



การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบท
ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ศรณียา ฤกษ์ขำ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

พ.ศ. 2568



ENRICHMENT CURRICULUM DEVELOPMENT BASED ON PHENOMENON -
BASED LEARNING COMBINED WITH LOCAL WISDOM CONTEXTS TO
ENHANCE SCIENTIFIC LITERACY FOR SCIENCE STUDENT TEACHERS

SARANYA RURKKHUM

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR DOCTOR OF PHILOSOPHY
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION
GRADUATE SCHOOL
VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY
UNDER THE ROYAL PATRONAGE
PATHUM THANI PROVINCE

2025

ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ชื่อนักศึกษา ศรัณยา ฤกษ์ขำ

รหัสประจำตัว 64U74680101

ปริญญา ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรูญธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธาน (ผู้ทรงคุณวุฒิ)
(รองศาสตราจารย์ ดร.มารุต พัฒนาผล)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พิทักษ์ นิลนพคุณ)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรูญธรรม)

..... กรรมการและเลขานุการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ภัทราวดี มากมี)

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธัญวรัตน์ ปิ่นทอง)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่..... เดือน.....พ.ศ.

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / recv : 07022026 07:30:30

ศรัณยา ฤกษ์ขำ. (2568). การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์. ปรัชญาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรูญธรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนานี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ 2) พัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และ 3) ศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมโดยเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร และเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งการวิจัยแบ่งเป็น 4 ระยะ คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตรเสริม 3) การนำหลักสูตรไปใช้ และ 4) การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะที่ 3 คือ นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 31 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยสุ่มตัวอย่างสองขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) หลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินความฉลาดรู้ ค่าความยาก .23 – .76 ค่าอำนาจจำแนก .2 – .54 และค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค = .61 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยใช้ คือ 1) สถิติเชิงบรรยาย ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2) สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มสัมพันธ์กัน 3) สถิติทดสอบสำหรับกลุ่มเดียว

ผลการพัฒนาหลักสูตร พบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริม ได้แก่ แนวคิดการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ภูมิปัญญาด้านอาหารไทย และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 2) ผลการสร้างหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดประสงค์ของหลักสูตร 3) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 4) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ สำหรับกระบวนการเรียนการสอนโดยแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) เลือกปรากฏการณ์ที่ เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ 2) ดำเนินกิจกรรมโดยผู้เรียนค้นคว้า สืบเสาะหาคำตอบ เขียนคำอธิบายเพื่อระบุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ 3) ผู้เรียนให้เหตุผลและลงข้อสรุปความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปในการสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ และ 4) ผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร พบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.86$, $SD = .22$) และ 3) การศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตร พบว่า ผลการเปรียบเทียบคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($t_{30} = 23.504$, $p = .001$) และผลการเปรียบเทียบคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วย one sample t-test พบว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ($t_{30} = 9.43$, $p = .001$)

นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ คือ หลักสูตรการส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยใช้หลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารไทยเป็นการเชื่อมโยงกับชีวิตจริง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น อันเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ในศตวรรษที่ 21

คำสำคัญ: ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ภูมิปัญญาท้องถิ่น

Saranya Rurkkhum. (2025). Enrichment Curriculum Development based on Phenomenon - based Learning Combined with Local Wisdom Contexts to Enhance Scientific Literacy for Science Student Teachers. Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction). Advisors: Assistant Professor Dr. Nitikorn Onyon, Associate Professor Dr. Orasa Charoontham

ABSTRACT

This research and development aimed to 1) investigate the foundational information necessary for developing an enrichment curriculum based on phenomenon-based learning (PhBL) combined with local wisdom to promote scientific literacy among pre-service science teachers; 2) develop an enrichment curriculum using the PhBL approach combined with the context of local wisdom to enhance scientific literacy among pre-service science teachers; and 3) evaluate the effectiveness of the developed curriculum by comparing scientific literacy scores before and after the implementation, and by comparing post-intervention scores with a 70% proficiency benchmark. The research was conducted in four phases: 1) Investigation of foundational information; 2) Development and quality assessment of the supplementary curriculum; 3) Evaluation of the curriculum's effectiveness and 4) Curriculum improvement. The sample used in the third phase consisted of 31 pre-service science teachers from Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage. The participants were selected through a two-stage random sampling method. The research instruments included: 1) An enrichment curriculum based on phenomenon-based learning combined with local wisdom designed to enhance scientific literacy; and 2) A scientific literacy assessment with difficulty indices ranging from .23 to .76, discrimination indices from .20 to .54, and a reliability coefficient (Cronbach's alpha) of .61. Data were analyzed using both qualitative and quantitative methods. Quantitative data were analyzed using: 1) Descriptive statistics (mean and standard deviation); 2) Paired-sample t-test; and 3) One-sample t-test.

The finding revealed that 1) foundational information for developing the curriculum included: curriculum development theories, the concept of phenomenon-based learning, knowledge of Thai culinary local wisdom, and scientific literacy; and 2) the developed curriculum consisted of 5 components: 1) Principle and Rationale, 2) Learning objectives, 3) Curriculum content, 4) Learning activities, and 5) Assessment and evaluation methods. The instructional process following the PhBL approach included 4 key steps: 1) selecting phenomena related to the local food wisdom of Thai-Mon communities, 2) conducting inquiry-based learning, where students researched, explored, and wrote explanations linking scientific concepts to the selected local phenomena, 3) engaging in scientific reasoning and collaborative knowledge construction to form final explanations of the phenomena, and 4) assessing students' understanding. The quality assessment of the curriculum revealed a high level of appropriateness ($M = 4.86, SD = .22$). The effectiveness evaluation showed that students' scientific literacy scores after the intervention were significantly higher than their pre-test scores at the .01 level of significance ($t_{30} = 23.504, p = .001$). Additionally, students' post-test scores were significantly higher than the 70% proficiency benchmark ($t_{30} = 9.43, p = .001$).

The innovation resulting from this research is an enrichment curriculum designed to promote scientific literacy among pre-service science teachers using a phenomenon-based learning approach combined with local wisdom. This curriculum has been shown to effectively develop all three competencies of scientific literacy among pre-service science teachers. The integration of local culinary wisdom serves as a bridge to real-life experiences, fostering deeper conceptual understanding and promoting higher scientific literacy—an essential element in preparing 21st-century science educators.

Keywords: Scientific Literacy, Phenomenon-Based Learning, Local Wisdom



4013591712

VRU iThesis 64074680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

กิตติกรรมประกาศ

ดิฉันขอขอบคุณที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิติกร อ่อนโยน เป็นอย่างสูง สำหรับคำแนะนำ และคำปรึกษาตลอดระยะเวลาที่ได้ทำวิทยานิพนธ์นี้ อาจารย์ได้ให้ความรู้และแนวทางที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ทำให้ดิฉันสามารถก้าวผ่านอุปสรรคและสำเร็จการศึกษาได้ในที่สุด ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรสา จรุงธรรม ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม สำหรับคำแนะนำและกำลังใจที่มีให้เสมอมา ความเมตตาและความเข้าใจของอาจารย์เป็นเสมือนพลังใจสำคัญที่ทำให้ดิฉันไม่ท้อถอย และสามารถมุ่งมั่นทำงานจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่เชื่อมั่นในตัวลูกคนนี้ ขอบพระคุณที่ให้ความรักให้กำลังใจ การสนับสนุนส่งเสริมด้านการศึกษาของท่านคือของขวัญที่ล้ำค่าที่สุด และเป็นรากฐานสำคัญที่ทำให้ลูกประสบความสำเร็จในวันนี้ ขอขอบคุณน้องสาวคนเก่งสำหรับทุกอย่าง ขอบคุณที่คอยเป็นแรงผลักดัน เป็นกำลังใจ อยู่เคียงข้าง เป็นผู้สนับสนุนหลักอย่างเป็นทางการ และช่วยเหลือในทุก ๆ เรื่อง ถ้าไม่มีน้องแอน พี่อ้อมอาจจะมาไม่ถึงวันนี้ น้องแอนคือคนที่ทำให้พี่อ้อมเชื่อมั่นในตัวเอง ขอบคุณจริง ๆ และขอบใจกำลังใจอย่างเจ็บ ๆ แต่ยิ่งใหญ่ จากเจ้าแมวมะแมวจอมป่วนทั้งห้าตัว ที่ทำให้ทุกวันมีแต่รอยยิ้ม

สุดท้ายขอขอบคุณ สำหรับมิตรภาพ จากกัลยาณมิตรทุกท่าน ที่มีอาจเอ่ยนามได้หมด ทุกกำลังใจล้วนมีความหมาย และเป็นพลังสำคัญ ที่ช่วยให้ดิฉันสามารถก้าวผ่านอุปสรรค และมุ่งมั่นจนสำเร็จได้ในที่สุด

ศรัณยา ฤกษ์ขำ



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญภาพ	ฌ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย	6
1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	6
1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
1.6 ขอบเขตการวิจัย	8
1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในวิจัย	10
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	12
บทที่ 2 เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร.....	14
2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน	27
2.3 แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น	37
2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)	48
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	63
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	78
3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน.....	79
3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์.....	82
3.3 ระยะที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้.....	87
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	94
4.1 ระยะที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน	94
4.2 ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์.....	103

4.3 ระยะที่ 3 ผลการนำหลักสูตรไปใช้.....	111
4.4 ระยะที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร	119
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	121
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	121
5.2 อภิปรายผล	124
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	130
บรรณานุกรม.....	132
ภาคผนวก.....	144
ประวัติผู้วิจัย.....	216



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร	17
ตารางที่ 2	กระบวนการพัฒนาหลักสูตร.....	22
ตารางที่ 3	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน.....	36
ตารางที่ 4	ระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์ PISA	57
ตารางที่ 5	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของหลักสูตร	84
ตารางที่ 6	สมรรถนะหลัก จำนวนข้อสอบ คะแนน และน้ำหนักคะแนน	90
ตารางที่ 7	การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร	95
ตารางที่ 8	การสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตร	96
ตารางที่ 9	โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้.....	106
ตารางที่ 10	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของหลักสูตร	110
ตารางที่ 11	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	110
ตารางที่ 12	คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ของ นักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม ราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี.....	112
ตารางที่ 13	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่มีระดับคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับพัฒนาการ (นักศึกษาจำนวน 31 คน)	113
ตารางที่ 14	คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการ ของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม ราชูปถัมภ์ จำนวน 31 คน จำแนกเป็นรายด้านขององค์ประกอบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน	114
ตารางที่ 15	จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่มีระดับคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับพัฒนาการของแต่ละองค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (นักศึกษาจำนวน 31 คน)	116
ตารางที่ 16	สรุปผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและ หลังการใช้หลักสูตร	117
ตารางที่ 17	ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หลังเรียน กับ เกณฑ์ร้อยละ 70.....	118
ตารางที่ 18	การปรับปรุงหลักสูตร.....	119

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	8
ภาพที่ 2 กรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA, 2018)	55
ภาพที่ 3 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	59
ภาพที่ 4 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	60
ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	60
ภาพที่ 6 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	61
ภาพที่ 7 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	61
ภาพที่ 8 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	62
ภาพที่ 9 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์	62
ภาพที่ 10 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น ฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์	78
ภาพที่ 11 กระบวนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์	79
ภาพที่ 12 กรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA, 2018)	100
ภาพที่ 13 สรุปภาพรวมของหลักสูตร	109

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) สอดคล้องกับเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals : SDGs) ขององค์การสหประชาชาติ ที่ได้กำหนดเป้าหมายเกี่ยวกับการศึกษาไว้ในเป้าหมายที่ 4 ซึ่งระบุว่า การศึกษาถ้วนหน้า คุณภาพการศึกษาที่เท่าเทียมกัน และส่งเสริมสนับสนุนโอกาสการเรียนรู้ตลอดชีวิตสำหรับทุกคน การเรียนรู้ในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งในด้านปริมาณข้อมูลความรู้ วิธีการเข้าถึงความรู้ ตลอดจนวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งผลให้มุมมองต่อการศึกษาเปลี่ยนแปลงไป จากการศึกษาแบบเดิมที่มุ่งเน้นหาความรู้ (Content-based Learning) มาเป็นการมุ่งเน้นสาระความรู้ (Core Content) และทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) อันได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน (Life and Career Skills) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and Innovation Skills) และทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี (Information, Media, and Technology Skills) (The Partnership for 21st Century Learning) การศึกษาในยุคศตวรรษที่ 21 จึงต้องปรับวิธีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นทฤษฎีไปสู่การปฏิบัติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เป็นการสร้างกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตในยุคที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (นวพร ชลารักษ์, 2558) สิ่งสำคัญในการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 คือ ครูต้องเปลี่ยนบทบาทจากการป้อนความรู้มาสู่การสร้างกระบวนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ภายใต้อะบบที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการได้มีประสบการณ์ตรง ส่งผลให้มีความต้องการทักษะใหม่ในระดับอุดมศึกษา คือ การบูรณาการข้ามศาสตร์เพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงปรับตัว ยืดหยุ่น สามารถเผชิญการเปลี่ยนแปลงในโลกดิจิทัลและโลกอนาคตได้ (ไพฑูรย์ สินลารัตน์, 2557)

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนาของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว หรือ Organization for Economic Co-operation and Development ; OECD) ใช้ศักยภาพทางการศึกษาของคนในประเทศเป็นตัวชี้วัดศักยภาพการพัฒนาของเศรษฐกิจแต่ละประเทศ จึงได้สร้างโปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณภาพของระบบการศึกษา ในการเตรียมความพร้อมให้ประชาชนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนเกี่ยวกับการใช้ความรู้และทักษะในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ว่านักเรียนมีความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในชีวิตประจำวันมากน้อยเพียงใด ที่เรียกว่า ความฉลาดรู้ (Literacy) โดยวัดความฉลาดรู้



3 ด้าน ได้แก่ การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (OECD, 2019; United Nations, 2015; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) การประเมินจะวัดทั้ง 3 ด้าน ดังกล่าวไปพร้อมกัน แต่จะเน้นหนักในด้านใดด้านหนึ่งในแต่ละรอบการประเมิน ซึ่งความฉลาดรู้ทั้งสามด้านนี้ ถือเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งที่ประชากรจำเป็นต้องมีเพื่อการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ รวมทั้งสะท้อนถึงคุณภาพของการจัดการศึกษาของประเทศนั้น ๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ผลการประเมิน PISA 2022 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์ 394 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 409 คะแนน และด้านการอ่าน 379 คะแนน ซึ่งคะแนนเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD จำนวน 81 ประเทศ/เขตเศรษฐกิจด้านคณิตศาสตร์ 472 คะแนน ด้านวิทยาศาสตร์ 485 คะแนน และ ด้านการอ่าน 476 คะแนน และเมื่อเทียบกับ PISA 2018 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยทั้งสามด้านลดลง โดยด้านคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 25 คะแนน ส่วนด้านวิทยาศาสตร์และการอ่าน มีคะแนนเฉลี่ยลดลง 17 คะแนน และ 14 คะแนน ตามลำดับ ทั้งนี้ ผลการประเมินของประเทศไทยตั้งแต่ PISA 2000 จนถึง PISA 2022 พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านคณิตศาสตร์และการอ่านมีแนวโน้มลดลง ส่วนด้านวิทยาศาสตร์ถือว่าไม่เปลี่ยนแปลงทางสถิติ ในภาพรวมของผลการประเมิน PISA 2022 สะท้อนให้เห็นว่า ระบบการศึกษาทั่วโลกมีคะแนนเฉลี่ยลดลงเมื่อเทียบกับ PISA 2018 ซึ่งเป็นผลกระทบจากที่ทุกประเทศต้องเผชิญกับความท้าทายของการจัดการเรียนรู้ในช่วงที่มีวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 สำหรับระบบการศึกษาไทยยังมีช่องว่างของคะแนนระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มต่ำที่กว้างมาก ดังนั้น จึงควรมีมาตรการในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ในด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และการอ่าน โดยการพัฒนาครูให้มีสมรรถนะในการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบันเพื่อให้มีสมรรถนะในการใช้ชีวิตได้อย่างรู้เท่าทัน การเปลี่ยนแปลงและอย่างมีความสุข (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566) จากผลคะแนนความฉลาดรู้ของนักเรียนไทยที่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของนักเรียนไทยเมื่อเทียบกับการจัดการศึกษาของประเทศอื่น ๆ การเรียนรู้จำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจากเดิมที่เน้นเนื้อหาวิชา (Content Based Learning) เป็นเน้นการสอนเพื่อเพิ่มสมรรถนะของผู้เรียน มากกว่าการมุ่งเน้นให้มีความรู้เพียงอย่างเดียว เพราะความฉลาดรู้เป็นสมรรถนะ และเป็นสิ่งจำเป็นที่ควรมีไว้เป็นทักษะพื้นฐานในสังคมยุคดิจิทัล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2566)

แนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) คือ การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า (ภูวดล วิริยะ, 2561; อรพรรณ บุตรกัตติญ, 2561) ซึ่งวิธีการดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนาให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะของบุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) นั่นคือ เป็นผู้ที่สามารถสื่อสาร หรือ

โต้แย้ง ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งบุคคลนั้นจำเป็นต้องรู้และใช้องค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ 1) บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก ทั้งที่เป็นเรื่องในปัจจุบัน หรือในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2) ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจในข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของโลก และสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี (ความรู้ด้านเนื้อหา) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการสร้างแนวคิดต่าง ๆ (ความรู้ด้านกระบวนการ) และความเข้าใจในเหตุผลพื้นฐานของกระบวนการสร้างความรู้ (ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้) และ 3) สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ในการดำเนินชีวิต คนเราต้องเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ท้องถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก เราจึงต้องมีการใช้สมรรถนะเพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งการตอบสนองจะทำได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

การพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คือการมุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ หรือปัญหา หาคำตอบ แสดงเหตุผล หรือลงข้อสรุปได้อย่างมีวิจารณญาณ รวมถึงสามารถสื่อสารได้อย่างเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ซึ่งครูเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ ในการสร้างทักษะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียน (Rubini et al., 2016) ดังนั้น ครูคือปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของนักเรียน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560) หน่วยงานผลิตและพัฒนาครูจึงควรเร่งดำเนินการและหาทางพัฒนาครูให้มีระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่สูง รวมถึงการพัฒนาและส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนส่งเสริม และกระตุ้นความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากคุณภาพของครูผู้สอนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของนักเรียน (วิระพันธ์ เจริญเลิศกวิน และนิพัทธา ชัยกิจ, 2563) อีกทั้งจากมุมมองของครูวิทยาศาสตร์ ต่อการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์พบว่า หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ควรมีการส่งเสริมสนับสนุนด้านการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต และเป็นพลเมืองที่ดี ที่จะพัฒนาประเทศให้มีความก้าวหน้าต่อไป (พันธุ์พฤกษ์ ลดาวัลย์ และสิรินภา กิจเกื้อกูล, 2565)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี ควรต้องคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน นำประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เกิดการตั้งคำถาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงถือเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการดึงแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมาสร้างให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการช่วยอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างลึกซึ้งและชัดเจน กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับบทเรียนทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังสามารถสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ควบคู่ไปกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (นฤพจน์ พุฒินะ, 2561)

การพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบันเพื่อให้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างยิ่งในการใช้ชีวิตได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและอย่างมีความสุข การพัฒนาหลักสูตรเสริมโดยแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรจากนักการศึกษาหลายท่าน อาทิ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) นิยามความหมายของหลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณภาพสากล มาตรฐานความเป็นชาติไทยและมาตรฐานที่ชุมชนท้องถิ่นต้องการ สังกัด อุทรานันท์ (2532) นิยามความหมายของหลักสูตร คือ สิ่งที่เกิดขึ้นในลักษณะของรายวิชา ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อสาระที่จัดเรียงลำดับความยากง่าย หรือเป็นขั้นตอนอย่างดีแล้ว อารง บัวศรี (2542) กล่าวว่า หลักสูตร คือ แผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงจุดมุ่งหมายการจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมและมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ตามจุดหมายที่ได้กำหนดไว้

ดังนั้นการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) โดยนำแนวคิดปรัชญาปฏิบัตินิยม (Pragmatism) และปรัชญาพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) มาใช้เป็นหลักคิดในการพัฒนาหลักสูตร เนื่องจากปรัชญาทั้งสองนี้เน้นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและการปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของหลักสูตรอย่างชัดเจน การผสมผสานสองปรัชญานี้จะทำให้หลักสูตรเสริมมีจุดเด่นในเรื่องของการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงตามความสนใจ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในบริบททางสังคมและวัฒนธรรม (ไกรสร จันทรศิริ และคณะ, 2563) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ซึ่งคือความรู้ความสามารถ วิธีการผลงานที่คนไทยได้ค้นคว้ารวบรวม และจัดเป็นความรู้ เกิดการถ่ายทอด ปรับปรุง จากคนรุ่นหนึ่งมาสู่คนอีกรุ่นหนึ่งจนเกิดผลิตผลที่ดังดงาม มีคุณค่า มีประโยชน์ สามารถนำมาแก้ปัญหา และพัฒนาวิถีชีวิตได้ ซึ่งการนำภูมิปัญญาท้องถิ่น มาเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร จะช่วยสร้างความหมายและความเชื่อมโยงที่ลึกซึ้งให้กับผู้เรียน โดยเฉพาะนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่อยู่ในท้องถิ่นนั้น ๆ หลักสูตรจะช่วยให้พวกเขามองเห็นคุณค่าของภูมิปัญญาดั้งเดิมและเข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงทฤษฎีใน

ตำรา แต่เป็นส่วนหนึ่งของวัฒนธรรมและชีวิตของผู้คนในชุมชน อีกทั้งการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนมาใช้ในการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นกับบทเรียนทางวิทยาศาสตร์ได้ รวมถึงสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ควบคู่ไปกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับบทบาทหน้าที่ของมหาวิทยาลัยตามพระราชบัญญัติมหาวิทยาลัยราชภัฏ พ.ศ. 2547 มาตรา 7 “ให้มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันอุดมศึกษาเพื่อการพัฒนาท้องถิ่น ที่เสริมสร้างพลังปัญญาของแผ่นดิน พัฒนาพลังการเรียนรู้ เชิดชูภูมิปัญญาของท้องถิ่น แสวงหาความจริงเพื่อสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ บนพื้นฐานของภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และภูมิปัญญาสากล”

ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ระบุนิพจน์นิฐานจากประจักษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ซึ่งปรากฏการณ์ หรือ Phenomenon อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่ใช้ในการสังเกต หรือรูปแบบของระบบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (systemic model) รวมทั้งรูปแบบเชิงเปรียบเทียบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (analogous model) หรือแม้กระทั่งเป็นพื้นฐานที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนและนำไปสู่สิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไปในอนาคต ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริงในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองและสังคมอย่างยั่งยืน

ดังนั้นการส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากครูเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ คุณภาพของผู้สอนส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน หน่วยงานผลิตและพัฒนาครูจึงควรเร่งดำเนินการและหาทางพัฒนาครูให้มีระดับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ รวมถึงการพัฒนาและส่งเสริมให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนส่งเสริม และกระตุ้นความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เพื่อให้มีทักษะและสมรรถนะที่จำเป็นในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี ควรต้องคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ซึ่งเป็นการเรียนที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ จะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเองได้ ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีความสอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ตามเกณฑ์การประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ได้ นั่นคือความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์

หลักสูตรเสริมนี้จะทำให้นักศึกษาเห็นว่าวิทยาศาสตร์ไม่ใช่เรื่องไกลตัวที่อยู่ในห้องปฏิบัติการ แต่เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ดังที่กมลทิพย์ ช่างน้อย และคณะ (2560) ได้กล่าวไว้ว่าการบูรณา

การภูมิปัญญาท้องถิ่นเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายขึ้นและเป็นแรงบันดาลใจให้นักศึกษาใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่น ๆ มาประยุกต์ใช้ในการสอนในอนาคต

1.2 คำถามการวิจัย

1.2.1 ข้อมูลพื้นฐานของการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยอะไรบ้าง

1.2.2 หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีองค์ประกอบและคุณภาพเป็นอย่างไร

1.2.3 ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จากการใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นอย่างไร

1.3 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.3.1 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

1.3.2 เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

1.3.3 เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

1.3.3.1 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

1.3.3.2 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

1.4.1 นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์



1.4.2 นักศึกษาครุวิทยาสาสตร์มีคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาสาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

1.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาสาสตร์ นี้ ผู้วิจัยได้สรุปกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้คือ กระบวนการพัฒนาหลักสูตร มีขั้นตอนคือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ 4) การนำหลักสูตรไปใช้ 5) การประเมินผลหลักสูตร (Tyler, 1950; สัจด์ อุทรานันท์, 2532; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2554; อารัง บัวศรี, 2542; Ornstein and Hunkins, 2009) ซึ่งการพัฒนาหลักสูตรเสริมนี้ นำแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) ตามแนวคิดของ Mattila & Silander (2015) Symeonidis & Schwarz (2016) Daehler & Folsom (2016) อรพรรณ บุตรกัตัญญ (2561) พงศธร มหาวิจิตร (2560) ภูวดล วิริยะ (2561) หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า ใช้วิธีการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบตื่นตัวในการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีกระบวนการเรียนรู้นี้ คือ 1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจทั้งต่อตัวผู้เรียนและผู้สอน มีความเหมาะสมกับภูมิหลังของกลุ่มผู้ศึกษา 2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ ต้องพิจารณาว่าเนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียนจะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเป็นจริงหรือไม่ 3) วางลำดับกิจกรรม โดยเริ่มต้นจากการกระตุ้นให้ผู้เรียนเริ่มสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกัน เพื่อสำรวจภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ 4) วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนว่ามีความคิดรวบยอดมากเพียงพอ ที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ผู้สอนสามารถอธิบาย แก้ไข และขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้ ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนกระบวนการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มาส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ของนักศึกษาครุวิทยาสาสตร์ ตามแนวคิดของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) ขวัญชนก ประทุมศาลา (2565) ที่กล่าวว่า ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วยความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังเน้นให้ผู้มีความรู้ นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหา

ในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้สังคมพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น ดังนั้นลักษณะบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์ คือ บุคคลที่สามารถทำหน้าที่เหมือนนักวิทยาศาสตร์ได้ในสังคม โดยจะต้องมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และสามารถรับรู้และเข้าใจบริบทหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับบุคคล ชาติ และโลก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) ดังนั้น การประเมินสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ จะวัดจากความสามารถใน 3 สมรรถนะ คือ 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ 2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

1.6 ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

แหล่งข้อมูลด้านเอกสาร คือ เอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

แหล่งข้อมูลจากการสัมภาษณ์ คือ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นในพื้นที่ ได้แก่ นายประพัฒน์ กองศรี ครูโรงเรียนเทศบาลเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี นางธัญจิรา อัจจุตมรัตน์ ผู้ก่อตั้งศูนย์เรียนรู้ทุ่งนามอญ จังหวัดปทุมธานี และนางโสภา โปร่งใจ ข้าราชการบำนาญ เป็นต้น เพื่อนำข้อมูลมาประกอบการพัฒนาหลักสูตร

ขอบเขตเนื้อหา คือ การพัฒนาและองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และองค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่น

แหล่งข้อมูลจากการสนทนากลุ่ม คือ การสนทนากลุ่มโดยผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 7 ท่าน ที่เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา เพื่อยืนยันองค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ขอบเขตเนื้อหา คือ องค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 พัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

แหล่งข้อมูล คือ ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากระยะที่ 1 และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร

ขอบเขตเนื้อหา คือ ร่างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 1) ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร
- 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 3) โครงสร้างของหลักสูตร
- 4) สาระการเรียนรู้
- 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 6) สื่อการเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล

ระยะที่ 3 การนำหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ไปใช้

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาครุสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 172 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครุสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างสองขั้นตอน (Two – stage random sampling) ขั้นที่ 1 คือการสุ่มชั้นปี จากนักศึกษา ชั้นปีที่ 1 -4 ขั้นที่ 2 คือ สุ่มจำนวนนักศึกษาในชั้นปีนั้น จำนวน 1 หมู่เรียน 31 คน

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1) ตัวแปรต้น คือ หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

2) ตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

ขอบเขตเนื้อหา คือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายมอญ จังหวัดปทุมธานี

ระยะที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

แหล่งข้อมูล คือ ผลการทดสอบประสิทธิภาพหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นจากระยะที่ 3 รวมถึงข้อมูลที่รวบรวมได้จากสัมภาษณ์นักศึกษาและสังเกตพฤติกรรมระหว่างเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงเอกสารหลักสูตรให้สมบูรณ์

1.7 คำจำกัดความที่ใช้ในวิจัย

1) บริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น (Local Wisdom Contexts) หมายถึง องค์ความรู้ ความเชื่อ ความสามารถที่ได้จากการสั่งสมประสบการณ์ด้านอาหาร มีการคิดค้นใช้ประโยชน์จากพืชผักและสมุนไพรท้องถิ่นในการทำอาหาร กลายเป็นองค์ความรู้และภูมิปัญญาที่สืบทอดและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ในการเลือกสรร ประดิษฐ์และปรุงแต่งอาหาร ให้เกิดเป็นการกินอาหารเป็นยาตามภูมิปัญญาไทย

2) การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon - based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ด้านอาหาร ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบ ซึ่งจะให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

3) หลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) หมายถึง หลักสูตรที่จัดขึ้นเพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลางหรือหลักสูตรหลักที่กำหนดไว้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเติมเต็มเนื้อหา ทักษะ หรือประสบการณ์ที่หลักสูตรหลักอาจครอบคลุมไม่เพียงพอ พัฒนาขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายเฉพาะเจาะจง มีระยะเวลาในการใช้หลักสูตรไม่มากนัก เน้นการเสริมสร้างพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนเฉพาะด้าน

4) หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบท ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง แผนการจัดประสบการณ์ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักการจัดเนื้อหาหลักสูตรแบบหลักสูตรเสริม และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น ประกอบด้วย หลักการของหลักสูตร วัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาและกิจกรรม และการประเมินผลหลักสูตร เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ทั้งนี้ขั้นตอนการนำการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้ในการเรียนการสอน คือ

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ หลักเกณฑ์ในการเลือกปรากฏการณ์คือ เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

2) ดำเนินกิจกรรม

ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าเพิ่มเติม สืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม สนทนาและอภิปรายร่วมกัน จากนั้นเขียนคำอธิบายเบื้องต้นของ ปรากฏการณ์ เพื่อระบุนกระบวนการเกิดขึ้น และสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ภูมิ ปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป

ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล ประเมินคำอธิบายเบื้องต้น และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปในการสร้าง คำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจ ของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์

4) ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหาร ไทย เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ สามารถสื่อสารหรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกี่ยวกับภูมิปัญญา ด้านอาหารไทย อย่างเป็นเหตุเป็นผล โดยใช้แบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์แบบเขียนตอบ ลักษณะข้อสอบเป็นการกำหนดสถานการณ์ให้นักศึกษาอ่าน แล้วให้เขียนคำตอบแบบสั้น ๆ เป็นกลุ่มคำ หรือ การเขียนคำตอบแบบยาวเป็นย่อหน้าสั้น ๆ

แบบประเมินประกอบด้วยความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสรรพคุณของพืชผักสมุนไพร ในสำหรับอาหารไทย กับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

3) การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม

5) นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หมายถึง นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.8.1 ได้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

1.8.2 ได้แนวทางการพัฒนาหลักสูตรเสริมที่สอดคล้องกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เน้นส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

1.8.3 ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น และการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

บทที่ 2

เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบท
ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้
ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีหัวข้อดังนี้

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

- 2.1.1 ความหมายของหลักสูตร
- 2.1.2 ประเภทของหลักสูตร
- 2.1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
- 2.1.4 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร
- 2.1.5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร
- 2.1.6 การประเมินหลักสูตร

2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

- 2.2.1 ความหมายเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- 2.2.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอน
- 2.2.3 แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

- 2.3.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.3.2 ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภูมิปัญญา
- 2.3.4 คุณประโยชน์และข้อจำกัดของภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.3.5 ประเภทของภูมิปัญญา
- 2.3.6 กระบวนการถ่ายทอดความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

- 2.4.1 ความหมายของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
- 2.4.2 ลักษณะบุคคลที่ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
- 2.4.3 องค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
- 2.4.4 การประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร
- 2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น
- 2.5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
- 2.5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

2.1.1 ความหมายของหลักสูตร

คำว่า หลักสูตร ภาษาอังกฤษใช้คำว่า Curriculum ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้คำนิยามหรือความหมายของหลักสูตร ดังนี้

Tyler (1950) ได้นิยามความหมายของหลักสูตร คือ สิ่งที่ได้จะต้องเรียนรู้ทั้งหมด โดยมีโรงเรียนเป็นผู้วางแผน และกำกับเพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายของการศึกษา

Taba (1962) กล่าวว่าหลักสูตรคือ แผนการเรียนที่ประกอบด้วยจุดประสงค์และจุดหมาย การจัดเนื้อหา วิธีการเรียนการสอน และการประเมินผล

Good (1973) ได้นิยามความหมายของหลักสูตรไว้ 3 ประการ คือ 1) หลักสูตร หมายถึง เนื้อหาวิชาที่จัดไว้เป็นระบบให้ผู้เรียนได้ศึกษา เพื่อสำเร็จหรือรับประกาศนียบัตรในสาขาวิชาหนึ่ง 2) หลักสูตร หมายถึง เคাঁโครงสร้างทั่วไปของเนื้อหาหรือสิ่งเฉพาะที่จะต้องสอน ซึ่งโรงเรียนจัดให้แก่เด็กเพื่อให้สำเร็จการศึกษาและสามารถเข้าศึกษาต่อในทางอาชีพต่อไป และ 3) หลักสูตร หมายถึง กลุ่มวิชาและการจัดประสบการณ์ที่กำหนดไว้ให้ผู้เรียนได้เรียนภายใต้การแนะนำของโรงเรียนและสถานศึกษา

Oliva (1992) ได้นิยามความหมายของหลักสูตร คือ แผนงานหรือโครงการที่จัดประสบการณ์ทั้งหมดให้แก่ผู้เรียน ภายใต้การดำเนินงานของโรงเรียน และในทางปฏิบัติหลักสูตรประกอบด้วยจำนวนของแผนการต่าง ๆ ที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร และมีขอบเขตกว้างขวางหลากหลายเพื่อเป็นแนวทางของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ต้องการ ดังนั้น หลักสูตรอาจเป็นหน่วย (Unit) เป็นรายวิชา (course) หรือเป็นรายวิชาย่อยต่าง ๆ (sequence of courses) แผนงานหรือโครงการทางการศึกษาดังกล่าวนี้อาจจัดขึ้นได้ทั้งในและนอกชั้นเรียนก็ได้

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้นิยามความหมายของหลักสูตร คือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ครบถ้วนตามมาตรฐานคุณภาพสากล มาตรฐานความเป็นชาติไทยและมาตรฐานที่ชุมชนท้องถิ่นต้องการ

สงัด อุทรานันท์ (2532) ได้นิยามความหมายของหลักสูตร คือ สิ่งที่สร้างขึ้นในลักษณะของรายวิชา ซึ่งประกอบไปด้วยเนื้อสาระที่จัดเรียงลำดับความยากง่าย หรือเป็นขั้นตอนอย่างดีแล้ว

จรัส บัวศรี (2542) กล่าวว่า หลักสูตร คือ แผนซึ่งได้ออกแบบจัดทำขึ้นเพื่อแสดงจุดมุ่งหมายการจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมและมวลประสบการณ์ในแต่ละโปรแกรมการศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในด้านต่าง ๆ ตามจุดหมายที่ได้กำหนดไว้

บุญชม ศรีสะอาด (2546) ได้กล่าวว่า หลักสูตร คือ 1) วิชาและเนื้อหา โปรแกรมการศึกษา เอกสารและหลักสูตรแม่บท 2) ประสบการณ์ 3) สิ่งที่คาดหวังและสิ่งที่เกิดขึ้นจริง

จากความหมายของหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า หลักสูตร หมายถึง แผนการจัดการศึกษาที่ประมวลเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการตามจุดหมายที่กำหนดไว้

2.1.2 ประเภทของหลักสูตร

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้แบ่งประเภทของหลักสูตรไว้ดังนี้

1. หลักสูตรรายวิชา (Subject Curriculum) เป็นหลักสูตรที่เน้นเนื้อหาสาระ ซึ่งจัดหมวดหมู่ในรูปของสาระรายวิชา ได้แก่ ความคิดรวบยอด ทักษะ หลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานที่กำหนดจากการเรียนรู้รายวิชาที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

2. หลักสูตรสัมพันธ์วิชา (Correlated Curriculum) เป็นหลักสูตรที่ออกแบบเนื้อหาสาระในแต่ละกลุ่มวิชาหรือหมวดวิชาที่มีความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันตลอดหลักสูตร หรืออาจกล่าวได้ว่าหลักสูตรสัมพันธ์วิชาเป็นหลักสูตรรายวิชาประเภทหนึ่ง แต่เป็นหลักสูตรที่นำเอาเนื้อหาของวิชาต่าง ๆ ที่สอดคล้องกันหรือส่งเสริมซึ่งกันและกันมาเชื่อมโยงเข้าแล้วจัดสอนวิชาเหล่านั้นในคราวเดียวกัน โดยอาศัยหลักความคิดที่ว่า การจะเรียนรู้สิ่งใดได้ดีผู้เรียนต้องมีความสนใจเข้าใจในความหมายของสิ่งที่เรียนและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนและสิ่งอื่นที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้ผู้เรียนมีความสนใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น ผู้เรียนมองเห็นโปรแกรมการเรียนการสอนเป็นส่วนรวมชัดเจนขึ้น ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนมีมากขึ้นและกว้างขวางกว่าเดิม และเปิดทางให้สามารถขยายงานด้านตำราเรียนได้กว้างขวางขึ้น

3. หลักสูตรประสบการณ์ (Experience Curriculum) เป็นหลักสูตรที่เน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ ความถนัดและความสนใจ การจัดเนื้อหาสาระกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล มีความมุ่งหมายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ มีความสอดคล้องกับวิถีการดำรงชีวิต ผู้เรียนมีบทบาทในการคัดสรรประสบการณ์ทางการเรียนรู้ที่ต้องการภายใต้กรอบความมุ่งหมายของหลักสูตร

4. หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) เป็นหลักสูตรที่ผสมผสานเนื้อหาสาระและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มีความเกี่ยวข้องกันเข้าอย่างสมดุล แล้วจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม โครงสร้างของเนื้อหาวิชาที่มีลักษณะเป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary) คือมีการผสมกลมกลืนกันอย่างแนบแน่นระหว่างองค์ประกอบการเรียนรู้ทุกด้านอันได้แก่ พุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย และมีกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นสหวิทยาการ (Interdisciplinary Learning) ด้วย หลักสูตรในลักษณะนี้จะช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวิชาที่เรียนกับวิชาอื่นที่เกี่ยวข้อง สามารถส่งเสริมกิจกรรมการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถส่งเสริมทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งส่งเสริมการค้นคว้าวิจัยด้วย

5. หลักสูตรร่วมกับมาตรฐาน (Standard – based Curriculum) เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละระดับไว้อย่างชัดเจน ได้แก่ มาตรฐานของเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ (Content Standard) และมาตรฐานของความสามารถในการปฏิบัติงานหรือสิ่งที่ผู้เรียนสามารถที่จะทำได้ (Performance Standard) ผู้เรียนจะจบหลักสูตรก็ต่อเมื่อมีคุณภาพตามมาตรฐานหลักสูตร

6. หลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) เป็นหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นเพื่อจุดมุ่งหมายอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะเจาะจง มีระยะเวลาในการใช้หลักสูตรไม่มากนัก เน้นการเสริมสร้างในการปฏิบัติงานในหน้าที่ หรือพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนเฉพาะด้าน

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2551) ได้ให้ความหมายของหลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) หมายถึง หลักสูตรที่จัดขึ้นเพิ่มเติมจากหลักสูตรแกนกลางหรือหลักสูตรหลักที่กำหนดไว้ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเติมเต็มเนื้อหา ทักษะ หรือประสบการณ์ที่หลักสูตรหลักอาจครอบคลุมไม่เพียงพอ หลักสูตรเสริมมักเน้นการส่งเสริมความสามารถเฉพาะทาง การส่งเสริมความสนใจส่วนบุคคล หรือการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการทำงานร่วมกัน

มารุต พัฒนา (2562) เสนอแนวคิดรูปแบบต่าง ๆ ของหลักสูตร ได้แก่ หลักสูตรรายวิชา (Subject Curriculum) หลักสูตรเน้นประสบการณ์ (Experience-Based Curriculum) หลักสูตรร่วมกับมาตรฐาน (Standard-Based Curriculum) หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) หลักสูตรฝึกอบรม (Training Curriculum) หลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) หลักสูตรรายบุคคล (Individualize Curriculum) และหลักสูตรฐานสมรรถนะ (Competency-Based Curriculum)

จากความหมายของประเภทของหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า ประเภทของหลักสูตรมีหลากหลายเช่น หลักสูตรรายวิชา หลักสูตรสัมพันธ์วิชา หลักสูตรประสบการณ์ หลักสูตรฝึกอบรม หลักสูตรบูรณาการ หลักสูตรเกณฑ์ฐานสมรรถนะ หลักสูตรร่วมกับมาตรฐาน และหลักสูตรเสริม อย่างไรก็ตามในการออกแบบหลักสูตรครูผู้สอนอาจสามารถผสมผสานรูปแบบที่กล่าวมาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และบริบทที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้

2.1.3 องค์ประกอบของหลักสูตร

Tyler (1950) กล่าวว่าองค์ประกอบของหลักสูตรมี 4 ประการ คือ

1. จุดมุ่งหมายทางการศึกษา (Educational Purpose) ที่โรงเรียนต้องการให้ผู้เรียนเกิดผล
2. ประสบการณ์ทางการศึกษา (Educational Experience) ที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อให้จุดมุ่งหมายบรรลุผลตามจุดมุ่งหมาย

3. วิธีการจัดประสบการณ์ (Organizational of Educational Experience) โรงเรียนจะจัดประสบการณ์ให้มีประสิทธิภาพอย่างไร

4. วิธีการประเมิน (Determination of what to Evaluate) เพื่อตรวจสอบจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ จะทราบได้อย่างไรผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ๆ แล้ว

ทาบ (Taba, 1962) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของหลักสูตร มี 4 องค์ประกอบ คือ

1. วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ
2. เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา
3. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. วิธีการประเมินผล

สัจด์ อุทรานันท์ (2532) กล่าวว่าองค์ประกอบของหลักสูตร มี 6 องค์ประกอบ คือ

1. เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร
2. จุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะ

3. เนื้อหาสาระ และประสบการณ์
4. การเสนอแนะเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน
5. การเสนอแนะเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการในชุมชน
6. การประเมินผล

อ้าง บัณฑิต (2542) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรมีดังต่อไปนี้

