจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. While

```

1 for i range(8):
2 print(i)

```

14. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด

ก. 0 - 4

ข. 1 - 5

ค. 1 - 6

ง. 0 - 7

15. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด

ก. if

ข. for

ค. else

ง. while

```

1 count=0
2 while count<10:
3     print("count is:",count)
4 count += 2

```

16. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. 0 2 4 6 8

ข. 0 4 8 10

ค. 2 4 6 8

ง. 2 4 6 8 10

17. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน

ก. .mp3

ข. .py

ค. .doc

ง. .psd

18. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้

ก. school

ข. Score\_100

ค. 1name

ง. Student

19. คำสั่ง print("ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน") ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม

ก. สวัสดีประเทศไทย

ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์

ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน

ง. ฉันรักภาษาไพทอน

20. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ก. Code Copilot

ข. Ghostwriter Replit

ค. Blackbox

ง. Gamma

## 4. แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

## งานชิ้นที่ 1

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ เพื่อดูผลลัพธ์





## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



## งานชิ้นที่ 2

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณเกรด โดยป้อนคะแนนเป็นตัวเลข แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ





## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



### งานชิ้นที่ 3

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมสูตรคูณด้วยคำสั่ง for แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ





## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



#### งานชิ้นที่ 4

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI) รวมทุกคำสั่งของภาษาไพทอน แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ





## เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม

ประเด็นประเมิน	คะแนน			
	4 (ดีมาก)	3 (ดี)	2 (พอใช้)	1 (ปรับปรุง)
1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรม เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย
2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด
3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้อง และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ
4. การทดสอบโปรแกรม	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด และครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนด แต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน

## เกณฑ์ระดับความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ช่วงคะแนน	เกณฑ์การแปลความหมาย
14 - 16	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดีมาก
11 - 13	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ดี
7 - 10	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ พอใช้
3 - 6	ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน อยู่ในระดับ ปรับปรุง



5. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ  
ปัญญาประดิษฐ์และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความความคิดเห็นที่สอดคล้องตามความคิดเห็น  
ของท่าน

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็น				
		5 มาก ที่สุด	4 มาก	3 ปาน กลาง	2 น้อย	1 น้อย ที่สุด
<b>ด้านเนื้อหา</b>						
1.	เนื้อหา มีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
2.	เนื้อหา มีความน่าสนใจ					
3.	เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา					
4.	เนื้อหา มีความยากง่ายเหมาะสมกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน					
5.	การเรียงลำดับและขอบเขตของเนื้อหาเหมาะสม					
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>						
6.	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้น การเรียนรู้					
7.	กิจกรรมการเรียนการสอนได้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และ ลงมือปฏิบัติจริง					
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกเขียน โปรแกรมภาษาไพทอนได้จริง					
9.	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา					
10.	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถาม ปัญหาหรือแสดงความคิดเห็น					
<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>						
11.	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาภาษาไพทอน					
12.	นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน					
13.	นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค

ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 22 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
1. สาระสำคัญ						
1.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
1.2	สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1	สอดคล้องกับสาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.3	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.4	สอดคล้องกับสื่อและแหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.5	สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สาระการเรียนรู้						
3.1	มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้สอน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2	ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3	เนื้อหาตรงกับสาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4	เนื้อหาชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4.1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้						
5.1	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.2	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.3	เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

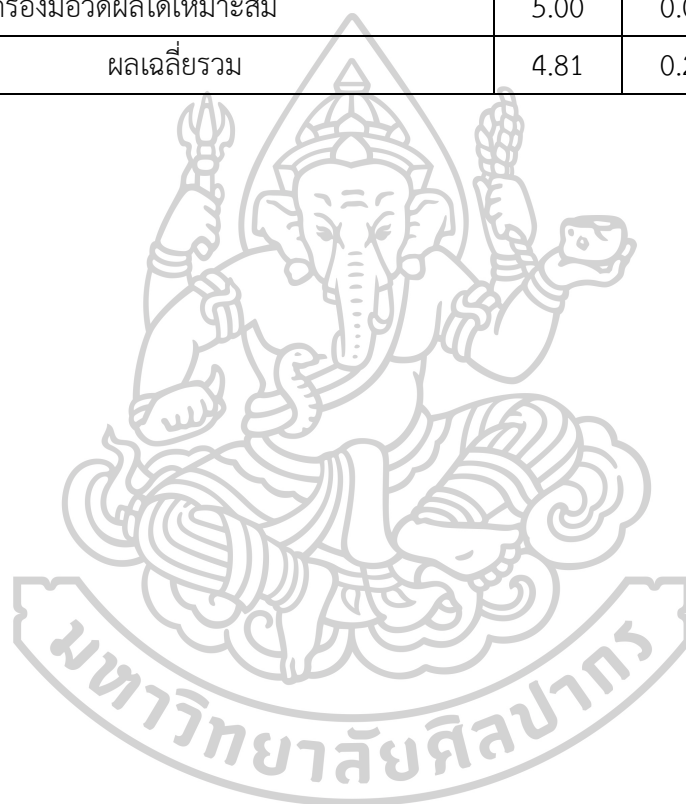
ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
6. การวัดและประเมินผล						
6.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.2	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.3	แบบประเมินสอดคล้องกับการส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้



ตารางที่ 23 ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้อบรมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	S.D.	
1. สารสำคัญ				
1.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
1.2	สอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้				
2.1	สอดคล้องกับสารสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2.2	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.3	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.4	สอดคล้องกับสื่อและแหล่งการเรียนรู้	4.67	0.58	ดีมาก
2.5	สอดคล้องกับการวัดและประเมินผล	5.00	0.00	ดีมาก
3. สาระการเรียนรู้				
3.1	มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่ใช้สอน	4.33	0.58	ดี
3.2	ความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
3.3	เนื้อหาตรงกับสาระการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3.4	เนื้อหาชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย	4.67	0.58	ดีมาก
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
4.1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	4.67	0.58	ดีมาก
4.2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2	4.67	0.58	ดีมาก
4.3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3	4.67	0.58	ดีมาก
4.4	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4	4.67	0.58	ดีมาก
4.5	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5	4.67	0.58	ดีมาก
5. สื่อและแหล่งการเรียนรู้				
5.1	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5.2	กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน	4.33	0.58	ดี
5.3	เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์มีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	S.D.	
6. การวัดและประเมินผล				
6.1	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6.2	สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
6.3	แบบประเมินสอดคล้องกับการส่งเสริม ความสามารถในการเขียนโปรแกรม	5.00	0.00	ดีมาก
6.4	ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
ผลเฉลี่ยรวม		4.81	0.27	ดีมาก



ตารางที่ 24 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินบทเรียนภาษาไพทอน โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
<b>ด้านเนื้อหา</b>						
1.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2.	เนื้อหาที่นำเสนอสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5.	เนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6.	การจัดการเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านการออกแบบบทเรียน</b>						
7.	บทเรียนมีการออกแบบที่น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8.	รูปแบบของบทเรียนที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9.	รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่นำเสนอได้เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10.	การเลือกใช้รูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร สี ตัวอักษร และพื้นหลังมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านการนำไปใช้</b>						
11.	ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
12.	รูปแบบของเมนูมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
13.	เนื้อหาที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
14.	การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทำงานได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
15.	ภาพรวมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 25 ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนภาษาไพทอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับ  
ปัญญาประดิษฐ์

ข้อ	รายการประเมิน	ผลการประเมิน		ระดับคุณภาพ
		$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านเนื้อหา</b>				
1.	เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2.	เนื้อหาที่นำเสนอสามารถสื่อความหมายได้ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
3.	เนื้อหาที่มีความยากง่ายเหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	ดีมาก
4.	การเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก	5.00	0.00	ดีมาก
5.	เนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
6.	การจัดการเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	4.33	0.58	ดี
<b>ด้านการออกแบบบทเรียน</b>				
7.	บทเรียนมีการออกแบบที่น่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจผู้เรียนได้	4.67	0.58	ดีมาก
8.	รูปแบบของบทเรียนที่นำมาใช้มีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
9.	รูปภาพประกอบตรงตามเนื้อหาที่นำเสนอได้เหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
10.	การเลือกใช้รูปแบบอักษร ขนาดตัวอักษร สี ตัวอักษร และพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.33	0.58	ดี
<b>ด้านการนำไปใช้</b>				
11.	ระบบใช้งานสะดวกและไม่ซับซ้อน	5.00	0.00	ดีมาก
12.	รูปแบบของเมนูมีความเหมาะสม	4.67	0.58	ดีมาก
13.	เนื้อหาที่เผยแพร่สู่ภายนอกมีความเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
14.	การเชื่อมโยงต่าง ๆ ทำงานได้ถูกต้อง	5.00	0.00	ดีมาก
15.	ภาพรวมมีความเหมาะสมในการนำไปใช้	4.67	0.58	ดีมาก
ผลเฉลี่ยรวม		4.76	0.33	ดีมาก

## แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ

### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

#### คำชี้แจง

ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับความคิดเห็นของท่าน พร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามแต่ละข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

เนื้อหา	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. ประวัติ ภาษาไพทอน	1. ภาษาไพทอนถูกพัฒนาโดยผู้ใด ก. Mark Zuckerberg ข. Guido Van Rossum ค. Elon Musk ง. Bill Gates				
	2. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างของภาษาไพทอน ก. คอมเมนต์หรือการประกาศตัวแปรภาษา ข. การนำเข้าไลบรารี หรือคลาสของไพทอน มาใช้ ค. ประกาศตัวแปร ฟังก์ชัน และคำสั่ง ควบคุมการทำงาน ง. ส่วนประกาศ (Global declarations)				
	3. ข้อใดไม่ใช่จุดเด่นของภาษาไพทอน ก. เป็นภาษาที่มีการไต่แบบไดนามิก ข. โค้ดมีความเรียบง่าย ใช้โครงสร้างที่เข้าใจ ง่าย ค. ไม่รองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ง. ทำงานเป็นสคริปต์ได้ (Interpreted)				

เนื้อหา	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	Language) ไม่ต้องคอมไพล์ก่อนรัน				
	4. ลักษณะสำคัญของภาษาไพทอน มีอะไรบ้าง ก. อ่านง่ายและเขียนง่าย ข. เป็นภาษาระดับสูง (High-Level Language) ค. สามารถทำงานข้ามแพลตฟอร์ม (Cross-Platform) ง. ถูกทุกข้อ				
	5. โปรแกรมใดที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ก. GhostWriter Replit ข. Microsoft Word ค. Photoshop ง. SketchUp				
2. ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน	6. ข้อใดเป็นการใช้ตัวแปรที่ไม่ถูกต้อง ก. name = Somchai ข. thai_score = 30 ค. total_product = 120 ง. mySubject = "Math"				
	7. ข้อใดประกาศชื่อตัวแปรได้ถูกต้องตามกฎการตั้งชื่อตัวแปร ก. name                      ข. 200times ค. abs                         ง. #score				
	8. การตั้งชื่อที่แยกด้วยเครื่องหมาย _ (Underscore) เป็นการตั้งชื่อตัวแปรรูปแบบใด ก. Camel Case              ข. Snake Case ค. Cat Case                    ง. Fish Case				





เนื้อหา	ข้อความถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	21. ข้อใดไม่ใช่โครงสร้างการทำงานแบบเลือกทำ ก. Single Selection ข. Multiple Selection ค. Double Selection ง. Third Selection				
	22. การใช้คำสั่ง if ในข้อใดถูกต้อง ก. if a >= 5 : ข. if (a => 5) ค. if (a = 10) ง. if (a =< 10) :				
	23. คำสั่งใดใช้ในการเพิ่มเงื่อนไขต่อจาก if ก. if else if ข. else if ค. Elseif ง. elif				
	24. ข้อใดใช้งานฟังก์ชัน print() เพื่อแสดงข้อความว่า Hello ได้ถูกต้อง ก. print(Hello) ข. print(Hello); ค. print("Hello") ง. print("Hello");				
	25. ข้อใดกล่าวถึงฟังก์ชัน input() ได้ถูกต้อง ก. เป็นคำสั่งที่ใช้ระบุตัวแปร ข. เป็นคำสั่งที่ใช้รับข้อมูลทางแป้นพิมพ์ ค. เป็นคำสั่งที่ใช้ส่งเสียงออกทางลำโพง ง. เป็นคำสั่งที่ใช้แสดงข้อความทางจอภาพ				

เนื้อหา	ข้อความคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	<p>ใช้ภาพที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 26</p> <pre> 1 if (score &gt;= 80) : 2     print ("pass") 3 else : 4     print ("fail") </pre> <p>26. ถ้ากำหนดค่า score = 65 คำสั่งในบรรทัดใด จะไม่ถูกเรียกใช้งาน</p> <p>ก. บรรทัดที่ 1                      ข. บรรทัดที่ 2</p> <p>ค. บรรทัดที่ 3                      ง. บรรทัดที่ 4</p>				
	<p>ใช้ภาพที่กำหนดให้ ตอบคำถามข้อ 27-28</p> <pre> 1 score=int(input("Your score:")) 2 if(score&gt;=100): 3     print("Very Good") 4 elif(score&gt;=50): 5     print("Good") 6 elif(score&gt;=10): 7     print("Bad") 8 else: 9     print("Incorrect") </pre> <p>27. ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข 78 ทางแป้นพิมพ์</p> <p>ก. Very Good                      ข. Good</p> <p>ค. Bad                                  ง. Incorrect</p> <p>28. ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรมเมื่อป้อนเลข 3 ทางแป้นพิมพ์</p> <p>ก. Very Good                      ข. Good</p> <p>ค. Bad                                  ง. Incorrect</p>				
4. การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ	<p>29. การทำงานแบบวนซ้ำจำนวนครั้งที่ต้องการงานซ้ำแน่นอนจะใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. if                                      ข. for</p> <p>ค. else                                  ง. while</p>				

เนื้อหา	ข้อความถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	<pre>1 for i in range(8): 2     print(i)</pre> <p>30. จากภาพโปรแกรมทำซ้ำคำสั่งในช่วงตัวเลขใด</p> <p>ก. 0 - 4</p> <p>ข. 1 - 5</p> <p>ค. 1 - 6</p> <p>ง. 0 - 7</p>				
	<p>31. ถ้าต้องการให้โปรแกรมมีการทำงานแบบวนซ้ำ 5 ครั้ง ควรเขียนคำสั่งอย่างไร</p> <p>ก. for i in range(1,4): print(i)</p> <p>ข. for i in range(1,5): print(i)</p> <p>ค. for i in range(1,6): print(i)</p> <p>ง. for i in range(1,7): print(i)</p>				
	<p>32. การทำงานแบบวนซ้ำไม่รู้จำนวนครั้งที่แน่นอน ต้องใช้เงื่อนไขตรวจสอบจะใช้คำสั่งใด</p> <p>ก. if                      ข. for</p> <p>ค. else                    ง. while</p>				
	<pre>1 count=0 2 while count&lt;10: 3     print("count is:",count) 4 count += 2</pre>				

เนื้อหา	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	33. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม ก. 0 2 4 6 8 ข. 0 4 8 10 ค. 2 4 6 8 ง. 2 4 6 8 10				
	34. คำสั่งใดใช้สร้างลูป while ที่จะพิมพ์คำว่า "Python" จำนวน 5 ครั้ง ก. while i <= 5: print("Python") ข. i = 1 while i <= 5: print("Python") ค. i = 0 while i < 5: print("Python") i += 1 ง. for i in range(5): print("Python")				
	35. คำสั่ง while True: หมายถึงอะไร ก. ใช้เปรียบเทียบค่าเท่านั้น ข. ลูปจะทำงานเมื่อค่าจริง (True) ค. ลูปจะไม่ทำงานเลย ง. เป็นคำสั่งผิด				
5. สรุปลงภาษาไพทอน	36. ข้อใดคือนามสกุลไฟล์ของภาษาไพทอน ก. .mp3 ข. .py ค. .doc ง. .psd				
	37. ชื่อตัวแปรในข้อใดไม่สามารถใช้ตั้งเป็นชื่อของตัวแปรได้ ก. school ข. Score_100 ค. 1name ง. Student				

เนื้อหา	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	<p>38. คำสั่ง print(“ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน”) ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม</p> <p>ก. สวัสดีประเทศไทย</p> <p>ข. ชอบเรียนคอมพิวเตอร์</p> <p>ค. ฉันชอบเรียนภาษาไพทอน</p> <p>ง. ฉันรักภาษาไพทอน</p>				
	<pre>1 i=70 2 if(i==70): 3     print(i)</pre> <p>39. จากภาพข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม</p> <p>ก. 50                      ข. 60</p> <p>ค. 70                      ง. 80</p>				
	<p>40. ข้อใดไม่ใช่เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน</p> <p>ก. Code Copilot</p> <p>ข. Ghostwriter Replit</p> <p>ค. Blackbox</p> <p>ง. Gamma</p>				

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตารางที่ 26 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	0	0.66	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
21	+1	+1	0	0.66	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
26	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	ผลการพิจารณา
	1	2	3		
27	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
28	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
29	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
34	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
35	+1	+1	0	0.66	นำไปใช้ได้
36	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
38	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
39	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