1. เป้าประสงค์และนโยบายการศึกษา (Education Goals and Policies) หมายถึง สิ่งซึ่งรัฐต้องการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติในเรื่องที่เกี่ยวกับการศึกษา
2. จุดหมายของหลักสูตร (Curriculum Aims) หมายถึง ผลส่วนรวมที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน หลังจากเรียนจบหลักสูตรไปแล้ว
3. รูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร (Type and Structures) หมายถึง ลักษณะและแผนผังที่แสดงการแจกแจงวิชาหรือกลุ่มวิชาหรือกลุ่มประสบการณ์
4. จุดประสงค์ของวิชา (Subject Objective) หมายถึง ผลที่ต้องการให้เกิดแก่ผู้เรียน หลังจากที่ได้เรียนวิชานั้นไปแล้ว
5. เนื้อหา (Content) หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ทักษะและความสามารถที่ต้องการให้มี รวมทั้งประสบการณ์ที่ต้องการให้ได้รับ
6. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ (Instructional Objectives) หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ได้มีทักษะและความสามารถหลังจากที่ได้เรียนรู้เนื้อหาที่กำหนดไว้
7. ยุทธศาสตร์การเรียนการสอน (Instructional Strategies) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมและมีหลักเกณฑ์ เพื่อให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้
8. การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การประเมินผลการเรียนรู้เพื่อใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนและหลักสูตร
9. วัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน (Curriculum Materials and Instructional Media) หมายถึง เอกสารสิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวิดีทัศน์ และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งโสตทัศนศึกษา เทคโนโลยีทางการศึกษาอื่น ๆ ที่ช่วยส่งเสริมคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

ตารางที่ 1 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบ	ไทเลอร์ (1950)	ทาบ (1962)	อ้าง บัณฑิต (2542)	สงัด อุทรานันท์ (2532)	ผลการสังเคราะห์
หลักการและเหตุผล			✓	✓	
จุดประสงค์ของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
โครงสร้างหลักสูตร			✓		
เนื้อหาสาระ	✓	✓	✓	✓	✓
กิจกรรมการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
การวัดผลและประเมินผล	✓	✓	✓	✓	✓
วัสดุ อุปกรณ์สื่อและแหล่งเรียนรู้			✓	✓	
วัตถุประสงค์ในการพัฒนาหลักสูตร			✓		

จากความหมายขององค์ประกอบของหลักสูตรข้างต้น สรุปการสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร โดยพิจารณาความถี่ขององค์ประกอบที่ปรากฏสูงสุด พบว่าองค์ประกอบหลักสูตรประกอบด้วย 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดประสงค์ของหลักสูตร โดยต้องมีเป้าหมายการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3) เนื้อหาสาระของหลักสูตร ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 4) กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดประสบการณ์การศึกษาที่สอดคล้องเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และ 5) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ นอกจากนี้ยังเน้นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้มีประสิทธิภาพและวิธีการประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่ รวมทั้งวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอน เช่น สิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แอพพลิเคชั่น เพื่อสนับสนุนคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

2.1.4 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

Good (1973) ได้นิยามว่า การพัฒนาหลักสูตรเกิดขึ้นได้ใน 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิธีการพัฒนาหลักสูตรอย่างต่อเนื่องเพื่อให้เหมาะกับโรงเรียนและระบบโรงเรียน จุดมุ่งหมายของการสอน วัสดุอุปกรณ์ วิธีสอน รวมทั้งการประเมินผล ส่วนการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึงการแก้ไขหลักสูตรให้แตกต่างไปจากเดิมเป็นการสร้างโอกาสทางการเรียนใหม่

สัจจ อูทรานนท์ (2532) ได้นิยามว่าการพัฒนา หรือ development มีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก หมายถึง การทำให้ดีขึ้น หรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และอีกลักษณะหนึ่งหมายถึง ทำให้เกิดขึ้น โดยเหตุนี้ ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงอาจมีความหมายได้ 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือ ความหมายแรก หมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้นหรือสมบูรณ์ขึ้น และอีกความหมายหนึ่งก็ คือ เป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่ โดยไม่มีหลักสูตรเดิมเป็นพื้นฐานอยู่เลย

จากการให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ

1. การปรับปรุงหลักสูตร เป็นการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรอย่างต่อเนื่องให้เข้ากับบริบทของโรงเรียน สภาพสังคม เศรษฐกิจ การเมือง ตลอดจนเทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงไป
2. การสร้างหลักสูตร เป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีพื้นฐานของหลักสูตรเดิมอยู่เลย หรือการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้แตกต่างจากหลักสูตรเดิมอย่างสิ้นเชิง หรือการสร้างหลักสูตรขึ้น

2.1.5 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

สัจจ อูทรานนท์ (2532) ได้เสนอแนวคิดการพัฒนาหลักสูตรโดยยึดหลักการพัฒนาหลักสูตรทั้งระบบ โดยกระบวนการพัฒนาหลักสูตรดังกล่าว มีสาระสำคัญโดยสรุปดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ ข้อมูลทางด้านความต้องการ ความจำเป็นและปัญหาทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง ตลอดจนนโยบายทางการศึกษาของรัฐ ข้อมูลทางด้านจิตวิทยา ปรัชญาการศึกษา ความต้องการของผู้เรียน ตลอดจนวิเคราะห์หลักสูตรเดิมเพื่อพิจารณาข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไข

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คณะกรรมการดำเนินงานจะต้องร่วมกันพิจารณา กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรให้สอดคล้องกับข้อมูลพื้นฐาน โดยจุดมุ่งหมายของหลักสูตรจะระบุ คุณสมบัติของผู้ที่จบหลักสูตรนั้น ๆ มุ่งพัฒนาผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน คือ พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย โดยกำหนดทั้งจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะ แต่ละรายวิชา ซึ่งจะเน้นการปฏิบัติมากขึ้น โดยคำนึงถึงพัฒนาการทางร่างกาย และจิตใจ ตลอดจนปลูกฝังนิสัยที่ดีงาม เพื่อให้เป็นพลเมืองดี

3. การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์การเรียนรู้ หลังจากได้กำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว ก็ถึงขั้นการเลือกสาระความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ เพื่อความสมบูรณ์ให้ได้วิชาความรู้ที่ถูกต้องเหมาะสม กระบวนการขั้นนี้จึงครอบคลุมถึงการคัดเลือกเนื้อหาวิชาแล้วพิจารณาจัดลำดับเนื้อหาเหล่านั้น ว่า เนื้อหาสาระใดควรเป็นพื้นฐานของเนื้อหาใดบ้าง ควรให้เรียนอะไรก่อนอะไรหลัง แล้วแก้ไขเนื้อหาที่ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งแง่สาระและการจัดลำดับที่เหมาะสม ตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้

4. การนำหลักสูตรไปใช้ เป็นขั้นของการแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญ และเกี่ยวข้องกับครูผู้สอน หลักสูตรจะประสบผลสำเร็จ มีประสิทธิภาพนั้นขึ้นอยู่กับผู้บริหารโรงเรียน และครูผู้สอนจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ และมีความชำนาญในการใช้หลักสูตร ซึ่งครอบคลุมถึงการเตรียมการสอน การจัดการเรียนการสอน การจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ภายในโรงเรียนเพื่อเสริมหลักสูตร การนิเทศการศึกษา และการบริหารการบริการหลักสูตร ฯลฯ นอกจากนี้ในขั้นนี้ยังครอบคลุมถึงการนำหลักสูตรไปทดลองใช้ก่อนนำไปเผยแพร่ด้วย

5. การประเมินผลหลักสูตร เป็นการประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตรว่าเมื่อนำหลักสูตรไปใช้แล้วนั้น ผู้ที่จบหลักสูตรนั้น ๆ ไปแล้ว มีคุณสมบัติ มีความรู้ความสามารถตามที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ นอกจากนี้ การประเมินหลักสูตรจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณค่าสูงขึ้น อันเป็นผลในการนำหลักสูตรไปสู่ความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ การประเมินหลักสูตรควรทำให้ครอบคลุมระบบหลักสูตรทั้งหมด และควรประเมินให้ต่อเนื่องกัน ดังนั้นการประเมินหลักสูตร จึงประกอบด้วย การประเมินสิ่งต่อไปนี้ คือ

5.1 การประเมินเอกสาร หลักสูตร เป็นการตรวจสอบคุณภาพของหลักสูตร ว่ามีความเหมาะสมดี และถูกต้องตามหลักการพัฒนาหลักสูตรเพียงใด หากมีสิ่งใดบกพร่องก็จะดำเนินการปรับปรุงแก้ไขก่อนจะได้นำไปประกาศใช้ใน โอกาสต่อไป

5.2 การประเมินการใช้หลักสูตร เป็นการตรวจสอบว่าหลักสูตร สามารถนำไปใช้ได้ดีในสถานการณ์จริงเพียงใด มีส่วนไหนที่เป็นอุปสรรคต่อการใช้หลักสูตร โดยมากหากพบข้อบกพร่องในระหว่างการใช้หลักสูตรก็มักได้รับการแก้ไขโดยทันที เพื่อให้การใช้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3 การประเมินสัมฤทธิ์ผลของหลักสูตร โดยทั่วไปจะดำเนินการหลังจากได้มีผู้สำเร็จการศึกษาจากหลักสูตรไปแล้ว การประเมินหลักสูตร ในลักษณะนี้มักจะทำการติดตามความก้าวหน้าของผู้สำเร็จการศึกษาว่าสามารถ ประสบความสำเร็จในการทำงานเพียงใด

5.4 การประเมินระบบหลักสูตร เป็นการประเมินหลักสูตรในลักษณะที่มีความสมบูรณ์และสลับซับซ้อนมาก กล่าวคือ การประเมินระบบหลักสูตรจะมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบอื่น ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตรด้วย เช่น ทรัพยากรที่ต้องใช้ ความสัมพันธ์ของระบบ

หลักสูตร กับระบบบริหาร โรงเรียน ระบบการจัดการเรียนการสอน และระบบการวัดและประเมินผล การเรียนการสอน เป็นต้น

6. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากได้ผ่านกระบวนการ ประเมินผลหลักสูตรแล้ว ซึ่งเมื่อมีการใช้หลักสูตรไประยะหนึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสภาวะ แวดล้อม และสังคม จนทำให้หลักสูตรขาดความเหมาะสม จำเป็นต้องมีการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม กับสภาวะแวดล้อมที่เปลี่ยนไป

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554) ได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรเอาไว้ว่า การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่มีความเป็นระบบและเป็นวงจรที่มีความสัมพันธ์กัน ระบบ การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจรประกอบด้วย ระบบการร่างหลักสูตร ระบบการใช้หลักสูตรและ ระบบการประเมินหลักสูตร โดยแต่ละระบบมีรายละเอียดดังนี้

1. ระบบการพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วย การศึกษาสิ่งที่กำหนดหลักสูตร การกำหนด รูปแบบหลักสูตร การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร และการปรับปรุงหลักสูตร
 2. ระบบการใช้หลักสูตร ประกอบด้วย การขออนุมัติใช้หลักสูตร การประชาสัมพันธ์ หลักสูตร การวางแผนการใช้หลักสูตร การกำหนดงบประมาณ/ทรัพยากร และการบริหาร นิเทศ กำกับดูแล
 3. ระบบการประเมินหลักสูตร ประกอบด้วย การวางแผนการประเมิน การเก็บรวบรวม ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและการรายงานผลการประเมิน
- ระบบการพัฒนาหลักสูตรทั้ง 3 ระบบที่ดีจะต้องมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันและกันเพื่อให้ กระบวนการพัฒนาหลักสูตร การใช้หลักสูตรและการประเมินหลักสูตรมีประสิทธิภาพสูงสุดสอดคล้อง กับกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้หลักสูตร

Tyler (1950) ได้กำหนดวิธีการพัฒนาหลักสูตรโดยใช้วิธี Means-Ends Approach เป็นหลักการและเหตุผลในการสร้างหลักสูตรที่เรียกว่า หลักการของไทเลอร์ (Tyler's rationale) ซึ่งมีหลักเกณฑ์ในการจัดหลักสูตรและการสอนที่เน้นการตอบคำถามที่เป็นพื้นฐาน 4 ประการ ได้แก่

1. มีจุดมุ่งหมายทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่สถาบันการศึกษาจะต้องกำหนดให้ผู้เรียน
2. มีประสบการณ์ทางการศึกษาอะไรบ้าง ที่สถาบันการศึกษาควรจัดขึ้นเพื่อช่วยให้บรรลุถึง จุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. จะจัดประสบการณ์ทางการศึกษาอย่างไร จึงจะทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ
4. จะประเมินผลประสิทธิภาพของประสบการณ์ในการศึกษาอย่างไร จึงจะตัดสินได้ว่า บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

กระบวนการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler มีการดำเนินการตามลำดับขั้นตอน (Ornstein & Hunkins, 1993) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร เริ่มด้วยการกำหนดจุดประสงค์ชั่วคราว โดยอาศัยข้อมูลจากสังคม ศึกษาผู้เรียน และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหาวิชา มาช่วย กำหนดจุดประสงค์อย่างคร่าว ๆ ซึ่งอาจมีมากกว่าที่จะจัดเข้าไว้ในหลักสูตรได้ทั้งหมด จึงควร กลั่นกรองให้เหลือไว้เฉพาะจุดที่สำคัญและสอดคล้องกันเป็นจุดประสงค์ขั้นสุดท้ายหรือจุดประสงค์ที่

ใช้จริง ในการพิจารณากลับกรองจุดมุ่งหมายชั่วคราวนั้นจะใช้ปรัชญาของโรงเรียนและจิตวิทยาการเรียนรู้มาประกอบการพิจารณากลับกรอง

ขั้นที่ 2 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ หลังจากกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตรแล้วขั้นต่อมาคือการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นสื่อที่จะทำให้บรรลุถึงจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ในการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้จะต้องคำนึงถึงลำดับก่อนหลัง ความต่อเนื่อง และการบูรณาการของประสบการณ์เหล่านั้น

ขั้นที่ 3 การประเมินผล เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งจะทำให้ทราบว่าประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดขึ้นนั้นบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้เพียงใด

Ornstein & Hunkins (2009) ได้กำหนดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรโดยมี 7 ขั้นตอน คือ เริ่มจากผู้ใช้หลักสูตรโดยตรงคือผู้สอน ผู้สอนจึงต้องมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาหลักสูตรทุกขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การวินิจฉัยความต้องการจำเป็น (Diagnosis of Needs) นักพัฒนาหลักสูตรเริ่มต้นโดยการวิเคราะห์ความต้องการจำเป็นของผู้เรียนทุกด้านอย่างครอบคลุม

ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดประสงค์ (Formulation of Objective) เมื่อระบุความต้องการจำเป็นได้อย่างชัดเจนแล้ว จะเป็นการกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุถึง เพื่อให้สนองความต้องการจำเป็นของผู้เรียนได้ตรงประเด็น

ขั้นที่ 3 การเลือกเนื้อหาสาระ (Selection of Content) จุดประสงค์ที่กำหนดขึ้น จะเป็นสิ่งที่ให้แนวทางในการกำหนดเนื้อหาสาระของหลักสูตรได้อย่างชัดเจน เนื้อหาไม่เพียงแต่ต้องสนองจุดประสงค์เท่านั้น แต่ต้องมีความตรงเชิงเนื้อหาและมีความสำคัญต่อผู้เรียนด้วย

ขั้นที่ 4 การจัดเนื้อหาสาระ (Organization of Content) เนื้อหาที่เลือกมานั้นต้องจัดลำดับขั้นตอน โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะของผู้เรียน ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการและความสนใจ

ขั้นที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (Selection of Learning Experience) เนื้อหาที่เลือกและจัดไว้เป็นระบบแล้วนั้น ต้องนำไปสู่การเรียนการสอนต่อไป คือต้องเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 6 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (Organization of Learning Activities) ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เลือกไว้ต้องนำมาจัดเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงเนื้อหาและผู้เรียน

ขั้นที่ 7 การประเมินผลและเครื่องมือประเมินผล (Evaluation and Means of Evaluation) เป็นการประเมินผลว่าจุดประสงค์สัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใด และต้องมีการใช้เครื่องมือในการประเมินผลที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การประเมินผลที่ครอบคลุม

ธำรง บัวศรี (2542) ได้กำหนดกระบวนการพัฒนาหลักสูตรซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การจัดทำหลักสูตรต้นแบบ เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วย การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดจุดหมายของหลักสูตร การกำหนดรูปแบบและโครงสร้างหลักสูตร การกำหนดจุดประสงค์ของวิชา การเลือกเนื้อหา การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ การกำหนดยุทธศาสตร์การเรียนการสอน การประเมินผลการเรียนรู้ การจัดทำวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การจัดทำหลักสูตรแม่บท เกิดจากการที่นำหลักสูตรต้นแบบจากขั้นตอนที่ 1 ไปทำการทดลองใช้นำร่อง ประกอบด้วย การวางแผนการเรียนการสอนเพื่อทดลองและทดสอบหลักสูตร และการดำเนินการทดลองและทดสอบหลักสูตรต้นแบบ เมื่อทำการทดสอบหลักสูตรต้นแบบจนเป็นที่น่าพอใจแล้วก็จะได้หลักสูตรแม่บทสำหรับใช้ได้ทั่วไปในระบบการศึกษา

ขั้นที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ เมื่อได้ทำการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร รวมทั้งวัสดุหลักสูตรสื่อการเรียนการสอน อุปกรณ์เครื่องมือ อาคารสถานที่ ห้องปฏิบัติการและอื่น ๆ ที่จำเป็นแล้ว การนำหลักสูตรไปใช้ก็มีความสำคัญไม่แพ้กัน โดยมีการปฏิบัติอยู่ 4 เรื่อง คือ

- 1) การวางแผนนำหลักสูตรใหม่เข้าแทนที่หลักสูตรเดิม
- 2) การเตรียมการก่อนนำหลักสูตรไปใช้
- 3) การตรวจสอบความพร้อม
- 4) การบริหารงานการใช้หลักสูตร

ขั้นที่ 4 การประเมินผลหลักสูตร เป็นกิจกรรมที่ต้องกระทำต่อเนื่องกันตั้งแต่เริ่มวางแผนจัดทำหลักสูตรต้นแบบ จนกระทั่งได้หลักสูตรแม่บทที่สมบูรณ์แบบ

ตารางที่ 2 กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

กระบวนการ	สังัด อุทรานันท์ (2532)	วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554)	Tyler (1950)	Ornstein & Hunkins (2009)	จำรัส บัวศรี (2542)	ผลการ สังเคราะห์
การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน	✓			✓		✓
การจัดทำหลักสูตรต้นแบบ					✓	
การจัดทำหลักสูตรแม่บท					✓	
การกำหนดจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร	✓		✓	✓		✓
การกำหนดเนื้อหาและ ประสบการณ์การเรียนรู้	✓		✓	✓		✓
การนำหลักสูตรไปใช้	✓				✓	✓
การประเมินผลหลักสูตร	✓		✓	✓	✓	✓
การปรับปรุงเปลี่ยนแปลง หลักสูตร	✓					
ระบบการพัฒนาหลักสูตร		✓				
ระบบการใช้หลักสูตร		✓				
ระบบการประเมิน หลักสูตร		✓				

จากกระบวนการพัฒนาหลักสูตรข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตร มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ เนื้อหาวิชาตามความต้องการของรัฐบาล และความต้องการของผู้เรียน
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้ผู้เรียนที่จบหลักสูตรมีคุณสมบัติอย่างไร
3. การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ คือ การกำหนดเนื้อหาความรู้ ที่เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้
4. การนำหลักสูตรไปใช้ คือ การนำเอาหลักสูตรเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอน ครอบคลุมถึงการเตรียมการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
5. การประเมินผลหลักสูตร คือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อจะได้ทำการแก้ไขให้หลักสูตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด

2.1.6 การประเมินหลักสูตร

2.1.6.1 ความหมายของการประเมินหลักสูตร

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2558) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินหลักสูตร หมายถึง กระบวนการเชิงระบบเพื่อจัดหาสารสนเทศที่เป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจเกี่ยวกับการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร การบริหารหลักสูตร การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร จากความหมายนี้ ลักษณะสำคัญของการประเมินหลักสูตร จึงมีดังนี้

1. การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เชื่อถือได้และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหาร หรือผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร
2. การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการในการจัดเตรียมสารสนเทศ เพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ปรับปรุงการบริหารหลักสูตร การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร ให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และสังคม
3. จุดเน้นที่สำคัญของการประเมินหลักสูตร อยู่ที่การเพิ่มประสิทธิภาพ (efficiency) และประสิทธิผล (effectiveness) ของการใช้หลักสูตรในการจัดเรียนการสอน เพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ศิริชัย กาญจนวาสี (2553) ได้อธิบายไว้ว่า การประเมินหลักสูตรนั้นเป็นกระบวนการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อวินิจฉัยจุดเด่น จุดด้อยของตัวหลักสูตรและการบริหารหลักสูตร ในการใช้หลักสูตรมีความจำเป็นต้องทำการประเมินหลักสูตร (Curriculum evaluation) โดยการติดตามความก้าวหน้าของการใช้หลักสูตรตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสำเร็จของการใช้หลักสูตร สำหรับเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการปรับปรุงหลักสูตร อันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงกระบวนการหลักสูตรระหว่างการใช้หลักสูตรและเพื่อตัดสินคุณภาพของหลักสูตร ว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่เพียงใด อันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุง และเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป

มาเรียม นิลพันธุ์ (2553) กล่าวว่า การประเมินหลักสูตร (Curriculum evaluation) หมายถึง กิจกรรมที่เป็นกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตร มาวิเคราะห์ ข้อเท็จจริงถึงระดับความสำเร็จตามวัตถุประสงค์หลักสูตรเกี่ยวกับผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจทักษะ ความสามารถ สมรรถนะ และคุณธรรมจริยธรรม เจตคติ รวมทั้งความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ทักษะ ความสามารถ ประสพการณ์ สมรรถนะ จากการเรียนการสอนในหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติจริง ความผิดพลาด ปัญหาอุปสรรค ผลกระทบต่อหลักสูตร ในอันที่จะนำไปหาแนวทาง เพื่อตัดสินใจเกี่ยวกับการดำเนินงาน การปรับปรุงการดำเนินหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพต่อไป หรือยกเลิกหลักสูตร การประเมินหลักสูตร เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการ การจัดทำทดลองใช้และผลของการใช้หลักสูตร ตลอดจนการตัดสินคุณค่า และคุณภาพ ประสิทธิภาพของหลักสูตร

จากความหมายการประเมินหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เชื่อถือได้และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการในการจัดเตรียมสารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ปรับปรุงการบริหารหลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และสังคม จุดเน้นที่สำคัญของการประเมินหลักสูตรอยู่ที่การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้หลักสูตรในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน การประเมินหลักสูตรมีหลายขั้นตอนเช่นการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อวินิจฉัยจุดเด่นและจุดด้อยของตัวหลักสูตร ติดตามความก้าวหน้าของการใช้หลักสูตร ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสำเร็จของการใช้หลักสูตรเพื่อปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป การประเมินหลักสูตรเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับหลักสูตรเพื่อวิเคราะห์ข้อเท็จจริงเกี่ยวกับระดับ

2.1.6.2 ลักษณะการประเมินหลักสูตร

ศิริชัย กาญจนวาสี (2553) จำแนกการประเมินหลักสูตรไว้ 4 แนวทางคือ

1. การประเมินความก้าวหน้า หรือการประเมินสรุปรวม (Formative V.S. Summative evaluation) การประเมินความก้าวหน้า (Formative evaluation) เป็นการประเมินในขณะที่ดำเนินการใช้หลักสูตรหรือเป็นการประเมินระหว่างทาง เพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับปรับปรุงกระบวนการบริหารและการใช้หลักสูตร ส่วนการประเมินสรุปรวม (Summative evaluation) เป็นการประเมินผลสรุปรวมของหลักสูตร หรือการประเมินเมื่อครบวงจรของหลักสูตร เพื่อให้ได้สารสนเทศสำหรับตัดสินผลสำเร็จของหลักสูตร

2. การประเมินอย่างไม่เป็นทางการ หรือการประเมินอย่างเป็นทางการ (Informal V.S. Formal evaluation) การประเมินอย่างไม่เป็นทางการ (Informal evaluation) เป็นการประเมินที่ไม่มีแบบแผนที่เคร่งครัด การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปตามความสะดวก ง่ายดาย ๆ เช่น การพูดคุยกันอย่างไม่เป็นทางการ สอบถามอย่างไม่มีการสร้าง ไม่มีรูปแบบการวิเคราะห์ที่ชัดเจน ข้อสรุปมักเกิดขึ้นตามความรู้สึกหรือความคิดเห็นส่วนตัว ส่วนการประเมินอย่างเป็นทางการ (Formal evaluation) เป็นการประเมินที่มีระเบียบแบบแผน มีวัตถุประสงค์การสร้างเครื่องมือ การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลตามเกณฑ์หรือมาตรฐาน และการรายงานด้วยลายลักษณ์อักษร

3. การประเมินผลทั้งหมด หรือการประเมินตามจุดมุ่งหมาย (Goal-free V.S. Goalbased evaluation) การประเมินผลทั้งหมด (Goal-free evaluation) เป็นการประเมินที่ครอบคลุมผลที่เกิดขึ้นจริงทั้งหมด (Total effects) ซึ่งประกอบด้วยผลทางตรง และผลทางอ้อม หรือผลกระทบโดยไม่ได้ยึดติดกับจุดมุ่งหมายเดิมของหลักสูตร ส่วนการประเมินผลตามจุดมุ่งหมาย (Goal – based evaluation) เป็นการประเมินผลตามที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ว่าผลผลิตที่ได้บรรลุผลสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ เพียงใด

4. การประเมินโดยผู้ประเมินภายนอก กับการประเมินโดยผู้ประเมินภายใน (External vs. Internal evaluator) การประเมินโดยผู้ประเมินภายนอก (External evaluator) เป็นการประเมินโดยใช้ผู้ประเมินที่เป็นบุคคลภายนอก ซึ่งไม่ได้อยู่ในสังกัดของหน่วยงานหรือสถาบันนั้น ส่วนใหญ่เป็นนักประเมินที่เชี่ยวชาญจากภายนอกที่เป็นกลาง ส่วนการประเมินโดยผู้ประเมินภายใน (Internal evaluator) เป็นการประเมินโดยใช้ผู้ประเมินที่เป็นบุคคลภายในสังกัดของหน่วยงาน หรือสถาบันนั้น ซึ่งเป็นผู้ประเมินที่อยู่ใกล้ชิดและเห็นกระบวนการใช้หลักสูตรมาโดยตลอด

จากลักษณะการประเมินหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมินความก้าวหน้าหรือการประเมินสรุปรวมแบ่งเป็นสี่ประเภทหลัก ๆ คือการประเมินความก้าวหน้าและการประเมินสรุปรวมซึ่งมีจุดประสงค์แตกต่างกัน การประเมินอย่างไม่เป็นทางการและการประเมินอย่างเป็นทางการซึ่งมีลักษณะและการใช้งานที่แตกต่างกัน การประเมินผลทั้งหมดและการประเมินตามจุดมุ่งหมายซึ่งเกี่ยวข้องกับการประเมินผลการใช้หลักสูตรว่าได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่ และการประเมินโดยผู้ประเมินภายนอกและการประเมินโดยผู้ประเมินภายในซึ่งเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์กับหน่วยงานหรือสถาบันที่ทำการประเมิน

2.1.6.3 รูปแบบการประเมินหลักสูตร

สูนีย์ ภูพันธ์ (2546) ได้นำเสนอรูปแบบการประเมินหลักสูตรออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ

1. รูปแบบของการประเมินหลักสูตรที่สร้างเสร็จใหม่ ๆ เป็นการประเมินผลก่อนการนำหลักสูตรไปใช้ โดยรูปแบบที่โดดเด่นของประเภทนี้ คือ รูปแบบการประเมินหลักสูตรของปุยแซงค์ (Puissance analysis technique) ซึ่งวิเคราะห์องค์ประกอบ 3 ด้าน คือ วัตถุประสงค์เชิงประจักษ์ (Behavioral objective) กิจกรรมการเรียนการสอน (Instruction activity) และการประเมินผล (Assessment task) โดยจะมีตารางวิเคราะห์โดยเฉพาะ

2. รูปแบบของการประเมินหลักสูตรในระหว่างหรือหลังการใช้หลักสูตร สามารถแบ่งเป็นกลุ่มย่อย ได้อีก 4 รูปแบบ

- 2.1 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดหลักสูตรเป็นหลัก (Goal attainment) เป็นรูปแบบที่ประเมินว่าหลักสูตรมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด พิจารณาว่าผลที่ได้รับเป็นไปตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ เช่น รูปแบบการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์ (Ralph W. Tyler) ที่เน้นความสำเร็จของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน โดยอาศัยการวัดพฤติกรรมก่อนและหลังเรียน และมีการกำหนดเกณฑ์ไว้ก่อนการประเมิน กระบวนการทางการศึกษาตามแนวคิด

ของไทเลอร์นั้นจะมีจุดเน้นอยู่ 3 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายของการศึกษา ประสพการณ์การเรียนรู้และสัมฤทธิ์ผลของการเรียน

2.2 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ไม่ยึดเป้าหมาย (Goal free evaluation model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ยึดตามสภาพจริง ความเป็นอิสระในการประเมิน เช่น รูปแบบการประเมินหลักสูตรของสคริฟเวน (Michael Scriven)

2.3 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก (Criterion model) เป็นรูปแบบการประเมินที่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินคุณค่าของหลักสูตรโดยใช้เกณฑ์เป็นหลัก เช่น รูปแบบการประเมินหลักสูตรของสเตค (Robert E. Stake) ซึ่งเป็นการบรรยายและตัดสินคุณค่าของหลักสูตรจากสิ่งที่ถูกประเมิน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการตัดสินคุณค่า และพิจารณาข้อมูลเพื่อประเมินหลักสูตรใน 3 ด้าน คือ สภาพก่อนโครงการ (Antecedents) กระบวนการสอนหรือการปฏิบัติ (Transactions) และผลได้จากโครงการ (Outcomes) และสำรวจความ สอดคล้องของสิ่งที่คาดหวังกับผลที่เกิดขึ้นของสภาพก่อนโครงการ กระบวนการสอน และผลที่ได้รับจากโครงการ

2.4 รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ช่วยในการตัดสินใจ (Decision-making model) เป็นรูปแบบการประเมินที่เน้นการทำงานอย่างมีระบบทั้งการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ๆ เช่น รูปแบบการประเมินหลักสูตรของพรอวิส (Malcolm Provus) เป็นการประเมินผลความแตกต่างหรือการประเมินความไม่สอดคล้อง (Discrepancy evaluation) ซึ่งจะประเมินหลักสูตรทั้งหมด 5 ส่วน ได้แก่ การออกแบบ (Design) ทรัพยากรหรือสิ่งที่เริ่มตั้งไว้เมื่อใช้หลักสูตร (Installation) กระบวนการ (Process) ผลผลิตของหลักสูตร (Products) และต้นทุนค่าใช้จ่าย (Cost) โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ (1) ตั้งเกณฑ์มาตรฐาน (Standard - S) ของสิ่งที่ต้องการวัด (2) รวบรวมผลการปฏิบัติ (Performance - P) ที่ต้องการทราบอย่างเพียงพอสำหรับนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (3) เปรียบเทียบผลการปฏิบัติกับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ (Compare - C) ข้อมูลที่รวบรวมได้ในขั้นที่ 2 จะนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่ได้ตั้งไว้ในขั้นที่ 1 (4) ผลของการเปรียบเทียบ (Discrepancy - D) จากขั้นที่ 3 จะทำให้ทราบถึงช่องว่างของความแตกต่างระหว่างเกณฑ์มาตรฐานกับผลการปฏิบัติ (5) ตัดสินใจ (Decision making) ที่จะดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่งเกี่ยวกับหลักสูตร

จากรูปแบบการประเมินหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบการประเมินหลักสูตรเป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ 1) รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่สร้างเสร็จใหม่ ๆ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ 3 ด้านคือ วัตถุประสงค์เชิงประพจน์ กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล และ 2) รูปแบบการประเมินหลักสูตรในระหว่างหรือหลังการใช้หลักสูตรที่แบ่งเป็น 4 กลุ่มย่อย คือ รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดหลักสูตรเป็นหลัก เช่น รูปแบบของไทเลอร์ รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ไม่ยึดเป้าหมาย เช่น รูปแบบของสคริฟเวน รูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ยึดเกณฑ์เป็นหลัก เช่น รูปแบบของสเตค และรูปแบบการประเมินหลักสูตรที่ช่วยในการตัดสินใจ เช่น รูปแบบของพรอวิส ซึ่งใช้ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการตัดสินใจเพื่อประเมินความแตกต่างหรือความไม่สอดคล้องของหลักสูตร

2.1.6.4 ขั้นตอนในการประเมินหลักสูตร

Taba (1962) ได้ให้แนวทางในการประเมินผลหลักสูตรเป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้

1. วิเคราะห์และตีความวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้มองเห็นกระจ่างชัดในเชิงพฤติกรรม คือปฏิบัติได้จริง (Formulation and Clarification for Objective)
2. คัดเลือกและสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับค้นหาหลักสูตร (Selection and Construction of the Appropriate Instruments for Getting Evidences)
3. ใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (Application of Evaluative Criteria)
4. รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนและลักษณะของการสอนเพื่อนำมาประกอบในการแปลผลของการประเมิน (Information on the Background of Students and the Nature of Instruction in the Light of Which to Interpret the Evidences)
5. แปลผลของการประเมิน เพื่อนำไปปรับปรุงหลักสูตรและการสอนต่อไป (Translation of Evaluation Findings into Improvement of the Curriculum and Instruction)

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2540) กล่าวว่า ในการประเมินหลักสูตรนั้น ผู้ประเมินผลควรดำเนินตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบดังนี้คือ

1. ขึ้นกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินหลักสูตร ผู้ประเมินหลักสูตรต้องกำหนดวัตถุประสงค์และเป้าหมายของการประเมินให้ชัดเจนก่อนว่า จะประเมินในส่วนใดหรือเรื่องใด และในแต่ละเรื่องจะศึกษาบางส่วนในเรื่องนั้น ๆ ก็ได้
2. ขึ้นวางแผนออกแบบการประเมิน ตั้งแต่ 2.1) การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง 2.2) การกำหนดแหล่งข้อมูล 2.3) การพัฒนาเครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล 2.4) การกำหนดเกณฑ์ในการประเมิน และ 2.5) การกำหนดเวลา
3. ขึ้นรวบรวมข้อมูล
4. ขึ้นวิเคราะห์ข้อมูล
5. ขึ้นรายงานผลการประเมิน

จากขั้นตอนการประเมินหลักสูตรข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการประเมินผลหลักสูตรที่ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้: 1) การวิเคราะห์และตีความวัตถุประสงค์ของหลักสูตรให้เข้าใจชัดเจนว่าเป็นปฏิบัติได้จริง 2) การคัดเลือกและสร้างเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับการค้นหาหลักสูตร 3) การใช้เครื่องมือที่สร้างขึ้นในการประเมินผลหลักสูตรตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 4) การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับภูมิหลังของนักเรียนและลักษณะการสอนเพื่อนำไปใช้ในการแปลผลของการประเมิน 5) การแปลผลของการประเมินเพื่อใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและการสอน

2.2 แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

2.2.1 ความหมายเกี่ยวกับการเรียนการสอน

Hough and Duncan (1970) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง

กิจกรรมที่บุคคลได้ใช้ความรู้ของตนเองอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสนับสนุนให้ผู้อื่นเกิดการเรียนรู้ และมีความผาสุก

ทิตินา แคมมณี (2545) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการเรียน การสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยการจัดการเรียนการสอนจะเน้นการมีส่วนร่วม ของผู้เรียน

วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2543) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการดำเนินงานด้านการเรียนการสอนในสถานศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม เป้าหมายที่กำหนด ซึ่งองค์ประกอบการเรียนการสอนจะประกอบไปด้วยหลักสูตร วิธีการเรียน การสอนและการประเมินผล

สุมิตร คุณานกร (2528) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึงกระบวนการจัดประสพ การณให้กับผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามความมุ่งหมายของหลักสูตรที่ได้ด้วยกำหนดไว้ด้วย วิธีการต่าง ๆ

ธนวัฒน์ หมวกเหล็ก (2554) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการจัด กิจกรรมและประสบการณ์รวมถึงการจัดสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และ มีประสบการณ์ตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้กระบวนการจัดการเรียนการสอนควรมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาวิชาและลักษณะของผู้เรียน

จากความหมายเกี่ยวกับการเรียนการสอน สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน หมายถึง กระบวนการเรียนการสอนที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยการเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียน การจัดการเรียนการสอนนำหลักสูตรไปสู่การสอนโดยมีระบบกระบวนการเรียนการสอน กิจกรรมและ การกำหนดแผนงานส่งเสริมการเรียนการสอนโดยผู้สอนและผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนการสอน ควรเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและลักษณะของผู้เรียน

2.2.2 องค์ประกอบของการเรียนการสอน

ไพฑูรย์ สีนลรัตน์ (2557) กล่าวว่า การสอนเป็นกระบวนการสามเส้า อันประกอบด้วย OLE ได้แก่

1. O = Objective = จุดมุ่งหมาย
2. L = Learning Experience = การจัดประสบการณ์การเรียนการสอน
3. E = Evaluation = การประเมินผล

รวมเรียกว่า “ไตรยางค์การสอน”

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553) กล่าวว่า องค์ประกอบของการสอนเมื่อนำมาพิจารณาสามารถ วิเคราะห์แยกย่อยเป็นองค์ประกอบ 2 ด้าน ได้แก่

1. ด้านองค์ประกอบรวม หมายถึง องค์ประกอบด้านโครงสร้างที่มาประกอบการสอน อันประกอบด้วย

- 1.1 ครูหรือผู้สอน หรือวิทยากร
- 1.2 นักเรียนหรือผู้เรียน
- 1.3 หลักสูตรหรือสิ่งที่จะสอน

2. ด้านองค์ประกอบย่อย หมายถึง องค์ประกอบด้านรายละเอียดของการสอนซึ่งจะต้องประกอบด้วยกระบวนการเหล่านี้ จึงจะทำให้เป็นการสอนที่สมบูรณ์ ได้แก่

- 2.1 การตั้งจุดประสงค์การสอน
- 2.2 การกำหนดเนื้อหา
- 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.4 การใช้สื่อการสอน
- 2.5 การวัดผลประเมินผล

สุจินต์ วิสุทธิรานนท์ (2527) ได้เสนอว่า องค์ประกอบการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ

- 1.1 การสำรวจปัญหาและทรัพยากร
- 1.2 การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
- 1.3 การวิเคราะห์นักเรียน
- 1.4 การวิเคราะห์และการจัดลำดับเนื้อหา
- 1.5 การกำหนดวิธีสอนและกิจกรรม
- 1.6 การกำหนดสื่อการสอน
- 1.7 การกำหนดแนวทางการประเมินผล
- 1.8 การเขียนแผนการสอน

2. ขั้นดำเนินการ ในขั้นนี้เป็นขั้นการดำเนินการสอนและให้นักเรียนทำกิจกรรมตามที่ได้เตรียมการไว้ โดยขั้นดำเนินการสอนสามารถจำแนกได้ดังนี้

- 2.1 การนำเข้าสู่บทเรียน
- 2.2 การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2.3 การสรุป

3. ขั้นประเมินผล

- 3.1 การประเมินผลการเรียนของนักเรียนและการสอนของผู้สอน
- 3.2 การวิเคราะห์ผลการประเมินเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน

จากองค์ประกอบของการเรียนการสอน สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนการสอนมี 7 ด้าน คือ ครูผู้สอน ผู้เรียน หลักสูตร วิธีสอน วัตถุประสงค์ของการสอน สื่อการสอน และการประเมินผล ที่ประกอบด้วย Objective (จุดมุ่งหมาย) Learning Experience (การจัดประสบการณ์การเรียนการสอน) และ Evaluation (การประเมินผล) โดยสามารถแยกองค์ประกอบเป็น 2 ด้าน คือ ด้านองค์ประกอบรวม (ครู ผู้เรียน หลักสูตร) และด้านองค์ประกอบย่อย (การตั้งจุดประสงค์ การกำหนดเนื้อหา การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล) ซึ่งขั้นตอนของการสอน ประกอบด้วย ขั้นเตรียมการ ขั้นดำเนินการ และ ขั้นประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนมีหลายขั้นตอนย่อยที่จะช่วยให้การสอนเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์

2.2.3 แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ประเทศฟินแลนด์ เป็นประเทศที่มีระบบการจัดการศึกษาที่มีคุณภาพเป็นอันดับต้น ๆ ของโลก ประเทศฟินแลนด์นำแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based

Learning หรือ PhenoBL) ที่ผ่านการทดลองและพัฒนาตั้งแต่ช่วงปี ค.ศ. 1980 (Zhukov, 2015) และถูกบรรจุให้อยู่ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ทุกโรงเรียนที่ต้องนำไปประยุกต์ใช้ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2014 โดยเชื่อว่า แนวคิดนี้เป็นแนวทางขับเคลื่อนหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (Finnish National Board of Education, 2016; Halinen, 2018a)

Silander (2015) อธิบายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นแนวคิดที่หักล้างแนวคิดการแบ่งเนื้อหาสาระออกเป็นส่วน ๆ แต่จะมุ่งสำรวจปรากฏการณ์ที่ข้ามขอบเขตข้อจำกัดของรายวิชาไปโดยสิ้นเชิง กระบวนการเรียนรู้และการสอนจะเริ่มจากปรากฏการณ์ (Phenomena) ที่พบได้ในโลกแห่งความเป็นจริง ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริง ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะถูกเรียนรู้แบบข้ามขอบเขตของรายวิชา ซึ่งปรากฏการณ์นั้น อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่ใช้ในการสังเกต หรือรูปแบบของระบบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (systemic model) รวมทั้งรูปแบบเชิงเปรียบเทียบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (analogous model) หรือแม้กระทั่งเป็นพื้นฐานที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนและนำไปสู่สิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไปในอนาคต (Mattila and Silander, 2015)

การเรียนรู้แบบนี้สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้ ต้องการแสวงหาคำตอบผ่านการตั้งคำถามกระตุ้นให้เกิดการหาวิธีการเรียนรู้ แก้ไขปัญหา ลงมือปฏิบัติในแบบต่าง ๆ บนฐานทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการขยายขอบเขตความรู้ที่นอกเหนือจากการรอรับความรู้จากผู้สอนเพียงอย่างเดียว โดยครูจะทำหน้าที่เป็นผู้บูรณาการศาสตร์ต่าง ๆ ให้ผู้เรียนวิเคราะห์และเป็นผู้สร้างภาระงานให้ผู้เรียนได้ใช้ศาสตร์หลายศาสตร์ในการแก้ไขปัญหา (อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2561)

2.2.3.1 ความหมายการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

Mattila & Silander (2015) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้แบบองค์รวม มีการนำปรากฏการณ์แห่งความจริงของโลกมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ซึ่งปรากฏการณ์ที่ใช้จะต้องมีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะจากการศึกษาปรากฏการณ์แบบสหวิทยาการภายใต้บริบทที่เชื่อมโยงกัน

Daehler & Folsom (2016) ให้ความหมายว่า เป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ความรู้และทักษะของแต่ละศาสตร์ ผู้เรียนได้รับองค์ความรู้ใหม่จากการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่สนใจอย่างมีเหตุผล ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

Nuora & Väliisaari (2019) ให้ความหมายว่า เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกแห่งความจริงในมุมมองที่หลากหลาย เน้นกระบวนการเชิงบูรณาการระหว่างสาระวิชาต่าง ๆ และหัวข้อประเด็นที่สนใจ

Symeonidis & Schwarz (2016) ให้ความหมายว่า เป็นการสอนแบบบูรณาการหลายสาระวิชา และส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างวิธีหาคำตอบจากปรากฏการณ์ที่ศึกษา ซึ่งเป็นการเรียนแบบสหวิทยาการ ช่วยให้ผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิด ทฤษฎี องค์ความรู้ใหม่ และเข้าใจปรากฏการณ์ในชีวิตจริง

พงศธร มหาวิจิตร (2560) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนศึกษาหัวข้อที่ต้องการศึกษาแบบองค์รวม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริง ในขณะเดียวกันก็เป็นการเสริมสร้างทักษะ การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนจะเริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Inquiry Learning) เพื่อให้เกิดการออกแบบการเรียนรู้ วิธีการ กระบวนการ รวมถึงเครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการไขปัญหา

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยคำถามที่มาจากโลกแห่งความเป็นจริง ผู้เรียนใช้เครื่องมือ เทคนิค วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่หลากหลายในเชิงสหวิทยาการของปรากฏการณ์ ด้วยวิธีดังกล่าว ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง

ภูวดล วิริยะ (2561) ให้ความหมายว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ผู้เรียนนำการเรียนรู้บูรณาการในลักษณะสหวิทยาการมาใช้ศึกษาปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจริงบนโลก ด้วยวิธีการเรียนดังกล่าวสามารถส่งเสริมความรู้และทักษะที่มีคุณค่าต่อตัวผู้เรียน

สรุปความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

2.2.3.2 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เน้นการสอนแบบบูรณาการ ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาแบบองค์รวมไม่แยกรายวิชา ในกรอบแนวคิดหลักที่ว่าผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ผ่านการศึกษาปรากฏการณ์ตามสภาพจริง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีการสอดแทรกกิจกรรมในบริบทของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ภายใต้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Socio-constructivism) และทฤษฎีการเรียนรู้เชิงวัฒนธรรมสังคม (Socio-cultural learning theory) (Mahavijit, 2017) ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบต้นตัวในการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2561) ได้นิยามการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบต้นตัวในการสร้างองค์ความรู้ในตนเอง (Constructivist active learning pedagogy) ว่ามีการเน้นการเรียนรู้ทั้งหมด 5 ด้านดังนี้

1. เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนมีหน้าที่สร้างบรรยากาศและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน ไม่มุ่งเน้นการถ่ายทอดเนื้อหาจากครูผู้สอนไปยังผู้เรียน แต่จะเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือสืบเสาะหาความรู้ และความหมายของสิ่งต่าง ๆ และนำสิ่งที่ได้มาวิพากษ์
2. เน้นการเริ่มต้นด้วยคำถาม ให้ผู้เรียนกำหนดปัญหาโดยคำนึงถึงสิ่งที่ปรากฏการณ์ในโลกแห่งความเป็นจริง เมื่อนำปรากฏการณ์นั้นมาศึกษา ต้องคำนึงถึงแง่มุมต่าง ๆ ตามบริบทแวดล้อมที่เกี่ยวข้องในเชิงสหวิทยาการ
3. เน้นให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อสร้างความร่วมมือ ซึ่งเป็นแนวทางการเรียนรู้ด้วยตนเองที่มีความยั่งยืน

4. เน้นการใช้คำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้เกิดการแสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการวิพากษ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อีกทั้งยังเป็นการสร้างความกระตือรือร้นให้กับสมาชิกในกลุ่มเนื่องจากได้แสดงความคิดเห็นโดยใช้การโต้แย้งด้วยเหตุผล

5. เน้นการศึกษาแบบสร้างองค์ความรู้ในที่มีแง่มุมหลากหลายเพื่อตอบคำถามเพียงคำถามเดียว ซึ่งต่างจากวิธีเรียนแบบเดิมที่มีการเรียนรู้ในแง่มุมเดียวเพื่อตอบคำถามเดียว

Mattila & Silander (2015) นิยามการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานว่า เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในโลกความเป็นจริง ตามด้วยการตั้งคำถามโดยผู้เรียน มีองค์ประกอบดังนี้

1. ความเป็นองค์รวม (Holistic city) การเรียนรู้แบบบูรณาการ ใช้ความรู้ข้ามศาสตร์กับประเด็นที่สนใจ หรือเรียกได้ว่ามีรูปแบบสหวิทยาการ ที่เน้นให้ผู้เรียนเข้าใจสถานการณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพความเป็นจริง โดยไม่มีการแบ่งเนื้อหาตามรายวิชาเหมือนกันการจัดเรียนรู้ทั่วไป

2. สอดคล้องกับบริบท (Contextuality) ผู้เรียนต้องสามารถประยุกต์การแก้ปัญหาหรือสร้างคุณประโยชน์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน ทำให้การเรียนรู้มีความหมาย ปรากฏการณ์ที่ใช้สามารถกำหนดล่วงหน้าได้ แต่ต้องมีประเด็นหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจน เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สังเกต พิจารณา และวิเคราะห์ข้อมูล ผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

3. การเรียนรู้สภาพจริง (Authenticity) การเรียนรู้ต้องใช้สถานการณ์ปัญหาของโลกแห่งความเป็นจริง ในการขับเคลื่อนกิจกรรม ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมชุมชน เรียนรู้แนวคิดทฤษฎีจากผู้เชี่ยวชาญในหลากหลายศาสตร์ เข้าใจการแก้ปัญหาชุมชนจากปราชญ์ชาวบ้าน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้เองผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยความชำนาญและมีประสบการณ์อย่างแท้จริง

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based inquiry learning) เริ่มจากผู้เรียนระบุปัญหา ตั้งคำถามจากการเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาจริง เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย นำไปสู่การแก้ปัญหา ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ปัญหาาร่วมกัน ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหา

5. กระบวนการเรียนรู้ (Learning process) การเรียนรู้มีกระบวนการพัฒนาสมมติฐาน สร้างทฤษฎี ผู้เรียนสามารถวางแผนกระบวนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้ต้องเกี่ยวข้องกับบริบทของการแก้ปัญหา การเรียนรู้เชื่อมโยงกับสถานการณ์หรือปรากฏการณ์จริงสามารถปรับเปลี่ยนการหาคำตอบได้ตามสถานการณ์ตลอดเวลา การสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้สอนกระตุ้น สนับสนุน และอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนสามารถออกแบบแนวทางการเรียนหาคำตอบได้

อรพรรณ บุตรกัตถุญ (2561) ได้นิยามหัวใจสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานคือ การบูรณาการแง่มุมและประเด็นต่าง ๆ เพื่ออภิปรายในหัวข้อเดียว ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานประกอบด้วย 5 มิติดังนี้

1. ความเป็นองค์รวม (Holistic city) การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ต้องเป็นการเรียนแบบสหวิทยาการ (Multi Disciplinary) ผู้เรียนจะต้องมีการเรียนเป็นระบบที่นำไปใช้สำรวจปรากฏการณ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจสิ่งที่กำลังศึกษา

2. สภาพจริง (Authenticity) สิ่งที่ศึกษา เครื่องมือ วิธีการ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการศึกษา จะต้องมีความสอดคล้องกับสถานการณ์ความเป็นจริงของโลก เพื่อให้ผลการเรียนรู้เกิดคุณค่า เนื่องจากอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงมากกว่าการเรียนรู้ในชั้นเรียนทั่วไป

3. บริบท (Contextuality) ผู้เรียนจะมีทักษะการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น เมื่อศึกษาปรากฏการณ์จากสภาพความเป็นจริง เนื่องจากบริบทมีความคลุมเครือ ทำให้ผู้เรียนจำเป็นต้องขยายขอบเขตการศึกษาให้บริบทกว้างขึ้นกว่าการเรียนรู้ในชั้นเรียนทั่วไป

4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based inquiry learning) ด้วยรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ผู้เรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม เมื่อมีการรวมกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ทำให้เกิดคำถามที่หลากหลายขึ้น ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนที่หลากหลายขึ้น ทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองขึ้น

5. กระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ซึ่งจากเดิมที่ผู้สอนเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน มาสู่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถวางแผน ออกแบบ หาเครื่องมือ วิธีการ รวมถึงสร้างคำถามการเรียนรู้ และลดบทบาทผู้สอนจากผู้ป้อนข้อมูลให้ผู้เรียน มาสู่การเป็นผู้ให้แนวทาง และอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยใช้วิธีการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบต้นตัวในการสร้างองค์ความรู้ในตนเองได้ว่า เป็นการนำสภาพความเป็นจริงมาเป็นแหล่งที่มาของคำถาม ผู้เรียนเป็นผู้เสาะหาคำตอบผ่านกระบวนการที่เป็นขั้นตอนมีระบบ ซึ่งจะต้องมีการวางแผน ออกแบบวิธีการ การสร้างคำถาม และการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้การเรียนรู้ขยายขอบเขตกว้างมากขึ้น ไม่กระจุกตัวอยู่เพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีบุคคลสามกลุ่มเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ คือ 1) ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถาม โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นหาความรู้ และ 3) สมาชิกมีหน้าที่ร่วมมือกันเพื่อให้เกิดแนวทางการเรียนรู้แลกเปลี่ยนความรู้ให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย รวมถึงสร้างทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

2.2.3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

Daehler & Folsom (2016) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยมีขั้นตอนดังนี้

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (Select an Interesting Phenomenon) ปรากฏการณ์ที่เลือกมาควรสอดคล้องกับประสบการณ์และระดับชั้นของผู้เรียน มีความน่าสนใจทั้งต่อตัวครูและนักเรียน และควรมองปรากฏการณ์เป็นชุด (Think about the Phenomena as a Set)

2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ครูควรพิจารณาว่า นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจากกิจกรรม และจะประยุกต์สิ่งเหล่านั้นไปสู่ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ได้ อย่างไร

3) วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) เริ่มต้นด้วยการสังเกตปรากฏการณ์ และสนทนา อภิปรายกับนักเรียน เพื่อสำรวจแนวคิดและตั้งคำถามกระตุ้น ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้เข้าใจความเป็นไปได้ ส่งเสริมให้นักเรียนระบุสิ่งที่อยากเรียนรู้

เกี่ยวกับปรากฏการณ์ สนับสนุนให้ผู้เรียนร่วมวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ และเพิ่มขั้นตอนการสรุปสิ่งที่พวกเขาได้เรียนรู้จากกิจกรรมโดยอาจใช้คำถาม

4) วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (Make a Plan for How You will Know Students have made Sense of the Phenomenon) โดยให้นักเรียนเขียนคำอธิบาย ออกแบบนำเสนอ สรุปในรูปของโปสเตอร์ นำเสนอปากเปล่า หรือแสดงออกในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง เพื่อสะท้อนว่าพวกเขามีความคิดรวบยอดและสามารถประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ได้

Islakhiyah et al. (2018) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1) สังเกตปรากฏการณ์ (Observe the phenomenon) ครูนำเสนอปรากฏการณ์ เพื่อช่วย นักเรียนในการสร้างคำอธิบาย

2) เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an initial explanation) นักเรียนพัฒนา คำอธิบายเบื้องต้น เกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์

3) ตรวจสอบ (Investigation) นักเรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม เพื่อระบุ กระบวนการ เกิดขึ้นและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์

4) รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย (Compile the final explanation) นักเรียนในกลุ่ม ประเมินคำอธิบายเบื้องต้นและสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์

5) ให้เหตุผล (Giving reasons) บทสนทนาโต้ตอบระหว่างนักเรียน และนักเรียน เกี่ยวกับคำอธิบายที่สร้าง

Nordberg & Ahola-Luttila (2019) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีขั้นตอนดังนี้

1) วางแผน (Planning) การวางแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีการวางแผนร่วมกัน ระหว่างครูผู้สอนในแต่ละวิชา เริ่มต้นจากการคัดเลือกเนื้อหาจากมาตรฐานและตัวชี้วัดที่สามารถ จัดการเรียนรู้ร่วมกันได้ แล้วร่วมกันออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อธรรมชาติวิชานั้น

2) การดำเนินการ (Execution) การดำเนินการจัดการเรียนรู้ จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียน แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย ออกแบบการประเมินเชิงปฏิบัติการ ในการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง อภิปราย โต้เถียงเชิงวิชาการ เพื่อพัฒนาความรู้ของตนเอง โดย ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งให้การเสริมแรงทางบวกแก่นักเรียน ให้เกิดความมุ่งมั่นตั้งใจ และกล้าที่แสดงความเป็นตัวตนของตนเอง

3) การประเมิน (Evaluation) การประเมิน เป็นการประเมินระหว่างเรียน ที่สะท้อนให้เห็น พัฒนาการของผู้เรียน โดยมีลักษณะการประเมินที่หลากหลาย จุดมุ่งหมายของการประเมิน ที่ไม่ใช่ มุ่งเน้นเกรด หรือผลการเรียน แต่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองยิ่งขึ้น โดยที่ทุกคนสามารถ พัฒนางานของตนเองในกรอบที่กำหนด ซึ่งการประเมินอาจกำหนดคะแนนให้อยู่ในรายวิชาใดวิชา หนึ่ง แต่ประเมินร่วมกันของครูมากกว่าหนึ่งคน หรือ กำหนดให้อยู่ในรายวิชาทั้งสองวิชาก็ได้ตาม ความเหมาะสม

พงศธร มหาวิจิตร (2560) นำเสนอขั้นตอนการนำการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้ดังนี้

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (Select an Interesting Phenomenon) เรื่องที่นำมาศึกษาจะต้องมีความน่าสนใจทั้งต่อตัวผู้เรียนและผู้สอน เรื่องที่เลือกนำมาศึกษาต้องเหมาะสมกับภูมิหลังของกลุ่มผู้ศึกษา เช่น เหมาะกับวัย เพศ ประสบการณ์ที่แตกต่างกันของผู้ศึกษา หากหัวข้อไม่เหมาะสมกับกลุ่มผู้ศึกษาที่มีประสบการณ์แตกต่างกัน จะทำให้เกิดความเป็นไปได้ที่หัวข้อดังกล่าวจะไม่สามารถบูรณาการได้ทุกศาสตร์ เพราะความรู้ของผู้เรียนบางกลุ่มไม่เพียงพอที่จะแลกเปลี่ยนกับผู้เรียนคนอื่น

2) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ผู้สอนต้องพิจารณาว่าเนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียนจะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเป็นจริงหรือไม่ ในกรณีที่ผู้สอนประเมินแล้วพบว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้ไม่เพียงพอ ผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น การบรรยายด้วยตนเอง หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้เพิ่มเติม การมอบหมายให้ผู้เรียนอ่านเพิ่มเติม การให้ความรู้โดยใช้วิดีโอ

3) วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการกระตุ้นให้ผู้เรียนเริ่มสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อสำรวจภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด นอกจากนี้ผู้สอนต้องเป็นผู้ตั้งคำถามก่อนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ในช่วงระหว่างทำกิจกรรมผู้สอนจะเป็นผู้คอยกระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว ผู้สอนต้องเป็นผู้ชักชวนให้ผู้เรียนคิดค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้เพื่อตอบคำถามได้

4) วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยการนำเสนอข้อมูล (Make a Plan for How You will Know Students have Made Sense of the Phenomenon) ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดยใช้วิธีดังต่อไปนี้ เช่น การเขียนอธิบาย การนำเสนอทั้งแบบปากเปล่า หรือการแสดงความคิดเห็นในรูปแบบอื่น การทำสรุปในรูปแบบของโปสเตอร์ วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดมากเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ซึ่งในกระบวนการนี้ หากผู้เรียนนำเสนอความรู้ที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ผู้สอนสามารถอธิบาย แก้ไข และขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้

ตารางที่ 3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ขั้นตอน	Daehler & Folsom (2016)	Islakhiyah et al. (2018)	Nordberg & Ahola-Luttila (2019)	พงศธร มหาวิจิตร (2560)	ผลการ สังเคราะห์
เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ	✓		✓	✓	✓
สังเกตปรากฏการณ์		✓			
เขียนคำอธิบายเบื้องต้น		✓	✓		✓
วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่	✓			✓	✓
ตรวจสอบ		✓			
วางลำดับกิจกรรม	✓			✓	✓
วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน	✓			✓	✓
รวบรวมคำอธิบายสุดท้าย		✓			
ให้เหตุผล		✓			
การประเมิน			✓		

ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการนำการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้ในการเรียน การสอน คือ

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ มีความเหมาะสมกับภูมิหลังของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งปรากฏการณ์ที่เลือกใช้อาจจะสามารถอธิบายจากประสบการณ์ของผู้เรียนได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ผู้สอนวิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนว่า เนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียนจะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐาน ความเป็นจริงหรือไม่

2) เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an initial explanation) ผู้เรียนพัฒนา คำอธิบายเบื้องต้น เกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์

2.1) ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกัน เพื่อสำรวจ ภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ผู้เรียนเขียนคำอธิบาย เบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย

2.2) ผู้เรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม เพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้น และสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์

3) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ผู้สอนต้องพิจารณาว่าเนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียน จะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเป็นจริง

หรือไม่ ในกรณีที่ผู้สอนประเมินแล้วพบว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้ไม่เพียงพอ ผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น การบรรยายด้วยตนเอง หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้เพิ่มเติม การมอบหมายให้ผู้เรียนอ่านเพิ่มเติม การให้ความรู้โดยใช้วิธีทัศน์

4) วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการกระตุ้นให้ผู้เรียนเริ่มสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อสำรวจภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด นอกจากนี้ผู้สอนต้องเป็นผู้ตั้งคำถามก่อนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ ในระหว่างทำกิจกรรมผู้สอนจะเป็นผู้คอยกระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว ผู้สอนต้องเป็นผู้ชักชวนให้ผู้เรียนคิดค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้เพื่อตอบคำถามได้

5) วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยการนำเสนอข้อมูล (Make a Plan for How You will Know Students have Made Sense of the Phenomenon) ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดยใช้วิธีดังต่อไปนี้ เช่น การเขียนอธิบาย การนำเสนอทั้งแบบปากเปล่า หรือการแสดงความคิดเห็นในรูปแบบอื่น การทำสรุปในรูปแบบของโปสเตอร์ วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดมากเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ซึ่งในกระบวนการนี้ หากผู้เรียนนำเสนอความรู้ที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ผู้สอนสามารถอธิบาย แก้ไข และขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้

2.3 แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

2.3.1 ความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่น

วีรบุรุษ พลอยแก้ว และคณะ (2560) ได้นิยามภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถทางพฤติกรรม ในการแก้ไขปัญหาของมนุษย์ ซึ่งเกิดขึ้นจากวิถีการดำรงชีวิตที่ต้องปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เป็นการสร้างความสัมพันธ์ของการดำรงชีวิตให้ผสมผสานกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติสังคม วัฒนธรรมและวิถีชีวิตของกลุ่มชน

พจนานุกรม ฉบับมติชน (2547) ได้นิยามภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ความสามารถของคนเฉพาะที่

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ (2551) ได้นิยามภูมิปัญญา หมายถึง ความรู้ความสามารถ วิธีการผลงานที่คนไทยได้ค้นคว้ารวบรวม และจัดเป็นความรู้ถ่ายทอด ปรับปรุงจากคนรุ่นหนึ่งมาสู่คนอีกรุ่นหนึ่งจนเกิดผลิตผลที่ดังดงาม มีคุณค่ามีประโยชน์สามารถนำมาแก้ปัญหา และพัฒนาวิถีชีวิตได้ และลักษณะของภูมิปัญญาที่สำคัญคือ สามารถเป็นได้ทั้งความรู้ ทักษะ ความเชื่อ และพฤติกรรม แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ เป็นองค์รวมหรือกิจกรรมทุกอย่างในวิถีชีวิตของคน เป็นเรื่องของการแก้ปัญหา การจัดการ การปรับตัว และการเรียนรู้ เพื่อความอยู่รอดของบุคคล ชุมชน และสังคม เป็นพื้นฐานสำคัญในการมองชีวิต เป็นพื้นฐานความรู้ในเรื่องต่าง ๆ มีลักษณะเฉพาะ หรือมีเอกลักษณ์ในตัวเอง และมีการเปลี่ยนแปลง เพื่อการปรับสมดุลในพัฒนาการทางสังคม

ประเวศ วะสี (2544) ได้นิยามภูมิปัญญา หมายถึง ความรู้ที่เกิดจากการสะสมการเรียนรู้มาเป็นระยะเวลายาวนาน มีลักษณะเชื่อมโยงกันไปหมดในทุกสาขาวิชา ไม่แยกเป็นวิชา ฉะนั้นวิชาเกี่ยวกับเศรษฐกิจอาชีพความเป็นอยู่เกี่ยวกับค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับการศึกษาวัฒนธรรมนั้นจะกลมกลืนเชื่อมโยงกันหมด

หนึ่งฤทัย ไชยเดช (2554) ได้นิยามภูมิปัญญา หมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ความเจตจำนงที่กลุ่มชนได้จากการเรียนรู้สังเกต ทดลอง ลองผิดลองถูก หรือการปฏิบัติที่สั่งสมเป็นประสบการณ์ในการปรับตัว และดำรงชีพในระบบนิเวศ หรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางสังคม และวัฒนธรรมที่ได้มีการพัฒนาการมีการถ่ายทอดสืบสานต่อกันมา

เอกวิทย์ ณ ถลาง (2540) ภูมิปัญญาท้องถิ่น หมายถึง ความรู้ ความคิด ความเชื่อ ความสามารถ ความเจตจำนง ที่กลุ่มชนได้จากการประสบการณ์ที่สั่งสมไว้ใน การปรับตัวและดำรงชีพในระบบนิเวศ หรือสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรม ที่ได้มีพัฒนาการสืบสานกันมา ภูมิปัญญาเป็นความรู้ ความคิดความเชื่อ ความสามารถ ความเจตจำนง ที่เป็นผลของการใช้สติปัญญาปรับตัวกับสภาวะต่าง ๆ ในพื้นที่ที่กลุ่มชนนั้นตั้งหลักแหล่งถิ่นฐานอยู่ และได้แลกเปลี่ยนสร้างสรรค์ทางวัฒนธรรมกับกลุ่มชนอื่น จากพื้นที่สิ่งแวดล้อมอื่น ที่ได้มีการติดต่อสัมพันธ์กันแล้วรับเอา หรือปรับเปลี่ยน นำมาสร้างประโยชน์หรือแก้ปัญหาได้ ในสิ่งแวดล้อมและบริบททางสังคมวัฒนธรรมของกลุ่มชนนั้น ภูมิปัญญาจึงมีทั้งภูมิปัญญาอันเกิดจากประสบการณ์ในพื้นที่ ภูมิปัญญาที่มาจากภายนอก และภูมิปัญญาที่ผลิตใหม่หรือผลิตซ้ำ เพื่อการแก้ปัญหาและการปรับตัวให้สอดคล้องกับความจำเป็นและความเปลี่ยนแปลง

ในปี ค.ศ. 2003 องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ หรือ UNESCO ได้มีอนุสัญญาว่าด้วยการสงวนรักษามรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ โดยมีสาระสำคัญคือ

1. อนุสัญญาว่าด้วยการสงวนรักษามรดกทางวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ เป็นเครื่องมือทางกฎหมายระหว่างประเทศ ในการปกป้องคุ้มครองมรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ รวมทั้งเป็นการเคารพความหลากหลายทางวัฒนธรรมของชุมชน กลุ่มชน และปัจเจกบุคคลที่เกี่ยวข้อง
2. เป็นการส่งเสริมความร่วมมือระหว่างประเทศเกี่ยวกับการปกป้อง คุ้มครองมรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ทั้งระดับชาติ ระดับภูมิภาคและระดับโลก

ประเทศไทย ได้เข้าร่วมเป็นภาคีสมาชิกลำดับที่ 171 โดยสมัครเข้าเป็นภาคีเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2559 และมีผลในการเข้าเป็นสมาชิกอย่างสมบูรณ์ในวันที่ 10 กันยายน พ.ศ. 2559 โดยมีกรมส่งเสริมวัฒนธรรม กระทรวงวัฒนธรรมเป็นหน่วยงานหลักในการดำเนินงานภายใต้ อนุสัญญาฯ และได้มีการตราพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษามรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรม พ.ศ. 2559 ขึ้น เพื่อเป็นเครื่องมือทางกฎหมายในการทำงานของประเทศไทย ซึ่งได้มีการกำหนดนิยามความหมายของมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมไว้ว่า หมายถึง การปฏิบัติ การแสดงออก ความรู้ ทักษะ ตลอดจนเครื่องมือ วัตถุ สิ่งประดิษฐ์ และพื้นที่ทางวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับสิ่งเหล่านั้น ซึ่งชุมชน กลุ่มชน หรือในบางกรณีปัจเจกบุคคลยอมรับว่า เป็นส่วนหนึ่งของมรดกทางวัฒนธรรมของตน มรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมซึ่งถ่ายทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปยังคนอีกรุ่นหนึ่งนี้ เป็นสิ่งที่ชุมชนและกลุ่มชนสร้างขึ้นมาอย่างสม่ำเสมอ เพื่อตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมของตน เป็นภูมิสัมพันธ์

ของพวกเขามีต่อธรรมชาติและประวัติศาสตร์ของตน และทำให้คนเหล่านั้นเกิดความภูมิใจในตัวตน และความรู้สึกลึกซึ้งเนื่องก่อให้เกิดความเคารพต่อความหลากหลายทางวัฒนธรรม และการคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์

จากความหมายของภูมิปัญญาท้องถิ่นข้างต้น สรุปได้ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ ความรู้ และความสามารถที่เกิดขึ้นจากวิถีการดำรงชีวิต และสภาพแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอของกลุ่มชน และส่วนที่สำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นคือ ความรู้ และความสามารถ ที่เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตได้

2.3.2 ลักษณะสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น

เสรี พงศ์พิศ (2536) กล่าวว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น ถือเป็นรากฐานในการดำเนินชีวิตของคนในสังคมนั้น ๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์ใน 3 มิติ คือ ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับธรรมชาติสิ่งแวดล้อม จะแสดงออกมาในลักษณะภูมิปัญญาในการดำเนินวิถีชีวิตขั้นพื้นฐาน ด้านปัจจัยสี่ซึ่งประกอบด้วย อาหาร เครื่องนุ่งห่ม ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค ตลอดจนการประกอบอาชีพต่าง ๆ เป็นต้น ความสัมพันธ์ระหว่างคนกับคนอื่นในสังคม จะแสดงออกมาในลักษณะ จารีต ขนบธรรมเนียม ประเพณี ศิลปะ และนันทนาการ ภาษา และวรรณกรรม ตลอดจนการสื่อสารต่าง ๆ เป็นต้น และความสัมพันธ์ระหว่างคนกับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ สิ่งเหนือธรรมชาติ จะแสดงออกมาในลักษณะของสิ่งศักดิ์สิทธิ์ ศาสนา ความเชื่อต่าง ๆ เป็นต้น ด้วยลักษณะความสัมพันธ์ข้างต้น จึงส่งผลให้ภูมิปัญญาซึ่งเกิดจากการสะสมมาจากระบบการดำรงชีวิต สังคม สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน และถ่ายทอดสืบต่อกันมา มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. มีความจำเพาะกับท้องถิ่น เพราะภูมิปัญญาท้องถิ่นสะสมขึ้นจากระบบการดำรงชีวิตหรือความเจตจำนงจากชีวิตและสังคมในท้องถิ่นหนึ่ง ๆ นั้นภูมิปัญญาท้องถิ่น จึงมีความสอดคล้องกับเรื่องของท้องถิ่นมากกว่าภูมิปัญญาที่มาจากข้างนอก แต่อาจเอาไปใช้ในท้องถิ่นอื่นที่แตกต่างกันไม่ได้หรือไม่ได้ดี

2. มีความเชื่อมโยงหรือบูรณาการสูง เพราะภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดจากระบบการดำรงชีวิต จึงมีความบูรณาการทั้งในเรื่องร่างกาย จิตใจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เช่นความคิดเรื่อง แม่ธรณี แม่โพสพ พระภูมิเจ้าที่ รุกขเทวดา เป็นการนำเอาธรรมชาติมาเป็นนามธรรม ที่สื่อไปถึงจิตใจที่เชื่อมโยงไปสู่อุดมคติประโยชน์ สร้างความสัมพันธ์ที่ถูกต้องให้คนเคารพธรรมชาติ เมื่อให้ความเคารพแล้วจะไม่เกิดการทำลาย

3. มีความเคารพผู้อาวุโส เพราะผู้อาวุโสมีประสบการณ์มากกว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นเรื่องที่ก่อกำเนิดสั่งสม ปรับเปลี่ยนตามเหตุปัจจัยอยู่ในจิตใจ ระบบคิด พฤติกรรม ความเคยชิน และความสันตติจิตเจตนา ที่เรียกเป็นองค์รวมว่า วัฒนธรรมของชาวบ้าน โดยชาวบ้านเพื่อชาวบ้าน ภูมิปัญญาท้องถิ่นได้รับการทดสอบในชีวิตจริงผ่านกาลเวลา สถานการณ์ และบริบททางเศรษฐกิจ สังคม ที่เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่เป็นนิจ จึงเป็นธรรมดาที่ภูมิปัญญาท้องถิ่นหลายสิ่งหลายอย่างย่อมตกสมัยไปแล้ว ทว่าพร้อมกันนั้น ภูมิปัญญาท้องถิ่นอีกหลายสิ่งหลายอย่างก็ยังคงอยู่ หากแต่มีการปรับใช้ตามสถานการณ์ แล้วออกมาเติบโตต่อไป

2.3.3 ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภูมิปัญญา

สุริตา บุญยาศิษฐ์ (2558ก) กล่าวว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น เกิดจากการปรับตัวของมนุษย์ให้สามารถดำรงชีพในสภาพแวดล้อมได้ ปัจจัยที่ส่งผลให้เกิดภูมิปัญญาจึงแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ปัจจัยภายใน ซึ่งเป็นธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์ และปัจจัยภายนอก ที่ทำให้มนุษย์เกิดการเรียนรู้ ทดลอง สังเกตการณ์ จนสะสมสืบทอดเป็นภูมิปัญญา ดังนี้

1. ปัจจัยภายใน เป็นปัจจัยที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์และชุมชนมีหลายวิธีการ ดังนี้

1.1 การลองผิดลองถูก มนุษย์มีวิธีการที่จะอยู่รอดด้วยการทดลอง ลองผิดลองถูก และถ่ายทอดประสบการณ์เหล่านั้นให้แก่ลูกหลาน เมื่อนานเข้าก็สั่งสมจนเกิดเป็นหลักในการประพฤติปฏิบัติตน จารีต ประเพณีของกลุ่มคน

1.2 การลงมือกระทำจริง มนุษย์เรียนรู้ด้วยการลงมือทำในสถานการณ์ และสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่จริง เช่น ผู้คนในภาคใต้เรียนรู้ที่จะพึ่งพากันระหว่างต่างถิ่นต่างทำเล ระหว่างเชิงเขา ลุ่มน้ำและชายทะเล ด้วยการผูกไมตรีเพื่อแลกเปลี่ยนระหว่างพื้นที่ จนกลายเป็นธรรมเนียมปฏิบัติในชีวิตประจำวันสืบทอดกันมา

1.3 การสาธิต วิธีการและการบอกเล่า การถ่ายทอดความรู้ และความสามารถ ผ่านการกระทำจริง และพัฒนาต่อเนื่องมา จนเป็นการส่งต่อแก่คนรุ่นหลัง และสั่งสอนด้วยคำบอกเล่า ในรูปต่าง ๆ อาทิ เพลงกล่อมเด็ก คำพังเพย หรือสุภาษิต รวมทั้งการสร้างองค์ความรู้ไว้เป็นลายลักษณ์ ในส่วนที่เป็นศิลปะวิทยาการ ที่มีความซับซ้อนหรือลึกซึ้งขึ้นอีกระดับ ในรูปของตำรา หรือวรรณกรรมต่าง ๆ เช่น ตำรายา ตำราโหราศาสตร์ ตำนาน นิทาน ตามความเหมาะสมและสอดคล้องกับพื้นฐานทางวัฒนธรรมของกลุ่มชน

1.4 การเรียนรู้ทางพิธีกรรม ในทางจิตวิทยา พิธีกรรมมีความศักดิ์สิทธิ์ และมีอำนาจโน้มน้าวให้บุคคลที่มีส่วนร่วมในพิธีกรรม รับเอาคุณค่าและแบบแผนการประพฤติที่ต้องการไว้ เป็นการย้ำความเชื่อ และสร้างกรอบศีลธรรมจริยธรรมของกลุ่มชน โดยใช้ศรัทธา ความขลัง และความศักดิ์สิทธิ์ของพิธีกรรม สร้างกระแสความเชื่อ และพฤติกรรมที่พึงประสงค์ พิธีกรรมจึงไม่ใช่เรื่องทึ่มงายหรือเหลวไหล แต่เป็นกรรมวิธีทางวัฒนธรรมในการปลูกฝังแนวทางที่พึงประสงค์

1.5 การเรียนรู้ทางศาสนา หลักธรรมคำสอน ศีลธรรม วัตรปฏิบัติ ตลอดจนพิธีกรรม และกิจกรรมทั้งสังคม ที่มีวัดเป็นศูนย์กลาง ล้วนมีส่วนย้ำภูมิปัญญาในการเรียนรู้ในกรอบที่เป็นบรรทัดฐานของสังคม ให้ความมั่นคงอบอุ่นทางจิตใจ และเป็นที่ยึดเหนี่ยวให้คนเกิดความเชื่อมั่น ในการประพฤติปฏิบัติ ศาสนาจึงมีอิทธิพลต่อชีวิตของคนทั้งทางตรงและทางอ้อม รวมทั้งเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการขัดเกลาทางสังคม

1.6 การแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ซึ่งเกิดขึ้นระหว่างบุคคลต่างสังคม ต่างชาติพันธุ์ ทำให้กระบวนการเรียนรู้ขยายตัวกว้างขวางขึ้น มีการผสมผสานระหว่างความคิดใหม่ ๆ ที่ไม่เคยมีในสังคมนั้น อาจมีความขัดแย้งกันบ้าง แต่ก็ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ซึ่งสามารถพัฒนาไปสู่สิ่งใหม่จากขอบเขตเดิม เป็นเครือข่ายทางภูมิปัญญาที่กว้างขวางหลากหลาย

1.7 การผลิตซ้ำทางวัฒนธรรม (culture reproduction) เป็นการคัดสรร เลือกเฟ้น ภูมิปัญญา ความเชื่อ และธรรมเนียมปฏิบัติ ที่สืบทอดกันมาในสังคม มาผลิตซ้ำ เพื่อแก้ปัญหาทาง

สิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจและสังคมที่เกิดขึ้น โดยให้สอดคล้องกับฐานความเชื่อเดิม ถือเป็นการเรียนรู้ อย่างหนึ่งซึ่งมีทั้งที่ประสบผลสำเร็จและไม่ประสบผลตามเป้าหมาย

1.8 ครูพักลักจำ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการสังเกต และแอบเรียน แอบ ลองทำดู แล้วรับเอามาเป็นของตน โดยเอาองค์ความรู้ของผู้อื่นมาเป็นของตนเอง และสามารถทำตาม ได้จริง ถือเป็นธรรมชาติของการเรียนรู้ของมนุษย์

2. ปัจจัยภายนอก เป็นส่วนสำคัญประการหนึ่ง ที่ส่งผลต่อการเกิดการเรียนรู้ จนก่อเกิดเป็น ภูมิปัญญาท้องถิ่นประกอบด้วย 2 ประการ ดังนี้

2.1 สภาพภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ สมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ทรงมีพระราชดำรัสว่า “การตั้งถิ่นฐานที่ทำมาหากิน และสิ่งก่อสร้างทางถาวรวัตถุของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นอดีตหรือปัจจุบัน จะมีความเกี่ยวข้องกับ สภาพภูมิศาสตร์ ดินน้ำและทรัพยากรธรรมชาติอื่น ๆ การศึกษาหรือความรู้ในด้านภูมิศาสตร์ จึงเป็น ประโยชน์ต่อความเข้าใจสถานะ และความเป็นอยู่ของมนุษย์” สภาพภูมิศาสตร์หรือสภาพธรรมชาติ เป็นปัจจัยที่กำหนดให้คนในพื้นที่นั้น ๆ ว่า ควรตั้งถิ่นฐานบ้านเรือนอย่างไร ประกอบอาชีพใด กินอาหารอะไร เมื่อเจ็บป่วยใช้ควรรักษาอย่างไร หรือกระทั่งเมื่อเสียชีวิตไปแล้วควรจัดการอย่างไร ภูมิศาสตร์จึงเป็นปัจจัยที่ควบคุมความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งหมด สภาพทางภูมิศาสตร์สามารถแบ่งได้หลัก ๆ 3 แบบ คือภูเขา ที่ราบ และทะเล แม้พื้นที่ภูเขาจะเป็นแหล่งต้นน้ำและอุดมสมบูรณ์ไปด้วย ทรัพยากรป่าไม้ แต่การคมนาคมไม่สะดวก ด้วยสภาพเช่นนี้ ผู้คนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ภูเขามักจะมี ลักษณะพิเศษ เช่นการเดินทางที่สูงชันได้อย่างคล่องแคล่วว่องไว เพาะปลูกโดยการทำไร่เลื่อนลอย เพราะที่ดินมีน้อยไม่สามารถเพาะปลูกครวละมาก ๆ ได้ เกิดภูมิปัญญาการเพาะปลูกแบบขั้นบันได เป็นต้น ส่วนบริเวณที่ราบลุ่มซึ่งเหมาะสมกับการทำเกษตรกรรม เนื่องจากมีลำน้ำไหลผ่าน ดินเกิดจาก ดินตะกอนทับถมกัน เป็นอาหารที่ดีของพืชบริเวณนี้จึงมักเป็นแหล่งอารยธรรมที่สำคัญ และพื้นที่ บริเวณชายทะเล แม้จะมีดินที่เป็นกรดสูงไม่เหมาะแก่การเพาะปลูกแต่ก็เป็นแหล่งอาหารที่สำคัญ ก่อให้เกิดการทำประมง การเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อีกทั้งสะดวกในการติดต่อกับสังคมภายนอก สภาพ ภูมิศาสตร์ชายทะเลของประเทศไทยนั้น มีลักษณะพิเศษคือสองฝากฝั่งมีลักษณะแตกต่างกัน โดยด้าน ทิศตะวันตก เป็นแผ่นดินที่เลื่อนทรุดลงไป ชายหาดแคบ ชุมชนดั้งเดิมจึงเป็นชุมชนขนาดเล็กไม่มีการ สัมผัสอารยธรรมมาก ส่วนใหญ่เป็นสถานที่แวะพักของนักเดินทาง ส่วนด้านทิศตะวันออก พื้นที่ ชายฝั่งทะเลลาดเทไม่มากนัก พื้นที่ราบลุ่มซึ่งเกิดจากดินตะกอนกว้างขวาง เหมาะกับการตั้งชุมชน เกษตรกรรม จึงพบว่าการสัมผัสอารยธรรมมาอย่างยาวนาน

2.2 อิทธิพลวัฒนธรรมใหม่ การเข้ามาของวัฒนธรรมใหม่ เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ ภูมิปัญญามีการเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะในยุคโลกาภิวัตน์ (globalization) ทำให้สังคมก้าวไปข้างหน้า อย่างรวดเร็ว โดยไม่ตระหนักถึงความพร้อมอย่างจริงจัง วัฒนธรรมใหม่ที่มีบทบาทในปัจจุบัน เช่น การเปลี่ยนแปลงเศรษฐกิจแบบยังชีพเป็นทุนนิยม และเสรีนิยม กระแสวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ข่าวสาร เป็นต้น วัฒนธรรมใหม่ที่เข้ามาหลักให้สังคมมีความเปลี่ยนแปลงในทุกด้าน ตัวอย่างอิทธิพล จากวัฒนธรรมใหม่ที่ทำให้สังคมไทยเกิดความเปลี่ยนแปลงขนานใหญ่ ได้แก่ การปฏิรูปการปกครอง เพื่อตอบโต้ลัทธิล่าเมืองขึ้น โดยรวมอำนาจไว้ที่กรุงเทพมหานคร ส่งให้สถาบันการศึกษา สถานพยาบาล หน่วยงานสำคัญกระจุกตัวอยู่ในเมืองหลวง วัฒนธรรมชุมชนท้องถิ่นจึงคลาย

ความสำคัญลง และหันมาเน้นรับวัฒนธรรมหลวง ผ่านกลไกของระบบราชการและระบบการศึกษา แบบแผนการผลิต และการบริโภคสมัยใหม่ จากเดิมเป็นสังคมเกษตรเพื่อยังชีพ เกิดการปลูกข้าว เพื่อแลกเปลี่ยนเป็นเงินตรามาใช้จ่ายการพึ่งพากันในชุมชนลดลง เป็นต้น

2.3.4 คุณประโยชน์ และข้อจำกัดของภูมิปัญญาท้องถิ่น

วีรณัฐ พลอยแก้ว และคณะ (2560) ได้ระบุว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีทั้งประโยชน์และข้อจำกัด ดังนี้

1. คุณประโยชน์ ประกอบด้วย

1.1 เป็นการเสริมสร้างกระบวนการพัฒนาชุมชน เริ่มต้นที่การมีส่วนร่วมในด้าน ความคิด และการวางแผน การเป็นหุ้นส่วนในการสนับสนุนปัจจัยที่จำเป็นต่าง ๆ ความเป็นเจ้าภาพ ในการดำเนินการและรับผลประโยชน์ของชุมชน การเสริมสร้างศักยภาพ ความเชื่อมั่น ความเข้มแข็ง ของชุมชน และความสามารถในการพึ่งพาตนเองของชุมชน

1.2 ประชาชนในท้องถิ่นสามารถให้ข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปพัฒนา เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมท้องถิ่น แนวทางการจัดการทรัพยากรในท้องถิ่น

2. ข้อจำกัดของภูมิปัญญาท้องถิ่น ถูกมองว่ามีลักษณะที่ยากต่อการเข้าใจ และนำไปใช้ มีความจำเพาะเจาะจงในเชิงพื้นที่ (site specific) สามารถนำไปใช้อย่างได้ผลดีในบางพื้นที่ ที่มีสภาพคล้ายคลึงกันในด้านภูมิสังคมเท่านั้น จึงไม่สามารถใช้ได้อย่างแพร่หลายทั่วไปในทุกพื้นที่ แต่ความเป็นจริงภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถนำไปประยุกต์ และดัดแปลงใช้ได้เหมาะสม ในหลากหลายพื้นที่ มีวิธีการหลายอย่างที่ทำให้ความรู้เหล่านี้เกิดประโยชน์แก่สังคมปัจจุบัน โดยเฉพาะการจัดการภัยพิบัติธรรมชาติ ดังต่อไปนี้ คือ

2.1 การอนุรักษ์ เป็นการบำรุงรักษาสິงที่ดิงามไว้ เช่น ประเพณีต่าง ๆ หัตถกรรม และคุณค่าหรือการปฏิบัติตนเพื่อความสัมพันธ์อันดี ที่เป็นการสร้างมิตรภาพระหว่างคนและ สิ่งแวดล้อม