จากตารางเมื่อพิจารณาแล้วพบว่า ข้อสอบทุกข้อมีค่า IOC มากกว่า 0.5 ซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ จึงนำข้อสอบทั้ง 40 ข้อ ไปหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) แล้วคัดเลือกไว้ใช้จำนวน 20 ข้อ

ตารางที่ 27 ผลการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)	แปลผล	ข้อสอบที่ใช้จริง จำนวน 20 ข้อ
1	0.70	0.30	ใช้ได้	ข้อที่ 1
2	0.63	0.37	ใช้ได้	ข้อที่ 2
3	0.17	0.10	คัดออก	
4	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 3
5	0.77	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 4
6	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 5
7	0.77	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 6
8	0.17	0.17	คัดออก	
9	0.17	0.17	คัดออก	
10	0.17	0.17	คัดออก	
11	0.10	0.10	คัดออก	
12	0.10	0.10	คัดออก	
13	0.17	0.17	คัดออก	
14	0.50	0.50	ใช้ได้	ข้อที่ 7
15	0.77	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 8
16	0.13	0.13	คัดออก	
17	0.17	0.17	คัดออก	
18	0.17	0.17	คัดออก	
19	0.20	0.13	คัดออก	
20	0.17	0.17	คัดออก	
21	0.20	0.13	คัดออก	
22	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 9
23	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 10
24	0.07	0.07	คัดออก	
25	0.20	0.00	คัดออก	
26	0.57	0.43	ใช้ได้	ข้อที่ 11

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (P)	ค่าอำนาจจำแนก (R)	แปลผล	ข้อสอบที่ใช้จริง จำนวน 20 ข้อ
27	0.70	0.30	ใช้ได้	ข้อที่ 12
28	0.20	0.13	คัดออก	
29	0.57	0.43	ใช้ได้	ข้อที่ 13
30	0.77	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 14
31	0.23	0.10	คัดออก	
32	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 15
33	0.67	0.33	ใช้ได้	ข้อที่ 16
34	0.23	0.03	คัดออก	
35	0.27	0.00	คัดออก	
36	0.80	0.20	ใช้ได้	ข้อที่ 17
37	0.77	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 18
38	0.70	0.23	ใช้ได้	ข้อที่ 19
39	0.50	0.17	คัดออก	
40	0.67	0.33	ใช้ได้	ข้อที่ 20

หมายเหตุ 1. ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.95

2. ค่าความยากง่าย (P) ที่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 – 0.80

3. ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ที่ถือว่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
<b>1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม</b>						
1.1	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมเรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
1.2	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมเรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
1.3	เขียนโปรแกรมถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดได้อย่างถูกต้อง และไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
1.4	เขียนโปรแกรมไม่ถูกต้องตามรูปแบบโครงสร้างโปรแกรมไม่เรียงลำดับคำสั่งแต่ละบรรทัดไม่ถูกต้องและไม่จัดรูปแบบคำสั่งให้สามารถเข้าใจง่าย	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
<b>2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง</b>						
2.1	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
2.2	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้อง	0	+1	+1	0.66	นำไปใช้ได้
2.3	สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้ แต่ไม่เหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC = $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
2.4	ไม่สามารถใช้คำสั่งหรือฟังก์ชันในการเขียนโปรแกรมได้อย่างถูกต้องเหมาะสมตามรูปแบบที่กำหนด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด</b>						
3.1	ไม่พบข้อผิดพลาดในโค้ด และมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.2	พบข้อผิดพลาดในโค้ดบางจุด แก้ไขได้อย่างถูกต้องและมีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.3	พบข้อผิดพลาดในโค้ด แก้ไขได้บางจุด โปรแกรมทำงานได้บางส่วน และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3.4	พบข้อผิดพลาดในโค้ด ไม่สามารถแก้ไขโค้ดได้ โปรแกรมทำงานไม่ได้ และไม่มีการดีบั๊กอย่างเป็นระบบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>4. การทดสอบโปรแกรม</b>						
4.1	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.2	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้องสมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดแต่ไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.3	การทำงานของโปรแกรมมีความถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4.4	การทำงานของโปรแกรมไม่ถูกต้อง ไม่สมบูรณ์ตรงตามที่กำหนดและไม่ครอบคลุมทุกฟังก์ชัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์การประเมินคะแนนความสามารถการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

ร.ก.	งานชิ้นที่ 1			รวม 16 คะแนน	งานชิ้นที่ 2			รวม 16 คะแนน	งานชิ้นที่ 3			รวม 16 คะแนน	งานชิ้นที่ 4			รวม 16 คะแนน	รวม 64 คะแนน	ระดับ ความ สามารถ
	ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน					
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3			
1	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	14	15	15	14.67	16	16	16	16.00	54.00	ดีมาก
2	9	9	10	9.33	11	11	11	11.00	13	14	14	13.67	15	15	15	15.00	49.00	ดี
3	8	10	10	9.33	10	12	12	11.33	12	13	13	12.67	14	14	14	14.00	47.33	ดี
4	10	10	11	10.33	12	12	12	12.00	14	15	14	14.33	15	16	16	15.67	52.33	ดีมาก
5	10	10	11	10.33	11	13	13	12.33	14	14	14	14.00	15	15	16	15.33	52.00	ดีมาก
6	9	10	10	9.67	11	11	11	11.00	12	13	12	12.33	13	14	15	14.00	47.00	ดี
7	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	14	15	14	14.33	16	16	16	16.00	53.67	ดีมาก
8	8	8	9	8.33	11	11	12	11.33	12	12	12	12.00	14	14	13	13.67	45.33	ดี
9	10	11	11	10.67	13	13	14	13.33	15	15	15	15.00	16	16	16	16.00	55.00	ดีมาก
10	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	14	14	15	14.33	16	15	16	15.67	53.33	ดีมาก
11	10	10	9	9.67	12	10	12	11.33	13	13	14	13.33	15	16	15	15.33	49.67	ดี
12	10	10	9	9.67	12	12	13	12.33	14	13	13	13.33	16	15	16	15.67	51.00	ดีมาก
13	10	10	11	10.33	12	12	11	11.67	14	13	14	13.67	14	16	16	15.33	51.00	ดีมาก
14	8	8	7	7.67	10	9	10	9.67	11	11	12	11.33	13	13	13	13.00	41.67	ดี
15	9	9	10	9.33	11	12	12	11.67	13	14	14	13.67	15	16	16	15.67	50.33	ดี
16	9	9	8	8.67	11	10	11	10.67	12	12	12	12.00	14	15	15	14.67	46.00	ดี
17	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	15	15	14	14.67	16	16	16	16.00	54.00	ดีมาก
18	10	10	9	9.67	12	10	11	11.00	13	13	13	13.00	15	15	15	15.00	48.67	ดี
19	11	11	11	11.00	13	13	13	13.00	15	14	15	14.67	16	16	16	16.00	54.67	ดีมาก
20	10	9	10	9.67	11	11	11	11.00	13	15	15	14.33	16	16	16	16.00	51.00	ดีมาก
21	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	13	14	14	13.67	16	16	16	16.00	53.00	ดีมาก
22	10	9	9	9.33	12	11	12	11.67	13	13	12	12.67	15	15	14	14.67	48.33	ดี
23	10	11	12	11.00	13	14	14	13.67	14	15	15	14.67	16	16	16	16.00	55.33	ดีมาก
24	11	12	12	11.67	12	14	14	13.33	15	15	16	15.33	16	16	16	16.00	56.33	ดีมาก