2.2 การฟื้นฟู เป็นการรื้อฟื้นสิ่งที่ดิงามที่หายไป หรือกำลังจะหายไป ให้กลับมาคง อยู่และเป็นประโยชน์ เช่น การขุดลอกหนอง บึง แหล่งน้ำธรรมชาติ เพื่อกักเก็บน้ำ และเพื่อเป็นทาง ระบายน้ำ การฟื้นฟูสภาพ ป่าไม้ เพื่อเป็นแหล่งอาหารพื้นบ้านของครัวเรือนและชุมชน และการฟื้นฟู กฎระเบียบข้อบังคับการใช้น้ำตามประเพณี เพื่อการจัดการน้ำที่เป็นธรรม และมีการใช้ประโยชน์จาก ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นต้น

3. การประยุกต์ เป็นการปรับเปลี่ยน หรือการผสมผสานภูมิปัญญาที่เป็นความรู้เก่า เพื่อให้ สามารถเข้ากับความรู้ใหม่ หรือมีความเหมาะสมกับสมัยใหม่ เช่น การผสมผสานวิธีการพยากรณ์ สภาพภูมิอากาศตามภูมิปัญญาท้องถิ่น กับหลักวิชาการเทคโนโลยี และเครื่องมือสมัยใหม่ ที่ช่วยให้ การพยากรณ์อากาศมีความครอบคลุมถูกต้องและแม่นยำมากยิ่งขึ้น การทำพิธีขอขมาต้นไม้ เพื่อให้เกิด ความสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติ และรักษาป่ามากยิ่งขึ้นการประยุกต์ ประเพณีการทำบุญ ข้าวเปลือกที่วัด มาเป็นการสร้างธนาคารข้าว เพื่อช่วยเหลือผู้ที่ขาดแคลนที่เกิดจากผลกระทบของภัย แล้ง หรือน้ำท่วม การปรับระบบการผลิตทางการเกษตรให้เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพการเกิด ภัยแล้ง และการเกิดอุทกภัยซ้ำซาก เป็นต้น

4. การสร้างใหม่ เป็นการค้นคิดใหม่ ทำใหม่ ที่สัมพันธ์กับความรู้พื้นฐานดั้งเดิม เช่น การประดิษฐ์เครื่องสูบน้ำแบบสุญญากาศที่มีพลังสูง การทำท่อน้ำแบบชาวบ้าน การสร้างเครื่องมือจับปลาแบบอนุรักษ์ การจัดตั้งศูนย์เฝ้าระวังและเตือนภัยด้านอุทกภัย และภัยแล้งของชุมชนภายในลุ่มน้ำ เป็นต้น

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ (2551) กล่าวว่าคุณค่าของภูมิปัญญา ได้แก่ ประโยชน์และความสำคัญของภูมิปัญญา ที่บรรพบุรุษไทยได้สร้างสรรค์และสืบทอดมาอย่างต่อเนื่อง จากอดีตสู่ปัจจุบัน ทำให้คนในชาติเกิดความรักและความภาคภูมิใจ ที่จะร่วมแรงร่วมใจสืบสานต่อไปในอนาคต เช่น โบราณสถาน โบราณวัตถุ สถาปัตยกรรม ประเพณีไทย การมีน้ำใจ ศักยภาพในการประสานผลประโยชน์ เป็นต้น ภูมิปัญญาไทยจึงมีคุณค่าและความสำคัญ คือ ช่วยสร้างชาติให้เป็นปึกแผ่น สร้างความภาคภูมิใจ และศักดิ์ศรีเกียรติภูมิแก่คนไทย สร้างความสมดุลระหว่างคนในสังคม และธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน และเปลี่ยนแปลงปรับปรุงได้ตามยุคสมัย

จากความหมายของคุณประโยชน์และข้อจำกัดของภูมิปัญญาท้องถิ่นข้างต้น สรุปได้ว่า คุณประโยชน์ของภูมิปัญญาท้องถิ่นคือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมาก ในการเสริมสร้างและพัฒนาชุมชน โดยมีประโยชน์หลายด้าน ที่สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมกระบวนการพัฒนาชุมชนในทางต่าง ๆ เช่น การเสริมสร้างกระบวนการพัฒนาชุมชนที่สร้างสรรค์ และเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนเอง การเสริมสร้างศักยภาพและความเชื่อมั่นในตนเองของชุมชน และการส่งเสริมความรับผิดชอบและความเข้มแข็งในการพึ่งพาตนเองของชุมชน เมื่อชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณภาพ และมีความเข้าใจในการนำมาใช้ในชุมชนของตนเอง จะส่งผลให้ชุมชนเติบโตและพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ อย่างไรก็ตาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นก็มีข้อจำกัดบางอย่างที่ต้องพิจารณาด้วย เนื่องจากมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และมีความจำเพาะเจาะจงในเชิงพื้นที่ การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ในพื้นที่อื่น ๆ อาจไม่ได้ผลเหมือนกันเนื่องจากสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมในพื้นที่นั้น ๆ อาจแตกต่างกันไป

2.3.5 ประเภทของภูมิปัญญา

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ (2551) ได้กำหนดประเภทของภูมิปัญญาโดยแบ่งเป็นสาขา 10 สาขาดังนี้

1. สาขาเกษตรกรรม หมายถึง ความสามารถในการผสมผสานองค์ความรู้ทักษะ และเทคนิคด้านการเกษตรกับเทคโนโลยี โดยการพัฒนาบนพื้นฐานคุณค่าดั้งเดิม ซึ่งคนสามารถพึ่งพาตนเองในภาวะการณ์ต่าง ๆ ได้เช่น การทำการเกษตรแบบผสมผสาน วนเกษตร เกษตรธรรมชาติไร้นา สวนผสม และสวนผสมผสาน การแก้ปัญหาการเกษตรด้านการตลาด การแก้ปัญหาด้านการผลิต การแก้ปัญหาโรคและแมลง และการรู้จักปรับใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการเกษตร เป็นต้น

2. สาขาอุตสาหกรรมและหัตถกรรม หมายถึงการรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ ในการแปรรูปผลิตผล เพื่อชะลอการนำเข้าตลาด เพื่อแก้ปัญหาด้านการบริโภคอย่างปลอดภัย ประหยัดและเป็นธรรม อันเป็นกระบวนการที่ทำให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งพาตนเองทางเศรษฐกิจได้ ตลอดทั้งการผลิตและการจำหน่ายผลิตผลทางหัตถกรรม เช่นการรวมกลุ่มของกลุ่มโรงงานยางพารา กลุ่มโรงสีกลุ่มหัตถกรรม เป็นต้น

3. สาขาการแพทย์แผนไทย หมายถึง ความสามารถในการจัดการป้องกันและรักษาสุขภาพของคนในชุมชน โดยเน้นให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเอง ทางด้านสุขภาพ และอนามัยได้เช่นการนวดแผนโบราณ การดูแลและรักษาสุขภาพแบบพื้นบ้านการดูแลและรักษาสุขภาพแผนโบราณไทย เป็นต้น

4. สาขาการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งการอนุรักษ์การพัฒนา และการใช้ประโยชน์จากคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม อย่างสมดุลและยั่งยืน เช่น การทำแนวปะการังเทียม การอนุรักษ์ป่าชายเลน การจัดการป่าต้นน้ำและป่าชุมชน เป็นต้น

5. สาขากองทุนและธุรกิจชุมชน หมายถึง ความสามารถในการบริหารจัดการด้านการสะสมและบริการกองทุนและธุรกิจชุมชน ทั้งที่เป็นเงินตรา และโภคทรัพย์ เพื่อส่งเสริมชีวิตความเป็นอยู่ของสมาชิกในชุมชน เช่นการจัดการเรื่องกองทุนของชุมชนในรูปของสหกรณ์ออมทรัพย์ และธนาคารหมู่บ้าน เป็นต้น

6. สาขาสวัสดิการ หมายถึง ความสามารถในการจัดสวัสดิการในการประกันคุณภาพชีวิตของคน ให้เกิดความมั่นคงทางเศรษฐกิจสังคมและวัฒนธรรม เช่น การจัดตั้งกองทุนสวัสดิการรักษายาบาลของชุมชน การจัดระบบสวัสดิการบริการในชุมชน การจัดระบบสิ่งแวดล้อมในชุมชน

7. สาขาศิลปกรรม หมายถึง ความสามารถในการผลิตผลงานทางด้านศิลปะสาขาต่าง ๆ เช่น จิตรกรรม ประติมากรรม วรรณกรรม ทศนศิลป์ คีตศิลป์ ศิลปะมวยไทย เป็นต้น

8. สาขาการจัดการองค์กร หมายถึง ความสามารถในการบริหารจัดการดำเนินงานขององค์กรชุมชนต่าง ๆ ให้สามารถพัฒนาและบริหารองค์กรของตนเองได้ตามบทบาท และหน้าที่ขององค์กร เช่น การจัดการองค์กรของกลุ่มแม่บ้านกลุ่มออมทรัพย์ กลุ่มประมงพื้นบ้าน เป็นต้น

9. สาขาภาษาและวรรณกรรม หมายถึง ความสามารถผลิตผลงานเกี่ยวกับด้านภาษา ทั้งภาษาถิ่น ภาษาโบราณ ภาษาไทย และการใช้ภาษา ตลอดทั้งด้านวรรณกรรมทุกประเภท เช่น การจัดทำสารานุกรมภาษาถิ่น การปริวรรตหนังสือโบราณ การฟื้นฟูการเรียนการสอนภาษาถิ่นของท้องถิ่นต่าง ๆ เป็นต้น

10. สาขาศาสนาและประเพณี หมายถึง ความสามารถประยุกต์และปรับใช้หลักธรรมคำสอนทางศาสนา ความเชื่อ และประเพณีดั้งเดิม ที่มีคุณค่า ให้เหมาะสมต่อการประพฤติปฏิบัติ ให้บังเกิดผลดีต่อบุคคล และสิ่งแวดล้อม เช่น การถ่ายทอดหลักธรรมทางศาสนา การบวชป่า การประยุกต์ประเพณีบุญประเพณีชาวนา เป็นต้น

กรมทรัพย์สินทางปัญญา (2557) ได้จัดประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น ตามกรอบการคุ้มครองไว้ 3 หมวด ได้แก่

1. องค์ความรู้ของชุมชนท้องถิ่น (Traditional Knowledge) หมายถึง องค์ความรู้วิธีการทักษะ นวัตกรรม แนวปฏิบัติ หรือการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากกิจกรรมทางปัญญาในรูปแบบดั้งเดิมของชุมชนท้องถิ่น มีการสืบทอดและพัฒนาจากรุ่นอดีตสู่รุ่นปัจจุบันผ่านกาลเวลา เช่น องค์ความรู้เกี่ยวกับการทำไวน์กระชายดำ การทำมิดอรัญญิก การทอผ้าไหม เป็นต้น

2. การแสดงออกซึ่งศิลปวัฒนธรรมพื้นบ้าน (Expression of Folklore) หมายถึง การแสดงออกซึ่งองค์ความรู้และวัฒนธรรมประเพณีพื้นบ้านที่แสดงถึงเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม

ของชุมชน ซึ่งปรากฏหรือแสดงให้เห็นในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การแสดงออกทางวาจา (เช่น ตำนาน กวีนิพนธ์ ปริศนา เรื่องเล่า) การแสดงออกทางดนตรี (เช่น เพลง ดนตรี) การแสดงออกทางกาย (เช่น การเต้น การแสดงละคร พิธีกรรม) การแสดงออกในสิ่งที่จับต้องได้ (เช่น งานศิลปะ รวมถึงภาพวาด งานจิตรกรรม) เป็นต้น

3. ทรัพยากรพันธุกรรม (Genetic Resource) หมายความว่ารวมถึงทรัพยากรพันธุกรรม สิ่งมีชีวิต หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสิ่งมีชีวิต หรือองค์ประกอบที่เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตของระบบนิเวศ ซึ่งมีประโยชน์หรือคุณค่าตามความเป็นจริงและตามศักยภาพ เช่น พืชสมุนไพรประจำท้องถิ่นที่สามารถนำมาผลิตยารักษาโรคต่าง ๆ ได้ เป็นต้น

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) ได้กำหนดขอบข่ายของภูมิปัญญาไว้ 9 ด้าน โดยแบ่งตามนโยบายส่งเสริมภูมิปัญญาไทยในการจัดการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านเกษตรกรรม ได้แก่ ความสามารถในการผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะและเทคนิคด้านการเกษตรกับเทคโนโลยี โดยการพัฒนาบนพื้นฐานของคุณค่าดั้งเดิม ซึ่งคนสามารถพึ่งพาตนเองในสภาวะการณ์ต่าง ๆ ได้ เช่นการทำเกษตรแบบผสมผสาน การแก้ปัญหาด้านการตลาดด้านการผลิต เป็นต้น

2. ด้านอุตสาหกรรมและหัตถกรรม ได้แก่ การรู้จักประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการแปรรูปผลิตเพื่อการบริโภคอย่างปลอดภัย ประหยัดและเป็นธรรม อันเป็นกระบวนการให้ชุมชนท้องถิ่นสามารถพึ่งตนเองทางเศรษฐกิจได้ทั้งด้านการผลิตและจำหน่าย

3. ด้านการแพทย์แผนไทย ได้แก่ ความสามารถในการจัดการป้องกันและรักษาสุขภาพของคนในชุมชน โดยเน้นให้ชุมชนสามารถพึ่งพาตนเองได้ทางด้านสุขภาพอนามัย เช่น ยาจากสมุนไพร การนวดแผนโบราณ เป็นต้น

4. ด้านการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ความสามารถเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งการอนุรักษ์การพัฒนาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน เช่น การบวชป่า การสืบชะตาแม่น้ำ

5. ด้านกองทุนและธุรกิจชุมชน ได้แก่ ความสามารถในการสะสม และการบริหารกองทุน และสวัสดิการชุมชน ทั้งที่เป็นเงินตรา โภคทรัพย์ เพื่อเสริมสร้างความมั่นคงให้กับชีวิตความเป็นอยู่ของสมาชิกในกลุ่ม เช่นกองทุนชุมชน เป็นต้น

6. ด้านศิลปกรรม ได้แก่ ความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานทางศิลปะสาขาต่าง ๆ เช่น จิตรกรรม ประติมากรรม นาฏศิลป์ ดนตรี การละเล่นพื้นบ้าน หัตถศิลป์ คีตศิลป์ และนันทนาการ เป็นต้น

7. ด้านภาษาและวรรณกรรม ได้แก่ ความสามารถในการอนุรักษ์ และสร้างสรรค์ผลงานด้านภาษา คือภาษาถิ่น ภาษาไทยในภูมิภาคต่าง ๆ เป็นต้น

8. ด้านปรัชญา ศาสนา ประเพณี ได้แก่ ความสามารถประยุกต์และปรับใช้หลักธรรมคำสอนทางศาสนา ปรัชญา ความเชื่อ และประเพณีที่มีคุณค่า เช่น คำสอน การบวชป่า เป็นต้น

9. ด้านโภชนาการ ได้แก่ ความสามารถในการเลือกสรร ประดิษฐ์ และปรุงแต่งอาหาร และยา ได้เหมาะสมกับความต้องการของร่างกายในสภาวะการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนผลิตเป็นสินค้าและบริการ

กระทรวงวัฒนธรรม (2564) กำหนดหมวดหมู่ของภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรม ออกเป็น 7 สาขา ดังนี้

1. สาขาศิลปะการแสดง หมายถึง การแสดงดนตรี รำ-เต้น และละครที่แสดงเป็นเรื่องราว ทั้งที่เป็นการแสดงตามขนบแบบแผน มีการประยุกต์เปลี่ยนแปลง และ/หรือ การแสดงร่วมสมัย การแสดงที่เกิดขึ้นนั้น เป็นการแสดงสดต่อหน้าผู้ชม และมีจุดมุ่งหมายเพื่อความงาม ความบันเทิง และ/หรือเป็นงานแสดงที่ก่อให้เกิดการคิด วิพากษ์ นำสู่การพัฒนาและเปลี่ยนแปลงสังคม เช่น ซอล้านนา หมอลำกลอน เพลงโคราช โขน หนังใหญ่ ละครชาตรี ปี่พาทย์ หุ่นกระบอก ฟ้อนม่านม้ายี่เซียงตา

2. สาขางานช่างฝีมือดั้งเดิม หมายถึง ภูมิปัญญา ทักษะฝีมือช่าง การเลือกใช้วัสดุ และกลวิธีการสร้างสรรค์ที่แสดงถึงอัตลักษณ์ สะท้อนพัฒนาการทางสังคม และวัฒนธรรมของกลุ่มชน เช่น ชิ้น ตีนจก ผ้ามัดหมี่ ผ้าทอไทลื้อ ผ้าทอกะเหรี่ยง ก่องข้าวดอก เครื่องจักสานย่านลิเภา มีดอรัญญิก ชันลง หินบ๊อบบี้ เครื่องมุกไทย โคมล้านนา สัตตภัณฑ์ล้านนา ช่างแทงหยวก

3. สาขาวรรณกรรมพื้นบ้าน หมายถึง วรรณกรรมที่ถ่ายทอดอยู่ในวิถีชีวิตชาวบ้าน โดยครอบคลุมวรรณกรรมที่ถ่ายทอดโดยวิธีการบอกเล่า และที่เขียนเป็นลายลักษณ์อักษร เช่น นิทาน ตำนานมอญ นิทานพระรถเมรี ตำนานพระร่วง ตำนานพระธาตุคอกตอง ตำนานปู่สะเย่าสะเย บพท่า ขวัญช้าง ตำราพรหมชาติ

4. สาขากีฬาภูมิปัญญาไทย หมายถึง การเล่น กีฬาและศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว ที่มีการปฏิบัติกันอยู่ในประเทศไทยและมีเอกลักษณ์สะท้อนวิถีไทย แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือการเล่น พื้นบ้าน กีฬาพื้นบ้าน และศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัว เช่น มวยไทย วัวไทย ตะกร้อ หมากเก็บ หมาก รุกไทย มวยตบจาก วังควาย แข่งเรือ มวยโบราณสกลนคร ตาเข่งหรือต่งเต

5. สาขาแนวปฏิบัติทางสังคม พิธีกรรมและงานเทศกาล หมายถึง การประเพณีปฏิบัติ ในแนวทางเดียวกันของคนในชุมชนที่สืบทอดต่อกันมาบนหนทางของมงคลวิถี นำไปสู่สังคมแห่งสันติ สุขแสดงให้เห็นอัตลักษณ์ของชุมชนและชาติพันธุ์นั้น ๆ เช่น สงกรานต์ ลอยกระทง เทศน์มหาชาติ ทำขวัญข้าว การผูกเสี่ยว ประเพณีสลากย้อมเมืองลำพูน ประเพณีบุญบั้งไฟ ประเพณีการละเล่น ผีตาโชน พิธีทำขวัญนาคน

6. สาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล หมายถึง องค์ความรู้ วิธีการ ทักษะ ความเชื่อ แนวปฏิบัติและการแสดงออกที่พัฒนาขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคนกับ สภาพแวดล้อมตามธรรมชาติและเหนือธรรมชาติ เช่น น้ำปลาไทย ฤกษ์ดีดต้น ต้มยำกุ้ง แกงเขียวหวาน อาหารبابา มังคุดคัต เมี่ยงคำ ข้าวหอมมะลิ ปลากาดไทย แมวไทย การย่างไฟ ลูกประคบ ภูมิปัญญา การทำเหมืองฝาย

7. สาขาภาษา หมายถึง เครื่องมือที่ใช้สื่อสารในวิถีการดำรงชีวิตของชนกลุ่มต่าง ๆ ซึ่งสะท้อน โลกทัศน์ ภูมิปัญญาและวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชน ทั้งเสียงพูด ตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ ที่ใช้แทนเสียงพูด เช่น อักษรธรรมอีสาน อักษรธรรมล้านนา ภาษาเลอเวือะ ภาษาญ้อ ภาษาพวน ภาษาปืซุ ภาษามอแกน

จากประเภทของภูมิปัญญาดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจภูมิปัญญาด้านอาหารไทย เนื่องจากอาหารไทยมีคุณค่าครบถ้วนทางโภชนา ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา เช่น กระเทียม ตะไคร้ ใบกะเพรา อาหารไทยจึงเป็นอาหารสุขภาพที่ดีอันดับอาหารยอดนิยมของชาวต่างชาติ อีกทั้งอาหารไทย ยังเป็น Soft Power อันเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยมากขึ้น ทั้งในด้านประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมอาหาร แหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ และภูมิปัญญาของคนไทยในการกินอาหารเป็นยา สำหรับอาหารไทยได้ขึ้นทะเบียนภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติ สาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปีพ.ศ. 2555 อีกด้วย ดังนั้นนักศึกษาผู้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จึงควรที่จะสามารถเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหารไทยเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ

2.3.6 กระบวนการถ่ายโอนความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น

Polanyi (1962) กล่าวว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นเปรียบเหมือนการสกัดความรู้ที่มีอยู่ในตัวคน (Tacit Knowledge) ที่ควรจะถอดองค์ความรู้ออกมาเป็นบทเรียนหรือความรู้ที่ชัดเจน (Explicit Knowledge) เพื่อรวบรวมไว้ศึกษาพัฒนาต่อยอดต่อไป ซึ่งการถ่ายโอน Tacit Knowledge ของแต่ละท้องถิ่นให้ออกมาเป็น Explicit Knowledge ประกอบด้วยกระบวนการดังต่อไปนี้

1. ตั้งทีมงานที่มีความต้องการที่จะถอดองค์ความรู้ของท้องถิ่นนั้น ๆ โดยสมาชิกควรประกอบด้วยผู้รู้ (key man) ของแต่ละท้องถิ่น
2. ทีมงานช่วยกันวิเคราะห์ว่าในท้องถิ่นของตนต้องการถ่ายโอนองค์ความรู้เรื่องใดบ้างเรียงตามความสำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่น และจำแนกเป็นหมวดหมู่ตามประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อให้ง่ายในการสืบค้นข้อมูล จากนั้นจึงช่วยกันตามหาผู้รู้ หรือหลักฐานที่แสดงภูมิปัญญาท้องถิ่นในเรื่องนั้น เช่น ภูมิปัญญาเรื่องจักสานของอำเภอพนสนิมคม จังหวัดชลบุรี ก็ไปยังแหล่งจักสานเพื่อสอบถามว่าในปัจจุบันมีใครหรือกลุ่มใดที่มีฝีมือด้านจักสาน เป็นต้น ซึ่งเป็นวิธีการที่จะเข้าถึงกลุ่มที่สามารถถ่ายโอนภูมิปัญญาได้ บางภูมิปัญญาอาจมีกลุ่มเป้าหมายหลายกลุ่มที่มีวิธีการเฉพาะของตนเอง เช่น สูตรอาหาร ภูมิปัญญาท้องถิ่นการทำน้ำพริกแกง อาจมีหลายกลุ่ม แต่ละกลุ่มก็มีสูตรที่แตกต่างกัน ทีมงานก็ต้องตรวจสอบว่าสูตรน้ำพริกแกงของกลุ่มใดที่มีคุณค่าควรที่จะถอดองค์ความรู้ซึ่งอาจไม่สามารถถอดองค์ความรู้ของทุกกลุ่มที่ทำน้ำพริกแกงได้ เป็นต้น
3. จากนั้นพิจารณาวิธีการถ่ายทอดองค์ความรู้ซึ่งแตกต่างกันไปตามกลุ่มเป้าหมายจำแนกได้ดังนี้

3.1 ใช้วิธีสอบถาม ควรเป็นการสอบถามด้วยบุคคลมากกว่าการใช้แบบสอบถาม ใช้ในกรณีแหล่งภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นบุคคล และเต็มใจที่จะถ่ายทอดองค์ความรู้ วิธีการนี้ใช้เวลาน้อยสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมในกรณีที่สงสัยได้

3.2 ใช้วิธีการสังเกต บางครั้งผู้ถ่ายทอดก็อธิบายหรือสอนใครไม่เป็น ก็อาจใช้วิธีการสังเกต กระบวนการการผลิตองค์ความรู้นั้นตามขั้นตอน แล้วจดบันทึกหรือบันทึกโดยการถ่ายวิดีโอ ทั้งนี้ผู้ถ่ายทอดต้องอนุญาต เช่น กลุ่มที่ทำกล้วยฉาบอร่อยและขายดี แต่อธิบายไม่ได้ว่าเพราะอะไรอาจให้เขาสาธิตแล้วสังเกตวิธีการทำแต่ละขั้นตอนตั้งแต่การเลือกกล้วย พันธุ์ของกล้วยที่ใช้ ส่วนประกอบที่ใช้ขั้นตอนการปรุงรส การทอด การฉาบ ระยะเวลา อุณหภูมิที่ใช้จนกระทั่งได้กล้วยฉาบ เป็นต้น

3.3 ใช้การฝึกปฏิบัติ ผู้สอบถามทำหน้าที่เป็นผู้เรียน เข้าไปเรียนรู้ตั้งแต่ต้น กระบวนการจนสิ้นสุดกระบวนการ จนมีความชำนาญ แล้วนำมาสรุปเป็นข้อมูล วิธีนี้เหมาะกับ ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่ต้องอาศัยการปฏิบัติ และผู้สอบถามควรมีทักษะในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านนั้นบ้าง พอสมควรจึงจะเข้าใจและวิเคราะห์ได้

3.4 การถอดชิ้นงาน ในกรณีที่ไม่มีผู้รู้ที่เป็นตัวบุคคลทำหน้าที่ถ่ายทอด เหลือเพียง ชิ้นงานที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่น จำเป็นต้องอาศัยผู้ที่มีความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้นมาถอดชิ้นงาน เพื่อศึกษากระบวนการผลิต วิธีการนี้อาจไม่ตรงกับกระบวนการจริงครบถ้วน แต่ก็ใกล้เคียงกับ ความเป็นจริง

4. เมื่อได้องค์ความรู้แล้ว ก็นำมารวบรวมในรูปแบบดั้งเดิม เหมือนเป็นภาพประวัติศาสตร์ ให้คนรุ่นหลังได้รับรู้ ขณะเดียวกันก็ควรร่วมกันวิเคราะห์ว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นใดที่ควรประชาสัมพันธ์ ให้เป็นที่ยอมรับและพัฒนา จนเป็นอาชีพและเกิดการคงอยู่ของภูมิปัญญาท้องถิ่นนั้น เช่น หมูบ้าน แกะสลักไม้ในภาคเหนือ ซึ่งเป็นภูมิปัญญาของไทยที่ไม่แพ้ชาติอื่น ประกอบกับภาคเหนือมีต้นไม้มาก ในอดีตต้องโค่นต้นไม้เพื่อมาแกะสลัก แต่ปัจจุบันได้ใช้ไม้จากโรงเลื่อยที่ไม่ได้ขนาด แล้วนำมาแกะสลัก สามารถขายผลิตภัณฑ์ได้ และยังกระตุ้นนักท่องเที่ยวจนสร้างรายได้ให้กับหมู่บ้านเป็นจำนวนมาก เป็นต้น

วีระพงษ์ แสง-ชูโต (2552) กล่าวว่าในการนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการจัดการเรียน การสอน ทำได้โดยการวิเคราะห์ในด้านวัตถุดิบ วิเคราะห์ในเชิงกระบวนการ และวิเคราะห์ ในเชิงการนำไปใช้ เช่น การทำอาหาร มีวัตถุดิบ วัสดุอุปกรณ์ ขั้นตอนการทำอย่างไร เครื่องมือที่ใช้มี ผลต่อการผลิตอย่างไร เช่น การนึ่งข้าวเหนียว วัสดุที่ใช้ในการนึ่งคือ ไห หม้อนึ่ง ซึ่งมีผลต่อการสุก ของข้าว ขั้นตอนและการใช้อุปกรณ์ก็จะมีหลักการแทรกอยู่ การวิเคราะห์วัสดุ กระบวนการ และ การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ให้เกิดประโยชน์นั้น สามารถอธิบายโดยหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้บ้าง จากความหมายของกระบวนการถ่ายโอนความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่นข้างต้น สรุปได้ว่า กระบวนการถ่ายโอนความรู้ของภูมิปัญญาท้องถิ่น คือการถ่ายโอนความรู้ท้องถิ่น (local knowledge) จากการเป็นความรู้ที่เป็น "Tacit Knowledge" หรือความรู้ที่ไม่ได้ถูกสื่อสารออกมา เป็น "Explicit Knowledge" หรือความรู้ที่ถูกเขียนเป็นเอกสารหรือเผยแพร่ออกมาได้โดยชัดเจน เพื่อให้สามารถนำความรู้นั้นไปใช้งาน ศึกษา และพัฒนาต่อยอดได้

2.4 แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ได้รับความสนใจตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เนื่องจากสหรัฐอเมริกา ต้องเผชิญกับการแข่งขันทางเศรษฐกิจกับประเทศในแถบเอเชียที่มีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังเกิดปัญหาการตกต่ำของการศึกษาและงานวิชาการด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม ส่งผลให้ เกิดความกังวลเกี่ยวกับการแข่งขันทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ (Laugsch, 2000) วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้รับการยอมรับว่าเป็นปัจจัยพื้นฐานของการพัฒนา และการแข่งขัน เชิงเศรษฐกิจของแต่ละประเทศ ส่งผลให้การพัฒนาศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เป็น เป้าหมายของการเตรียมความพร้อมสำหรับการแข่งขันของตลาดแรงงาน เนื่องจากเศรษฐกิจที่มั่นคง ย่อมมีพื้นฐานอยู่บนคุณภาพของการศึกษาที่เยาวชนได้รับ โดยการเตรียมความพร้อมไม่เพียงแต่มุ่งที่

จะให้มีความรู้ที่ได้ในโรงเรียนเท่านั้น แต่ยังสามารถใช้ความรู้และทักษะในสถานการณ์และบริบทต่าง ๆ ในชีวิตจริงในอนาคตได้ (สุนีย์ คล้ายนิล, 2555)

องค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา ซึ่งเป็นองค์การระหว่างประเทศของกลุ่มประเทศที่พัฒนาแล้ว หรือ Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของแนวทางการศึกษาของประเทศสมาชิก เพื่อให้ข้อมูลแก่ประเทศสมาชิกว่า แนวทางการศึกษาของประเทศนั้นมีความพร้อมให้กับเยาวชนในประเทศหรือไม่ และเนื่องจาก OECD ใช้ศักยภาพทางการศึกษาของคนในประเทศเป็นตัวชี้วัดศักยภาพการพัฒนาของเศรษฐกิจแต่ละประเทศ จึงได้เริ่มโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติที่มีชื่อโครงการว่า Programmed for International Student Assessment หรือ PISA เพื่อประเมินสมรรถนะนักเรียนตามมาตรฐานสากล ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือการเน้นประเมินสมรรถนะของนักเรียนเพื่อการใช้ความรู้และทักษะในการเผชิญกับสถานการณ์ในโลกจริงหรือชีวิตจริง และเรียกสมรรถนะนั้นว่า Literacy ซึ่งในภาษาไทยใช้คำว่า ความฉลาดรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

สำหรับประเทศไทยได้นำความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ โดยเน้นการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเศรษฐกิจ เทคโนโลยี ค่านิยมและวัฒนธรรม เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้พื้นฐานและทักษะทางวิทยาศาสตร์ (Yuenyong & Narjaikaew, 2009)

2.4.1 ความหมายของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

Programmed for International Student Assessment หรือ PISA (2006 cited in Bybee et al., 2009) ได้กำหนดความฉลาดรู้ออกเป็นสามด้านได้แก่ ความฉลาดรู้การอ่าน (Reading Literacy) ความฉลาดรู้คณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งความฉลาดรู้ทั้งสามด้านนี้ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเป็นสิ่งที่ประชากรจำเป็นต้องมีเพื่อการพัฒนาและการแข่งขันทางเศรษฐกิจของประเทศ

Organization for Economic Co-operation and Development (2018) ได้ นิยามความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

ขวัญชนก ประทุมศาลา (2565) ได้นิยามความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เรื่องใดเรื่องหนึ่งมาประยุกต์ในสถานการณ์ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีผลมาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการแปลความหมาย ข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์

จากความหมายของความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ยังเน้นให้ผู้มีความรู้นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้สังคมพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น

2.4.2 ลักษณะบุคคลที่ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

United Nations Educational (1993 cited in Holbrook & Rannikmae, 2009) ได้นิยามบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ บุคคลที่สามารถทำหน้าที่ภายในสังคมได้เหมือนนักวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) ได้กำหนดลักษณะของบุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) ไว้ว่า เป็นผู้ที่สามารถสื่อสาร หรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล

ซึ่งบุคคลนั้นจำเป็นต้องรู้และใช้องค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ PISA จึงได้กำหนดกรอบโครงสร้างการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

1. บริบท หมายถึง การรับรู้ถึงสถานการณ์ในชีวิต ในระดับบุคคล ระดับชาติ และระดับโลก ทั้งที่เป็นเรื่องในปัจจุบัน หรือในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งจำเป็นต้องมีความเข้าใจเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจในข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ประกอบด้วย ความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของโลก และสิ่งประดิษฐ์ทางเทคโนโลยี (ความรู้ด้านเนื้อหา) ความรู้เกี่ยวกับวิธีการในการสร้างแนวคิดต่าง ๆ (ความรู้ด้านกระบวนการ) และความเข้าใจในเหตุผลพื้นฐานของกระบวนการสร้างความรู้ (ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้)

3. สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์

ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ในการดำเนินชีวิต คนเราต้องเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ท้องถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก เราจึงต้องมีและใช้สมรรถนะเพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งการตอบสนองจะทำได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่

National Science Teachers Association (1991 cited in Holbrook & Rannikmae, 2009) ได้นิยามบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คือ ผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางปัญญา (Intellectual) สหวิทยาการ (Interdisciplinary) และคุณลักษณะอื่น ๆ คือเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Attitudinal) รวมถึงสังคม (Societal) ดังนี้

1. ความสามารถทางปัญญา ประกอบด้วย

1.1 ใช้แนวคิดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคุณค่าทางจริยธรรม มาใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน และการตัดสินใจรับผิดชอบในการทำงานและการพักผ่อน

1.2 ค้นหา รวบรวม วิเคราะห์และประเมินแหล่งข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและใช้แหล่งข้อมูลเหล่านั้นในการแก้ปัญหา การตัดสินใจ และการลงมือปฏิบัติ

1.3 แยกความแตกต่างระหว่างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับความ
คิดเห็นส่วนตัวและระหว่างข้อมูลที่น่าเชื่อถือและไม่น่าเชื่อถือ

1.4 การอธิบายของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติจากการทดสอบที่ถูกต้อง

1.5 ใช้ความสงสัย เลือกวิธีการตรวจสอบ การใช้เหตุผลและความคิดสร้างสรรค์
ในการสังเกตจรรวาล

1.6 สามารถตัดสินใจและลงมือปฏิบัติโดยใช้การโต้แย้งด้วยเหตุผลตาม
พยานหลักฐานที่มี

1.7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม

2. เจตคติทั่วไป ประกอบด้วย

2.1 แสดงความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์

2.2 เห็นคุณค่าของการวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่อการแก้ปัญหา

2.3 เปิดรับพยานหลักฐานใหม่ ๆ และการทดลองเพื่อความรู้ทางวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

2.4 มีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3. เจตคติต่อสังคม ประกอบด้วย

3.1 ยอมรับว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเกิดจากความพยายามของมนุษย์

3.2 ให้ความสำคัญในการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.3 ตระหนักถึงข้อดีและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการประยุกต์ใช้
เพื่อความอยู่ดีกินดีของมนุษย์

3.4 มีส่วนร่วมในความรับผิดชอบส่วนบุคคล และการกระทำของส่วนร่วมหลังจาก
ได้ตัดสินใจเลือกโอกาสที่เป็นไปได้

4. เจตคติต่อสหวิทยาการ ประกอบด้วย

4.1 เชื่อมโยงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่งานด้านอื่น เช่น ประวัติศาสตร์
คณิตศาสตร์ ศิลปะและสังคมศาสตร์

4.2 พิจารณาด้านการเมือง ด้านเศรษฐกิจ คุณธรรมและจริยธรรม ในมุมมอง
ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องในระดับบุคคลและระดับสังคม

จากความหมายของลักษณะบุคคลที่รู้วิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่า ลักษณะบุคคลที่รู้
วิทยาศาสตร์ คือ บุคคลที่สามารถทำหน้าที่เหมือนนักวิทยาศาสตร์ได้ในสังคม โดยจะต้องมีความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ และสามารถรับรู้และเข้าใจบริบทหรือ
สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ทั้งในระดับบุคคล ชาติ และโลก

2.4.3 องค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

องค์ประกอบของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ตามกรอบของ OECD (2019) ประกอบด้วย 4
องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่

1. บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ คือการใช้วิทยาศาสตร์ในสถานการณ์ต่าง ๆ
อย่างหลากหลาย ดังนั้นในการสร้างข้อสอบจึงมีการจัดสถานการณ์ หรือจำกัดบริบทของภารกิจ
ในการประเมิน ข้อคำถามจึงไม่ใช้การทดสอบความรู้ของเนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เรียนตามหลักสูตร

แต่จะเป็น การทดสอบการนำความรู้ความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์มาใช้ตอบคำถามที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ในบริบทระดับบุคคล บริบทสังคมและบริบทระดับโลก ซึ่งสถานการณ์อาจเกี่ยวข้องกับตัวเอง ครอบครัว ชุมชน หรือสถานการณ์ของโลกก็ได้

2. สมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์ จะวัดจากความสามารถใน 3 สมรรถนะ คือ

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ เพื่อแปลความหมายและให้คำอธิบายต่อสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้ อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

ดังนั้นผู้ที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

- 1.1 นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล
- 1.2 ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย
- 1.3 เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย
- 1.4 พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้
- 1.5 อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถสำรวจตรวจสอบในประเด็นปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ค้นคว้าเพิ่มเติม และวางแผนการเก็บข้อมูลได้ และมีความสนใจในการค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งคำถามจากการรายงานที่ปรากฏในสื่อและงานวิจัยต่าง ๆ ได้ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ ระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย

ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ ดังต่อไปนี้

2.1 สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

2.2 แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2.3 เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

2.4 ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้

2.5 บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลาง และการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย

3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุป นำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น การอธิบายด้วย คำพูด แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ นอกจากนี้ ต้องสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ จะต้องมีความสามารถ แปลงข้อมูลนำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และประจักษ์พยานจาก แหล่งที่มาที่หลากหลาย

ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

3.1 แปลงข้อมูลนำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

3.2 วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป

3.3 ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผล ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3.4 แยกแยะระหว่างปรากฏการณ์ที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับ ที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น

3.5 ประเมินปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

3. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

1) ความรู้ด้านเนื้อหา (Content Knowledge) เป็นความรู้ เกี่ยวกับข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และแนวคิดทางทฤษฎี โดยแนวคิดวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการประเมินจะต้องเป็นเรื่อง ที่เกี่ยวกับสถานการณ์จริง และสามารถแสดงให้เห็นแนวถึงแนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ได้

2) ความรู้ด้านกระบวนการ (Procedural Knowledge) เป็นความรู้ เกี่ยวกับ กระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเป็นความรู้ในเรื่อง การปฏิบัติและแนวความคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะหาความรู้

3) ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ (Epistemic Knowledge) เป็นความรู้ เกี่ยวกับบทบาทและลักษณะที่จำเป็นต่อกระบวนการสร้างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความเข้าใจ บทบาทและหน้าที่ของสิ่งต่าง ๆ ที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น คำถาม การสังเกต ทฤษฎี สมมติฐาน

แบบจำลอง การอภิปรายโต้แย้ง การยอมรับรูปแบบที่หลากหลายในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และบทบาทในการตรวจสอบจากผู้อื่นที่ทำให้ความรู้ที่สร้างขึ้นนั้นน่าเชื่อถือ

4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญที่จะทำให้เกิดความสนใจในเรื่องราวของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และประเด็นที่ส่งผลกระทบต่อตนเองโดยตรง ดังนั้น การประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของ PISA จึงตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของคนต้องมีทั้งเจตคติ ความเชื่อ แรงบันดาลใจ ความเชื่อในตนเอง การให้คุณค่า และแสดงออกด้วยการกระทำ

2.4.4 การประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์

PISA (2015) ประเมินความสามารถของนักเรียนในการทำสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explain Phenomena Scientifically) หมายถึง มีความสามารถในการรับรู้ เสนอและประเมินคำอธิบายที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและเทคโนโลยี

2. การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluate and Design Scientific Enquiry) หมายถึง การมีความสามารถในการอธิบายและประเมินคุณค่าของการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์

3. การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpret Data and Evidence Scientifically) หมายถึง การมีความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินข้อมูล คำกล่าวอ้าง และข้อโต้แย้งในหลากหลายรูปแบบ และลงข้อสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม การวัดและประเมินผลของ PISA ด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ประเมินใน 3 ด้าน ได้แก่

1) ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining phenomena scientifically) เป็นพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียนในการใช้ความรู้ความเข้าใจทาง วิทยาศาสตร์ ในการอธิบาย ติความเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือจากการทดลองที่มนุษย์สร้างขึ้น และสามารถคาดเดาหรือพยากรณ์การเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้น ได้อย่างสมเหตุสมผล

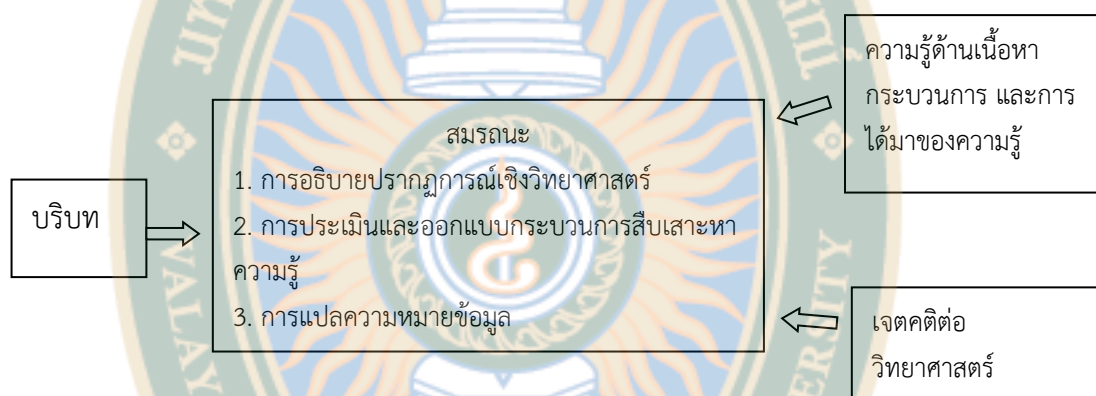
2) ความสามารถในการประเมิน และออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Evaluating and designing scientific enquiry) เป็นพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียนในการประเมินข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์อย่างมีวิจารณญาณ แยกแยะประเด็นทางวิทยาศาสตร์ออกจากประเด็นอื่น ๆ ได้ สามารถบอกได้ว่า ประเด็นใดสามารถตอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์และบอกวิธีการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ได้

3) ความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting data and evidence scientifically) เป็นพฤติกรรมหรือการแสดงออกของผู้เรียนในการตีความข้อมูล และหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับ สร้างข้อสรุปจากข้อมูลหรือประจักษ์พยาน เพื่ออธิบายความสัมพันธ์หรือสาเหตุของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในบริบทที่กำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผล (OECD, 2019) และจัดระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 7

ระดับ โดยเริ่มจากระดับต่ำสุดถึงระดับสูงสุด ตามลำดับ คือ ระดับ 1b ระดับ 1a ระดับ 2 ระดับ 3 ระดับ 4 ระดับ 5 และ ระดับ 6

ประเด็นหลักที่ PISA ประเมิน ได้แก่ ความรู้ ความสามารถทางสติปัญญา กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการ ประเมิน ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินเพื่อวัดผู้เรียนว่าสามารถนำความรู้ทางทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากน้อยเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

ข้อสอบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ในแต่ละหน่วยจะประกอบด้วย สถานการณ์นำเรื่องในบริบทต่าง ๆ โดยเนื้อความจะมีตารางข้อมูล แผนภาพ หรือกราฟประกอบ ซึ่งลักษณะของข้อสอบจะมีทั้งข้อสอบในรูปของเขียนตอบ เลือกตอบ และเลือกตอบเชิงซ้อน โดยข้อสอบในแต่ละหน่วยอาจจะมีคำถามมากกว่า 1 ข้อ ซึ่งคำถามจะประเมินความรู้ ทางวิทยาศาสตร์และเกือบทุกหน่วยจะประเมินมากกว่า 1 สมรรถนะ (OECD, 2019)



ภาพที่ 2 กรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA, 2018)

PISA (2015) ได้กำหนดข้อสอบที่ใช้ประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ซึ่งมีทั้งหมด 3 รูปแบบ โดยแต่ละรูปแบบมีสัดส่วนประมาณหนึ่งในสามของข้อสอบทั้งหมด ดังนี้

1. รูปแบบเลือกตอบโดยมีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้
 - 1.1 การเลือกหนึ่งคำตอบจากสี่ตัวเลือก
 - 1.2 การเลือกคำตอบที่เป็นองค์ประกอบที่อยู่ในภาพหรือข้อความ
2. รูปแบบเลือกตอบเชิงซ้อนโดยมีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้
 - 2.1 การเลือก “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” ในชุดคำถาม ซึ่งจะได้คะแนนเมื่อตอบถูกทั้งหมด
 - 2.2 การเลือกมากกว่าหนึ่งคำตอบจากรายการที่กำหนดให้
 - 2.3 การเติมคำในประโยคให้สมบูรณ์โดยการเลือกคำตอบจากรายการที่กำหนด
 - 2.4 การลากคำตอบลงมาวางในตำแหน่งที่กำหนด โดยให้ลากและวางคำตอบ

เพื่อการ จับคู่ การเรียงลำดับ หรือการจำแนกประเภท

3. รูปแบบเขียนตอบโดยมีลักษณะการตอบคำถาม ดังนี้

3.1 การเขียนตอบแบบสั้น เป็นกลุ่มคำ หรือการเขียนคำตอบแบบยาว เป็นย่อหน้าสั้น ๆ

3.2 วาดภาพ เช่น กราฟ หรือแผนภาพ แต่สำหรับการสอบด้วยคอมพิวเตอร์ ข้อคำถามในลักษณะนี้จะต้องมีการปรับแก้ให้คอมพิวเตอร์ไม่สามารถช่วยในการตอบคำถามที่ต้องการได้

แบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์มีเกณฑ์การให้คะแนนเป็นดังนี้

1. แบบเลือกตอบ ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือตอบ มากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

2. แบบเลือกตอบเชิงซ้อน ถ้าตอบถูกทั้งหมดให้ 1 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วน หรือไม่ตอบ หรือตอบไม่ครบ ให้ 0 คะแนน

3. แบบเขียนตอบ ถ้าตอบถูกทั้งหมดให้ 2 คะแนน ถ้าตอบถูกบางส่วนให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิด หรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

การวิเคราะห์ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์จะนำคะแนนมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ พื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย แล้วนำค่าเฉลี่ยมาจัดระดับความสามารถตามเกณฑ์ โดย PISA ได้รายงานความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่แบ่งออกเป็นระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ 7 ระดับ โดยเริ่มจากระดับต่ำสุด (ระดับ 1b) จนถึงระดับสูงสุด (ระดับ 6) ดังนี้ (OECD, 2019)

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 1b มีคะแนนต่ำสุด 261 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 1a มีคะแนนต่ำสุด 335 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 2 มีคะแนนต่ำสุด 410 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 3 มีคะแนนต่ำสุด 484 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 4 มีคะแนนต่ำสุด 559 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 5 มีคะแนนต่ำสุด 633 คะแนน

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 6 มีคะแนนต่ำสุด 708 คะแนน

รายละเอียดระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (OECD, 2019; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565) แสดงดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ระดับความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามเกณฑ์ PISA

ระดับ	คะแนน	ความสามารถ
1b ไม่น่าพอใจ	คะแนนต่ำสุด 261 คะแนน	นักเรียนสามารถใช้ความรู้สามัญเพื่อบอกถึงปรากฏการณ์ทาง วิทยาศาสตร์บาง แง่มุม สามารถบอกรูปแบบอย่างง่ายในชุดข้อมูล จำคำศัพท์หรือคำทาง วิทยาศาสตร์ได้ สามารถทำการ ทดลองตามวิธีการที่บอกไว้ชัดเจนได้
1a ไม่น่าพอใจ	คะแนนต่ำสุด 335 คะแนน	นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหาและกระบวนการสามัญ เพื่อเลือกบอก คำอธิบายของปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างง่ายที่ต้องการการคิดไม่มาก สามารถทำการสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นแบบแผนที่มีตัวแปร ไม่เกินสองตัวแปรได้ เมื่อได้รับความช่วยเหลือ สามารถระบุความสัมพันธ์หรือ บอกถึงสาเหตุแบบง่ายได้ และแปรความ ข้อมูลที่เป็นภาพหรือกราฟที่ต้องใช้ การคิดเพียงเล็กน้อย นักเรียนที่ระดับ 1a สามารถเลือกคำอธิบายหรือข้อมูลที่ เห็นได้ชัดเจนจากที่กำหนดมาให้ในบริบทที่คุ้นเคยหรือเกี่ยวข้องตรง ๆ กับชีวิต ส่วนตัว ท้องถิ่น หรือโลก
2 พื้นฐาน	คะแนนต่ำสุด 410 คะแนน	นักเรียนสามารถดึงเอาความรู้ด้านเนื้อหาจากชีวิตประจำวัน และความรู้ ด้าน กระบวนการพื้นฐานมาใช้ เพื่อบอกถึงคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ ดีความข้อมูล และตั้งปัญหาของเรื่อง เพื่อกำหนดแบบการทดลองอย่างง่าย นักเรียนสามารถใช้ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทั่วไปเพื่อบอกข้อสรุปจากข้อมูลชุดที่ไม่ซับซ้อน นักเรียนที่ระดับ 2 สามารถแสดงว่ามีความรู้ เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ หรือ วิธืหาความรู้ เพื่อระบุปัญหาที่สามารถตรวจสอบได้โดยวิธีทางวิทยาศาสตร์
3 ปานกลาง	คะแนนต่ำสุด 484 คะแนน	นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหาที่ค่อนข้างซับซ้อนขึ้น เพื่อระบุประเด็น หรือสร้างคำอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ที่รู้จักคุ้นเคย ถ้าเป็นสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย นักเรียนสามารถสร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลโดย อาศัยตัวชี้หน้าที่เหมาะสมบางอย่าง สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ หรือความรู้ด้านกระบวนการในการหาความรู้เพื่อกำหนดแบบและดำเนินการ ทดลองหาข้อมูลในสถานการณ์ที่มีข้อจำกัดได้ นักเรียนที่ระดับ 3 สามารถ แยกแยะอย่างชัดเจนได้ว่า ประเด็นใดเป็นวิทยาศาสตร์ (อธิบายได้ มีประจักษ์ พยาน ตรวจสอบได้ตามกระบวนการวิทยาศาสตร์) และ ประเด็นใดไม่เป็น วิทยาศาสตร์
4 ปานกลาง	คะแนนต่ำสุด 559 คะแนน	นักเรียนสามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหาสาระที่ยากขึ้น ซึ่งอาจเป็นความรู้ที่บอกให้ ในข้อความ หรือเป็นความรู้ที่เรียกค้นออกมาได้เอง เพื่อนำมาใช้สร้างคำอธิบาย ในเหตุการณ์ หรือกระบวนการที่ซับซ้อนมากขึ้น และไม่คุ้นเคยมาก่อน สามารถ ทำการทดลอง เก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร อิสระ มากกว่าสองตัวแปรขึ้นไป ไปในบริบทที่มีข้อจำกัดต่าง ๆ โดยสามารถอธิบายเหตุผลในการออกแบบการ ทดลองได้ด้วยความรู้ด้านกระบวนการและความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ นักเรียนที่ระดับ 4 สามารถแปล ความหมาย ข้อมูลที่มาจากข้อมูลที่มีความ ซับซ้อนระดับกลาง หรือ ข้อมูลที่ไม่คุ้นเคย และสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล และที่ขยายออกไปไกลกว่าที่ได้จากข้อมูลเฉพาะหน้า

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ระดับ	คะแนน	ความสามารถ
5 สูง	คะแนนต่ำสุด 633 คะแนน	นักเรียนสามารถใช้กรอบความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรมเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ กระบวนการ หรือ เหตุการณ์ที่ไม่คุ้นเคยและมีความซับซ้อนมากขึ้น สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ที่มีความซับซ้อนในการประเมิน การออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สามารถให้เหตุผลที่เลือกวิธีการทดลองวิธีใดวิธีหนึ่ง และสามารถใช้ความรู้ตามทฤษฎีมาตีความ หรือทำนายผล นักเรียนที่ระดับ 5 สามารถประเมินวิธีการสำรวจตรวจสอบของปัญหาที่กำหนดให้ในเชิงวิทยาศาสตร์ และระบุข้อจำกัดในการแปลความข้อมูล รวมถึงแหล่งที่มาและผลกระทบจากความไม่แน่นอนของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์
6 สูง	คะแนนต่ำสุด 708 คะแนน	นักเรียนสามารถทำภารกิจวิทยาศาสตร์ที่ยาก ๆ ได้สำเร็จสมบูรณ์เกือบทุกข้อ นักเรียนสามารถดึงเอาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ กรอบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ กายภาพ ชีวภาพ และโลกและอวกาศ มาสัมพันธ์กัน สามารถใช้ความรู้ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการ และความรู้เกี่ยวกับการได้มาของความรู้ในการให้คำอธิบายทางทฤษฎี หรือ คาดคะเนปรากฏการณ์เหตุการณ์หรือกระบวนการที่ไม่คุ้นเคย หรือทำนายผลของเหตุการณ์ ในการตีความ แปลความข้อมูลและประจักษ์พยาน ก็สามารถแยกแยะสาระที่สอดคล้องและไม่สอดคล้องกับข้อมูลออกจากกันได้ และสามารถดึงเอาความรู้ภายนอกเข้ามาใช้กับเรื่องที่เรียนรู้ได้ สามารถบอกความแตกต่างของข้อโต้แย้งได้ว่า ข้อโต้แย้งใดมีพื้นฐานบนประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับข้อใดที่อยู่บนพื้นฐานของความคิดเห็นหรือข้อพิจารณาของผู้อื่น นักเรียนที่ระดับ 6 สามารถประเมิน ความเหมาะสมของการออกแบบเพื่อการทดลอง การสำรวจ ตรวจสอบ การเก็บข้อมูลภาคสนาม หรือการจำลองสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ และสามารถให้เหตุผลที่เหมาะสมเพื่อประกอบการตัดสินใจ

นอกจากนี้ PISA ได้กำหนดการรายงานผลความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มรวม โดยให้นักเรียนที่มีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ระดับ 5 และ 6 จัดเป็นระดับสูง ระดับ 3 และ 4 จัดเป็นระดับปานกลาง และระดับ 2 เป็นระดับพื้นฐาน ถ้าต่ำกว่าระดับ 2 ลงไปจัดว่าเป็นกลุ่มที่ไม่น่าพอใจเนื่องจากแสดงให้เห็นว่านักเรียนไม่สามารถใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ซึ่งลักษณะเด่นของข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์ คือ การประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ไม่ใช่การวัดความรู้ตามหลักสูตร แต่เป็นการวัดความสามารถในการนำความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งสามารถแบ่งลักษณะเด่นออกได้เป็น 3 ด้านหลัก ดังนี้

1. บริบท (Context)

ข้อสอบจะนำเสนอสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน สถานการณ์ทางสังคม หรือ สถานการณ์ระดับโลกที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เช่น ปัญหาภาวะโลกร้อน ภาวะขาด

แคลนอาหาร หรือการแพร่ระบาดของโรค เพื่อให้นักเรียนเข้าใจความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อชีวิตของพวกเขา (OECD, 2019)

2. ความสามารถ (Competency)

ข้อสอบ PISA ประเมินความสามารถหลัก 3 ประการของนักเรียน (OECD, 2019) ได้แก่

1) อธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ (Explaining Phenomena Scientifically) ความสามารถในการใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

2) ประเมินและออกแบบการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Evaluating and Designing Scientific Enquiry) ความสามารถในการวิเคราะห์และประเมินวิธีการทดลองทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการออกแบบการทดลองเพื่อหาคำตอบ

3) ตีความข้อมูลและหลักฐานเชิงวิทยาศาสตร์ (Interpreting Data and Evidence Scientifically) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และสื่อสารผลการค้นพบทางวิทยาศาสตร์

3. ความรู้ (Knowledge)

PISA วัดความรู้ 2 ประเภท คือ

1) ความรู้เนื้อหา (Content Knowledge) ความรู้ในศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์หลัก เช่น ชีววิทยา ฟิสิกส์ และเคมี

2) ความรู้กระบวนการ (Procedural Knowledge) ความรู้เกี่ยวกับวิธีและกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสร้างความรู้ (OECD, 2019) รวมถึงความเข้าใจในบทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในสังคม

ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์ ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่แล้ว เป็นลิขสิทธิ์ขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organization for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) ข้อสอบบางข้ออาจถูกดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมต่อการแสดงผลบนคอมพิวเตอร์

การอพยพของนก คำถามที่ 1 / 3

จากเรื่อง “การอพยพของนก” ทางด้านขวา ให้คลิกหนึ่งตัวเลือกเพื่อตอบคำถาม

นกอพยพส่วนใหญ่รวมกลุ่มกันอยู่ในบริเวณหนึ่ง แล้วจึงอพยพเป็นกลุ่มใหญ่มากกว่าที่จะไปเพียงตัวเดียว พฤติกรรมนี้เป็นผลจากวิวัฒนาการ คำอธิบายใดต่อไปนี้ใช้อธิบายทางวิทยาศาสตร์ได้ดีที่สุดในเชิงวิวัฒนาการของพฤติกรรมลักษณะนี้ของนกอพยพส่วนใหญ่

- ☐ นกที่อพยพเพียงตัวเดียวหรือเป็นกลุ่มเล็ก มีโอกาสน้อยที่จะมีชีวิตรอดจนมีลูก
- ☐ นกที่อพยพเพียงตัวเดียวหรือเป็นกลุ่มเล็ก มีโอกาสมากที่จะหาอาหารได้อย่างเพียงพอ
- ☐ การบินเป็นกลุ่มใหญ่ทำให้นกสืบพันธุ์กันเร็วขึ้นในการอพยพได้
- ☐ การบินเป็นกลุ่มใหญ่ทำให้ทุกตัวมีโอกาสมหาพบสถานที่ทำรังที่ดีกว่า

การอพยพของนก

การอพยพของนกคือการที่นกเคลื่อนย้ายตามฤดูกาลในปริมาณมากเพื่อไปและกลับจากสถานที่ผสมพันธุ์ ทุกปีจะมีอาณานิคมนับจำนวนนกอพยพตามสถานที่ที่กำหนด นักวิทยาศาสตร์จึงนับจำนวนนกที่บินมาติดเครื่องหมายที่มีทั้งวงแหวนและธงสีที่ขา นักวิทยาศาสตร์ใช้การมองเห็นที่ถูกต้องเครื่องหมายกับการนับจำนวนของอาณานิคมเพื่อกำหนดเส้นทางอพยพของนก



ภาพที่ 3 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์

การอพยพของนก
คำถามที่ 2 / 3

จากเรื่อง “การอพยพของนก” ทางด้านขวา ให้พิมพ์คำตอบ
ของนักเรียนเพื่อตอบคำถาม

จงระบุปัจจัยที่ทำให้การนับจำนวนนกอพยพของอาสาสมัคร
ไม่แม่นยำ และอธิบายว่าปัจจัยนั้นมีผลต่อการนับอย่างไร

การอพยพของนก

การอพยพของนกคือการที่นกเคลื่อนย้ายตามฤดูกาลในปริมาณมากเพื่อไปและกลับจากสถานที่ผสมพันธุ์ ทุกปีจะมีอาสาสมัคร
นับจำนวนนกอพยพตามสถานที่ที่กำหนด นักวิทยาศาสตร์จับนกบางตัวมาติดเครื่องหมายที่มีทั้งวงแหวนและธงสีที่ขา
นักวิทยาศาสตร์ใช้การมองเห็นที่ถูกต้องเครื่องหมายกับการนับจำนวนนกของอาสาสมัครเพื่อกำหนดเส้นทางอพยพของนก



ภาพที่ 4 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์

การอพยพของนก
คำถามที่ 3 / 3

จากเรื่อง “นกหัวโตหลังจุดสีทอง” ทางด้านขวา ให้คลิกที่
กรอบสี่เหลี่ยมหนึ่งกรอบหรือมากกว่าหนึ่งกรอบเพื่อตอบ
คำถาม

ข้อความเกี่ยวกับการอพยพของนกหัวโตหลังจุดสีทอง
ข้อความใดที่ใช้แผนที่นี้สนับสนุนได้

✓ จำไว้ว่าสามารถเลือกตอบได้หนึ่งกรอบหรือมากกว่า
หนึ่งกรอบ

- ☐ แผนที่แสดงการลดลงของจำนวนนกหัวโตหลังจุดสีทองที่อพยพลงใต้ในช่วงสิบปีที่ผ่านมา
- ☐ แผนที่แสดงว่าเส้นทางการอพยพขึ้นเหนือของนกหัวโตหลังจุดสีทองบางส่วนแตกต่างจากเส้นทางการอพยพลงใต้
- ☐ แผนที่แสดงว่านกหัวโตหลังจุดสีทองที่อพยพใช้เวลาในช่วงฤดูหนาวอยู่ในพื้นที่ทางใต้และตะวันตกเฉียงใต้ของสถานที่ผสมพันธุ์หรือสถานที่ทำรัง

การอพยพของนก
นกหัวโตหลังจุดสีทอง

นกหัวโตหลังจุดสีทองเป็นนกอพยพที่ขยายพันธุ์อยู่ในยุโรปตอนเหนือ ในฤดูใบไม้ร่วงนกจะเดินทางไปยังสถานที่ที่อบอุ่นกว่าและมีอาหารมากกว่า ในฤดูใบไม้ผลินกจะเดินทางกลับสู่สถานที่สำหรับผสมพันธุ์ของพวกมัน

แผนที่ในหน้า 2 มาจากงานวิจัยมากกว่าสิบปีเกี่ยวกับการอพยพของนกหัวโตหลังจุดสีทอง

แผนที่ 1 แสดงเส้นทางอพยพลงใต้ของนกหัวโตหลังจุดสีทองในช่วงฤดูใบไม้ร่วง และแผนที่ 2 แสดงเส้นทางอพยพขึ้นเหนือในช่วงฤดูใบไม้ผลิ พื้นที่เทาคือแผ่นดิน และพื้นที่สีขาวคือน้ำ ความหนาของลูกศรแสดงถึงขนาดของกลุ่มนกที่อพยพ



ภาพที่ 5 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์



ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA
ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่

Username * รหัสผ่าน *

สร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่ ขอรหัสผ่านใหม่ [Log in](#)

หรือเข้าสู่ระบบด้วย

Google Chrome เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานระบบออนไลน์ข้อสอบมากที่สุด

[หน้าแรก](#)
[แนะนำการใช้งาน](#)
[เกี่ยวกับระบบ](#)
[ติดต่อเรา](#)
[ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA](#)

Home » ข้อสอบแบบจัดชุด (ส่วนโดยระบบ) » หน้าแรก

สรุปผล

สรุปผลการทำโจทย์	
ทำโจทย์เมื่อ	วันที่ 29 ตุลาคม 2566, เวลา 15:30
ใช้เวลาในการทำโจทย์	48 วินาที
โจทย์ทั้งหมด (ข้อ)	3
ข้อถูก (ข้อ)	2
ข้อผิด (ข้อ)	0
ข้อไม่ได้ตรวจ (ข้อ)	1

ข้อ	ชื่อโจทย์	ข้อย่อย	คำตอบ ของนักเรียน	ผลการตรวจ	แนวการตอบ	ลักษณะเฉพาะ ของข้อสอบ
1	การอพยพของนก	1/3	คำตอบ	✔ ถูก		รายละเอียด
2	การอพยพของนก	2/3	คำตอบ	✘ ไม่ได้ตรวจ	คำอธิบาย	รายละเอียด
3	การอพยพของนก	3/3	คำตอบ	✔ ถูก		รายละเอียด

ประสิทธิภาพการทำโจทย์ของท่านไม่ได้ถูกบันทึก! ท่านสามารถเข้าสู่ระบบหรือสร้างบัญชีผู้ใช้เพื่อไปประสิทธิภาพการทำโจทย์ของท่าน
 ได้รับการบันทึกและสามารถใช้งานต่าง ๆ ของระบบในครั้งต่อไปได้อย่างสมบูรณ์

[สร้างบัญชีผู้ใช้](#)
[เข้าสู่ระบบด้วยบัญชี Google](#)
[เข้าสู่ระบบด้วยบัญชี Facebook](#)

ภาพที่ 6 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์



ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA
ที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่

Username * รหัสผ่าน *

สร้างบัญชีผู้ใช้ใหม่ ขอรหัสผ่านใหม่ [Log in](#)

หรือเข้าสู่ระบบด้วย

Google Chrome เป็นเว็บเบราว์เซอร์ที่เหมาะสมต่อการใช้งานระบบออนไลน์ข้อสอบมากที่สุด

[หน้าแรก](#)
[แนะนำการใช้งาน](#)
[เกี่ยวกับระบบ](#)
[ติดต่อเรา](#)
[ระบบออนไลน์ข้อสอบ PISA](#)

Home » ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ » หน้าแรก

ลักษณะเฉพาะของข้อสอบ

สมรรถนะ : การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์
ความรู้ : ด้านเนื้อหา – ระบบสิ่งมีชีวิต
บริบท : ระดับโลก – คุณภาพสิ่งแวดล้อม
รูปแบบของข้อสอบ : เลือกตอบ

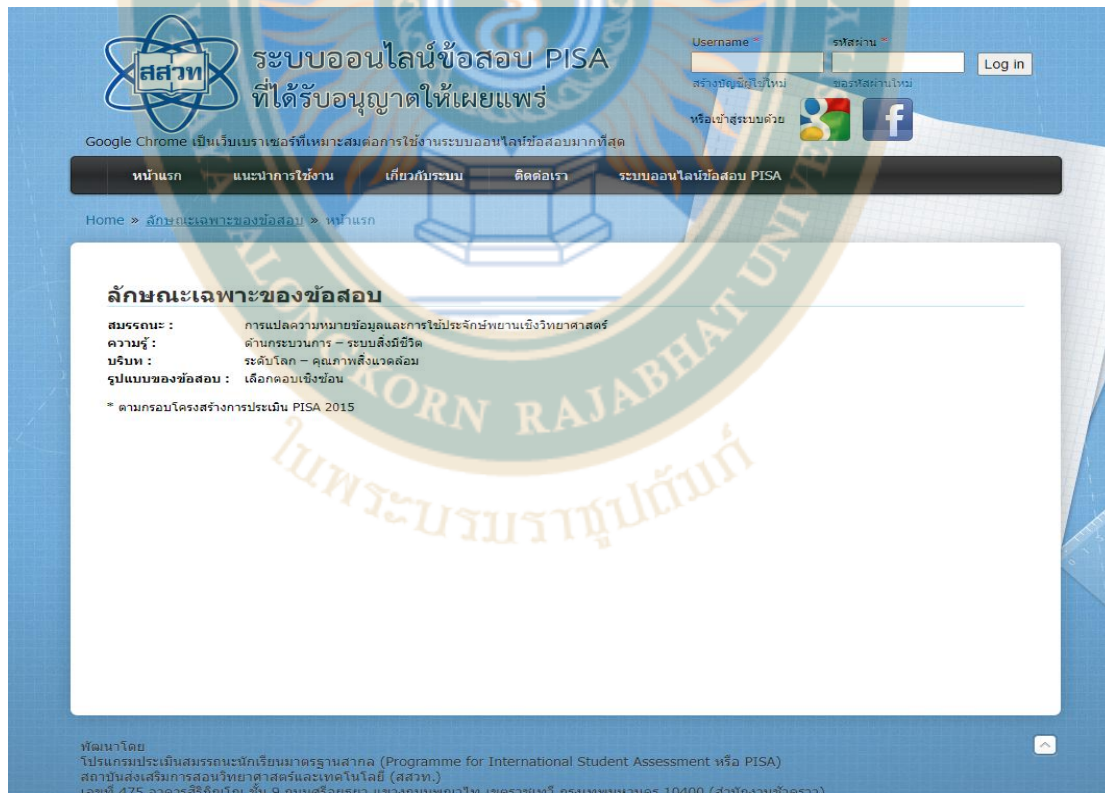
* ตามกรอบโครงสร้างการประเมิน PISA 2015

พัฒนาโดย
 โปรแกรมประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA)
 สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
 เลขที่ 475 อาคารสิริวิทยุ ชั้น 9 ถนนศรีอยุธยา แขวงถนนพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 (สำนักงานชั่วคราว)

ภาพที่ 7 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 8 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์



ภาพที่ 9 ตัวอย่างข้อสอบ PISA วิทยาศาสตร์

การประเมินของ PISA รายงานผลเป็นสองแบบ คือ รายงานเป็นคะแนนเฉลี่ยเทียบกับค่าเฉลี่ย OECD ซึ่งเป็นคะแนนมาตรฐาน และรายงานเป็นระดับความสามารถ (ระดับสมรรถนะ) กำหนดให้ระดับ 2 เป็นระดับพื้นฐาน ซึ่งเป็นระดับที่แสดงว่านักเรียนเริ่มรู้และใช้ประโยชน์จากความรู้ได้ในชีวิต ผลการประเมิน PISA 2015 พบว่า นักเรียนในประเทศ/เขตเศรษฐกิจ สิงคโปร์ ญี่ปุ่น เอสโตเนีย มาเก๊า-จีน แคนาดา และฮ่องกง-จีน มีคะแนนทั้งสามด้านอยู่ในกลุ่มบนสุดสิบอันดับแรก (Top 10) ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ ห้าอันดับแรก ได้แก่ สิงคโปร์ (556 คะแนน) ญี่ปุ่น (538 คะแนน) เอสโตเนีย (534 คะแนน) จีนไทเป (532 คะแนน) และฟินแลนด์ (531 คะแนน) ตามลำดับ

ผลการประเมินของประเทศไทย จากการประเมิน PISA 2000 จนถึง PISA 2015 พบว่า ผลการประเมินทั้งสามด้านมีแนวโน้มลดลง แม้ว่าช่วง PISA 2009 ถึง PISA 2012 ผลการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ การอ่าน และคณิตศาสตร์จะมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่ใน PISA 2015 ทั้งสามด้านกลับมีคะแนนลดลงจาก PISA 2012 โดยการอ่านเป็นด้านที่มีคะแนนลดลงมากที่สุด (ลดลง 32 คะแนน) รองลงมาคือ วิทยาศาสตร์ (ลดลง 23 คะแนน) ซึ่งทั้งสองด้านลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นด้านคณิตศาสตร์ (ลดลง 11 คะแนน) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนนเฉลี่ย OECD ของวิทยาศาสตร์ ใน PISA 2015 เป็นคะแนนมาตรฐานที่ 493 คะแนน คะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย คือ 421 คะแนน อยู่ในช่วงลำดับที่ 51 - 57 ซึ่งต่ำกว่า ค่าเฉลี่ย OECD มากกว่าหนึ่งระดับ ทั้งนี้ นักเรียนไทยกลุ่มสูง (กลุ่มที่มีคะแนนอยู่ที่ 10% บน) มีคะแนนวิทยาศาสตร์ 528 คะแนน กับนักเรียนไทยกลุ่มต่ำ (กลุ่มที่มีคะแนน อยู่ที่ 10% ล่าง) มีคะแนนวิทยาศาสตร์ 324 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)

จากความหมายของการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ข้างต้น สรุปได้ว่าการประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ มี 3 รูปแบบการทดสอบ: 1) เลือกตอบที่แบ่งเป็น 2 ประเภท - เลือกคำตอบจากสี่ตัวเลือกหรือเลือกคำตอบจากองค์ประกอบที่อยู่ในภาพหรือข้อความ และ 2) เลือกตอบเชิงซ้อน - เลือกคำตอบจากรายการที่กำหนดให้หลายตัวเลือกและต้องการตอบ “ใช่” หรือ “ไม่ใช่” และเติมคำในประโยคหรือวางคำตอบลงในตำแหน่งที่กำหนด 3) เขียนตอบ - เขียนคำตอบแบบสั้นหรือยาวและวาดภาพ โดยไม่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ช่วยตอบคำถามได้ในรูปแบบสุดท้ายนี้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตร

อัจฉรา ฉายวิวัฒน์ (2551) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรเสริมด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน การดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน เป็นการนำแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรเสริมและการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. การสร้างหลักสูตรเสริม เป็นการออกแบบโครงร่างของหลักสูตรเสริม โดยประกอบด้วย หลักการและเหตุผล แนวคิดพื้นฐานเพื่อกำหนดกรอบแนวทางและสาระสำคัญ โครงสร้างการสอน และการวัดและประเมินผล จากนั้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบโครงร่างด้วยวิธีการสนทนากลุ่ม

3. การทดลองใช้หลักสูตรเสริม เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Pretest – Posttest Control Group Design มีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4. การประเมินการใช้หลักสูตรเสริม เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริม ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ E1/E2

ผลการทดลองสรุปได้ว่าทักษะการคิดของกลุ่มทดลองหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ส่วนกลุ่มควบคุมมีทักษะการคิดหลังการสอนสูงกว่าก่อนสอนและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของทักษะการคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณ พบว่าค่าเฉลี่ยสูงสุดคือการประเมิน รองลงมาคือการตั้งสมมติฐาน ปัญหา ข้อมูล และการสรุปผล ผลการประเมินการใช้หลักสูตรเสริมตามเกณฑ์ E1/E2 (80/80) พบว่า ได้ตามเกณฑ์ เท่ากับ 81.94/81.08 ผู้บริหารและครูผู้สอนมีความคิดเห็นหลักสูตรเสริมมีความเหมาะสม ในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาชั้นพื้นฐาน

พัชรพร ศุภกิจ (2562) พัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสองภาษา สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูสาขาวิชาการประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมที่พัฒนาขึ้น และเพื่อประเมินประสิทธิผล ของหลักสูตรเสริม กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 7 คน สาขาวิชาการ ประถมศึกษา คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยสวนดุสิต เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย หลักสูตร เสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาสำหรับนักศึกษาวิชา การประถมศึกษา แบบประเมินความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสอง ภาษา แบบประเมินความสามารถในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษา และแบบประเมิน ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักสูตรเสริม เพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาที่ พัฒนาขึ้นอย่างมีระบบมี ประสิทธิภาพ โดยมีหลักการที่มุ่งเน้นการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหาและ ภาษา วัตถุประสงค์เพื่อให้ นักศึกษาได้เรียนรู้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้และการฝึกปฏิบัติการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบสองภาษา มีเนื้อหาเกี่ยวกับภาษาอังกฤษในชั้นเรียนและการจัดการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสอง ภาษา ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร ตามรูปแบบ ADLER ประกอบด้วย ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์ หลักสูตร (A: Analysis) ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาหลักสูตร (D: Development) ขั้นตอนที่ 3 การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ (L: Learning Activity Management) และขั้นตอนที่ 4 การประเมินหลักสูตร เพื่อทบทวน ER: Evaluation for Revision) 2) ผลการประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร พบว่า 2.1) ความสามารถในการออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาอยู่ในระดับดีมาก นักศึกษาสามารถออกแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาได้ ซึ่งองค์ประกอบ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน เป็นไปตามแนวทางการเรียนรู้แบบบูรณาการเนื้อหา และภาษา และก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์ 2.2) ความสามารถในการจัดการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาอยู่ในระดับดีมาก นักศึกษาสามารถสื่อสารภาษาไทยและภาษาอังกฤษได้ถูกต้องชัดเจนเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน บริหารและชั้นเรียนจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการแบบสองภาษา และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นแบบ บูรณาการเนื้อหาและภาษา 2.3) ความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อหลักสูตรเสริมสร้างสมรรถนะการ จัดการเรียนรู้แบบสองภาษาอยู่ในระดับมากที่สุด

มะลิวรรณ งามยิ่ง (2563) วิจัยและพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พัฒนาหลักสูตรและศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตร โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจงอย่างมีจุดมุ่งหมาย จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ และตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับ ประถมศึกษา หลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา แบบประเมิน ประสิทธิภาพโครงสร้างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบบันทึกผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ แบบทดสอบความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา และแบบประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูล พื้นฐาน ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนาองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 3 การสร้างและ การพัฒนาหลักสูตร และประเมินประสิทธิภาพของโครงสร้างหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และดัชนีความสอดคล้อง IOC ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้และ การประเมินผลหลักสูตร นำหลักสูตรไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละหนึ่ง ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมใช้เวลาทดลองทั้งสิ้น 25 ชั่วโมง และ ประเมินความพึงพอใจต่อหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงหลักสูตร ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดลองในขั้นตอนที่ 4 มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ หลักสูตรฉบับสมบูรณ์พร้อมนำไปเผยแพร่ผลการวิจัยพบว่า 1) องค์ประกอบและตัวบ่งชี้ความฉลาดรู้ ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก 10 องค์ประกอบย่อยและ 10 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ มี 2 องค์ประกอบย่อย 2 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 3 สถานการณ์/บริบท มี 4 องค์ประกอบย่อย 4 ตัวบ่งชี้ 2) หลักสูตรความฉลาดรู้ด้าน คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนประถมศึกษา ประกอบด้วยเอกสาร 2 ชุด ได้แก่ เอกสารหลักสูตรและ เอกสารประกอบหลักสูตร ผลการประเมินประสิทธิภาพในด้านความเหมาะสมของหลักสูตรและความ สอดคล้องขององค์ประกอบในหลักสูตรพบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากและองค์ประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกัน 3) ประสิทธิภาพของหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่านักเรียนมีผลการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์จากการ บันทึกผลความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ระหว่างเรียนของทุกหน่วยการเรียนรู้เฉลี่ยในระดับดีมาก

การ ทดสอบหลังเรียนโดยแบบทดสอบ ปรากฏว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.83 ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.46 ซึ่งมีความมากกว่าคะแนนจุดตัด (6.00) และผลการประเมิน ความพึงพอใจต่อหลักสูตรอยู่ในเกณฑ์ดีมีค่าเฉลี่ย 4.75 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.73

ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร (2563) ได้พัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็ม ศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู มีจุดประสงค์ของงานวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู และเพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรที่เน้นนวัตกรรมการออกแบบการเรียนรู้ ตามแนวสเต็มศึกษา (STEAM Education) บนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาครู โดยมีวิธีการ ดำเนินการ 4 ระยะคือ ระยะ 1: ศึกษาและวิเคราะห์ โดยศึกษาปัญหาของนักศึกษาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครูจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง คือ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู ผู้บริหาร สถานศึกษา ครูพี่เลี้ยง รวมถึงอาจารย์นิเทศก์ นอกจากนี้มีการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนา หลักสูตรบูรณาการ รวมถึงข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในจังหวัดสุราษฎร์ธานีที่มาจาก หน่วยงานราชการ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย รวมถึงการสัมภาษณ์นักวิชาการท้องถิ่น นอกจากนี้ ยังมีการสัมภาษณ์เชิงลึกกับนักวิชาการผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับสเต็มศึกษา ภูมิปัญญาท้องถิ่น การออกแบบการเรียนรู้ การวัดการประเมินผล การพัฒนาหลักสูตร เพื่อนำข้อคิดและข้อมูลต่าง ๆ มาใช้ในการสร้างหลักสูตร

ระยะที่สอง การพัฒนา โดยนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยมาพัฒนาเป็นหลักสูตร รวมถึงสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในหลักสูตร และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพทั้งหลักสูตรและเครื่องมือที่ใช้ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล นำหลักสูตรและเครื่องมือที่ผ่านการตรวจสอบไปทดลองศึกษานำร่อง (Pilot—test) กับนักศึกษาหลักสูตรสาขาวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการปรับปรุง หลักสูตร

ระยะที่สาม การวิจัยซึ่งเป็นการดำเนินการใช้หลักสูตรกับกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 51 ชั่วโมง และประเมินประสิทธิผลของหลักสูตร

ระยะที่สี่ การพัฒนาโดยปรับปรุงและขยายผล นำผลการศึกษาที่ได้นำมาปรับปรุงหลักสูตร และขยายผลหลักสูตรที่เน้นการออกแบบบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น

ผลที่ได้จากการศึกษาทำให้เกิดการพัฒนานักศึกษาอย่างเป็นองค์รวมเนื่องจากหลักสูตร ได้รับการพัฒนาร่วมกันจากทุกภาคส่วนทั้งจากผู้รู้ในชุมชน นักวิชาการ รวมถึงตัวนักศึกษาเองที่ได้มี ส่วนในการลงพื้นที่เก็บข้อมูล ใช้กระบวนการสังเกต การสัมภาษณ์ การถอดบทเรียน ทำให้หลักสูตร ที่ได้เน้นการจัดการเรียนรู้แบบผู้เรียนเป็นสำคัญ ทำให้เกิดการเรียนรู้แบบเต็มศักยภาพ จนทำให้ ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ การพัฒนาหลักสูตรบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถ นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรโดยศึกษาและวิเคราะห์ถึงแหล่งที่มาที่สำคัญขององค์ความรู้ กำหนดขอบเขตในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรรวมถึงองค์ความรู้ท้องถิ่นที่ ต้องการศึกษากำหนดแหล่งที่มาของความรู้อื่น ๆ ที่ต้องใช้การสัมภาษณ์เพื่อนำความรู้ที่ได้มาพัฒนา หลักสูตรโดยเพิ่มการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น นักการศึกษา เจ้าหน้าที่ ของรัฐ รวมถึงนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญในองค์ความรู้นั้น ๆ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนา เป็นหลักสูตรรวมถึงสร้างเครื่องมือที่ต้องใช้ในการศึกษา ส่งหลักสูตรและเครื่องมือให้ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบเพื่อทำการแก้ไขปรับปรุง และนำไปทดลองกับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการปรับปรุงหลักสูตรอีกครั้ง หลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการวิจัยและประเมินผลหลักสูตร

จากงานวิจัยข้างต้น สรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ เนื้อหาวิชาตามความต้องการของรัฐบาล และความต้องการของผู้เรียน
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้ผู้เรียนที่จบหลักสูตรมีคุณสมบัติอย่างไร
3. การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ คือ การกำหนดเนื้อหาความรู้ ที่เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้
4. การนำหลักสูตรไปใช้ คือ การนำเอาหลักสูตรเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอน ครอบคลุมถึงการเตรียมการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร
5. การประเมินผลหลักสูตร คือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อจะได้ทำการแก้ไขให้หลักสูตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด
6. การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร คือ การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพื่อให้เหมาะสม สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงสถานะแวดล้อมและสังคมปัจจุบัน

2.5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

วนิดา นาคีสังข์ (2559) วิจัยเรื่อง จากภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนปวาเกอญอบ้านแม่กอง คาสู่การเป็นสินค้าชุมชน ที่ศึกษาการพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรหรือผลผลิตสู่การเป็นสินค้าชุมชนที่สามารถเป็นแนวทางเพิ่มรายได้ให้กับชุมชน โดยมีพื้นที่ในการวิจัยชุมชนบ้านแม่กองคา หมู่ที่ 10 ตำบลแม่ยม อำเภอมะเข่เรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ภายใต้แนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญาและแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างตราสินค้า ผ่านเครื่องมือการเก็บข้อมูล เช่น แผนที่ชุมชน กล้องถ่ายรูป สมุดจดสนาม แบบสำรวจรายการ และตัวผู้วิจัย รวมไปถึงเทคนิคการสังเกตพฤติกรรม การเรียนรู้ภูมิปัญญา เทคนิคการสัมภาษณ์เชิงลึก และเทคนิคกิจกรรมเกม ผลการวิจัยพบว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อเพื่อต่อยอดสินค้ามาจาก ปราชญ์ชุมชน ผู้สูงอายุ ในครอบครัว ผู้ปกครอง ผู้นำในชุมชน สถานศึกษาหน่วยงานภาครัฐ ทำให้ชุมชนสามารถผลิตพริก กระเทียม น้ำมันปลา และผ้าทอกระเทียมเป็นสินค้าประจำชุมชน

สุธิดา บุญยาศิย (2558) วิจัยเรื่อง ภูมิปัญญาการทำนาในทะเลสาบของชุมชนบ้านปากประ ตำบลลำปำ อำเภอมะเข่เรียง จังหวัดพัทลุง ที่ศึกษาภูมิปัญญาการทำนาในทะเลสาบของชุมชนบ้านปากประ ตำบลลำปำอำเภอมะเข่เรียงจังหวัดพัทลุงด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการลงพื้นที่ชุมชน สัมภาษณ์ สังเกตการณ์และสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ชาวบ้านปากประที่ทำนาในทะเลสาบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องให้เข้าใจภูมิปัญญาการทำนาในทะเลสาบของชุมชนบ้านปากประ และเสนอแนวทางการสืบสานภูมิปัญญาอย่างยั่งยืน ผลการศึกษาพบว่าชุมชนชาวนาแก้ปัญหาข้าวเสียหายได้ผลผลิตไม่เพียงพออันเนื่องมาจากฝนไม่ตกตามฤดูกาลด้วยการทดลองหว่านข้าว

ในทะเลสาบที่มีลักษณะเป็นดินโคลนที่จะมีระดับน้ำลงติดต่อกันประมาณ 4-5 เดือนต่อปี (เดือนมิถุนายน-ตุลาคม) ทำให้ได้วิธีการทำ “นาในเล” (นาในทะเล) โดยการพัฒนาวิธีการนี้แบ่งออกเป็นสามช่วงดังนี้ 1) ช่วงเริ่มแรก พ.ศ. 2470-2530 เป็นการทำนาแบบดั้งเดิมอาศัยแรงงานคนและเครื่องมืออุปกรณ์อย่างง่ายและใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นเป็นส่วนใหญ่ 2) ช่วงขบเซา พ.ศ. 2531-2555 การทำนาในทะเลสาบลดลง พื้นที่นาร้างมีจำนวนมาก เนื่องจากชาวนาเปลี่ยนไปประกอบอาชีพอื่นและไม่ปรากฏการใช้พันธุ์ข้าวท้องถิ่นอีกและ 3) ช่วงฟื้นฟูพ.ศ. 2556-2558 การทำนาในทะเลสาบเริ่มได้รับการฟื้นฟูขึ้นอันเนื่องมาจากความสนใจจากสื่อโซเชียลมีเดียรายการโทรทัศน์และการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์จึงเริ่มเกิดความตื่นตัวในการสืบสานการทำนาในทะเลสาบอีกครั้ง