ร.ท.	งานชั้นที่ 1			รวม 16 คะแนน	งานชั้นที่ 2			รวม 16 คะแนน	งานชั้นที่ 3			รวม 16 คะแนน	งานชั้นที่ 4			รวม 16 คะแนน	รวม 64 คะแนน	ระดับ ความ สามารถ
	ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน				ผู้ประเมิน					
	1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3			
25	11	11	12	11.33	13	14	13	13.33	14	15	15	14.67	16	16	16	16.00	55.33	ดีมาก
26	8	8	9	8.33	9	10	10	9.67	11	11	10	10.67	13	14	14	13.67	42.33	ดี
27	10	11	11	10.67	12	12	13	12.33	13	14	14	13.67	15	16	16	15.67	52.33	ดีมาก
28	11	11	12	11.33	12	13	14	13.00	14	15	15	14.67	16	16	16	16.00	55.00	ดีมาก
29	10	11	11	10.67	12	13	13	12.67	14	14	14	14.00	16	16	16	16.00	53.33	ดีมาก
30	8	8	8	8.00	10	10	11	10.33	13	13	13	13.00	15	15	14	14.67	46.00	ดี
31	11	11	12	11.33	13	14	14	13.67	15	15	16	15.33	16	16	16	16.00	56.33	ดีมาก
32	10	11	11	10.67	11	12	13	12.00	14	14	14	14.00	15	16	16	15.67	52.33	ดีมาก
33	8	8	7	7.67	9	8	9	8.67	11	11	10	10.67	13	14	14	13.67	40.67	ดี
34	11	12	12	11.67	13	14	14	13.67	15	16	16	15.67	16	16	16	16.00	57.00	ดีมาก
35	9	9	9	9.00	11	12	12	11.67	13	13	13	13.00	15	15	15	15.00	48.67	ดี
36	10	10	9	9.67	12	12	13	12.33	14	13	13	13.33	15	15	16	15.33	50.67	ดี
37	12	12	12	12.00	13	13	14	13.33	15	16	16	15.67	16	16	16	16.00	57.00	ดีมาก
38	11	11	12	11.33	13	13	14	13.33	15	16	16	15.67	16	16	16	16.00	56.33	ดีมาก
39	10	10	11	10.33	11	12	12	11.67	13	13	14	13.33	16	16	16	16.00	51.33	ดีมาก
40	8	8	9	8.33	11	12	11	11.33	13	13	13	13.00	15	15	16	15.33	48.00	ดี
41	11	11	12	11.33	13	14	14	13.67	15	15	15	15.00	16	16	16	16.00	56.00	ดีมาก
42	9	9	8	8.67	12	12	11	11.67	13	13	14	13.33	15	14	15	14.67	48.33	ดี
ค่าคะแนนเฉลี่ย																	51.12	ดีมาก

ตารางที่ 30 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนรายประเด็น

เลขที่	ประเด็นคะแนนการเขียนโปรแกรม			
	1. การใช้โครงสร้างโปรแกรม (4 คะแนน)	2. การสร้างและใช้งานฟังก์ชันหรือคำสั่ง (4 คะแนน)	3. การดีบั๊กและจัดการข้อผิดพลาด (4 คะแนน)	4. การทดสอบโปรแกรม (4 คะแนน)
1	3.25	3.58	3.33	3.33
2	3.17	2.92	3.25	2.92
3	3.17	2.92	2.58	3.17
4	3.42	3.50	3.00	3.17
5	2.83	3.25	3.17	3.75
6	2.58	3.00	3.25	2.92
7	3.25	3.42	3.42	3.33
8	2.58	2.58	2.92	3.25
9	3.33	3.58	3.33	3.50
10	3.33	3.33	3.33	3.33
11	3.08	3.00	3.17	3.17
12	3.17	3.17	3.08	3.33
13	3.08	3.25	3.33	3.08
14	2.58	2.50	2.83	2.50
15	3.00	3.17	3.25	3.17
16	2.67	3.08	2.92	2.83
17	3.50	3.42	3.33	3.25
18	2.75	3.42	3.00	3.00
19	3.42	3.50	3.50	3.25
20	3.33	3.17	3.00	3.25
21	3.42	3.42	3.08	3.33
22	3.17	3.08	3.17	2.75
23	3.50	3.58	3.58	3.17
24	3.58	3.50	3.67	3.33
25	3.67	3.50	3.42	3.25

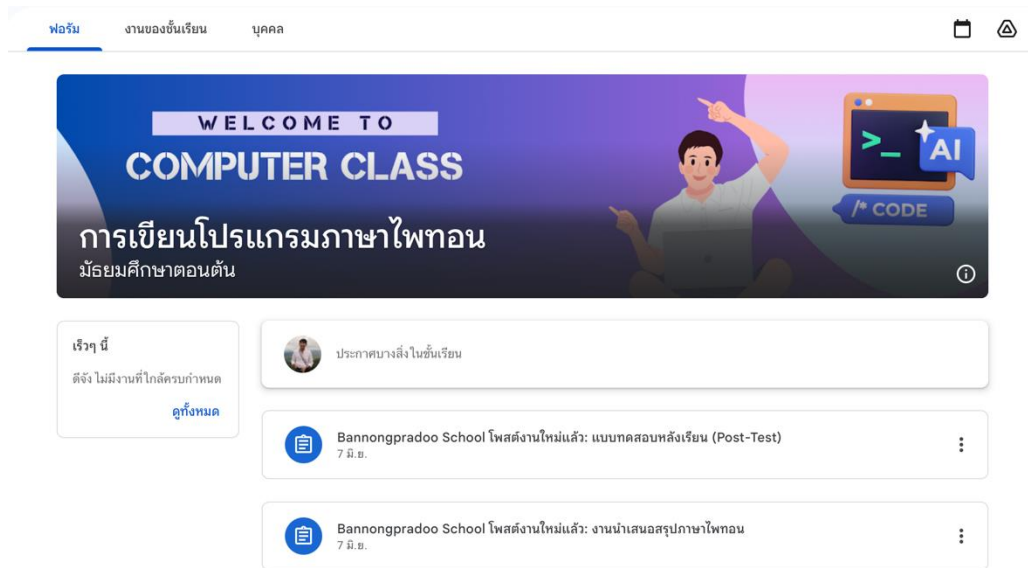
เลขที่	ประเด็นคะแนนการเขียนโปรแกรม			
	1. การใช้โครงสร้าง โปรแกรม (4 คะแนน)	2. การสร้างและใช้งาน ฟังก์ชันหรือคำสั่ง (4 คะแนน)	3. การดีบั๊กและจัดการ ข้อผิดพลาด (4 คะแนน)	4. การทดสอบ โปรแกรม (4 คะแนน)
26	2.83	2.67	2.42	2.67
27	3.17	3.25	3.50	3.17
28	3.42	3.50	3.75	3.08
29	3.33	3.50	3.25	3.25
30	2.92	2.83	2.67	3.08
31	3.58	3.58	3.42	3.50
32	3.50	3.25	2.83	3.50
33	2.75	2.42	2.58	2.42
34	3.58	3.50	3.67	3.50
35	3.00	3.00	3.00	3.17
36	3.08	3.17	3.17	3.25
37	3.50	3.58	3.33	3.83
38	3.50	3.58	3.33	3.67
39	3.50	3.25	2.83	3.25
40	3.25	2.75	2.83	3.17
41	3.58	3.33	3.42	3.67
42	2.92	3.00	3.17	3.00
	เฉลี่ย 3.20	เฉลี่ย 3.21	เฉลี่ย 3.17	เฉลี่ย 3.20
คะแนนเฉลี่ยรวม 3.20 อยู่ในระดับ ดี				

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อ  
กิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ และเทคนิคสืบเสาะหาความรู้

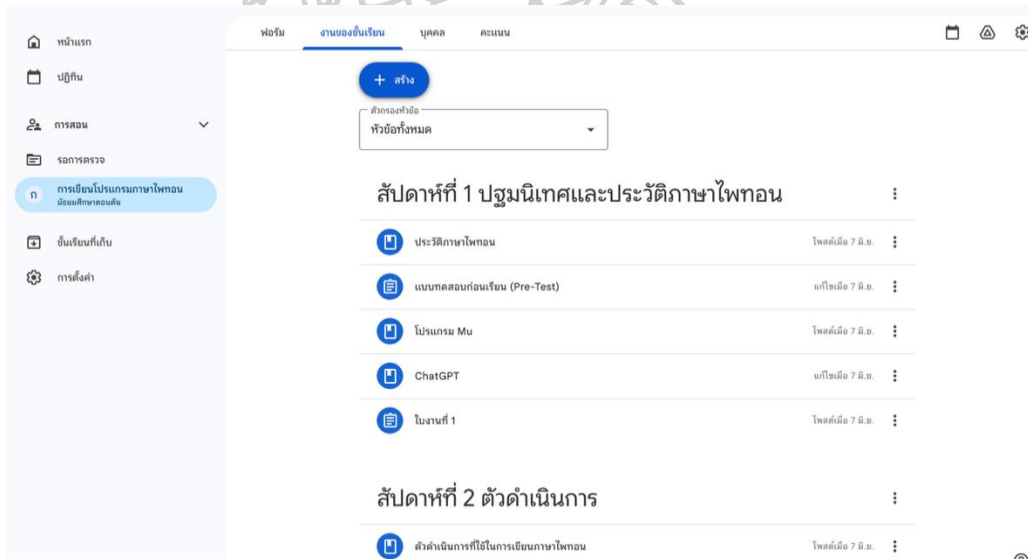
ข้อ	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญ			IOC $\frac{\sum R}{N}$	หมายเหตุ
		1	2	3		
<b>ด้านเนื้อหา</b>						
1.	เนื้อหามีความชัดเจน เข้าใจง่าย	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
2.	เนื้อหาที่น่าสนใจ	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
3.	เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชา	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
4.	เนื้อหาความยากง่ายเหมาะกับพื้นฐานความรู้ของนักเรียน	1	0	1	0.66	นำไปใช้ได้
5.	การเรียงลำดับและขอบเขตของเนื้อหาเหมาะสม	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>						
6.	กิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ สามารถกระตุ้นการเรียนรู้	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
7.	กิจกรรมการเรียนการสอนได้ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า และลงมือปฏิบัติจริง	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนได้จริง	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนการสอนเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ซักถามปัญหาหรือแสดงความคิดเห็น	0	1	1	0.66	นำไปใช้ได้
<b>ด้านประโยชน์ที่ได้รับ</b>						
11.	นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาภาษาไพทอน	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
12.	นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้
13.	นักเรียนมีทักษะในการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์	1	1	1	1.00	นำไปใช้ได้