ชัตติยา ชัตติยวรา และคณะ (2555) วิจัยเรื่อง การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำตะเกียงน้ำมันพืชแบบโบราณ กรณีศึกษา ตำบลปายangk อำเภอลำปาง จังหวัดลำปาง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้และกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญา ในการเลือกสรรทรัพยากรธรรมชาติเพื่อสร้างอาชีพให้แก่คนในชุมชน ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สมาชิกที่ตั้งกลุ่มวิสาหกิจชุมชนในตำบลปายangk อำเภอลำปาง ประเภทกลุ่มผู้ผลิตตะเกียงน้ำมันพืชแบบโบราณซึ่งปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด จำนวน 7 คน โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลายวิธีผสมผสานกัน ได้แก่ การสัมภาษณ์ทั้งแบบเป็นทางการและไม่เป็นทางการ การสังเกตทั้งแบบมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพรรณนาและวิเคราะห์เนื้อหาจากการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและการสนทนากลุ่ม ผลการศึกษาพบว่าการทำตะเกียงน้ำมันพืชแบบโบราณมีการผสมผสานความรู้แบบดั้งเดิมกับความรู้สมัยใหม่ ผลิตด้วยระบบช่างฝีมือและการแบ่งงานกันทำ แต่ไม่ได้ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง เน้นการอนุรักษ์ของดั้งเดิมมากกว่าเน้นการผลิตจำนวนมากในเชิงธุรกิจ โดยมีกระบวนการถ่ายทอดภูมิปัญญา 2 ระดับคือ ระดับบุคคล (สมาชิกในครอบครัว เครือญาติ) และระดับชุมชน (ผ่านเวทีชาวบ้านและการประชุม)

พญทิพย์ ไซยพหล (2562) วิจัยเรื่อง การประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการดำรงชีพในการขับเคลื่อนการพัฒนาสู่ชุมชนเข้มแข็ง: กรณีศึกษาชุมชนศิรีวัง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราชโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีพในชุมชนศิรีวัง ลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราชในมิติเรื่องการพัฒนาชุมชนศิรีวังสู่ความเป็นชุมชนเข้มแข็ง ด้วยวิธีการสัมภาษณ์แบบเจาะลึกและสังเกต วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการจัดหมวดหมู่ การวิเคราะห์เหตุผลเชิงตรรกะ การสังเคราะห์และการตีความ ผลการศึกษาพบว่าชุมชนศิรีวังได้นำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ผ่านการพัฒนากระบวนการผลิต การตลาด และการรวมกลุ่มอาชีพขึ้นอย่างหลากหลายในชุมชน เช่น กลุ่มสายเทียนบาติกสี่ธรรมชาติ กลุ่มแม่บ้านทุเรียนกวน กลุ่มผ้ามัดย้อมสี่ธรรมชาติ กลุ่มหัตถกรรมพื้นบ้าน กลุ่มบ้านสมุนไพร และกลุ่มลูกไม้

เยาวพา นันตะภูมิ และคณะ (2563) วิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง จำนวน 11 คน โดยการคัดเลือกแบบเจาะจง เก็บรวบรวมข้อมูลจาก 1) แผนการจัดการเรียนรู้

เกี่ยวกับ อาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ม้ง จำนวน 4 แผน รวม 10 ชั่วโมง 2) แบบวัดมโนคติทาง วิทยาศาสตร์เรื่อง สารอาหาร 3) อนุทินสะท้อนคิดของครู และ 4) แบบบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียน โดยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์แบบนิรนัย โดยทำการตรวจสอบความเชื่อมั่นเทคนิค Double Checking และเทคนิคสามเส้า (Triangulation) ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งบทความนี้ได้ให้ข้อเสนอแนะแก่ครู วิทยาศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อจะ ส่งเสริมให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

นฤพจน์ พุทธิวัฒน์ (2561) เขียนบทความวิชาการเรื่อง ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการศึกษาและ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสะท้อนถึงที่มา ความเป็นไปได้ รวมถึงแนวทางในการบูรณา- การภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยอาศัยบริบทและวัฒนธรรมที่สอด- คล้องกับผู้เรียนที่แตกต่างกันหลากหลายจากการศึกษาที่ผ่านมาสะท้อนให้เห็นถึงจุดร่วมระหว่างสอง ระบบการเรียนรู้ดังกล่าวเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ สามารถจัดกลุ่มได้เป็น 3 ระดับคือ 1) เนื้อหาหลักสูตร ประกอบด้วย การรวบรวมแหล่งความรู้ในท้องถิ่นมาผสมผสานกับบทเรียนวิทยาศาสตร์สาขาต่าง ๆ ทั้งเคมี ชีววิทยาและฟิสิกส์ การใช้กรณีศึกษาเพื่อให้เห็นแนวทางของทั้งสองระบบในการแก้ปัญหาจริง เพื่อให้เกิดการสร้างหลักสูตรวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงมิติทางสังคม นำไปสู่การศึกษาตามแนวทาง ของการพัฒนาอย่างยั่งยืน 2) การจัดการเรียนการสอน โดยยึดตามแนวทาง วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม หรือ STS โดยจัดหน่วยการเรียนรู้ตามแก่นเรื่องที่มีการจัดกลุ่มเนื้อหาสาระทางสังคมและ วิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน การสร้างสื่อและวัสดุอุปกรณ์ ที่บอกเล่าภูมิปัญญาและสาระทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนนอกสถานที่ที่มุ่งเน้นผู้เรียนให้เรียนรู้ผ่านการทำโครงการทางวิทยาศาสตร์ ที่นำไปสู่ การพัฒนาทักษะการเป็นผู้ประกอบการได้ 3) การสร้างเครือข่ายในชุมชน ด้วยการสร้างชุมชน การเรียนรู้มืออาชีพ หรือ PLC และการจัดทำคลังความรู้ ด้วยการสร้างความร่วมมือระหว่างโรงเรียน ราษฎร์ชาวบ้าน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ องค์กรเพื่อสาธารณประโยชน์ อาศัยการทำงานเป็นทีมเพื่อสร้างการเรียนรู้และศึกษาวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง ต่อผู้เรียนการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถทำได้ ทั้งในระดับของการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย โดยมุ่งเน้นให้เกิด ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่สุดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อม รอบตัวของผู้เรียน

การพัฒนาหลักสูตรเสริมเป็นประเด็นที่นักวิชาการให้ความสนใจอย่างกว้างขวาง โดยมี งานวิจัยหลายชิ้นที่ศึกษาแนวทางการพัฒนา และผลลัพธ์ที่ได้จากการนำหลักสูตรเสริมไปใช้ เช่น

งานวิจัยของ ไกรสร จันทรศิริ และคณะ (2563) ชี้ให้เห็นว่าการพัฒนาหลักสูตรเสริมที่ใช้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นสามารถช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และทักษะวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ เนื่องจากการเป็นนักเรียนที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงในชุมชน

งานวิจัยของ สุวริย์ แสงเพชร และคณะ (2565) พบว่าหลักสูตรเสริมที่เน้นการเรียนรู้แบบ โครงการ (Project-Based Learning) ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กมลทิพย์ ช้างน้อย และคณะ (2560) ได้ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรเสริมที่ตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งพบว่าช่วยเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสุขกับการเรียนมากขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นพบว่า สามารถนำภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตร โดยศึกษาและวิเคราะห์ถึงแหล่งที่มาที่สำคัญขององค์ความรู้ท้องถิ่นที่ต้องการศึกษา กำหนดแหล่งที่มาของความรู้อื่น ๆ ที่ต้องใช้ การสัมภาษณ์เพื่อนำความรู้ที่ได้มาพัฒนาหลักสูตร โดยเพิ่มการสัมภาษณ์บุคคลที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้เชี่ยวชาญในท้องถิ่น นักการศึกษา เจ้าหน้าที่ของรัฐ รวมถึงนักวิชาการที่มีความเชี่ยวชาญในองค์ความรู้ นั้น ๆ หลังจากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเป็นหลักสูตร

2.5.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

วิไลภรณ์ ฤทธิคุปต์ และลำไย สีสยามัตย์ (2564) ทำการวิจัยเรื่องการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตบัณฑิตศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน รายวิชาปรัชญา การศึกษากับหลักสูตรสถานศึกษา และ 2) เพื่อประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตบัณฑิตศึกษา ที่เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา ที่ลงทะเบียนรายวิชา 177711 ปรัชญาการศึกษา กับ หลักสูตรสถานศึกษา ปีการศึกษา 2562 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และแบบประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จำนวน 7 แผน ประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 สังเกตและเลือกปรากฏการณ์ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปรากฏการณ์ ขั้นที่ 3 สืบเสาะหาคำตอบ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้และขั้นที่ 5 นำเสนอ และประเมินผลงานโดยภาพรวม แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด 2) ผลการประเมิน ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตบัณฑิตศึกษา ที่เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ส่วนใหญ่อยู่ใน ระดับดีมาก ผู้เรียน ร้อยละ 81.12 มีทักษะด้านสารสนเทศ สื่อ และเทคโนโลยีในระดับดีมาก

กฤษฎี เพียรมาก และธิตยา บงกชเพชร (2565) ทำการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และ 2) เพื่อศึกษาผลการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องมนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขยายโอกาสขนาดกลางแห่งหนึ่งในจังหวัดตาก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมและแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การวิเคราะห์ด้านเนื้อหา และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณได้แก่

ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะดังนี้ ครูเลือกนำเสนอปรากฏการณ์ที่มีบริบทหรือสถานการณ์ใกล้ตัวกับนักเรียน ไม่ซับซ้อนจนเกินไป ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกันวิพากษ์และอธิบายถึงปรากฏการณ์นั้นด้วยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ จากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เพื่อให้นักเรียนได้ เกิดการคิดวิเคราะห์และให้เหตุผลจากหลักความจริงทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความเข้าใจเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ธรรมชาติและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริง 2) ศึกษาผลการพัฒนาความฉลาดรู้ด้าน วิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ครบทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ นักเรียนแสดงสมรรถนะการประเมินและ ออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้สูงสุด คิดเป็นร้อยละ 4.00 รองลงมาคือ สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 36.80 และสมรรถนะการแปล ความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 24.40 ตามลำดับ

ศรัณยา ฤกษ์ขำ (2565) ทำการวิจัยเรื่องการใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานในรายวิชาวิวัฒนาการสำหรับครู เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ทาง วิทยาศาสตร์ :กรณีศึกษา นักศึกษาสาขาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ และทักษะ กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และศึกษาทัศนคติของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษาระบุว่าตนมีระดับทักษะโดยภาพรวมในระดับดี และทัศนคติ ของนักศึกษาที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในภาพรวมมีความ เหมาะสมในระดับมาก

นันทิพร ปัญญาถม และสุรีย์พร สว่างเมฆ (2566) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ภูมิอากาศโลก เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพ ภูมิอากาศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เรื่อง ภูมิอากาศโลก และ 2) ศึกษาผลการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่เรียน ด้วยการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่อง ภูมิอากาศโลก กลุ่มเป้าหมายคือ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดตาก จำนวน 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน บันทึกรวบรวมผลการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบทดสอบความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลง สภาพภูมิอากาศ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การหาค่าเฉลี่ย ร้อยละและการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ตรวจสอบ ความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า ปรากฏการณ์ที่ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ควรเป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เกิดขึ้นจริง ในสังคมและใกล้ตัวนักเรียน ที่มีการบูรณาการองค์ความรู้ในด้านต่าง ๆ เปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้น ข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีความน่าเชื่อถือ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนแยกแยะระหว่าง ข้อเท็จจริงและข้อคิดเห็นผ่านการศึกษาปรากฏการณ์ เพื่อนำข้อมูลมาใช้เป็นหลักฐานประกอบการ ตอบคำถามหรืออธิบายปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ นอกจากนี้พบว่า

นักเรียนมีระดับความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพิ่มจากระดับน้อยเป็นระดับมาก โดยองค์ประกอบความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่นักเรียนมีการพัฒนามากที่สุดคือ ความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ รองลงมาเป็นการสื่อสารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศอย่างมีความหมาย และการใช้ข้อมูลเพื่อแก้ไขและลดผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ตามลำดับ

โสภณ แสงจันทร์ และสิรินภา กิจเกื้อกูล (2567) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงพุงของของเหลวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เรื่องแรงพุงของของเหลว และศึกษาการเปลี่ยนแปลงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 11 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 แผนระยะเวลา 11 ชั่วโมง แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา และการตีความจากคำตอบของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ผู้เรียนร่วมกันสังเกตและเลือกปรากฏการณ์ที่สนใจ ขั้นที่ 2 ผู้เรียนร่วมกันการตั้งคำถามและกำหนดปัญหาที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์ ขั้นที่ 3 ผู้เรียนร่วมกันใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายผ่านการลงมือปฏิบัติจริงและการหาองค์ความรู้ด้วยตนเอง ขั้นที่ 4 การสะท้อนผลที่ได้จากการทำและการประเมินผลการศึกษาโดยจะใช้วิธีการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริง ผลการเปลี่ยนแปลงความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์มีการพัฒนามากที่สุด รองลงมาได้แก่สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์และสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีการพัฒนาน้อยที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เริ่มจากผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติและค้นหาคำตอบ มีการวางแผนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดขั้นตอน และวิธีการหาคำตอบ แล้วนำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ให้ได้องค์ความรู้เพื่อลงข้อสรุป ทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ผู้สอนจะต้องทำการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงและสนับสนุนผู้เรียนให้มีโอกาสแสดงความคิดและลงมือปฏิบัติ

2.5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์

ประสงค์ เมธิพิณตกุล (2548) ศึกษาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลโดยงานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายหลักสามประการ คือ เพื่อศึกษานักเรียนไทยที่จะจบการศึกษาภาคบังคับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีความรู้วิทยาศาสตร์อะไรบ้าง ประการที่สองเพื่อหาการพัฒนาแบบวัดการรู้วิทยาศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และประการที่ 3 เพื่อประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนแกนนำและโรงเรียนนำร่องในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล การวิจัยมี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนแรกเป็นการใช้เทคนิคเดลฟายเพื่อศึกษาว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีความรู้วิทยาศาสตร์อะไรบ้าง โดยศึกษาจาก

ผู้เชี่ยวชาญทั้งสิ้น 29 คน แยกเป็นกลุ่มนักวิทยาศาสตร์ 6 คน นักวิทยาศาสตร์ศึกษา 8 คน ครูผู้สอน วิทยาศาสตร์ 3 คน วิศวกร 3 คน แพทย์ 3 คน ข้าราชการ 3 คน และบุคลากรภาคอุตสาหกรรม 3 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ขั้นที่สองของนักวิจัยได้นำฉันทามติตามที่ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่าเป็นเรื่องวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนไทยควรรู้ไปสร้างเป็นแบบวัดการรู้วิทยาศาสตร์และความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) พบว่า ข้อสอบแต่ละข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหามากกว่า .70 ขั้นที่สามของนักวิจัยเป็นการนำแบบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ที่ได้ไปวัดการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของนักเรียนในโรงเรียนแกนนำและโรงเรียนเครือข่ายในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 โดยที่นักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครมีค่าเฉลี่ยของการรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในเขตปริมณฑลอยู่ 25.76 คะแนน (14.00%) เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนนำร่องและโรงเรียนเครือข่ายพบว่า นักเรียนโรงเรียนนำร่องและโรงเรียนเครือข่ายมีค่าเฉลี่ยของการรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 โดยที่โรงเรียนเครือข่ายจะมีค่าเฉลี่ยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าโรงเรียนนำร่องอยู่ 11.05 คะแนน (6.37) ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสังกัดโรงเรียนกับผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 โดยที่นักเรียนของโรงเรียนในสำนักงานการศึกษาเอกชน (สช) มีค่าคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา (สศ) อยู่ 9.90 คะแนน (5.38%) และสูงกว่านักเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ อยู่ 23.87 คะแนน (12.98) และโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา (สศ) จะมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ (สพช) อยู่ 13.97 คะแนน (7.60%) และเมื่อเปรียบเทียบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระหว่างเพศชายกับเพศหญิงพบว่านักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น .05 โดยที่นักเรียนหญิงจะมีค่าคะแนนเฉลี่ยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนชายอยู่ 3.67 คะแนน (2.0%)

วรรณงาม มาระครอง (2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ในระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม (STS Approach) อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนบ้าน โนนม่วงจำนวน 26 คน รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยใช้กรอบแนวคิดของกระบวนการวิจัยเชิงตีความเน้นการวิเคราะห์ตีความพฤติกรรมกรรรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมกรรเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์ผู้เรียน แบบบันทึกสะท้อนผลการเรียนรู้หลังเรียนและผลงานทั้งหมดของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยตีความการรู้วิทยาศาสตร์จากความสามารถของการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีผลมาจากความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่านักเรียนมีการระบาคำถามทางวิทยาศาสตร์ มีการอภิปรายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์และมีการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์

พิรุณ ไผสนิท (2556) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนากลยุทธ์การวิจัยเพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 : การวิจัยแบบผสม ผลการวิจัยพบว่าลักษณะกลยุทธ์การวิจัย เพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ สังเคราะห์ได้ทั้งสิ้น 11 กลยุทธ์วิจัยได้แก่ กลยุทธ์

การปฐมนิเทศเพื่อเข้าใจคำว่า วิจัย กลยุทธ์การจัดทำบันทึกวิจัยนักเรียน (Log Book) กลยุทธ์การค้นพบปัญหาวิจัย กลยุทธ์การกระตุ้นการทำวิจัย กลยุทธ์คาดเดาคำตอบอย่างรอบคอบ กลยุทธ์การวางแผน กลยุทธ์ออกแบบเพื่อความจริงที่รัดกุม กลยุทธ์การตรวจสอบความก้าวหน้า กลยุทธ์การสรุปผล กลยุทธ์การฝึกนำเสนอที่ดีและกลยุทธ์การนำเสนอและประเมินผล ผลการใช้แผนกลยุทธ์การวิจัย เพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภายใต้กิจกรรมการเรียนรู้ CRP พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนกลยุทธ์การวิจัย เพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (Pillai's Trace: $p = .00$, Wilks' Lambda: $p = .00$, Hotelling's Trace: $p = .00$ Roy's Largest Root: $p = .0$) และมีคะแนนพัฒนาการสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

Yuenyong & Narjaikaw (2009) ได้ศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์และการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย การศึกษาและผู้นำทางการเมืองทั่วโลกให้ความสำคัญและเน้นการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญสำหรับการศึกษามุมมองสำหรับประเทศไทยการศึกษาวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากการปฏิรูปการศึกษาในปี 1999 ซึ่งเป้าหมายของการศึกษาวิทยาศาสตร์ คือ มีแนวคิดของการรู้วิทยาศาสตร์และความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสังคม ถึงแม้ว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์ศึกษา คุณลักษณะการรู้วิทยาศาสตร์ไทย งานวิจัย บทความ การทดสอบระดับชาติและการเรียนการสอนเน้นความสำเร็จทางวิทยาศาสตร์ แต่ก็ยังขาดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนส่วนใหญ่ พยายามจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคมบริบทของสังคมไทย เช่น ได้มีการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดชมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนซึ่งนักเรียนจะมีทั้งความรู้คุณธรรมและสังคมไทยเป็นสังคมพุทธ มีวิถีการดำเนินชีวิตแบบชาวพุทธ บทความนี้จะพิจารณาการตีความของการรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทประเทศเพื่อการศึกษาวิทยาศาสตร์ (ปาจริย์ ตัวสิทธิ์, 2549)

วีระพันธ์ เจริญลิขิตกวิน และนิพัทธา ชัยกิจ (2564) วิจัยเรื่อง ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการปรับปรุงการผลิตครูวิทยาศาสตร์ต่อไป การวิจัยนี้เก็บข้อมูลด้วยแบบสำรวจความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ที่ผสมผสานทั้งข้อสอบปรนัยและอัตนัยจำนวน 13 ข้อประกอบด้วยด้านการอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ ด้านการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และด้านการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้ให้ข้อมูลเป็นนักศึกษาครูระดับปริญญาตรีสาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไปจำนวน 199 คน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วย ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ไทล์ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์สรุปอุปนัย ผลการวิจัยพบว่า 1) ในภาพรวมนักศึกษาชั้นปีที่สูงขึ้นจะมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้นด้วย แต่ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีววิทยาวิทยาศาสตร์เพศชายจะสูงกว่าเพศหญิงเล็กน้อย 2) นักศึกษาเรียนในชั้นปีที่ 4 จะมีความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้านการอธิบาย

ปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นอย่างเด่นชัด และ 3) นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ชั้นปี 1 มีจำนวนนักศึกษาที่มีผลความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์จำนวนมาก

พิมพ์ลอย ตามตระกูล และธิตยา บงกชเพชร (2565) การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีที่พัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ และศึกษาพัฒนาการความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด-เบส กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยีแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ไปกิจกรรมของนักเรียน และแบบวัดความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา วิเคราะห์การพัฒนาระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้วยการให้คะแนน และจัดระดับตามกรอบการประเมิน PISA 2015 และใช้วิธีการตรวจสอบแบบสามเส้าเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือของงานวิจัย ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ บริบทเป็นฐาน ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีประกอบด้วย 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดสถานการณ์ ครูกำหนดสถานการณ์ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียนที่สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนระบุปัญหาและเลือกประเด็นที่สามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นที่ 2 ขั้นลงมือปฏิบัติงาน ครูให้นักเรียนออกแบบวิธีการตรวจสอบปัญหาโดยบูรณาการร่วมกับการใช้แอปพลิเคชันหรือโปรแกรมห้องปฏิบัติการเสมือนและเครือข่ายสังคมออนไลน์ เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เป็นเครื่องมือในการลงมือปฏิบัติหรือสืบค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมหรือใช้เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และประเมินความเหมาะสมของวิธีการที่ได้ออกแบบไว้ขณะลงสำรวจพื้นที่จริง ขั้นที่ 3 ขั้นเรียนรู้แนวคิดสำคัญ นักเรียนวิเคราะห์ ผลการตรวจสอบ อภิปรายและออกแบบผ่านเว็บไซต์สำหรับงานกราฟิกพร้อมนำเสนอผลการตรวจสอบและขั้นที่ 4 ขั้นนำไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่ ครูนำเสนอสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงสถานการณ์เดิมผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์ สำหรับผลการพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาระดับความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ที่ ระดับ 2 สูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับ 1b โดยสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนมีการพัฒนามากที่สุดไปน้อยที่สุด ได้แก่ สมรรถนะการแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ สมรรถนะการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์และสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Peker & Wallace (2011) ศึกษาลักษณะการเขียนคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของการปฏิบัติการทดลองชีววิทยาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากการเขียนรายงานปฏิบัติการทดลองและการสัมภาษณ์นักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการศึกษาว่าการเขียนอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแสดงความรู้ขั้นพื้นฐานและการนำเสนอผลการศึกษาตามขั้นตอนการปฏิบัติการทดลอง โดยนักเรียนแสดงคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ภายใต้ทฤษฎีหรือหลักการทางวิทยาศาสตร์และการให้เหตุผลในการสนับสนุนผลการศึกษา

นิธิรัตน์ อาโยวงษ์ และวิมล สำราญวานิช (2554) วิจัยเรื่อง การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของ Yuenyong (2006) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนหนองหัวพิทยาสรรค์ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 32 คน การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสานแบบแผนสามเส้า รูปแบบการวิจัยแบบลู่เข้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม วิชา ว40245 ชีววิทยาเพิ่มเติม 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ จำนวน 4 แผน ใช้เวลาในการสอนทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งออกเป็น เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ แบบบันทึกภาคสนาม แบบสังเกตแบบมีส่วนร่วม แบบสัมภาษณ์แบบไม่เป็นทางการและไม่มีโครงสร้าง และอนุทินของนักเรียน และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ แบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่สร้างตามกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ ใช้สถิติแบบบรรยาย และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพใช้การตีความเชิงพรรณนาผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย มีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง จีเอ็มโอ เท่ากับ 3.56 คะแนน จากคะแนนเต็ม 41 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.54 และนักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง การโคลน เท่ากับ 17.78 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 74.08 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม ของส่งเสริมการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามกรอบการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2009 ในระดับมิติสัมพันธ์ คือ นักเรียนสามารถระบุประเด็นของพันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอที่เกิดขึ้นในสังคม เลือกใช้สื่อในการหาคำตอบอย่างมีวิจารณญาณ อธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล มีการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ในการตีความหลักฐาน การลงข้อสรุป และสื่อสารข้อสรุป สามารถนำแนวคิดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และสะท้อนถึงนัยของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในด้านความสนใจในวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบต่อทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

Rubini et al. (2016) งานวิจัยเรื่องการสำรวจความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จากมุมมองของครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานในการประเมินคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศ การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อระบุความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ และการรับรู้วิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับประเด็นต่าง ๆ จากมุมมองของครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ครูวิทยาศาสตร์ 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ประกอบด้วยแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์และการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่าครูที่เข้าร่วมงานวิจัย 20 เปอร์เซนต์ มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ 65 เปอร์เซนต์ มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ระดับปานกลาง และ 15 เปอร์เซนต์ มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สูง ปัญหาการสอนวิทยาศาสตร์จากมุมมอง

ของครู คือ 1. มีปัญหาในการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ 2. มีความรู้จำกัดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ 3. ขาดแรงจูงใจในการสอนวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ ผลการศึกษานี้เป็นข้อมูลพื้นฐานว่า การฝึกอบรมวิชาชีพสำหรับครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำเป็นต้องดำเนินการเพื่อความสามารถในการจัดการเรียนรู้ของครูอย่างยั่งยืน

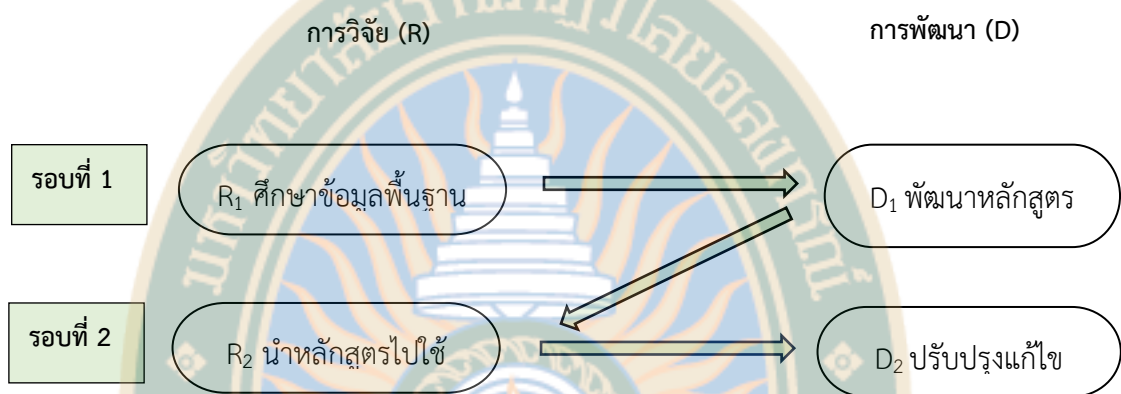
Ahmet & Murat (2009) ทำการวิจัยเรื่อง การสำรวจระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาการประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งในประเทศตุรกี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินระดับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาการประถมศึกษา และเปรียบเทียบความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาการประถมศึกษาระหว่างเพศชายและหญิง กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาชั้นปีที่ 4 หญิง 90 คน และชาย 42 คน โดยใช้แบบทดสอบปรนัยจำนวน 35 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูมีคะแนน 56.71เปอร์เซ็นต์ และไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศชายและหญิง ดังนั้นนักศึกษาครูจึงควรได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้นเพื่อนำไปใช้ในการจัดเรียนการสอนแก่นักเรียนในอนาคต

Rubini et al. (2016) วิจัยการพัฒนาแบบการฝึกสอนครูวิทยาศาสตร์โดยใช้ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ พบว่าความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานของการประเมินคุณภาพการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศ ครูเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ในการสร้างทักษะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในชั้นเรียน วัตถุประสงค์หลักในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้คือ พัฒนารูปแบบการฝึกสอนครูวิทยาศาสตร์โดยใช้ความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ การสังเกต และการสัมภาษณ์ ผลการวิจัยพบว่า ปัญหาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ต่ำไม่เพียงแต่เกิดขึ้นกับนักเรียนเท่านั้น แต่ครูวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ก็ยังคงมีผลประเมินความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เป็นที่น่าพอใจ ครูวิทยาศาสตร์ยังไม่สามารถอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดีเพียงพอ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ ต้องมีการประยุกต์สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคม และมีความเกี่ยวเนื่องกับวิทยาศาสตร์ที่เป็นประเด็นที่ใกล้ตัวผู้เรียนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ และตัดสินใจหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา และสามารถใช่วิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ปัญหาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่เกิดขึ้นกับนักเรียนเท่านั้น แต่นักศึกษาครู และครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนก็ยังคงมีผลประเมินความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่เป็นที่น่าพอใจ ดังนั้นนักศึกษาครูจึงควรได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการจัดเรียนการสอนแก่นักเรียนในอนาคต

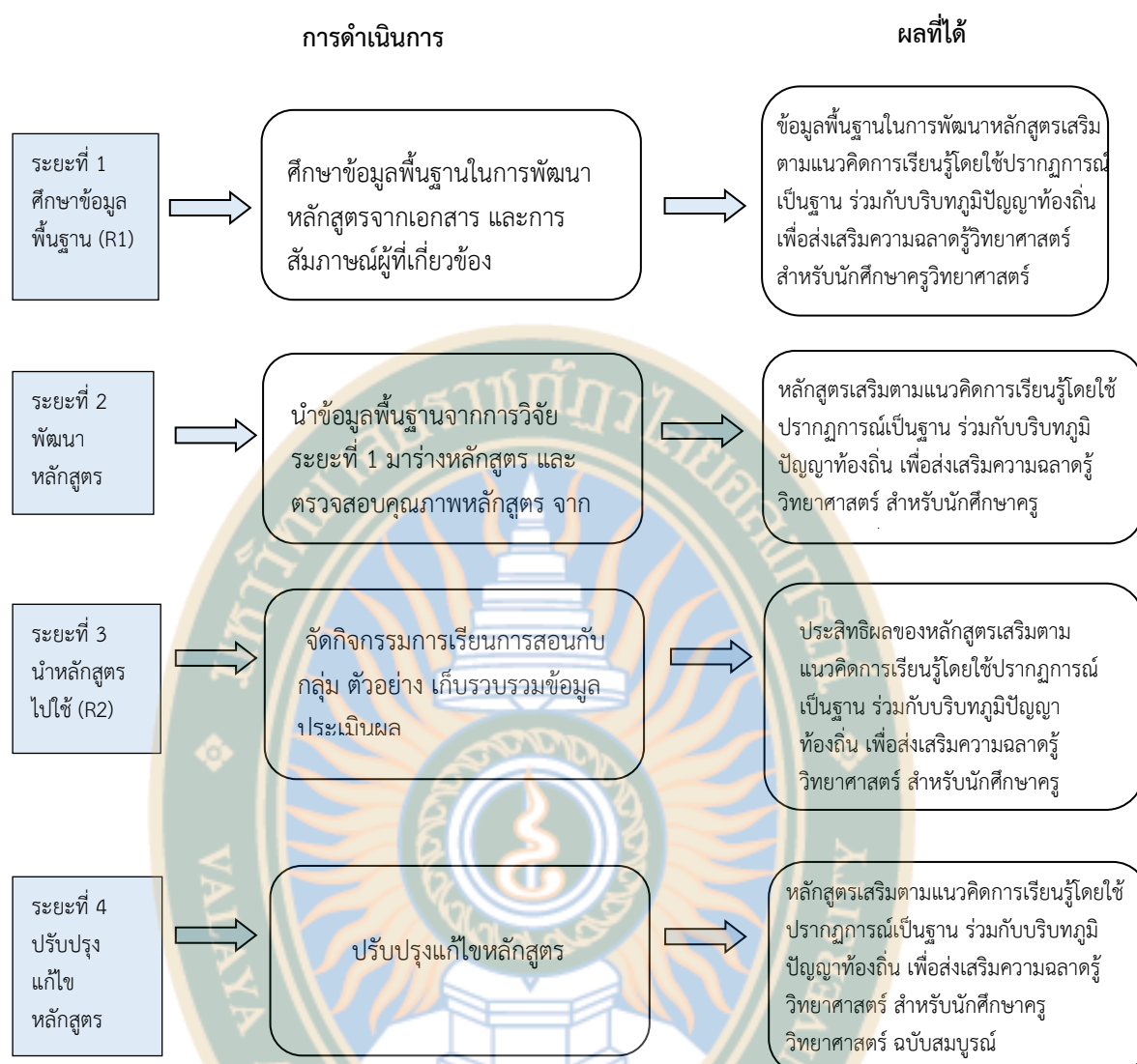
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) มีรูปแบบดังนี้



ภาพที่ 10 ขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

การดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีขอบเขตของการวิจัยตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 11 กระบวนการดำเนินการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์

3.1 ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ระยะนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.1.1 ส่วนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3.1.1.1 วัตถุประสงค์ของการดำเนินการเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตร จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.1.2 แหล่งข้อมูล คือ เอกสารแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.1.1.3 ขอบเขตเนื้อหา คือ การพัฒนาและองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และองค์ประกอบของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.1.1.4 การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของแบบบันทึก มีขั้นตอนดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

2) สร้างแบบบันทึก ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น

3) นำแบบบันทึกแนวคิดเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานขององค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และการใช้ภาษาที่ถูกต้อง

4) นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไข

3.1.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ ซึ่งเผยแพร่เป็นตำรา เอกสารที่เผยแพร่ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสาร

3.1.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

3.1.2 ส่วนที่ 2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2.1 วัตถุประสงค์ของการดำเนินการ เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรจากการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

3.1.2.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ประชาชนชาวบ้านด้านอาหารชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ที่เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือเป็นประชาชนชาวบ้านจากสมาพันธ์ชาวไทยเชื้อสายรามัญจังหวัดปทุมธานี

3.1.2.3 ขอบเขตเนื้อหา คือ เนื้อหาเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

3.1.2.4 การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของแบบบันทึก มีขั้นตอนดังนี้

1) สร้างแบบสัมภาษณ์ ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ พฤติกรรมการบริโภคของชาวไทยเชื้อสายรามัญ การเลือกวัตถุดิบในการปรุงอาหาร การเลือกเมนูอาหารตามฤดูกาล เป็นต้น

2) นำแบบสัมภาษณ์ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และการใช้ภาษาที่ถูกต้อง

3) นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไข

3.1.2.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร งานวิจัย ปรากฏชาวบ้าน ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายมอญ จังหวัดปทุมธานี บันทึกลงในแบบบันทึกการวิเคราะห์เอกสาร

3.1.2.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วยประเด็นหลัก (Thematic coding analysis)

3.1.3 ส่วนที่ 3 จัดสนทนากลุ่ม (Focus group) (Richard, 2009) เพื่อยืนยันสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3.1.3.1 วัตถุประสงค์ของการดำเนินการ เพื่อยืนยันสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากการสนทนากลุ่มโดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ

3.1.3.2 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 7 ท่าน ที่เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา

3.1.3.3 ขอบเขตเนื้อหา คือ สมรรถนะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3.1.3.4 การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของแบบบันทึกประเด็นในการสนทนากลุ่ม มีขั้นตอน ดังนี้

1) สร้างแบบบันทึกประเด็นในการสนทนากลุ่ม ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

2) นำแบบบันทึกประเด็นในการสนทนากลุ่ม ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสม และการใช้ภาษาที่ถูกต้อง

3) นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับปรุงแก้ไข

3.1.3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากแบบบันทึกประเด็นการสนทนากลุ่ม บันทึกลงในแบบบันทึกการสนทนากลุ่ม

3.1.3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วยประเด็นหลัก (Thematic coding analysis)

3.2 ระยะที่ 2 การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 1 การยกร่างหลักสูตร

3.2.1 วัตถุประสงค์การดำเนินการ

เพื่อพัฒนาเอกสารหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3.2.2 แหล่งข้อมูล คือ ข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ จากระยะที่ 1

3.2.3 วิธีดำเนินการ เป็นขั้นตอนของการนำผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการวิจัยระยะที่ 1 มาร่างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย

- 1) หลักการและเหตุผล
- 2) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 3) เนื้อหาสาระของหลักสูตร
- 4) กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน
- 5) การวัดและประเมินผล

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

3.2.4 วัตถุประสงค์การดำเนินการ

เพื่อตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร มีรายละเอียดดังนี้

1) แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร ใช้สำหรับประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

2) แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบทดสอบสมรรถนะความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ กับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับ นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยประยุกต์ใช้แนวทางของการหาค่าความสอดคล้อง ซึ่งมีเกณฑ์ ในการประเมิน ดังนี้

- 1 หมายถึง แน่ใจว่าไม่สอดคล้อง
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าสอดคล้อง
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าสอดคล้อง

มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2556)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

R แทน คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิแต่ละคนในข้อนั้น

Σ แทน ผลรวมคะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิทุกคนในข้อนั้น

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ให้คะแนนในข้อนั้น

3.2.6 วิธีดำเนินการ เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรโดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดและประเมินผล และด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน มีขั้นตอนดำเนินการดังนี้

- 1) นำแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ ความถูกต้อง ความเหมาะสมและความชัดเจนของข้อคำถาม
- 2) ปรับปรุงแบบประเมินตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และจัดทำแบบประเมิน ฉบับสมบูรณ์
- 3) ติดต่อผู้เชี่ยวชาญอย่างไม่เป็นทางการทางโทรศัพท์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ ให้เป็นผู้เชี่ยวชาญ
- 4) นัดหมายผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำหลักสูตรและแบบประเมินไปให้ และนัดหมายวันเวลา ในการรับเอกสารกลับคืน

5) รับหลักสูตรและแบบประเมินคืนตามวันเวลาที่ผู้เชี่ยวชาญนัดหมาย และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากผู้เชี่ยวชาญ

3.2.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมของหลักสูตร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยมีเกณฑ์ในการแปลผลค่าเฉลี่ย (พรณี ลีกิจวัฒน์, 2556) ดังนี้

1.00 – 1.49 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.50 – 2.49 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

2.50 – 3.49 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

3.50 – 4.49 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

4.50 – 5.00 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

การกำหนดเกณฑ์ที่เหมาะสมและถือว่าหลักสูตรที่สร้างขึ้นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ ต้องมีค่าเฉลี่ยจากความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป

2) นำข้อมูลจากการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร และข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาทำการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความถูกต้อง สมบูรณ์และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของหลักสูตร

ข้อพิจารณา	M	SD	ระดับ
1. ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรมีความเหมาะสม	4.80	.44	มากที่สุด
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความเหมาะสม	5.0	0	มากที่สุด
3. โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.60	.46	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.80	.44	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.80	.44	มากที่สุด
6. การวัดและการประเมินผลมีความเหมาะสม	4.60	.46	มากที่สุด
7. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิธีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
8. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
9. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
10. สรุปภาพรวมของหลักสูตร	5.00	0	มากที่สุด
รวม	4.86	.22	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.86$, $SD = .22$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.60 - 5.00 รายการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด มี 5 รายการ คือ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความเหมาะสม แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี และสรุปภาพรวมของหลักสูตร ($M = 5.00$, $SD = .00$) รองลงมา มี 3 รายการ คือ ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรมีความเหมาะสม กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม และสื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสม ($M = 4.80$, $SD = .44$) ส่วนโครงสร้างของหลักสูตร และสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสม และการวัดและการประเมินผลมีความเหมาะสม ($M = 4.60$, $SD = .46$)

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของผู้เชี่ยวชาญ

ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตรอาจเพิ่มประเด็นความสำคัญของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างไรต่อนักศึกษาครู

2) การวิเคราะห์ข้อมูลความสอดคล้องของข้อคำถามของแบบทดสอบสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ใช้การพิจารณาค่า IOC ซึ่งถ้าค่า IOC มีค่าตั้งแต่ .50 ขึ้นไปถือว่าข้อคำถามกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้อง พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ของข้อคำถามของแบบทดสอบสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกันทุกรายการ แสดงในตารางที่ ภาคผนวก

โดยข้อคำถามของแบบทดสอบสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ คำถามข้อ 1. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักในแกงส้มดอกแค และผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณยายจึงคิดว่าอาหารนั้น จะทำให้ทุกคนในบ้านไม่เป็นหวัด คำถามข้อ 2. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงซี่เหล็ก และน้ำขิง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า ส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น คือ เหตุผลที่คุณยายจะช่วยนำสาวแก้ปัญหาได้อย่างไร และคำถามข้อ 6. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์

มาอธิบายเพื่อสนับสนุนเหตุผลว่าส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณพ่อได้อย่างไร คือ มีความสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 1 คือ การอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้สร้าง คำอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล มีค่า IOC เท่ากับ 1

คำถามข้อ 3. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของสมาชิกในสถานการณ์ ที่ทำให้คุณยาย จะทำแกงส้มดอกแค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วย วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหานั้นได้ มีค่า IOC เท่ากับ 1 มีความสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 2 คือ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบในอาหาร ด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของภูมิปัญญาด้านอาหารไทย มีค่า IOC เท่ากับ 1

คำถามข้อ 5. ในฐานะนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณยายให้ หลานชายกินข้าวต้มใสเกลียว ห้ามนกินไข่ เพราะไข่เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็นแผลเป็น ในกรณีเห็น ด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผล ทางวิทยาศาสตร์ในการโต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหาร 1 ชนิด และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ สนับสนุนการเสนอชื่ออาหารนั้น และคำถามข้อ 9. หากนักศึกษาเป็นสมาชิกของครอบครัวนี้ ให้เสนอ อาหาร 2 ชนิด (นอกเหนือจากอาหารในสถานการณ์) ที่จะช่วยบรรเทาอาการของคุณพ่อได้ พร้อมทั้ง อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน มีความสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะที่ 3 คือ การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้หลักฐานทาง วิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้สมเหตุสมผล มีค่า IOC เท่ากับ 1

คำถามข้อ 4. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของน้าสาวในสถานการณ์ จากนั้นให้ เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหาของน้าสาวในสถานการณ์ได้ หมายเหตุ : จากข้อมูลงานวิจัยของสรรพคุณของยอด อ่อน และใบขี้เหล็ก พบว่ามีสารฟุกุซเคมีชื่อว่า บาราคอล (barakol) และจากการทดสอบกับหนูขาว พบว่าบาราคอล มีฤทธิ์ในการกดระบบประสาทส่วนกลาง ลดอาการวิตกกังวลและช่วยให้นอนหลับ และคำถามข้อ 7. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของคุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่จะทำแกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหานั้นได้ มีความสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สมรรถนะที่ 2 คือ การประเมินและออกแบบ

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบในอาหาร ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของภูมิปัญญาด้านอาหารไทย มีค่า IOC เท่ากับ .8

คำถามข้อ 8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณแม่กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหาร แทน และเหตุผลในการเสนอชื่ออาหารนั้น มีความสอดคล้องกับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สมรรถนะที่ 3 คือ การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้สมเหตุสมผล ค่า IOC เท่ากับ .8

จากการนำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้น ไปทดลองใช้กับนักศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ พบว่า

ค่าความยาก ค่า p มีค่า .23 - .76 โดยใช้เกณฑ์ค่า $p = .20 - .80$

ค่าอำนาจจำแนก ค่า r มีค่า .2 - .54 โดยใช้เกณฑ์ที่มีค่า r ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

ค่าความเชื่อมั่น วัดด้วย Cronbach's alpha = m.61 ถึงแม้ว่าค่าความเชื่อมั่นดังกล่าวจะอยู่ในระดับต่ำกว่า .7 ที่ยอมรับกันโดยทั่วไป แต่จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าระดับความเชื่อมั่นดังกล่าวจัดเป็นระดับที่ยอมรับได้ ดังเช่นปรากฏในงานของ Daud et al. (2018) และงานของ Keith (2018) ที่อธิบายว่าค่าความเชื่อมั่นที่ .61 - .65 เป็นค่าความเชื่อมั่นในระดับกลางที่ยอมรับได้ โดยเฉพาะเมื่อพิจารณาข้อเท็จจริงว่าการศึกษาพัฒนาแบบทดสอบขึ้นใหม่

3.3 ระยะที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้

3.3.1 วัดดูประสพการดำเนินการ

เพื่อประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์

3.3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัย คือ นักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 172 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างสองขั้นตอน (Two - stage random sampling) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับสลาก คือ การสุ่มนักศึกษาครุวิทยาการ จำนวน 1 ชั้นปี จากทั้งหมด 4 ชั้นปี

ขั้นที่ 2 การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) คือ สุ่มนักศึกษาในชั้นปีนั้น จำนวน 1 หมู่เรียน 30 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองในการวิจัยครั้งนี้

3.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

1) ตัวแปรต้น คือ การใช้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาการ

2) ตัวแปรตาม คือ ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาการ

3.3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ

(1) หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาการ

(2) แบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาการ โดยมีรายละเอียดการสร้างเครื่องมือและตรวจสอบเครื่องมือ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรตามประเด็นภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ตามประเด็นภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารสำหรับนักศึกษาครุวิทยาการ 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ รวมเวลาเรียนทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการจัดการเรียนรู้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และแนวคิดการใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นในการส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อให้ข้อเสนอแนะ

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพของแผน มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

- 1 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อยที่สุด
- 2 หมายถึง มีคุณภาพในระดับน้อย
- 3 หมายถึง มีคุณภาพในระดับปานกลาง
- 4 หมายถึง มีคุณภาพในระดับมาก
- 5 หมายถึง มีคุณภาพในระดับมากที่สุด

2. แบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาการ

แบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ มีจุดประสงค์เพื่อใช้วัดสมรรถนะที่แสดงให้เห็นถึงความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาการ โดยลักษณะข้อสอบจะเป็นบริบทด้านอาหารไทย และข้อคำถามที่ทำให้นักศึกษาครุวิทยาการ แสดงสมรรถนะทั้ง 3 สมรรถนะ ได้แก่ การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้

ทางวิทยาศาสตร์ และการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความหมายของความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อกำหนดนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ โดยอาศัยกรอบการประเมินความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ของ PISA 2018 ได้ข้อสรุปว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยว หลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มากเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ อย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้เรียนที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ จะสามารถวัดได้จากแบบวัด ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 3 ด้าน ตามที่กำหนดในโครงการ PISA ประเทศไทย สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) ได้แก่ ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ ในเชิงวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์

2.2 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการวัดและประเมิน ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ และศึกษาวิธีการสร้างการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจน ศึกษาการตั้งข้อคำถามและเกณฑ์การให้คะแนน ในงานวิจัยนี้เลือกใช้แบบวัดความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบเขียนตอบ หมายถึง ข้อสอบที่มีการเขียนคำตอบแบบสั้น เป็นกลุ่มคำ หรือการเขียน คำตอบแบบยาวเป็นย่อหน้าสั้น ๆ

2.3 นำแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณา ความถูกต้องของเนื้อหา ความตรงเชิงเนื้อหา การเรียงลำดับคำถาม และความครอบคลุมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำ

2.4 นำแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (Index of Item Objective Congruence)

2.5 นำแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อนำข้อมูลไปหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

ตารางที่ 6 สมรรถนะหลัก จำนวนข้อสอบ คะแนน และน้ำหนักคะแนน

สมรรถนะความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
1) การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ อธิบายองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ โดยใช้ ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้ เกิดความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ และนำมาใช้ สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับภูมิ ปัญหาด้านอาหารไทย ใน เชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่าง สมเหตุสมผล	1. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มดอกแค และผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มา อธิบายเพื่อสนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณ ยายจึงคิดว่าอาหารนั้น จะทำให้ทุกคนใน บ้านไม่เป็นหวัด	12	42	59.16
	2. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงขี้เหล็ก และน้ำซิง พร้อมทั้งนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุน ว่า ส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น คือ เหตุผลที่คุณยายจะช่วยนำสาวแก้ปัญหา ได้อย่างไร	12		
	6. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกง เลียงกุ้งสด พร้อมทั้งนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มาอธิบายเพื่อสนับสนุน เหตุผลว่าส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณพ่อได้อย่างไร	18		
2) การประเมินและ ออกแบบกระบวนการสืบ เสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการระบุ ประเด็นปัญหา และเสนอ วิธีสำรวจตรวจสอบ ส่วนประกอบในอาหาร ด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการ ยืนยันถึงความน่าเชื่อถือ ของภูมิปัญญาด้านอาหาร ไทย	3. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของ สมาชิกในสถานการณ์ ที่ทำให้คุณยายจะ ทำแกงส้มดอกแค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง ให้ รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือ บรรเทาปัญหานั้นได้	4		



4013591712

VRU-IThesis 64U74680101 Complete / rev: 07022026 07:30:30

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สมรรถนะความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
	4. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของ น้ำสาวในสถานการณ์ จากนั้นให้เสนอ วิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหา ของน้ำสาวในสถานการณ์ได้ หมายเหตุ : จากข้อมูลงานวิจัยของ สรรพคุณของยอดอกอ่อน และใบขี้เหล็ก พบว่ามีการพิษเคมีชื่อว่า บาราคอล (barakol) และจากการทดสอบกับหนู ขาว พบว่าบาราคอล มีฤทธิ์ในการกด ระบบประสาทส่วนกลาง ลดอาการวิตก กังวลและช่วยให้นอนหลับ	4	12	16.90
	7. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของ คุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่จะทำแกงส้มชะอม กุ่ม ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้ รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหานั้นได้	4		
3) การแปลความหมาย ข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ วิเคราะห์ แปลความหมาย ข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้หลักฐานทาง วิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญา ด้านอาหารไทย	5. ในฐานะนักศึกษาศรีวิทยาศาสตร์ นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณยายให้ หลานชายกินข้าวต้มใส่เกลือ ห้ามกินไข่ เพราะไข่เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็น แผลเป็น ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบาย เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือใน กรณีไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ในการโต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอ ชื่ออาหาร และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ สนับสนุนการเสนอชื่ออาหารนั้น	6		

ตารางที่ 7 (ต่อ)

สมรรถนะความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
ในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ สมเหตุสมผล	8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณแม่ กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะ ปวดท้อง ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบาย เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือใน กรณีไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่อ อาหารแทน และเหตุผลในการเสนอชื่อ อาหารนั้น	6	17	23.94
	9. หากนักศึกษาเป็นสมาชิกของ ครอบครัวนี้ ให้เสนออาหาร 2 ชนิด ที่จะ ช่วยบรรเทาอาการของคุณพ่อได้ พร้อม ทั้งอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน	5		

สำหรับการให้คะแนน ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring rubrics) แสดงใน
ตารางที่ 8 ภาคผนวก

กระบวนการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) ชี้แจงให้นักศึกษาทราบเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย และการดำเนินการวิจัย
- 2) ประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเรียนด้วยแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวทางของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้
โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง จำนวน 8 สัปดาห์ รวมจำนวนทั้งสิ้น 24 ชั่วโมง
- 4) ประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียน ด้วยแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
การวิเคราะห์ข้อมูล
 - 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน โดยใช้สถิติเชิงบรรยาย ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (M) และส่วน
เบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD)
 - 2) การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐานทางสถิติ โดยใช้สถิติเชิงอ้างอิงร่วมกับ ดังนี้
 - 2.1) เปรียบเทียบผลความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ก่อน และหลังการเรียนรู้ ด้วย
dependent sample t-test

2.2) เปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วย one sample t -test

ระยะที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร เพื่อให้ได้หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ฉบับสมบูรณ์



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อ

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

- 3.1 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

- 3.2 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ประกอบด้วย 4 ระยะดำเนินการ ซึ่งในการรายงานผลการวิจัย ผู้วิจัยได้รายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ระยะที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ระยะนี้เป็นการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และภูมิปัญญาท้องถิ่น ประกอบด้วย

ส่วนที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

จากการศึกษาความหมายของหลักสูตรจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า หลักสูตรหมายถึง แผนการจัดการศึกษาที่ประมวลเนื้อหาสาระ ประสบการณ์ และกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีพัฒนาการตามจุดหมายที่กำหนดไว้

หลักสูตรมีหลายประเภท เช่น หลักสูตรรายวิชา หลักสูตรสัมพันธ์วิชา หลักสูตรประสบการณ์ หลักสูตรฝึกอบรมหลักสูตรบูรณาการ หลักสูตรเกณฑ์ฐานสมรรถนะ หลักสูตรร่วมกับมาตรฐาน และหลักสูตรเสริม อย่างไรก็ตามในการออกแบบหลักสูตรผู้สอนอาจสามารถผสมผสานรูปแบบที่กล่าวมาให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์และบริบทที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ได้

ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรจากนักการศึกษาหลายท่าน ได้ผลดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 7 การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบ	ไทเลอร์ (1950)	ทาบา (1962)	อาร์ม บัวศรี (2542)	สัจ อุทรานันท์ (2532)	ผลการ สังเคราะห์
หลักการและเหตุผล			✓	✓	
จุดประสงค์ของหลักสูตร	✓	✓	✓	✓	✓
โครงสร้างหลักสูตร			✓		
เนื้อหาสาระ	✓	✓	✓	✓	✓
กิจกรรมการเรียนการสอน	✓	✓	✓	✓	✓
การวัดผลและประเมินผล	✓	✓	✓	✓	✓
วัสดุ อุปกรณ์ สื่อและแหล่ง เรียนรู้			✓	✓	
วัตถุประสงค์ในการพัฒนา หลักสูตร			✓		

สรุปการสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตรได้ว่า องค์ประกอบหลักสูตรประกอบด้วย 1) จุดประสงค์ของหลักสูตร โดยต้องมีเป้าหมายการศึกษาที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดผลตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ 2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 3) กิจกรรมการจัดการเรียนการสอน โดยการจัดประสบการณ์การศึกษาที่สอดคล้องเหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และ 4) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรหรือไม่ นอกจากนี้ยังเน้นวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้มีประสิทธิภาพและวิธีการประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายหรือไม่ รวมทั้งวัสดุหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในการสอน เช่น สิ่งพิมพ์ แผ่นฟิล์ม แถบวิดีโอ เพื่อสนับสนุนคุณภาพและประสิทธิภาพการเรียนการสอน

ในการสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการพัฒนาหลักสูตรมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คือ เนื้อหาวิชาตามความต้องการของรัฐบาล และความต้องการของผู้เรียน
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้ผู้เรียนที่จบหลักสูตรมีคุณสมบัติอย่างไร
3. การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ คือ การกำหนดเนื้อหาความรู้ ที่เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้
4. การนำหลักสูตรไปใช้ คือ การนำเอาหลักสูตรเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอน ครอบคลุมถึงการเตรียมการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

5. การประเมินผลหลักสูตร คือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อจะได้ทำการแก้ไขให้หลักสูตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ซึ่งกระบวนการดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสังเคราะห์มาจากตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 8 การสังเคราะห์กระบวนการพัฒนาหลักสูตร

กระบวนการ	สัจ อุทรานนท์ (2532)	วิชัย วงษ์ ใหญ่ (2554)	Tyler (1950)	Ornstein & Hunkins (2009)	ธำรง บัวศรี (2542)	ผลการ สังเคราะห์
การวิเคราะห์ข้อมูล พื้นฐาน	✓			✓		✓
การจัดทำหลักสูตร ต้นแบบ					✓	
การจัดทำหลักสูตร แม่บท					✓	
การกำหนด จุดมุ่งหมายของ หลักสูตร	✓		✓	✓		✓
การกำหนดเนื้อหา และประสบการณ์การ เรียนรู้	✓		✓	✓		✓
การนำหลักสูตรไปใช้	✓				✓	✓
การประเมินผล หลักสูตร	✓		✓	✓	✓	✓
การปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหลักสูตร	✓					
ระบบการพัฒนา หลักสูตร		✓				
ระบบการใช้หลักสูตร		✓				
ระบบการประเมิน หลักสูตร		✓				

ส่วนการประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการที่จัดทำขึ้นอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้สารสนเทศที่เชื่อถือได้และเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจของผู้บริหารหรือผู้เกี่ยวข้องกับหลักสูตร การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการในการจัดเตรียมสารสนเทศเพื่อใช้ในการตัดสินใจเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร ปรับปรุงการบริหารหลักสูตร และการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของผู้เรียน ผู้ปกครอง และสังคม จุดเน้นที่สำคัญของการประเมินหลักสูตรอยู่ที่การเพิ่มประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการใช้หลักสูตรในการจัดเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

2. แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน

ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งจะให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานโดยใช่วิธีการสอนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบต้นตัวในการสร้างองค์ความรู้ในตนเองได้ว่าเป็นการนำสภาพความเป็นจริงมาเป็นแหล่งที่มาของคำถาม ผู้เรียนเป็นผู้แสวงหาคำตอบผ่านกระบวนการที่เป็นขั้นตอนมีระบบ ซึ่งจะต้องมีการวางแผน ออกแบบวิธีการ การสร้างคำถาม และการร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้การเรียนรู้ขยายขอบเขตกว้างมากขึ้น ไม่กระจุกตัวอยู่เพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เป็นกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีบุคคลสามกลุ่มเกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้นี้ คือ 1) ผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถาม โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ 2) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้ค้นหาความรู้ และ 3) สมาชิกมีหน้าที่ร่วมมือกันเพื่อให้เกิดแนวทางการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความรู้ให้เกิดมุมมองที่หลากหลาย รวมถึงสร้างทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการนำการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้ในการเรียนการสอน คือ

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ มีความเหมาะสมกับภูมิหลังของกลุ่มผู้เรียน ซึ่งปรากฏการณ์ที่เลือกใช้อาจจะสามารถอธิบายจากประสบการณ์ของผู้เรียนได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ผู้สอนวิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนว่า เนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียนจะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเป็นจริงหรือไม่

2) เขียนคำอธิบายเบื้องต้น (Compose an initial explanation) ผู้เรียนพัฒนาคำอธิบายเบื้องต้น เกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์

2.1) ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกัน เพื่อสำรวจภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ผู้เรียนเขียนคำอธิบายเบื้องต้นเกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าอย่างหลากหลาย

2.2) ผู้เรียนทำการสืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม เพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้นและสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์

3) วิเคราะห์คุณค่าของบทเรียนที่มีอยู่ (Analyze the Utility of Your Existing Lessons) ผู้สอนต้องพิจารณาว่าเนื้อหาที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่จัดนั้น เพียงพอที่ผู้เรียนจะนำความรู้ดังกล่าวไปใช้ในการประยุกต์แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในปรากฏการณ์บนพื้นฐานความเป็นจริงหรือไม่ ในกรณีที่ผู้สอนประเมินแล้วพบว่าความรู้ที่ผู้เรียนจะได้ไม่เพียงพอ ผู้สอนจำเป็นต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติม เช่น การบรรยายด้วยตนเอง หรือเชิญผู้เชี่ยวชาญภายนอกมาให้ความรู้เพิ่มเติม การมอบหมายให้ผู้เรียนอ่านเพิ่มเติม การให้ความรู้โดยใช้วัตถุทัศน์

4) วางลำดับกิจกรรม (Plan a Sequence of Activities) ผู้สอนเป็นผู้กำหนดขั้นตอนการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากการกระตุ้นให้ผู้เรียนเริ่มสังเกตปรากฏการณ์ สนทนาและอภิปรายร่วมกับ

นักเรียนเพื่อสำรวจภูมิหลังด้านประสบการณ์และแนวคิด นอกจากนี้ผู้สอนต้องเป็นผู้ตั้งคำถามก่อนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรเรียนรู้ ในระหว่างทำกิจกรรมผู้สอนจะเป็นผู้คอยกระตุ้นให้ทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมดังกล่าว ผู้สอนต้องเป็นผู้ชักชวนให้ผู้เรียนคิดค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้เพื่อตอบคำถามได้

5) วางแผนการตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน โดยการนำเสนอข้อมูล (Make a Plan for How You will Know Students have Made Sense of the Phenomenon) ผู้สอนมีหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนโดยใช้วิธีดังต่อไปนี้ เช่น การเขียนอธิบาย การนำเสนอทั้งแบบปากเปล่า หรือการแสดงความคิดเห็นในรูปแบบอื่น การทำสรุปในรูปแบบของโปสเตอร์ วิธีการดังกล่าวจะช่วยให้ผู้สอนทราบว่าผู้เรียนมีความคิดรวบยอดมากเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ ซึ่งในกระบวนการนี้ หากผู้เรียนนำเสนอความรู้ที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ผู้สอนสามารถอธิบายแก้ไข และขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียนได้

3. แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น

ภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ ความรู้ และความสามารถที่เกิดขึ้นจากวิถีการดำรงชีวิต และสภาพแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอของกลุ่มชน และส่วนที่สำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นคือ ความรู้ และความสามารถ ที่เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตได้ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากในการเสริมสร้างและพัฒนาชุมชน โดยมีประโยชน์หลายด้านที่สามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมกระบวนการพัฒนาชุมชนในทางต่าง ๆ เช่น การเสริมสร้างกระบวนการพัฒนาชุมชนที่สร้างสรรค์ และเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนเอง การเสริมสร้างศักยภาพและความเชื่อมั่นในตนเองของชุมชน และการส่งเสริมความรับผิดชอบและความเข้มแข็งในการพึ่งพาตนเองของชุมชน เมื่อชุมชนมีภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณภาพ และมีความเข้าใจในการนำมาใช้ในชุมชนของตนเอง จะส่งผลให้ชุมชนเติบโตและพัฒนาอย่างยั่งยืนได้ อย่างไรก็ตาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นก็มีข้อจำกัดบางอย่างที่ต้องพิจารณาด้วย เนื่องจากมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และมีความจำเพาะเจาะจงในเชิงพื้นที่ การนำภูมิปัญญาท้องถิ่นไปใช้ในพื้นที่อื่น ๆ อาจไม่ได้ผลเหมือนกันเนื่องจากสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมในพื้นที่นั้น ๆ อาจแตกต่างกันไป

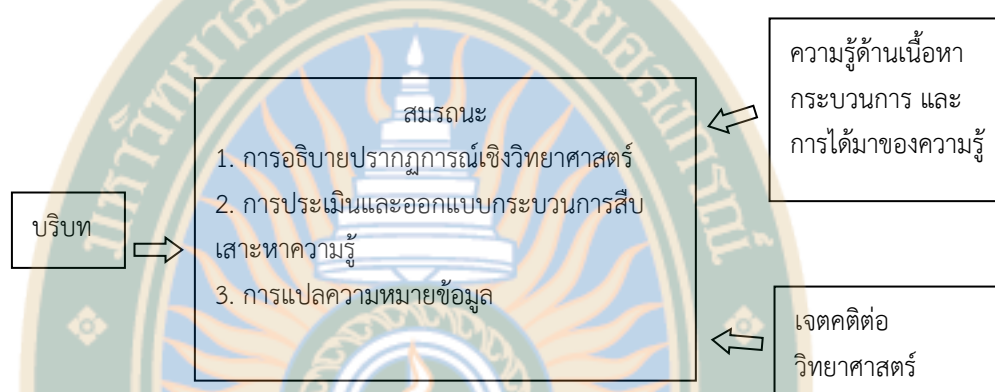
ผู้วิจัยมีความสนใจภูมิปัญญาด้านอาหารไทย เนื่องจากอาหารไทยมีคุณค่าครบถ้วนทางโภชนา ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา เช่น กระเทียม ตะไคร้ ใบกะเพรา อาหารไทยจึงเป็นอาหารสุขภาพที่ติดอันดับอาหารยอดนิยมของชาวต่างชาติ อีกทั้งอาหารไทย ยังเป็น Soft Power อันเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยมากขึ้น ทั้งในด้านประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมอาหาร แหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ และภูมิปัญญาของคนไทย ในการกินอาหารเป็นยา สำหรับอาหารไทยได้ขึ้นทะเบียนภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติ สาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปี พ.ศ. 2555 อีกด้วย ดังนั้นนักศึกษาผู้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จึงควรที่จะสามารถเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหารไทยเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ

4. แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy)

ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ยังเน้นให้ผู้มีความรู้นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้สังคมพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น โดยลักษณะของบุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) ต้องเป็นผู้ที่สามารถสื่อสาร หรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล บุคคลนั้นจำเป็นต้องรู้และใช้องค์ประกอบหลายอย่าง ได้แก่ บริบทหรือสถานการณ์ของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งองค์ประกอบทั้งสามมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือ ในการดำเนินชีวิต คนเราต้องเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับทั้งตนเอง ท้องถิ่น ประเทศ หรือสถานการณ์ของโลก เราจึงต้องมีและใช้สมรรถนะเพื่อตอบสนองและแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล ซึ่งการตอบสนองจะทำได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับความรู้และเจตคติต่าง ๆ ที่แต่ละคนมีอยู่ สมรรถนะการรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ เพื่อแปลความหมายและให้คำอธิบายต่อสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้ อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม 2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถสำรวจตรวจสอบในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ค้นคว้าเพิ่มเติม และวางแผนการเก็บข้อมูลได้ และมีความสนใจในการค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งคำถามจากการรายงานที่ปรากฏในสื่อและงานวิจัยต่าง ๆ ได้ ดังนั้นนักเรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ ระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย และ 3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุป นำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น การอธิบายด้วย คำพูด แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ นอกจากนี้ ต้องสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ดังนั้น นักเรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ แปลงข้อมูลนำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น

วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยาน และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และประจักษ์พยานจาก แหล่งที่มาที่หลากหลาย

โดยการ ประเมินความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินเพื่อวัดผู้เรียนว่าสามารถ นำความรู้ทางทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มากน้อยเพียงใด (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2565)



ภาพที่ 12 กรอบโครงสร้างการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (PISA, 2018)

ส่วนที่ 2 ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ประชาชนชาวบ้านด้านอาหารชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ที่เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือเป็นประชาชนชาวบ้านจาก สมพันธ์ชาวไทยเชื้อสายรามัญจังหวัดปทุมธานี ได้แก่ นายประพัฒน์ กองศรี ครูโรงเรียนเทศบาล เมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี นางธัญจิรา อาจอุดมรัตน์ ผู้ก่อตั้งศูนย์เรียนรู้ทุ่งนามอญ จังหวัด ปทุมธานี และนางโสภา โปร่งใจ ข้าราชการบำนาญ โดยสร้างแบบสัมภาษณ์ตามประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้แก่

- 1) อาหารของชาวไทยรามัญ มีความสำคัญอย่างไร
- 2) อาหารของชาวไทยรามัญ จังหวัดปทุมธานี มีอะไรบ้าง
- 3) อาหารแต่ละเมนูทำกินช่วงเวลาใด
- 4) อาหารนั้นมีประโยชน์อย่างไร
- 5) วัตถุดิบที่ใช้ประกอบในอาหารนั้น ๆ มีประโยชน์อย่างไร

สรุปได้ว่า อาหารไม่ได้มีความหมายเพียงแค่การดำรงชีวิตเท่านั้น แต่ยังเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรม ประเพณี และอัตลักษณ์ของชุมชนอีกด้วย ความสำคัญของอาหารในมุมมองของชาวไทยรามัญนั้น สามารถสรุปตามประเด็นได้ดังนี้

1) อาหารเป็นส่วนหนึ่งของพิธีกรรมและความเชื่อ เนื่องจากอาหารมีบทบาทในพิธีกรรมทางศาสนา เช่น การถวายภัตตาหารพระในวันสำคัญทางพุทธศาสนา หรือการจัดข้าวแช่มอญ ในช่วงสงกรานต์ ซึ่งเป็นพิธีที่มีความหมายลึกซึ้งเกี่ยวกับความบริสุทธิ์และการเริ่มต้นสิ่งดี ๆ

2) อาหารเป็นสื่อกลางของความสัมพันธ์ในครอบครัวและชุมชน การทำอาหารและการกินข้าวร่วมกันเป็นกิจกรรมที่เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคนในครอบครัวและเพื่อนบ้าน เช่น การเตรียมอาหารในเทศกาลหรือประเพณีต่าง ๆ ทุกคนจะมาร่วมมือกัน เป็นการสืบสานความอบอุ่นและความสามัคคี

3) การสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร สูตรอาหาร เทคนิคการปรุง และการเลือกวัตถุดิบ เป็นความรู้ที่ถูกส่งต่อจากรุ่นสู่รุ่น แสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาดั้งเดิมของชาวไทยรามัญ เช่น การใช้สมุนไพรในอาหาร การหมัก การถนอมอาหาร

4) อาหารถือเป็นอัตลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์ อาหารมอญ เช่น ข้าวแช่ แกงเลียงมอญ เป็นอาหารที่สะท้อนอัตลักษณ์ และความภาคภูมิใจในวัฒนธรรม การรักษาเมนูเหล่านี้คือการรักษารากเหง้าของกลุ่มชาติพันธุ์มอญ

ส่วนที่ 3 ผลการสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) (Richard, 2009) เพื่อยืนยันสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เนื้อหาเชิงคุณภาพ (Qualitative Content Analysis) ด้วยวิธีการวิเคราะห์ด้วยประเด็นหลัก (Thematic coding analysis)

ผลของการสนทนากลุ่ม สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

จากการสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันว่า สมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มี 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ เพื่อแปลความหมายและให้คำอธิบายต่อสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้ อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถสำรวจตรวจสอบในประเด็นปัญหาที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ค้นคว้าเพิ่มเติม และวางแผนการเก็บข้อมูล และมีความสนใจในการค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งคำถามจากการรายงานที่ปรากฏในสื่อและงานวิจัยต่าง ๆ ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ แยกแยะได้

ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย

3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือต้องสามารถตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุปนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น การอธิบายด้วย คำพูด แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ นอกจากนี้ ต้องสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถแปลงข้อมูลนำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

2. ผลการศึกษาวิธีการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

จากการสนทนากลุ่ม ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่า วิธีการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะข้อสอบที่มีการกำหนดสถานการณ์ให้นักศึกษาอ่าน แล้วให้เขียนคำตอบแบบสั้น ๆ เป็นกลุ่มคำ หรือ การเขียนคำตอบแบบยาวเป็นย่อหน้าสั้น ๆ และวิธีการประเมินมีความสอดคล้องกับสมรรถนะของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 สมรรถนะ ได้แก่ การอธิบายปรากฏการณ์เชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสมรรถนะการแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการประเมินนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ที่ต้องประเมินกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแปลความหมายข้อมูล และสื่อสารทางวิทยาศาสตร์อย่างมีเหตุผล ไม่ใช่แค่การจำหรือเลือกคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

ดังนั้น ผู้เชี่ยวชาญ รหัส FC1 ที่แสดงความคิดเห็นว่า “สมรรถนะทั้งสามด้านมีความเหมาะสมต่อการนำมาใช้กับนักศึกษาครูเนื่องจากมีความสอดคล้องกับการประเมินด้านวิทยาศาสตร์ที่ว่าพลเมืองต้องมีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้ และการรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดเฉพาะวัย” ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC5 กล่าวว่า “หากนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ก็น่าจะเป็นผลดีต่อการนำความรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนกับนักเรียนอย่างมาก การที่นักศึกษาครูมีทักษะการออกแบบการเรียนรู้เชิงสืบเสาะ (Inquiry-based Learning) จะช่วยให้พวกเขาสามารถนำนักเรียนเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและคิดอย่างเป็นระบบ” ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC3 กล่าวว่า “จากการนิยามว่ามนุษย์ทุกคนควรมีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ดังนั้นไม่ว่าจะเป็นระดับอายุใด ก็ควรมีสมรรถนะในการคิดวิเคราะห์ ตีความ หรือโต้แย้งข้อกล่าวอ้างที่ไม่ถูกต้อง โดยใช้หลักฐานข้อมูลที่น่าเชื่อถือทางวิทยาศาสตร์ได้” ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC7 ได้ระบุว่า “นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ควรต้องมีความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล มีทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ สามารถแยกแยะข้อมูลจริง เท็จได้” ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC2 กล่าวว่า “ข้อสอบที่เป็นการเขียนตอบมีความเหมาะสมกับระดับอุดมศึกษา และต้องมีเกณฑ์ประเมินที่ละเอียด ชัดเจน” ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC4 แสดงความเห็นเพิ่มเติมว่า “อาจเพิ่มรูปแบบการประเมินแบบอื่น เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ หรือ การถามการต่อเนื่องของปรากฏการณ์” และ ผู้เชี่ยวชาญรหัส FC6 ระบุว่า “สถานการณ์ในแบบประเมินควรมีความจำเพาะ และควรมีประเด็นให้ผู้เรียนได้เสนอข้อโต้แย้งโดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์”

ดังนั้นถึงแม้สมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะนี้ จะมาจากกรอบแนวคิดของ PISA ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อวัดสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี แต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีความเหมาะสม เนื่องจากพื้นฐานของสมรรถนะความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะต่อเนื่อง ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ได้จำกัดเฉพาะวัย แต่สามารถขยายระดับความลึกและซับซ้อนได้ตามระดับการศึกษา อีกทั้งยังเหมาะสำหรับการประเมินสมรรถนะเชิงวิชาชีพของนักศึกษาครูด้วยเช่นกัน นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ไม่เพียงต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์เอง แต่ยังสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย ดังนั้นองค์ประกอบเหล่านี้จะช่วยวัดความสามารถด้านการถ่ายทอดความรู้ การสร้างแบบจำลองการสอน การใช้ข้อมูลและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน และสามารถยกระดับตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับบริบทอุดมศึกษาได้ เพราะถึงแม้โครงสร้างเดิมมาจาก PISA แต่สามารถปรับระดับของคำถาม หรือโจทย์ ให้เหมาะสมกับบริบทอุดมศึกษา เช่น จากคำถามพื้นฐาน นักเรียนระดับมัธยม 3 อาจอธิบายปรากฏการณ์แบบพื้นฐาน แต่นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ควรอธิบายได้ลึกขึ้น โดยอาจใช้แบบจำลองหรือทฤษฎีอธิบายได้อย่างเป็นระบบ โดยอาจปรับระดับความลึกและความซับซ้อนของสถานการณ์ และข้อคำถาม ให้มีการประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) ซึ่งไม่ใช่แค่ใช้ความรู้ในการตอบคำถาม แต่ต้องอธิบายกระบวนการสร้างความรู้ด้วย รวมทั้งมีการปรับระดับความซับซ้อนของเนื้อหาและตัวชี้วัดให้เหมาะสมกับบริบทระดับอุดมศึกษา

4.2 ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 1 การยกร่างหลักสูตร

ผู้วิจัยได้นำผลที่ได้จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในระยะที่ 1 ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรจากการสัมภาษณ์ ผู้ที่เกี่ยวข้อง และจากการสนทนากลุ่ม มายกร่างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรเสริม ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง มีรายละเอียดของหลักสูตร ดังนี้

ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร

การศึกษาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการเตรียมผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะในด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาแนวคิดที่เป็นระบบ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจโลกและกระบวนการทางธรรมชาติ แต่ยังช่วยเตรียมพร้อมให้สามารถรับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนในอนาคตได้ (National Research Council, 2000) วิทยาศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อการรับมือกับความท้าทายในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Bybee, 2013) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับโลกธรรมชาติและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบคำถาม ช่วยส่งเสริมการตัดสินใจอย่างรอบรู้ในหลายด้าน โดยเฉพาะในเรื่องสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้บุคคลสามารถประเมินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และใช้หลักฐานในการตัดสินใจที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาชีวิตที่ยั่งยืน (National Research Council, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009; Miller, 2014) ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เนื่องจากไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินข้อมูลและข้อเท็จจริง (OECD, 2016) และช่วยในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน (Miller, 2014) พร้อมรับมือกับความท้าทายในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน (OECD, 2016)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี ควรต้องคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน นำประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เกิดการตั้งคำถาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงถือเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการดึงแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน มาสร้างให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการช่วยอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างลึกซึ้งและชัดเจน กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับบทเรียนทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังสามารถสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ควบคู่ไปกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (นฤพจน์ พุฒินันท์, 2561) อาหารไทยถือเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณค่า ทั้งในแง่ของรสชาติที่มีเอกลักษณ์ การใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนถึงความรู้และทักษะในการเลือกใช้ส่วนผสมอย่างชาญฉลาดของคนไทยในแต่ละท้องถิ่น (Germov & Williams, 2004) การใช้สมุนไพรไทยในอาหาร เช่น ตะไคร้ ข่า ใบมะกรูด เป็นการแสดงถึงการนำความรู้ในเรื่องสมุนไพร และการรักษาโรคมาประยุกต์ใช้ในการทำอาหาร ซึ่งช่วยส่งเสริมสุขภาพ (Kongkachuichai et al., 2010) อาหารไทยได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติในสาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปี พ.ศ. 2555 จากองค์การยูเนสโก (UNESCO) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมและความสำคัญของอาหารไทย ในฐานะที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น โดยมีการใช้วัตถุดิบธรรมชาติ และเทคนิคการปรุงอาหารที่ผสมผสานกับความเชื่อ และแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล (UNESCO, 2011) อาหารไทยได้รับการยกย่องว่าเป็นหนึ่งใน Soft Power ของประเทศไทย เนื่องจากไม่เพียงแต่เป็นแหล่งของรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ แต่ยังสะท้อนถึงวัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิตของคนไทย

(Pratt, 2014) ไม่เพียงแต่ทำให้ประเทศไทยมีชื่อเสียงในด้านการทำอาหาร แต่ยังเป็นการกระตุ้นความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และความเชื่อของคนไทย (Harrison, 2015)

ดังนั้นนักศึกษาผู้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จึงควรที่จะสามารถเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหารไทยเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ และเนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีชาวมอญอพยพมาอาศัยอยู่ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา มีวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ รวมทั้งเรื่องอาหารมอญพื้นถิ่น อันเป็นบริบทที่น่าสนใจ ควรค่าแก่การศึกษาเพื่อการสืบสานต่อไปอย่างยั่งยืน

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งคือความรู้ความสามารถ วิธีการ ผลงานที่คนไทยได้ค้นคว้ารวบรวม และจัดเป็นความรู้ เกิดการถ่ายทอด ปรับปรุง จากคนรุ่นหนึ่งมาสู่คนอีกรุ่นหนึ่งจนเกิดผลิตผลที่ดังดงาม มีคุณค่า มีประโยชน์ สามารถนำมาแก้ปัญหา และพัฒนาวิถีชีวิตได้ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2551) ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในกระบวนการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐานจากปัจจัยพยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งปรากฏการณ์ หรือ Phenomenon อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่ใช้ในการสังเกต หรือรูปแบบของระบบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (systemic model) รวมทั้งรูปแบบเชิงเปรียบเทียบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (analogous model) หรือแม้กระทั่งเป็นพื้นฐานที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนและนำไปสู่สิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไปในอนาคต (Mattila and Silander, 2015) ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริงในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองและสังคมอย่างยั่งยืน

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหาร เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้เรียนจะสามารถ

1) อธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสรรพคุณของพืชผักสมุนไพรในสำหรับอาหารไทย กับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล

2) อธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

3) วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม

โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้

หลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ แบ่งโครงสร้างของหลักสูตรออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง

ตารางที่ 9 โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ (Content)/ จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้	สมรรถนะความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์		
		1	2	3
1. วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	1.1) ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ ความ เป็นอยู่ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ (1 ชั่วโมง)	✓		
	1.2) ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ (1 ชั่วโมง)	✓		
	1.3) ความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสาย รามัญ จังหวัดปทุมธานี (1 ชั่วโมง)	✓		
2. ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (9 ชั่วโมง)	2.1) พืชผักท้องถิ่นของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓		
	2.2) องค์ประกอบของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓		
	2.3) ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓	✓	
3. วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (12 ชั่วโมง)	3.1 ความเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี กับวิทยาศาสตร์ในอาหาร (3 ชั่วโมง)	✓	✓	✓
	3.2 วิทยาศาสตร์ในสารอาหาร และการกินอาหารเป็นยา ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (6 ชั่วโมง)	✓	✓	✓
	3.3 สรุป และสะท้อนคิดการเรียนรู้ ในประเด็นวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓	✓	✓

หมายเหตุ สมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะหลัก ได้แก่

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทาง

วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับชนบทธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่าง สมเหตุสมผล

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเกี่ยวกับ ชนบทธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึง ความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

3) การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากความสัมพันธ์เชื่อมโยงของชนบทธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ ใช้แนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบาย ที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการสร้าง การเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมาย ของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ระบุนิยามพื้นฐานจากประจักษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่ เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ ในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริงในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต ภูมิปัญญา ท้องถิ่น และมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้เป็น พื้นฐานในการพัฒนาตนเองและสังคมอย่างยั่งยืน

โดยกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ หลักเกณฑ์ในการเลือกปรากฏการณ์คือ เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

2) ดำเนินกิจกรรม

ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าเพิ่มเติม สืบเสาะหา คำตอบเป็นกลุ่ม สนทนาและอภิปรายร่วมกัน จากนั้นเขียนคำอธิบายเบื้องต้นของปรากฏการณ์ เพื่อระบุนกระบวนการเกิดขึ้น และสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป

ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล ประเมินคำอธิบายเบื้องต้น และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปในการสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

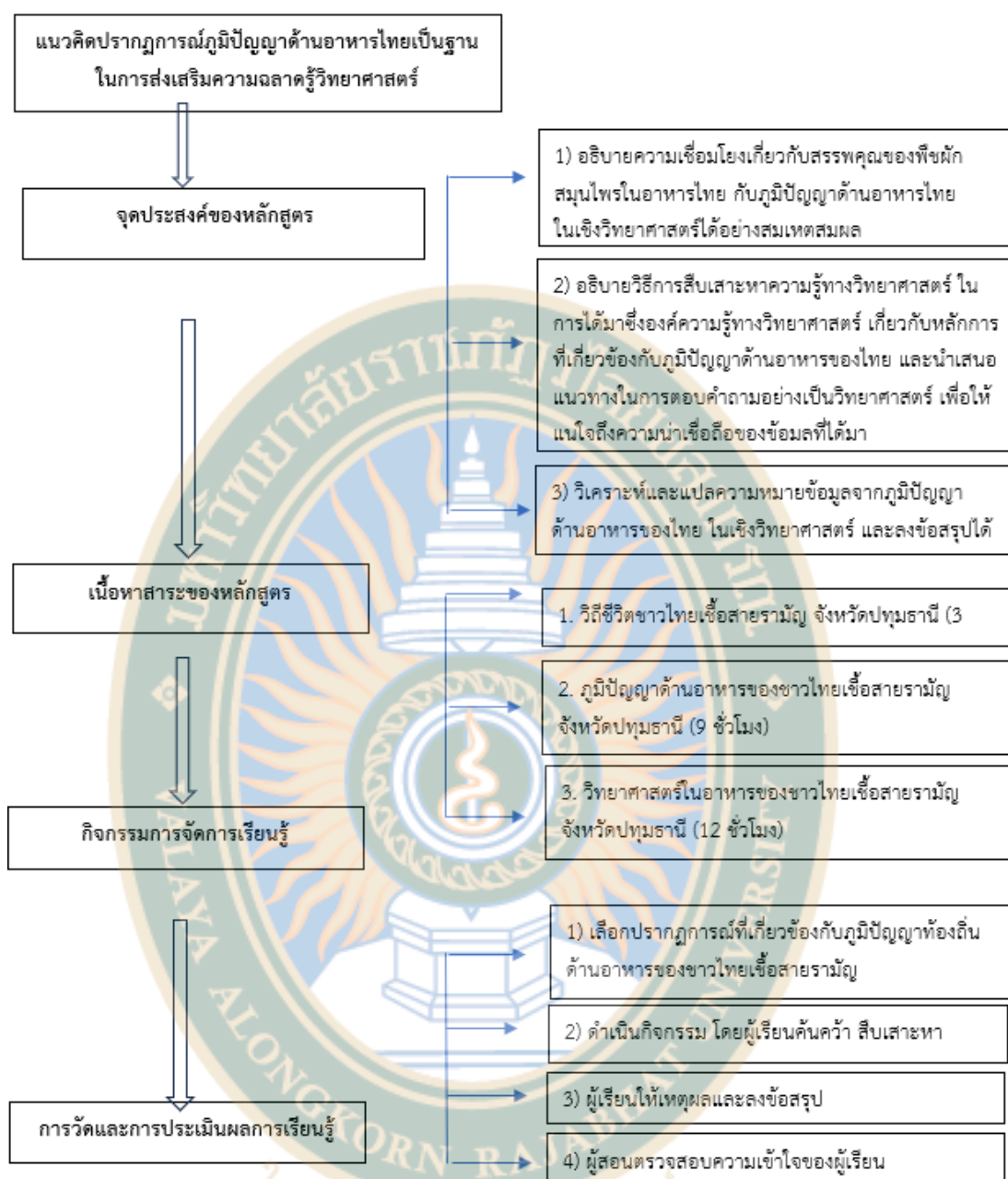
สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการบรรยายวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต

แหล่งเรียนรู้ ราษฎรชาวนบ้านด้านวัฒนธรรมชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ นายประพัฒน์ กองศรี นางโสภา โปร่งใจ และนางธัญยจิรา อัจฉุตรรัตน์

การวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลในหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีแนวทางการวัดและประเมินผลโดยมุ่งเน้นการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ในสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะ โดยการวัดและประเมินผลระหว่างเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทางของแบบวัดความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA เน้นการวัดและประเมินตามสภาพจริง เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีสมรรถนะตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มากน้อยเพียงใด เป็นการประเมินที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะตามศักยภาพ มีการใช้เครื่องมือและวิธีการหลากหลาย ได้แก่ การทดสอบ การสัมภาษณ์ การนำเสนอผลงานของผู้เรียน



ภาพที่ 13 สรุปภาพรวมของหลักสูตร

ส่วนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร

ผลการตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร โดยการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้ผลดังนี้