## ตัวอย่าง ระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน



ภาพที่ 10 หน้าแรกของห้องเรียน Google Classroom เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน  
ลิงก์เชิญ : <https://classroom.google.com/c/NzgxODA3Njc5MzMw?cjc=h4frary5>  
รหัสชั้นเรียน : h4frary5



ภาพที่ 11 หน้าที่งานของชั้นเรียน ประกอบไปด้วย 5 สัปดาห์

สัปดาห์ที่ 1 ประวัติภาษาไพทอน

สัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

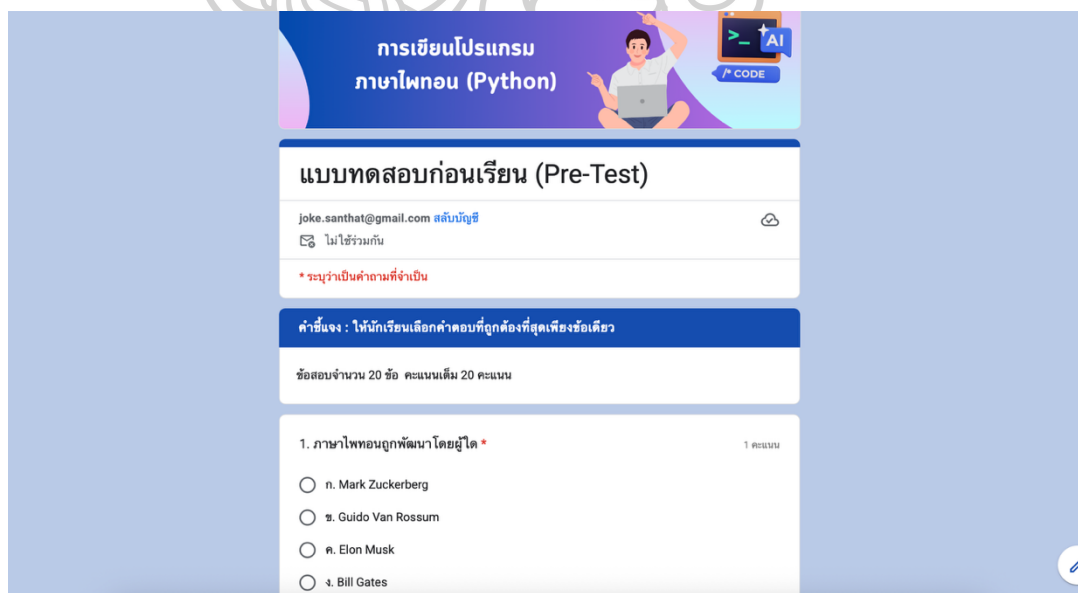
สัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ

สัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

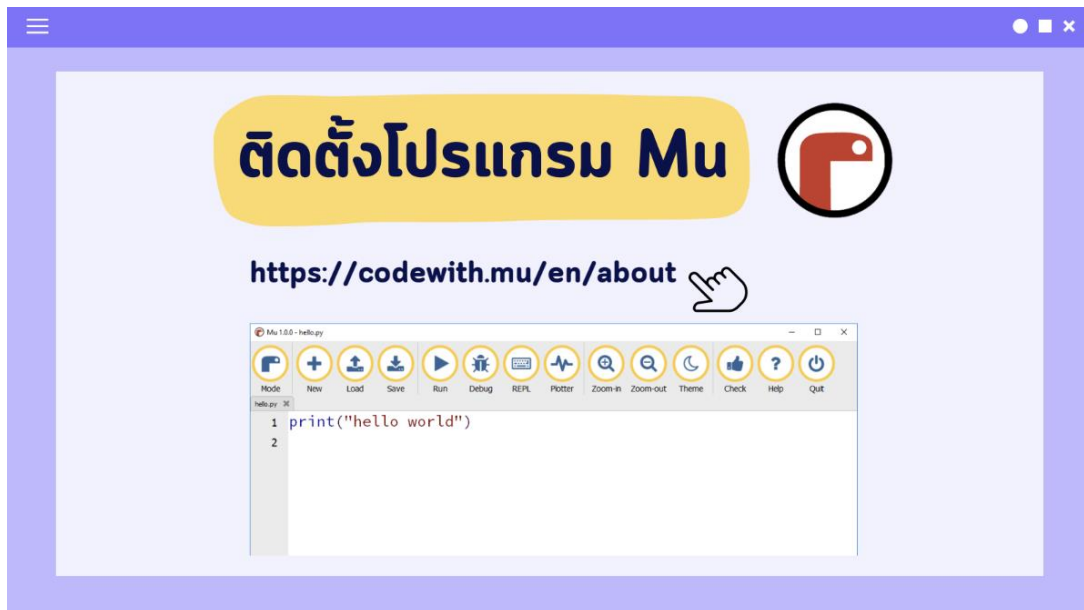
สัปดาห์ที่ 5 สรุปภาษาไพทอน



ภาพที่ 12 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 1 ประวัติภาษาไพทอน








ภาพที่ 13 หน้าแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)



ภาพที่ 14 หน้าวิธีขั้นตอนการติดตั้งโปรแกรม Mu



ภาพที่ 15 หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ChatGPT

งานของชั้นเรียน	บุคคล	คะแนน
<b>สัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการ</b>		
 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. <span style="float: right;">⋮</span>
 ChatGPT		แก้ไขเมื่อ 7 มิ.ย. <span style="float: right;">⋮</span>
 ใบงานที่ 2 - 3		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. <span style="float: right;">⋮</span>
 งานชิ้นที่ 1		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. <span style="float: right;">⋮</span>
 Code Copilot		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. <span style="float: right;">⋮</span>

ภาพที่ 16 หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน



**สัปดาห์ที่ 2**

การเขียนโปรแกรม  
ภาษาไพทอน (Python)

🔍 เรื่อง ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

ภาพที่ 17 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 2 ตัวดำเนินการที่ใช้ในการเขียนภาษาไพทอน

## 1.2 การตั้งชื่อตัวแปรที่ดี

### 1 Camel Case

เป็นรูปแบบการตั้งชื่อที่มีการใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษทั้งตัวพิมพ์เล็ก และตัวพิมพ์ใหญ่สลับกันไป โดยจะกำหนดให้ตัวอักษรตัวแรกของคำเป็นตัวพิมพ์ใหญ่ แล้วตามด้วยตัวอักษรที่เหลือของคำเป็นตัวพิมพ์เล็ก ทำให้ชื่อตัวแปรสุดต่ำคล้ายลักษณะหลังอูฐ ยกเว้นตัวแรกของชื่อที่ตั้งเป็นตัวอักษรพิมพ์เล็ก เช่น

**studentScoreFinal,**  
**productPrice**



### 2 Snake Case


เป็นรูปแบบการตั้งชื่อที่แยกคำด้วยเครื่องหมาย “\_” ทำให้ตัวแปรมีลักษณะคล้ายลำตัวงูที่กำลังเลื้อยไปมา



**product\_price**  
**student\_score\_final**

ภาพที่ 18 หน้าเนื้อหาการตั้งชื่อตัวแปรที่ดี

### ตรวจสอบโปรแกรม



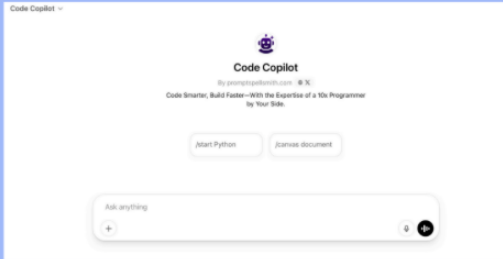
**Code Copilot**

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสองโดยใช้ตัวดำเนินการ เพื่อผลลัพธ์






คำสั่ง Prompt

Coding...

ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์



ภาพที่ 19 หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Code Copilot

งานของชั้นเรียน	บุคคล	คะแนน		
<b>สัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ</b>				
	การเขียนโปรแกรมเลือกทำ		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	Gemini		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	ใบงานที่ 4		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	งานชิ้นที่ 2		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	Ghostwriter Replit		โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮

ภาพที่ 20 หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ



**สัปดาห์ที่ 3**

**การเขียนโปรแกรม  
ภาษาไพทอน (Python)**

🔍 **เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ**

The graphic features a blue background with a stylized computer monitor displaying a user interface. The text is arranged in a vertical stack: a yellow rounded rectangle with 'สัปดาห์ที่ 3', a dark blue rounded rectangle with 'การเขียนโปรแกรม ภาษาไพทอน (Python)', and a white rounded rectangle with a magnifying glass icon and 'เรื่อง การเขียนโปรแกรมเลือกทำ'. The background also includes decorative elements like clouds and a circular frame around the monitor.

ภาพที่ 21 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 3 การเขียนโปรแกรมเลือกทำ


คำสั่ง งานของนักเรียน

## งานชิ้นที่ 2


Bannongpradoo School · 7 มิ.ย.  
16 คะแนน

ให้นักเรียนส่งไฟล์งาน .py โดยกำหนดชื่อไฟล์ ดังนี้  
เลขที่\_ชื่อ\_ชั้น\_Work2

ตัวอย่าง  
1\_ศรวิมลภ.ม.1\_Work2

 [งานชิ้นที่ 2.pdf](#)  
PDF

๒๒. ความคิดเห็นในชิ้นเรียน

 เพิ่มความคิดเห็นในชิ้นเรียน...

ภาพที่ 22 หน้างานชิ้นที่ 2 โปรแกรมคำนวณเกรด

## ตรวจสอบโปรแกรม



 **Ghostwriter Replit**

เขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเพื่อคำนวณเกรด โดยการป้อนคะแนนซึ่งเป็นตัวเลขจำนวนเต็มทางแป้นพิมพ์ แล้วแสดงผลเกรดออกทางหน้าจอ

คำสั่ง Prompt

Coding...

ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์



ภาพที่ 23 หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์

Ghostwriter Replit


งานของชั้นเรียน	บุคคล	คะแนน	
<b>สัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ</b>			
	การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ	โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	Copilot	โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	ใบงานที่ 5	โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	งานชิ้นที่ 3	โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮
	Claude	โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย.	⋮


ภาพที่ 24 หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ



ภาพที่ 25 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 4 การเขียนโปรแกรมวนซ้ำ

**สำรวจและค้นหา**

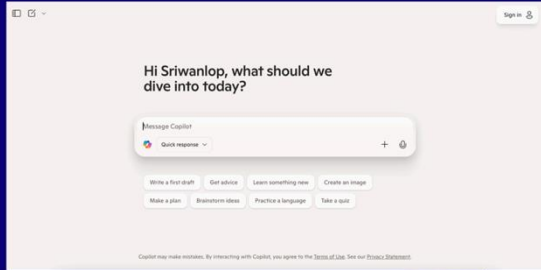
 **Copilot**

 [copilot.microsoft.com](https://copilot.microsoft.com)

**คำสั่ง Prompt**


การเขียนโปรแกรมวนซ้ำในภาษาไพทอน  
คำสั่งหลักที่ใช้ในการเลือกทำ for และ while

**ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์**



ภาพที่ 26 หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Copilot

**ตรวจสอบโปรแกรม**

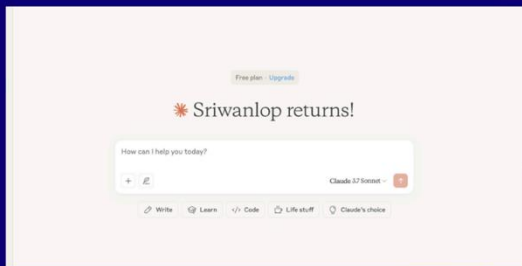
 **Claude**

ให้นักเรียนเขียนโปรแกรมสุตรคุณ  
ด้วยคำสั่ง for  
แล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ

**คำสั่ง Prompt**

Coding...

**ตัวอย่างหน้าเว็บไซต์**



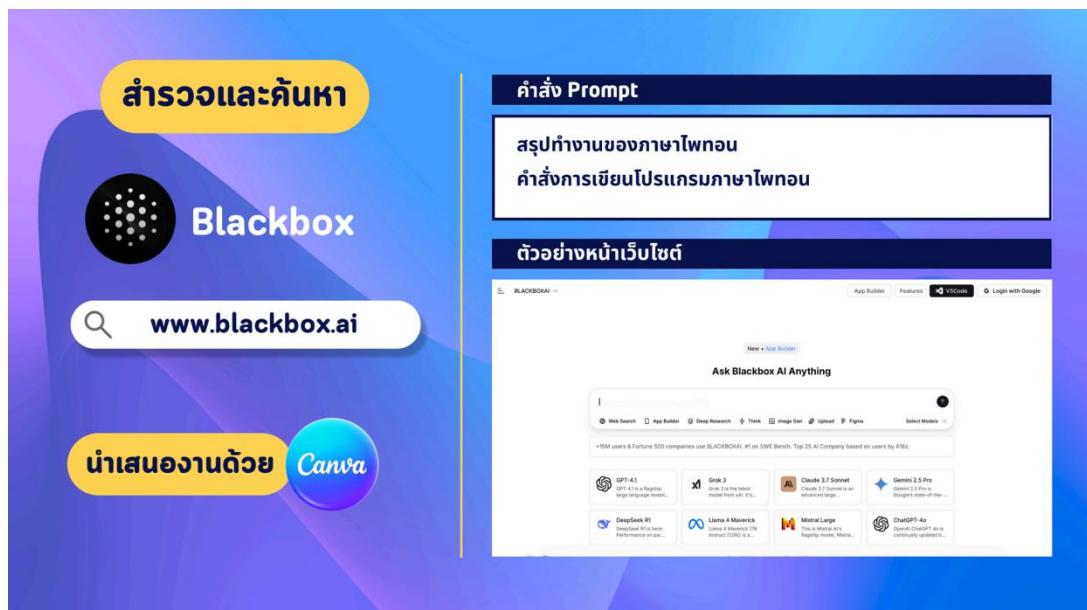
ภาพที่ 27 หน้าตรวจสอบโปรแกรม โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Claude

ฟอรัม	งานของชั้นเรียน	บุคคล	คะแนน	
	งานชิ้นที่ 3			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	Claude			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
<b>สัปดาห์ที่ 5 สรุปลงานไพทอน</b>				⋮
	สรุปลงานไพทอน			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	Blackbox			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	Canva			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	งานชิ้นที่ 4			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	งานนำเสนอสรุปลงานไพทอน			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)			โพสต์เมื่อ 7 มิ.ย. ⋮
	แบบสอบถามความคิดเห็น			แก้ไขเมื่อ 27 ส.ค. ⋮

ภาพที่ 28 หน้างานของชั้นเรียน สัปดาห์ที่ 5 สรุปลงานไพทอน



ภาพที่ 29 หน้าบทเรียนสัปดาห์ที่ 5 สรุปลงานไพทอน



ภาพที่ 30 หน้าสำรวจและค้นหา โดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ Blackbox

คำสั่ง งานของนักเรียน

### งานชิ้นที่ 4

Bannongpradoo School • 7 มิ.ย.  
16 คะแนน

ให้นักเรียนส่งไฟล์งาน .py โดยกำหนดชื่อไฟล์ ดังนี้  
เลขที่\_ชื่อ\_ชั้น\_Work4

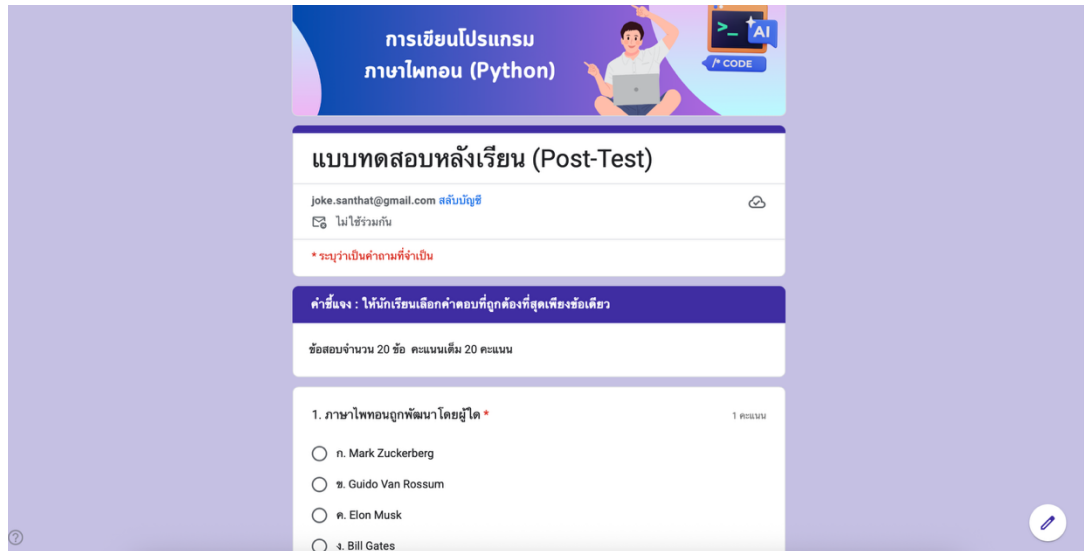
ตัวอย่าง  
1\_ศรวิมลภ.ม.1\_Work4

**PDF** งานชิ้นที่ 4.pdf  
PDF

ความคิดเห็นในชั้นเรียน

B เพิ่มความคิดเห็นในชั้นเรียน...

ภาพที่ 31 หน้างานชิ้นที่ 4 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI)



ภาพที่ 32 หน้าแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)



ภาพที่ 33 หน้าแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน

The first screenshot shows a Python IDE with a file named '2\_ศิริประภา ม.2\_Work1.py'. The code prompts for two numbers, 'a' and 'b', and then prints comparison results for equality, inequality, greater than, less than, greater than or equal to, and less than or equal to. The execution output shows 'a' as 6 and 'b' as 8, with the corresponding comparison results: 6.0 == 8.0 is False, 6.0 != 8.0 is True, 6.0 > 8.0 is False, 6.0 < 8.0 is True, 6.0 >= 8.0 is False, and 6.0 <= 8.0 is True.

The second screenshot shows a Python IDE with a file named '9\_พรศิษฐ์ ม.1\_Work2.py'. The code prompts for a score and then prints a grade based on the score using an if-elif-else structure. The execution output shows a score of 80 and a grade of 'A'.

ภาพที่ 34 ผลงานชิ้นที่ 1 โปรแกรมที่รับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสอง โดยใช้ตัวดำเนินการ และผลงานชิ้นที่ 2 โปรแกรมคำนวณเกรด

The third screenshot shows a Python IDE with a file named '12 ธิดา ม.2 Work3.py'. The code prompts for a number 'num' and then uses a for loop to print a multiplication table from 1 to 10. The execution output shows the number 5 and a multiplication table from 5 x 1 to 5 x 10.

The fourth screenshot shows a Python IDE with a file named '6 ธาตุชาติ สาร ม.3Work4.py'. The code prompts for weight and height, calculates BMI, and prints the BMI value along with a classification based on BMI ranges. The execution output shows a BMI of 18.5 and a classification of 'คุณอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักน้อย'.

ภาพที่ 35 ผลงานชิ้นที่ 3 โปรแกรมสูตรคูณด้วยคำสั่ง for และผลงานชิ้นที่ 4 โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีมวลกาย (BMI)



ภาพที่ 36 กิจกรรมการสอนการเข้าใช้งานระบบการจัดการเรียนรู้ Google Classroom



ภาพที่ 37 การเข้าใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์



ภาพที่ 38 การเขียนโปรแกรมรับค่า 2 ค่า แล้วเปรียบเทียบค่าทั้งสอง โดยใช้ตัวดำเนินการ



ภาพที่ 39 การใช้เครื่องมือปัญหาประดิษฐ์ในการเขียนโปรแกรมสุตรคูณด้วยคำสั่ง for



ที่ อว 8612/๑158



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอตกลงเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองประตู

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ รัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ " มีความประสงค์จะขอตกลงเครื่องมือวิจัยกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 42 คน เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้นักศึกษาดังกล่าวได้ทดลองเครื่องมือวิจัยด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ  
ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/3159



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒๑ มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านหนองปรือคู่

ด้วย นายศรีวัลลภ สันทัต รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ " มีความประสงค์จะขอเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 42 คน เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดแจ้งผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้แก่ นักศึกษาดังกล่าวด้วย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชฉัตรนวรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒17๒



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.พินันทา ฉัตรวัฒนา

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ตรหัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนาชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒172



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

21 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี สุนทรธา

ด้วย นายศรีวัลลภ สิ้นทัด รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์

โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒17๒



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาณุวัฒน์ ศรีไชยเลิศ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ตรหัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนวรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒172



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

21 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อุบลรัตน์ ศิริสุขโกคา

ด้วย นายศรีวัลลภ สันทัด รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒17๒



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางฐิติมา งามขำ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ตรหัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒172



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

21 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวนิภาวรรณ งามขำ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันทัด รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒17๒



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางบงกช สนิธิ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ตรหัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนวรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒172



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

21 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวจิตตมาศท์ แจ่มใจ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันทัด รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒17๒



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

๒1 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวดลลดา สังขสุวรรณ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันต์ตรหัสประจักษ์ 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วนิชวัฒนวรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติกรแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

ที่ อว 8612/๒172



คณะศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยศิลปากร  
พระราชวังสนามจันทร์  
อ.เมือง จ.นครปฐม 73000

21 มิถุนายน 2568

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เรียน นางขวัญจิตร สวนสำราญ

ด้วย นายศรีวัลลภ สันทัด รหัสประจำตัว 660620016 นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร กำลังดำเนินการวิทยานิพนธ์ เรื่อง " การพัฒนากิจกรรมการสอนโดยใช้แพลตฟอร์มการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ ร่วมกับเทคนิคสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มโรงเรียนท่าหลวงสัมพันธ "

ในการนี้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร มีความประสงค์ขอเรียนเชิญท่านในฐานะผู้เชี่ยวชาญ เป็นผู้ตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัยให้กับนักศึกษาดังกล่าว เพื่อประกอบการดำเนินการวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ จักขอบพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริวรรณ วณิชวัฒน์วรชัย)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณะศึกษาศาสตร์  
โทร.0 3425 5095

## รายการอ้างอิง

- Adeyele, V. O., & Ramnarain, U. (2024). Exploring the Integration of ChatGPT in Inquiry-Based Learning: Teacher Perspectives. *International Journal of Technology in Education*, 7(2), 200-217. <https://doi.org/10.46328/ijte.638>
- Arter, J. A., & Spandel, V. (1992). Using portfolios of student work in instruction and assessment. *Educational Measurement: Issues and Practice*, 11(1), 36–44.
- Beazley, D. M. (2009). *Python Essential Reference* (4 ed.). Addison-Wesley.
- Bell, R. L., Smetana, L., and Binns, I. (2005). Simplifying Inquiry Instruction: Assessing the Inquiry Level of Classroom Activities. *The Science Teacher*, 72(7), 30–33.
- Bradley N. Miller, & David L. Ranum. (2014). *Problem Solving with Algorithms and Data Structures using Python*.  
[https://runestone.academy/ns/books/published/pythonds/index.html?utm\\_source=chatgpt.com](https://runestone.academy/ns/books/published/pythonds/index.html?utm_source=chatgpt.com)
- Bruner, J. S. (1961). The act of discovery. *Harvard Educational Review*, 31(1), 21–32.  
<https://doi.org/10.17763/haer.31.1.3323317u02282327>
- BSCS. (2006). *The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness*  
[https://media.bsccs.org/bccsmw/5es/bccs\\_5e\\_full\\_report.pdf](https://media.bsccs.org/bccsmw/5es/bccs_5e_full_report.pdf)
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin.
- Council, N. R. (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards: A Guide for Teaching and Learning*. The National Academies Press.  
<https://doi.org/10.17226/9596>
- Dahl, O. J., Dijkstra, E. W., & Hoare, C. A. R. (1972). *Structured Programming*. Academic Press.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Ellis, M. E., Casey, K. M., & Hill, G. (2024). ChatGPT and Python Programming Homework. *Decision Sciences Journal of Innovative Education*, 22(2), 74-87.
- Fangohr, H., O'Brien, N., Prabhakar, A., and Kashyap, A. (2015). *Teaching Python programming with automatic assessment and feedback provision*.

<https://doi.org/10.48550/arXiv.1509.03556>

Gaddis, T. (2015). *Starting Out with Programming Logic and Design* (7 ed.). Pearson.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of education*. McGraw-Hill.

Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.

<https://www.deeplearningbook.org/>

Johnson, D. M., Doss, W., & Estep, C. M. (2024). Using ChatGPT with Novice Arduino Programmers: Effects on Performance, Interest, Self-Efficacy, and Programming Ability. *Journal of Research in Technical Careers*, 8(1).

<https://doi.org/10.9741/2578-2118.1152>

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning* (5 ed.). Allyn and Bacon.

Kanik, M. (2024). The use of ChatGPT in assessment. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 11(3), 608-621.

<https://doi.org/10.21449/ijate.1379647>

Koyunlu Ünlü, Z. D., İ. (2022). A systematic review of 5E model in science education: Proposing a skill-based STEM instructional model within the 21-st century skills. *International Journal of Science Education*, 44(13), 2110-2130.

<https://doi.org/10.1080/09500693.2022.2114031>

Kurzweil, R. (2005). *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. Viking.

Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.

Llewellyn, D. (2002). *Inquire Within: Implementing Inquiry-Based Science Standards*. Corwin Press.

Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M., & Forcier, L. B. (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. <https://oro.open.ac.uk/50104/>

Lutz, M. (2013). *Learning Python* (5 ed.). O'Reilly Media, Inc.

Mains, M. G. (1997). *The effects of learning a programming language on logical thinking skills*.

[https://oasis.library.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4335&context=rtds&utm\\_source=chatgpt.com](https://oasis.library.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=4335&context=rtds&utm_source=chatgpt.com)

- Matthes, E. (2015). *Python Crash Course: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming*. No Starch Press.
- McCarthy, J. (2007). *What is Artificial Intelligence*. Stanford University. [https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.pdf?utm_source=chatgpt.com)
- McCulloch, W. S., and Pitts, W. (1943). A logical calculus of the ideas immanent in nervous activity. *The Bulletin of Mathematical Biophysics*, 5(4), 115–133. <https://doi.org/10.1007/BF02478259>
- Minsky, M. L. (1967). *Computation: Finite and Infinite Machines*. Prentice-Hall.
- Mohammed, A. A. A. E.-R. (2024). *Using an Electronic Inquiry-Based Learning Context for Enhancing Secondary Stage Students' EFL Fluency* [PhD thesis, Ain Shams University].
- Nagalski, J. L. (1980). Why Inquiry Must Hold Its Groud. *The Science Teacher*. 47(4), 26-27.
- Russell, J. W. O. N. (2021). *Automatic Assessment of the Design Quality of Python Programs with Personalized Feedback*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2106.01399>
- Russell, S., & Norvig, P. (2003). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (2 ed.). Prentice Hall.
- Schwab, J. J. (1966). *The Teaching of Science as Enquiry*. Harvard University Press.
- Sowa, J. F. (1984). *Conceptual Structures: Information Processing in Mind and Machine*. Addison-Wesley.
- Sreejun, S., & Chatwattana, P. (2023). The Imagineering Learning Model with Inquiry-Based Learning via Augmented Reality to Enhance Creative Products and Digital Empathy. *Journal of Education and Learning*, 12(2), 52-59. <https://doi.org/10.5539/jel.v12n2p52>
- Summerfield, M. (2009). *Programming in Python 3* (2 ed.). Addison-Wesley Professional.
- Sun, D., Boudouaia, A., & Zhu, C. L., Y.,. (2024). Would ChatGPT-facilitated programming mode impact college students' programming behaviors, performances, and perceptions? An empirical study. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-024->

[00446-5](#)

- Sun, R. B., and Trowbridge, L. W., (1973). *Teaching Science by Inquiry in the Secondary School* (2 ed.). Charles E. Merrill Publishing.
- Turing, A. M. (1950). Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460.  
<https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Van Rossum, G., & Drake, F. L. (2001). *Python Reference Manual*. Python Software Foundation.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Žanko, Ž., Mladenović, M., & Krpan, D. (2022). Analysis of school students' misconceptions about basic programming concepts. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(3), 719-730. <https://doi.org/10.1111/jcal.12643>
- กมลพรรณ พันสนิท. (2560). ผลการสอนตรงเสริมด้วยชุดฝึกทักษะที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น [ครุศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี].
- กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม และกระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2565). แผนปฏิบัติการด้านปัญญาประดิษฐ์แห่งชาติเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (พ.ศ. 2565 – 2570) <https://www.ai.in.th/wp-content/uploads/2022/12/20220726-AI.pdf>
- กฤติยา รัตแพทย์. (2561). *AI : Artificial Intelligence หรือปัญญาประดิษฐ์*. <http://www.dstd.mi.th/board/index.php?topic=3400.0>.
- จรัส พงเจริญ. (2560). ผลการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. Silpakorn University Repository : SURE.
- จิรภิญญา ศิลปศาสตร์พิริยะ. (2566). การจัดการเรียนการสอนด้วยกรณีศึกษาผ่านสื่อสังคมออนไลน์ด้วยการเล่าเรื่องดิจิทัลเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี, 12(1), 40-53.
- ณัฐวุฒิ ศรีระชา. (2564). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา].

- ดวงเดือน เทศวานิช. (2535). การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการคิดอย่างมีระบบ. ม.ป.พ.
- ทีศนา แคมมณี. (2553). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉันทย์ชนก ชูจันทร์. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง แก๊ส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยทักษิณ].
- นพดล ผู้มีจรรยา และภาณุมาศ เทียมศรีรัชนิกร. (2564). การพัฒนาบทเรียนเอ็มเลิร์นนิ่งร่วมกับการเรียนรู้แบบนำตนเอง เรื่อง การเขียนโปรแกรม ภาษาไพทอนเบื้องต้น สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม. วารสารครุพิบูล, 8(1), 1-13.
- นิพนธ์ ประวัตติเจริญวิทย์ สมภพ ทองปลิว และศรีอัมพร เร่บ้านเกาะ. (2567). ผลของการใช้ ChatGPT ร่วมกับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปริญญาตรี. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 47(2), 192-204.
- บัณฑิตา จันทมาส และสุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. (2565). การพัฒนาอีเลิร์นนิ่งแบบผสมผสาน เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษาไพทอนเบื้องต้น เพื่อพัฒนาความสามารถการเขียนโปรแกรมขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 5(16), 109-121.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน. เดอะมาสเตอร์ กรู๊ปแมนเนจเม้นท์.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). ไทยวัฒนาพานิชย์.
- ภัควัฒญ์ ภาณิตพิเชษฐวงศ์, ช. ภ., ณัชชา ธาตรีรานนท์ และอภิรดี ลีมีโยธิน. (2567). แนวทางการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์สร้างสรรค์สำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 13(1), 31-45.
- ยุวรี ไชยโพนงาม. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง คลื่นกลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์]. กรุงเทพฯ.
- เรือนขวัญ พลฤทธิ์. (2563). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการศึกษาร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาวิทยาการคำนวณ เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา Python ที่มีต่อความสามารถในการเขียนโปรแกรมและผลงานการเขียนโปรแกรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี

- ที่ 1 [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร]. Silpakorn University Repository : SURE.
- วิชิต อุ๋อัน. (2550). การวิจัยและการสืบค้นข้อมูลทางธุรกิจ. พรินแอมมี
- วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาษานอก. (2563). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถการเขียนโปรแกรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 [การศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- เศรษฐพงศ์ มะลิสวรรณ. (2560). *Artificial Intelligence (AI)* ปัญญาประดิษฐ์. คณะกรรมการกิจการกระจายเสียง กิจการโทรทัศน์ และกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). เอกสารประกอบการประชุมปฏิบัติการเผยแพร่ ขยายผล และอบรมรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูง. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. [https://oho.ipst.ac.th/programming-and-thinking-skills/?utm\\_source=chatgpt.com](https://oho.ipst.ac.th/programming-and-thinking-skills/?utm_source=chatgpt.com)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). คู่มือการใช้หลักสูตร เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา. <https://www.scimath.org/ebook-technology/item/8376-2560-2551>
- สมจิต สวธนไพบูรณ์. (2541). หลักการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมบูรณ์ สุริยวงศ์ และคณะ. (2548). วิจัยและสถิติทางการศึกษา. ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- สำนักงานพัฒนารัฐบาลดิจิทัล. (2565). AI เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ สำหรับการบริหารงานและการบริการภาครัฐ. [https://www.dga.or.th/document-sharing/dga-e-book/79539/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.dga.or.th/document-sharing/dga-e-book/79539/?utm_source=chatgpt.com)
- สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2563). ศัพท์คอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. <http://www.royin.go.th/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 - 2579. บริษัท พริก

หวานกราฟฟิค จำกัด.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะ. เจเนอรัลบุคส์เซนเตอร์.

อนันต์ จันทร์กวี. (2523). ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ และทัศนคติของนักเรียนชั้น ม.ศ.2 และ ม.2 [ ดุษฎีนิพนธ์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร]. กรุงเทพฯ.





## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

นายศรีวัลลภ สันทัต

วุฒิการศึกษา

ปริญญาตรี (วท.บ.) วิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต (2560)

ประกาศนียบัตรบัณฑิต วิชาชีพครู มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี (2564)