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ
1. หลักการและเหตุผล	5.0	0	มากที่สุด
2. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร	5.0	0	มากที่สุด
3. โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้	4.60	.46	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้	4.80	.44	มากที่สุด
5. การวัดและการประเมินผล	4.60	.46	มากที่สุด
รวม	4.75	.34	มากที่สุด

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	<i>M</i>	<i>SD</i>	ระดับ
1. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
2. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
3. แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี	5.00	0	มากที่สุด
รวม	5.00	.00	มากที่สุด

จากตารางที่ 10 และ 11 การตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.75$, $SD = .34$) เมื่อพิจารณาเป็นรายการพบว่า มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.60 - 5.00 คือ หลักการและเหตุผล จุดมุ่งหมายของหลักสูตรมีความเหมาะสมมากที่สุด ($M = 5.00$, $SD = .00$) รองลงมาคือกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($M = 4.80$, $SD = .44$) โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด ($M = 4.60$, $SD = .46$) และการวัดและการประเมินผลมีความเหมาะสมมากที่สุด ($M = 4.60$, $SD = .46$)

ส่วนการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 3 หน่วย การเรียนรู้ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 5.00$, $SD = .00$)

4.3 ระยะที่ 3 ผลการนำหลักสูตรไปใช้

ในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวนหนึ่งห้องเรียน 31 คน

การดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โครงสร้างของหลักสูตรมี 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหาร เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ

ผลการนำหลักสูตรไปใช้

1. ประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สามารถสรุปได้จากผลคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ก่อนเรียน หลังเรียน และร้อยละความก้าวหน้า ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 คน แสดงดังตารางที่ 1 แสดงผลดังตารางที่ 14

ตารางที่ 12 คะแนนก่อนเรียน หลังเรียน และคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์
ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

คนที่	คะแนน (คะแนนเต็ม 71 คะแนน)			ระดับพัฒนาการ
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ	
1	38	71	100	สูงมาก
2	35	71	100	สูงมาก
3	32	61	74.36	สูง
4	30	68	92.68	สูงมาก
5	31	61	75	สูง
6	29	61	76.19	สูงมาก
7	27	58	7.45	สูง
8	27	42	34.10	กลาง
9	28	69	95.35	สูงมาก
10	26	66	88.89	สูงมาก
11	23	71	100	สูงมาก
12	23	63	83.33	สูงมาก
13	26	62	80	สูงมาก
14	25	69	95.65	สูงมาก
15	23	65	87.5	สูงมาก
16	25	41	34.78	กลาง
17	24	69	95.75	สูงมาก
18	25	71	100	สูงมาก
19	25	52	58.70	สูง
20	23	53	62.5	สูง
21	23	67	91.67	สูงมาก
22	23	58	72.92	สูง
23	26	71	100	สูงมาก
24	23	69	95.83	สูงมาก
25	22	65	87.76	สูงมาก
26	21	65	88	สูงมาก
27	21	71	100	สูงมาก
28	23	54	64.58	สูง
29	21	71	100	สูงมาก
30	22	70	97.96	สูงมาก
31	19	63	84.62	สูงมาก



ตารางที่ 13 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่มีระดับคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้
วิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับพัฒนาการ (นักศึกษาจำนวน 31 คน)

เกณฑ์คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ	จำนวน	ร้อยละ
76 – 100	ระดับสูงมาก	22	7.98
51 – 75	ระดับสูง	7	22.58
26 – 50	ระดับกลาง	2	6.45
0 -25	ระดับต้น	0	-
	รวม		100

จากตารางที่ 14 และ 15 พบว่าคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขา
วิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัด
ปทุมธานี ในภาพรวมมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนทุกคน จากคะแนนเต็ม 71 คะแนน พบว่า
นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น จำนวน 31 คน
คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด

เมื่อจำแนกกลุ่มนักศึกษาตามระดับพัฒนาการ พบว่า มีนักศึกษาร้อยละ 7.98 (22 คน)
มีพัฒนาการระดับสูงมาก มีนักศึกษาร้อยละ 22.58 (7 คน) มีพัฒนาการระดับสูง มีนักศึกษา
ร้อยละ 6.45 (2 คน) มีพัฒนาการระดับกลาง ตามลำดับ แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่ มีคะแนน
พัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นในระดับสูงมาก

ผลคะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการ ของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรม
ราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 คน จำแนกเป็นรายด้านของสมรรถนะความฉลาดรู้
วิทยาศาสตร์ 3 สมรรถนะ แสดงผลดังตารางที่ 16

ตารางที่ 14 คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน และคะแนนพัฒนาการ ของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จำนวน 31 คน จำแนกเป็นรายด้านขององค์ประกอบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน

คนที่	ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1 (คะแนนเต็ม 42)				ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2 (คะแนนเต็ม 12)				ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 3 (คะแนนเต็ม 17)			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ	ก่อนเรียน	หลังเรียน	คะแนนพัฒนาการ	ระดับพัฒนาการ
1	18	42	100	สูงมาก	9	12	100	สูงมาก	11	17	100	สูงมาก
2	18	42	100	สูงมาก	6	12	100	สูงมาก	11	17	100	สูงมาก
3	14	42	100	สูงมาก	10	8	-100	-	8	11	33.33	กลาง
4	16	42	100	สูงมาก	7	11	80	สูงมาก	7	15	80	สูงมาก
5	18	36	75	สูง	6	8	33.33	กลาง	7	17	100	สูงมาก
6	16	42	100	สูงมาก	5	8	42.86	กลาง	8	11	33.33	กลาง
7	14	41	96.43	สูงมาก	8	6	-50	-	5	11	50	กลาง
8	14	31	6.711	สูง	5	6	14.29	ต่ำ	8	5	-33.33	-
9	18	42	100	สูงมาก	4	10	75	สูง	6	17	100	สูงมาก
10	14	42	100	สูงมาก	5	7	28.57	กลาง	7	17	100	สูงมาก
11	12	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	8	17	100	สูงมาก
12	14	36	78.57	สูงมาก	5	10	71.43	สูง	4	17	100	สูงมาก
13	16	40	92.31	สูงมาก	6	11	83.33	สูงมาก	4	11	53.85	สูง
14	14	42	100	สูงมาก	6	10	66.67	สูง	5	17	100	สูงมาก
15	14	42	100	สูงมาก	6	12	100	สูงมาก	3	11	57.14	สูง

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1 (คะแนนเต็ม 42)				ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2 (คะแนนเต็ม 12)				ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 3 (คะแนนเต็ม 17)			
16	16	26	38.46	กลาง	6	7	16.67	ต้น	3	8	35.71	กลาง
17	14	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	7	15	80	สูงมาก
18	16	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	6	17	100	สูงมาก
19	16	33	65.38	สูง	6	7	16.67	ต้น	3	12	64.29	สูง
20	14	36	78.57	สูงมาก	3	5	22.22	ต้น	6	12	54.55	สูง
21	14	42	100	สูงมาก	3	8	55.56	สูง	6	17	100	สูงมาก
22	14	36	78.57	สูงมาก	5	5	0	ต้น	4	17	100	สูงมาก
23	20	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	3	17	100	สูงมาก
24	14	42	100	สูงมาก	5	10	71.43	สูง	4	17	100	สูงมาก
25	14	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	5	11	50	กลาง
26	14	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	4	11	53.85	สูง
27	14	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	4	17	100	สูงมาก
28	18	36	75	สูง	4	3	-12.5	-	1	15	87.5	สูงมาก
29	14	42	100	สูงมาก	3	12	100	สูงมาก	4	17	100	สูงมาก
30	16	42	100	สูงมาก	3	11	88.89	สูงมาก	3	17	100	สูงมาก
31	12	42	100	สูงมาก	3	10	77.78	สูงมาก	4	11	53.85	สูง

ตารางที่ 15 จำนวนและร้อยละของนักศึกษาที่มีระดับคะแนนพัฒนาการของความฉลาดรู้
วิทยาศาสตร์จำแนกตามระดับพัฒนาการของแต่ละองค์ประกอบของความฉลาดรู้
วิทยาศาสตร์ (นักศึกษาจำนวน 31 คน)

เกณฑ์ คะแนน พัฒนาการ	ระดับ พัฒนาการ	ด้านที่ 1		ด้านที่ 2		ด้านที่ 3	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
76 – 100	ระดับสูงมาก	26	83.87	15	48.39	19	61.29
51 – 75	ระดับสูง	4	12.90	5	16.13	6	19.35
26 – 50	ระดับกลาง	1	3.23	3	9.68	5	16.13
0 - 25	ระดับต้น	0	-	5	16.13	-	-
< 0	ไม่มีพัฒนาการ	0	-	3	9.68	1	3.23
	รวม	31	100	31	100	31	100

จากตารางที่ 14 และ 15 พบว่า คะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ทั้งสามด้าน
ของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ในภาพรวมมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า
ก่อนเรียน โดยมีรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1 การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ
ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎี
สำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญา
ด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล จากคะแนนเต็ม 42 คะแนน พบว่า คะแนน
ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ในภาพรวมมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
ทุกคน จากคะแนนเต็ม 42 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีพัฒนาการความฉลาดรู้
วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด เมื่อจำแนก
กลุ่มนักศึกษาตามระดับพัฒนาการ พบว่า มีนักศึกษาร้อยละ 83.87 (26 คน) มีพัฒนาการระดับ
สูงมาก มีนักศึกษาร้อยละ 12.90 (4 คน) มีพัฒนาการระดับสูง มีนักศึกษาร้อยละ 3.23 (1 คน)
มีพัฒนาการระดับกลาง แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่ มีคะแนนพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
เพิ่มขึ้นในระดับสูงมาก

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2 การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหา
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ
ส่วนประกอบในอาหาร ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือ
ของภูมิปัญญาด้านอาหารไทย จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน พบว่า จากคะแนนเต็ม 12 คะแนน
นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น จำนวน 28 คน
คิดเป็นร้อยละ 9.32 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด เมื่อจำแนกกลุ่มนักศึกษาตามระดับพัฒนาการ

พบว่า มีนักศึกษาร้อยละ 48.39 (15 คน) มีพัฒนาการระดับสูงมาก มีนักศึกษาร้อยละ 16.13 (5 คน) มีพัฒนาการระดับสูง มีนักศึกษาร้อยละ 9.68 (3 คน) มีพัฒนาการระดับกลาง มีนักศึกษา 16.13 (5 คน) มีพัฒนาการระดับต้น และ 9.68 (3 คน) ไม่มีพัฒนาการ แสดงว่านักศึกษาส่วนใหญ่ มีคะแนนพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นในระดับสูงมาก

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 3 การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์ แปลความหมายข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้สมเหตุสมผล จากคะแนนเต็ม 17 คะแนน พบว่า จากคะแนนเต็ม 17 คะแนน นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้มีพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 96.77 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด เมื่อจำแนกกลุ่มนักศึกษาตามระดับพัฒนาการ พบว่า มีนักศึกษาร้อยละ 61.29 (19 คน) มีพัฒนาการระดับสูงมาก มีนักศึกษาร้อยละ 19.35 (6 คน) มีพัฒนาการระดับสูง มีนักศึกษาร้อยละ 16.13 (5 คน) และ 3.23 (1 คน) ไม่มีพัฒนาการ

ตารางที่ 16 สรุปผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	n	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		t	p
		M	SD	M	SD		
ด้านที่ 1 การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	31	15.16	1.92	39.77	4.04	29.95	.001
ด้านที่ 2 การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	31	4.84	1.92	9.45	2.66	7.19	.001
ด้านที่ 3 การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์	31	5.45	2.35	14.26	3.38	12.40	.001
ภาพรวมทุกสมรรถนะ	31	25.45	4.26	63.48	8.14	23.50	.001

****** $p < .01$

จากตารางที่ 16 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ของนักศึกษาในภาพรวมของทุกด้าน มีค่าเท่ากับ 25.45 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.26 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 63.48 คะแนน และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 8.14 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t_{30} = 23.50, p = .001$)

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้านที่ 1 การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 15.16 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 39.77 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.04 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t_{30} = 29.95, p = .001$)

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้านที่ 2 การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 4.84 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.92 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 9.45 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.66 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t_{30} = 7.19, p = .001$)

คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้านที่ 3 การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 5.45 คะแนน และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.35 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน มีค่าเท่ากับ 14.26 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.38 คะแนน เมื่อทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบที พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ($t_{30} = 12.40, p = .001$)

2. การเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ด้วย one sample t-test แสดงดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์	M	SD	t	P
ด้านที่ 1 การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์	31	42	29.4	39.77	4.04	14.30	.001
ด้านที่ 2 การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์	31	12	8.4	9.45	2.66	2.20	.001
ด้านที่ 3 การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์	31	17	11.9	14.26	3.38	3.89	.001
ภาพรวมทุกสมรรถนะ	31	71	49.7	63.48	8.14	9.43	.000

** $p < .01$

จากตารางที่ 16 แสดงการเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้านที่ 1 การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 39. คะแนน ($t_{30} = 14.30, p = .001$) ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้านที่ 2 การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 9.45 คะแนน ($t_{30} = 2.20, p = .001$) และความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้านที่ 3 การแปลความหมายข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยาน ในเชิงวิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 14.26 คะแนน ($t_{30} = 3.38, p = .001$) ในภาพรวมทุกสมรรถนะ คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 63.48 คะแนน ($t_{30} = 9.43, p = .001$) ดังนั้น คะแนนหลังเรียนของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

4.4 ระยะที่ 4 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร

หลังจากการนำหลักสูตรไปใช้ และสรุปประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ในระยะที่ 3 แล้ว พบว่ามีประเด็นที่ต้องแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้หลักสูตรมีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยจึงได้ปรับปรุงหลักสูตร และกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ตารางที่ 18 การปรับปรุงหลักสูตร

ประเด็นแก้ไข	รายละเอียดการแก้ไข
1. ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ของหน่วยการเรียนรู้ที่ 3	เนื่องจากหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องวิทยาศาสตร์ในอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ประเมิน สมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะหลัก ทำให้ต้องใช้เวลามากที่สุดในการดำเนินกิจกรรม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงปรับเวลาจากเดิม 9 ชั่วโมง เป็น 12 ชั่วโมง เพื่อให้ เหมาะสมกับการที่นักศึกษาต้องใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูล และอธิบายความเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นด้าน อาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ กับวิทยาศาสตร์ในการ การกินอาหารเป็นยา รวมทั้งการสรุป และสะท้อนคิดการ เรียนรู้ ในประเด็นวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหารของ ชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี และลดเวลาของ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องวิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี จากเดิม 6 ชั่วโมง เป็น 3 ชั่วโมง เนื่องจาก เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่ศึกษาถึงขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ ความเป็นอยู่ ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับ อาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ ความสำคัญของอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ซึ่งใช้เวลาเพียง 3 ชั่วโมงก็เพียงพอกับข้อมูลที่ต้องนำมาวิเคราะห์ในหน่วย การเรียนรู้ที่ 2 และ 3 ต่อไป

ตารางที่ 17 (ต่อ)

ประเด็นแก้ไข	รายละเอียดการแก้ไข
2. การแบ่งกลุ่ม	จากเดิมผู้วิจัยให้นักศึกษาแบ่งกลุ่มในการทำงาน โดยมีการแบ่งกลุ่มใหม่ที่เป็นการคละผู้เรียนทุกครั้งที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ แต่ผู้เรียนมีข้อเสนอแนะว่าควรเป็นกลุ่มเดิมตลอดการเรียนในหลักสูตรนี้ เนื่องจากเกิดความไม่สะดวกในการทำงานกลุ่ม อีกทั้งการดำเนินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์มีความต่อเนื่องกันของข้อมูลที่ต้องวิเคราะห์ สรุป และนำเสนอ ดังนั้นผู้วิจัยจึงปรับวิธีการแบ่งกลุ่มให้เป็นกลุ่มเดิมตลอดระยะเวลาที่เรียนในหลักสูตรนี้
3. กิจกรรมการเรียนการสอน	จากปัญหาที่พบว่านักศึกษามักสับสนข้อมูลจากแหล่งข้อมูลเพียงแหล่งเดียวในการนำมาเสนอ ทำให้ไม่เห็นความหลากหลายหรือความแตกต่างของข้อมูล ดังนั้นผู้วิจัยจึงรวบรวมแหล่งข้อมูลที่หลากหลายให้นักศึกษาสืบค้นและนำข้อมูลมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อที่นักศึกษาจะสามารถอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสรรพคุณของพืชผักสมุนไพรในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ กับภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development) ประกอบด้วย 4 ระยะดำเนินการ ได้แก่ ระยะที่ 1 ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ระยะที่ 2 พัฒนาหลักสูตร ระยะที่ 3 นำหลักสูตรไปใช้ และ ระยะที่ 4 ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

3. เพื่อศึกษาประสิทธิผลของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

- 3.1 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการใช้หลักสูตร

- 3.2 เพื่อเปรียบเทียบความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

5.1 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย สรุปได้ว่า

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

- 1.1 จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตร มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร 3) การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ 4) การนำหลักสูตรไปใช้ และ 5) การประเมินผลหลักสูตร

- ส่วนองค์ประกอบของหลักสูตร มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการและเหตุผล 2) จุดประสงค์ของหลักสูตร 3) เนื้อหาสาระของหลักสูตร 4) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และ 5) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

1.2 จากการศึกษาแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน สรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน หมายถึง การเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยวิธีการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนการนำการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานไปใช้ในการเรียนการสอน คือ 1) ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ 2) ผู้เรียนพัฒนาคำอธิบายเบื้องต้น เกี่ยวกับกระบวนการและสาเหตุของปรากฏการณ์ 3) ผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนรู้ชักชวนให้ผู้เรียนคิดค้นหาแหล่งข้อมูลที่จะให้ความรู้เพื่อตอบคำถามได้ และ 4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

1.3 แนวคิดเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่น สรุปว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ ความรู้และความสามารถที่เกิดขึ้นจากวิถีการดำรงชีวิต และสภาพแวดล้อม ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอของกลุ่มชน และส่วนที่สำคัญของภูมิปัญญาท้องถิ่นคือ ความรู้ และความสามารถ ที่เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ระหว่างคนกับคน คนกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ ซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ไขปัญหาและพัฒนาวิถีชีวิตได้ โดยเฉพาะภูมิปัญญาด้านอาหารไทย เนื่องจากอาหารไทยมีคุณค่าครบถ้วนทางโภชนา ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา อาหารไทยจึงเป็นอาหารสุขภาพที่ดีอันดับอาหารยอดนิยมของชาวต่างชาติ อีกทั้งอาหารไทย ยังเป็น Soft Power อันเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยมากขึ้น ทั้งในด้านประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมอาหาร แหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ และภูมิปัญญาของคนไทยในการกินอาหารเป็นยา สำหรับอาหารไทยได้ขึ้นทะเบียนภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติ สาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปีพ.ศ. 2555 อีกด้วย การศึกษาข้อมูลพื้นฐานจากการสัมภาษณ์ผู้ที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่เป็นปราชญ์ชาวบ้านด้านอาหารชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ที่เลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) สรุปได้ว่า อาหารไม่ได้มีความหมายเพียงแค่การดำรงชีวิตเท่านั้น แต่ยังเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรม ประเพณี และอัตลักษณ์ของชุมชน โดยอาหารเป็นส่วนหนึ่งของพิธีกรรมและความเชื่อของชาวมุสลิม และแสดงให้เห็นถึงภูมิปัญญาท้องถิ่น ในการใช้สมุนไพรปรุงอาหาร

1.4 แนวคิดเกี่ยวกับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) สรุปได้ว่าความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้เหล่านี้เพื่อเชื่อมโยงกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ยังเน้นให้ผู้มีความรู้นำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันและส่งเสริมให้สังคมพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้น บุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literate Person) จึงต้องมีการรู้วิทยาศาสตร์ทั้งสามด้าน ได้แก่ 1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดย

ใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้ อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม 2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักเรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถ ระบุนประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย และ 3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์ พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุป นำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น การอธิบายด้วย คำพูด แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ นอกจากนี้ต้องสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ในส่วนของการยืนยันสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้จัดสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) โดยผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 7 ท่าน ที่เลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) สรุปได้ว่า ถึงแม้สมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ทั้ง 3 สมรรถนะนี้ จะมาจากกรอบแนวคิดของ PISA ซึ่งพัฒนาขึ้นเพื่อวัดสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอายุ 15 ปี แต่เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับนักศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์นั้น สามารถนำมาใช้ได้อย่างมีความเหมาะสมเนื่องจากพื้นฐานของสมรรถนะความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์มีลักษณะต่อเนื่อง ความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่ได้จำกัดเฉพาะวัย แต่สามารถขยายระดับความลึกและซับซ้อนได้ตามระดับการศึกษา อีกทั้งยังเหมาะสำหรับการประเมินสมรรถนะเชิงวิชาชีพของนักศึกษาครูด้วยเช่นกัน นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ไม่เพียงต้องเข้าใจวิทยาศาสตร์เอง แต่ยังต้องสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ด้วย ดังนั้นองค์ประกอบเหล่านี้ จะช่วยวัดความสามารถด้านการถ่ายทอดความรู้ การสร้างแบบจำลองการสอน การใช้ข้อมูลและเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน และสามารถยกระดับตัวชี้วัดให้สอดคล้องกับบริบทอุดมศึกษาได้ โดยอาจปรับระดับความลึกและความซับซ้อนของสถานการณ์ และข้อคำถาม ให้มีการประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) ซึ่งไม่ใช่แค่ใช้ความรู้ในการตอบคำถาม แต่ต้องอธิบายกระบวนการสร้างความรู้ด้วย รวมทั้งมีการปรับระดับความซับซ้อนของเนื้อหาและตัวชี้วัดให้เหมาะสมกับบริบทระดับอุดมศึกษา

2. ผลการสร้างหลักสูตรและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู

วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง องค์ประกอบของหลักสูตร ประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน สรุปได้ว่า ภาพรวมของหลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.86, SD = .22$) ส่วนค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence: IOC) ของข้อคำถามของแบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีความสอดคล้องกันทุกรายการ

3. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า

3.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี จำนวน 31 คน ก่อนและหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($t_{30} = 23.504, p < .001$) จากคะแนนเต็ม 71 คะแนน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 25.45 ($SD = 4.26$) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 63.48 ($SD = 8.14$) และนักศึกษามีพัฒนาการความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนนักศึกษาทั้งหมด โดยมีนักศึกษาร้อยละ 7.98 (22 คน) มีพัฒนาการระดับสูงมาก

3.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 63.48 คะแนน ($t_{30} = 9.43, p = .001$) ดังนั้น คะแนนหลังเรียนของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .01

5.2 อภิปรายผล

1. อภิปรายผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีศักยภาพสูงในการเชื่อมโยงองค์ความรู้วิทยาศาสตร์กับสถานการณ์จริง และสามารถส่งเสริมการเรียนรู้แบบองค์รวมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับครู

ซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องการการพัฒนาวิธีคิดทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับ การถ่ายทอดความรู้สู่ผู้เรียน ในอนาคต สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีจันทร์เพ็ญ จินดาลักษณ์ และชุตินา พรหมแสน (2566) ที่ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนที่เรียนรู้ผ่านกระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีพัฒนาการ ด้านการตั้งคำถาม การค้นคว้า การวิเคราะห์ และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ที่เน้นให้ผู้เรียน สามารถใช้วิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิตและตัดสินใจอย่างมีเหตุผล นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันเป็นจุดเริ่มต้น ยังช่วยเพิ่มแรงจูงใจ และทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่า ของความรู้วิทยาศาสตร์ มากกว่าการเรียนรู้ในลักษณะท่องจำ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรณภา และสุวิมล (2567) ที่พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้นเมื่อเรียนผ่าน ปรากฏการณ์ในบริบทจริง ส่วนในเชิงของวิชาชีพครู งานวิจัยของ ปัทมา อ่อนทอง และคณะ (2567) พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ช่วยส่งเสริมสมรรถนะในการถ่ายทอดความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ และสร้างความสามารถในการออกแบบการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งเป็นคุณสมบัติ สำคัญของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มีข้อดีที่สอดคล้องกับแนวทาง Scientific Literacy ของ OECD (2018) ซึ่งประกอบด้วยทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณ การวิเคราะห์ข้อมูล และความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง ได้อย่างหลากหลายและลึกซึ้ง

การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานยังแสดงให้เห็นว่า บริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น สมุนไพร ในอาหารไทย หรือ อาหารเป็นยา สามารถนำมาบูรณาการเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีลักษณะของความเป็น การเรียนรู้ที่มีความหมายทางวัฒนธรรม (Culturally meaningful learning) ซึ่งช่วยส่งเสริมทั้ง การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการตระหนักรู้ทางสังคม สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชญาพร แซ่ม้า และคณะ (2566) ได้ศึกษาข้อมูลอาหารท้องถิ่นเพื่อสุขภาพภายใต้ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย พบว่ามีเมนูอาหารที่มีสรรพคุณเป็นยาได้ถึง 72 เมนู ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นกรณีศึกษาในกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบของสมุนไพร การศึกษาเชิงเคมี ของสารต้านอนุมูลอิสระ ฯลฯ ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จาก ปรากฏการณ์จริง หรือจากงานวิจัยของ ดวงจันทร์ แก้วกวางพาน และคณะ (2567) ได้ออกแบบ กิจกรรม STEM เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาอาหารชาติพันธุ์ในชุมชน โดยผนวกวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ากับ ความรู้พื้นถิ่น เช่น การทำข้าวไข่เป่า เผา ข้าวหอม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในระดับ ดีมาก และมีความพึงพอใจในกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับดี ซึ่งยืนยัน ว่าการเรียนรู้แบบการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ในบริบทท้องถิ่นสามารถส่งเสริม Scientific Literacy ได้จริง แนวทางการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นกับวิทยาศาสตร์ในระดับหลักสูตร ผ่านแนวคิด STS (Science, Technology, Society) โดยใช้โครงงานการเรียนรู้นอกห้องเรียน และ

การมีส่วนร่วมของชุมชน แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้จากบริบทจริง และสร้างทักษะทางสังคมควบคู่กับวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การนำข้อมูลพื้นฐานที่ศึกษานี้มาพัฒนาเป็นหลักสูตรเสริม จะทำให้หลักสูตรมีความทันสมัย สอดคล้องกับคุณลักษณะของครูวิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องสามารถบูรณาการความรู้ ข้ามศาสตร์ เข้าใจความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์ต่าง ๆ กับสังคม วัฒนธรรม และวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง

2. อภิปรายผลการสร้างหลักสูตรและตรวจสอบคุณภาพหลักสูตรเสริมตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

การสร้างหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิ ปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ โดยกระบวนการสร้างหลักสูตรนั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างหลักสูตรผ่านกระบวนการอย่างเป็นระบบ และมีขั้นตอนชัดเจนที่ได้สังเคราะห์ขึ้น (ธารัง บัวศรี, 2542; สกต อุทรานันท์, 2532; วิชัย วงษ์ใหญ่, 2554; Tyler, 1950; Ornstein & Hunkins, 2009) ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่ จำเป็นต่อการสร้างหลักสูตร ได้แก่ แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบท ภูมิปัญญาท้องถิ่น 2) การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายว่าต้องการให้ ผู้เรียนที่จบหลักสูตรมีคุณสมบัติอย่างไร 3) การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์เรียนรู้ คือ การกำหนดเนื้อหาความรู้ที่เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้ 4) การนำหลักสูตรไปใช้ คือ การนำเอาหลักสูตรเข้าสู่ขั้นตอนการเรียนการสอน ครอบคลุมถึง การเตรียมการเรียนการสอน การจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร และ 5) การประเมินผลหลักสูตร คือ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรว่าผู้เรียน ได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้หรือไม่ มีข้อบกพร่องอะไรบ้างเพื่อจะได้ทำการแก้ไข ให้หลักสูตรมีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งผลจากการสร้างหลักสูตรด้วยกระบวนการดังกล่าวจึงทำให้ได้ หลักสูตรที่มีคุณภาพที่จะสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมความฉลาดรู้ของนักศึกษาได้

สำหรับแนวคิดทางการศึกษาที่นำมาใช้การสร้างหลักสูตรเสริมครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวคิด สำคัญ 2 แนวคิด คือแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน และแนวคิดการบูรณาการ ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ ซึ่งแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นแนวคิดเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับ บริบทจริงที่มีความหมายต่อชีวิตและสังคม โดยเลือกใช้บริบทของภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารไทย เช่น การใช้สมุนไพรในอาหารไทย หรือแนวคิดอาหารเป็นยา ซึ่งเป็นเนื้อหาที่สามารถเชื่อมโยง กับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเชื่อมโยงกับบริบททางสังคม และวัฒนธรรม เพื่อพัฒนา Scientific Literacy อย่างแท้จริง ซึ่งผลการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน พบว่า มีความเหมาะสมทั้งในด้านเนื้อหา กิจกรรม

การเรียนรู้ และการประเมินผล ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริงในบริบท การผลิตครูวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ศิขริน ดอนคำไพร (2558) ที่พบว่าชุด กิจกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และสามารถประเมินผลได้อย่างเป็นระบบ อีกหนึ่งประเด็นที่สำคัญคือ การส่งเสริมให้ นักศึกษาครูตระหนักในบทบาทของการนำวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางของการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ที่ยึดการเรียนรู้เป็นกระบวนการเชิงสร้างสรรค์บนฐานของความเข้าใจบริบท การบูรณาการแนวคิด ดังกล่าวไม่เพียงส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อการสร้างอัตลักษณ์ของครู วิทยาศาสตร์ที่สามารถออกแบบการเรียนรู้เชิงพื้นที่ และยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางได้อย่างมี ประสิทธิภาพ ดังนั้นหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญา ท้องถิ่น ที่พัฒนาขึ้น สามารถส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูได้อย่างรอบด้าน โดยเน้นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริง อันเป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ยุคใหม่ ในศตวรรษที่ 21 ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ โดยเฉพาะกิจกรรมที่ให้นักศึกษา วิเคราะห์ปรากฏการณ์จากบริบทจริง เช่น การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของสมุนไพรในอาหาร พื้นบ้าน สอดคล้องกับเป้าหมายของการส่งเสริมความรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการนำความรู้วิทยาศาสตร์ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างมีวิจารณญาณ (Bybee, 1997; ขญาพร แซ่ม้า และคณะ, 2566)

3. อภิปรายผลการศึกษาประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับ นักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

จากการนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน มาใช้ในหลักสูตรเสริม ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริม ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ พบว่า ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญต่อ การส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิทยาศาสตร์ โดยคะแนนความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักศึกษาเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และยังสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย นักศึกษามีพัฒนาการในทุก สมรรถนะของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็น ดัชนีสำคัญของการมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตจริง (Bybee, 2010) สะท้อนให้ เห็นถึงศักยภาพของแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเฉพาะการเชื่อมโยง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เข้ากับบริบทที่ใกล้ตัวผู้เรียน เช่น ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหาร ซึ่งช่วยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย (meaningful learning) และนำไปสู่การพัฒนาทักษะ ในมิติต่าง ๆ ของความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ได้อย่างรอบด้าน

การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นการเรียนรู้แบบองค์รวม มีการนำปรากฏการณ์ แห่งความจริงของโลกมาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ซึ่งปรากฏการณ์ที่ใช้จะต้องมีความสอดคล้อง

กับบริบทของผู้เรียน ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความรู้และทักษะจากการศึกษาปรากฏการณ์แบบสหวิทยาการ ภายใต้บริบทที่เชื่อมโยงกัน (Mattila & Silander, 2015) ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้หาคำตอบของปรากฏการณ์ ด้วยการใช้วิธีการต่าง ๆ ในการหาคำตอบด้วยมุมมองที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาวิธีค้นหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาทักษะการเรียนรู้ที่มีคุณค่า การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน เป็นแนวทางที่ได้รับการยอมรับว่า สามารถส่งเสริมทักษะศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในด้านการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ (Sinnes, 2015; Yoon et al., 2021) การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานมีจุดเด่นที่เชื่อมโยงเนื้อหา กับสถานการณ์จริง ซึ่งในงานวิจัยนี้คือ ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารไทย เนื่องจากอาหารไทยมีคุณค่าครบถ้วนทางโภชนาการ ส่วนประกอบส่วนใหญ่เป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยา เช่น กระเทียม ตะไคร้ ใบกะเพรา อาหารไทย จึงเป็นอาหารสุขภาพที่ดีอันดับอาหารยอดนิยมของชาวต่างชาติ อีกทั้งอาหารไทย ยังเป็น Soft Power อันเป็นพลังขับเคลื่อนสำคัญที่ทำให้ชาวต่างประเทศรู้จักประเทศไทยมากขึ้น ทั้งในด้านประวัติศาสตร์ วิถีชีวิต ประเพณี วัฒนธรรมอาหาร และภูมิปัญญาของคนไทยในการกินอาหารเป็นยา สำหรับอาหารไทยได้ขึ้นทะเบียนภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติ สาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปี พ.ศ. 2555 อีกด้วย ดังนั้นนักศึกษาผู้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ จึงควรที่จะสามารถเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหารไทย เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ นักศึกษาสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการอธิบายบริบทที่ใกล้ตัว ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และเพิ่มพูนความสามารถทั้งในด้านการอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การออกแบบกระบวนการแสวงหาความรู้ และการใช้ประจักษ์พยานในการสรุปเชิงวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับการวิจัยของ เยาวพา นันตะภูมิ และคณะ (2563) นฤพจน์ พุทธิวัฒนะ (2561) ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร (2563) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม สามารถพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้นได้ การประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถทำได้ทั้งในระดับของการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย โดยมุ่งเน้นให้เกิดความเข้าใจวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันที่สอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคมและสิ่งแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียน อีกทั้งได้ให้ข้อเสนอแนะแก่ครูวิทยาศาสตร์ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในการบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากการที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2565) ได้กำหนดลักษณะของบุคคลที่ได้ชื่อว่าฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (Scientifically Literate Person) ไว้ว่า เป็นผู้ที่สามารถสื่อสาร หรือโต้แย้งในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล ดังนั้นบุคคลที่มีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง ความสามารถของบุคคลในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

และการแปลความหมายข้อมูลและใช้ประจักษ์พยานเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนตามแนวทางการจัดการเรียนรู้ของหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ พบว่า นักศึกษาเกิดพัฒนาการทุกสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะสมรรถนะที่ 1 การอธิบายปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักศึกษาแสดงศักยภาพได้สูงที่สุด สะท้อนว่า การใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างคำอธิบายที่สอดคล้องกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ได้ดี ตรงกับแนวคิดของ Bybee (2010) ที่กล่าวว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ต้องรวมกับการใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง นอกจากนี้ การเรียนรู้เชิงบริบทช่วยสร้างแรงจูงใจ และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับความรู้ใหม่ ซึ่งตรงกับแนวคิดของ Vygotsky (1978) ที่เน้นบทบาทของบริบททางสังคมและวัฒนธรรมในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานของ Savery (2006) และ Yoon et al. (2021) ที่เสนอว่า การเรียนรู้ที่มีบริบทชัดเจน และเชื่อมโยงกับชีวิตจริง จะเพิ่มการมีส่วนร่วม กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และพัฒนาทักษะคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ การใช้บริบทของภูมิปัญญาท้องถิ่นยังมีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงจูงใจ และส่งเสริมความมีส่วนร่วมของผู้เรียน โดยการเรียนรู้ในบริบทที่ผู้เรียนรู้จักและมีประสบการณ์มาก่อน ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความเข้าใจเดิมได้ดีขึ้น

นอกจากนี้ งานวิจัยของ Vaino et al. (2012) ซึ่งศึกษาการใช้แนวทาง context-based learning ในการพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมในเอสโตเนีย ก็รายงานผลสอดคล้องกันว่า ผู้เรียนสามารถอธิบายปรากฏการณ์วิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นเมื่อนำความรู้ไปเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง เช่น อาหาร สิ่งแวดล้อม และสุขภาพ งานของ Yacoubian (2018) ยังเสนอว่า การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้ ประจักษ์พยาน หรือ evidence-based reasoning ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง และการสรุปผลเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีระบบ ซึ่งเป็นสิ่งที่พบจากผลการวิจัย หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ นี้เช่นกัน

การที่นักศึกษาครุวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัยนี้ มีพัฒนาการด้านความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน ยังชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการเตรียมความพร้อมของครูในอนาคต ให้สามารถจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ซึ่งตรงกับข้อเสนอของ Lederman & Lederman (2014) ที่เน้นว่า ครูวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีความเข้าใจในธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (Nature of Science) และสามารถถ่ายทอดผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายและมีบริบทจริง และการวิจัยของ Ahmet & Murat (2009) Rubini et al. (2016) ที่กล่าวว่านักศึกษาครูควรได้รับการพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น เนื่องจากนักศึกษาครู ต้องนำความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนแก่นักเรียนในอนาคต

ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสร้างแรงบันดาลใจและปลูกฝังความรู้ให้กับผู้เรียน (Harlen, 2013) หากครูวิทยาศาสตร์มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง จะสามารถถ่ายทอดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาในชีวิตจริงให้กับนักเรียนได้ ไม่ใช่แค่การสอนเนื้อหาตามตำราเท่านั้น

ครูที่มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จะมีความมั่นใจในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายและน่าสนใจ (Schwartz et al., 2004) พวกเขาจะสามารถเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เข้ากับปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความหมายและสนุกสนานมากขึ้น

การเตรียมความพร้อมสำหรับความท้าทายในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องเผชิญกับความท้าทายที่ซับซ้อน เช่น การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การแพร่ระบาดของโรค และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ การส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ให้กับนักศึกษาครูจึงเป็นการเตรียมความพร้อมให้พวกเขาสามารถฝึกฝนนักเรียนให้เป็นพลเมืองที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจบนพื้นฐานของข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแค่การมีความรู้ แต่รวมถึงความสามารถในการตั้งคำถาม การหาหลักฐาน และการประเมินข้อมูลอย่างมีเหตุผล (Bybee, 1997) การส่งเสริมทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และทักษะการแก้ปัญหา ในตัวนักศึกษาครูจะช่วยให้พวกเขากลายเป็นผู้สอนที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบและแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์

ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า หลักสูตรเสริมที่ใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และแนวทางดังกล่าว ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 แต่ยังมีศักยภาพในการสร้างแรงบันดาลใจ และการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างแท้จริง จึงควรพิจารณานำไปประยุกต์ใช้ในหลักสูตรฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู หรือในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอื่น ๆ ต่อไป

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

1. การบูรณาการหลักสูตรเสริมเข้ากับการเรียนการสอนในรายวิชาหลักของหลักสูตรครุศาสตร์ เนื่องจากหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการพัฒนาความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ จึงควรนำแนวทางดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในรายวิชาทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครู เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับบริบทจริงของผู้เรียน

2. การใช้บริบทท้องถิ่นอื่น ๆ นอกเหนือจากอาหารไทย ควรขยายการใช้ปรากฏการณ์จากภูมิปัญญาท้องถิ่นในด้านอื่น ๆ เช่น สมุนไพร การเกษตร สิ่งทอ หรือสิ่งแวดล้อม

เพื่อนำเสนอประเด็นที่หลากหลายและกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

3. การจัดกิจกรรมอบรมหรือพัฒนาครูพี่เลี้ยงในโรงเรียน ควรนำผลวิจัยไปใช้ในการจัดกิจกรรมอบรมครู หรือพี่เลี้ยงของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ เพื่อส่งเสริมแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับภูมิปัญญาท้องถิ่นให้แก่ครูในพื้นที่จริง

4. ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงร่วมหรือชุมชนแห่งการเรียนรู้ (PLC) หน่วยงานด้านการศึกษาสามารถนำผลวิจัยนี้ไปใช้เป็นต้นแบบในการสร้าง PLC ระหว่างอาจารย์มหาวิทยาลัย นักศึกษาครู และครูในชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาแหล่งเรียนรู้ท้องถิ่นและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนร่วมกัน

5.3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลของหลักสูตรในระยะยาว (Longitudinal Study) เพื่อประเมินว่าความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูยังคงอยู่และสามารถนำไปใช้จริงในสถานการณ์การสอนหลังจากสำเร็จการศึกษาแล้วหรือไม่

2. การขยายกลุ่มตัวอย่างให้หลากหลาย เช่น ศึกษาในกลุ่มนักศึกษาครูจากมหาวิทยาลัยอื่น หรือกลุ่มครูในโรงเรียนระดับต่าง ๆ เพื่อประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรกับบริบทที่หลากหลาย

3. เพิ่มการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรม การสะท้อนคิดของผู้เรียน เพื่อให้เข้าใจมุมมอง ความรู้สึก และกระบวนการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง

4. ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรเสริมนี้ กับแนวทางการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น การเรียนรู้แบบ STEM, PBL หรือ Inquiry-based learning เพื่อหาจุดเด่นและข้อจำกัดของแต่ละแนวทาง

5. ควรศึกษาผลของหลักสูตรเสริมต่อทักษะในศตวรรษที่ 21 อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร การทำงานร่วมกัน และความสามารถด้านเทคโนโลยี



บรรณานุกรม



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

บรรณานุกรม

- กมลทิพย์ ช้างน้อย, ปราณี พงษ์ศิริ, และสุรวิทย์ แซ่ลิ้ม. (2560). การบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นในหลักสูตรวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้. *วารสารวิชาการครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร*, 18(2), 1-15.
- กรมทรัพยากรทางปัญญา. (2557). *การจัดประเภทของภูมิปัญญาท้องถิ่น*.
<https://blog.ourgreenfish.com/home-page-good-website>.
- กระจกหกด้าน ตอน รสมีอมอยเมืองปทุม. (2568). <https://www.youtube.com/watch?v=g-wWYhcAMNw>
- กระทรวงวัฒนธรรม. (2564). *การกำหนดบัญชีมรดกภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมของชาติ*.
<https://www.sogoodweb.com/Article/Detail/7805/%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B8%84%E0%B9%8C%E0%B8%9B%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%81%E0%B8%AD%E0%B8%9A%E0%B8%82%E0%B8%AD%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%A7%E0%B9%87%E0%B8%9A%E0%B9%84%E0%B8%8B%E0%B8%95%E0%B9%8C>.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤษฎี เพ็ญมาก และธิดิยา บงกชเพชร. (2565). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง มนุษย์และการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 12(1), 101-114.
- กองบรรณาธิการมติชน. (2547). *พจนานุกรม ฉบับมติชน*. สำนักพิมพ์มติชน.
- ไกรสร จันทศิริ, กิตติศักดิ์ แก้วสีดา, และธีรวิทย์ ฤทธิรงค์. (2563). การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*, 22(4), 1- 12.
- ชัตติยา ชัตติยวรา, อนุรัตน์ สมบูรณ์, และวิวัฒน์ เสมอใจ. (2555). การศึกษาภูมิปัญญาท้องถิ่นในการทำตะเกียงน้ำมันพืชแบบโบราณ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา*, 5(2), 65-72.
- คนมอญ ตอนรามัญศิลป์ถิ่นปทุม ชมรมมอญปทุมธานี. (2568).
<https://www.youtube.com/watch?v=iRjZbeTYjUY>
- คลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. (2567).
https://ttdkl.dtam.moph.go.th/Module7/frmc_journal_main.aspx/
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2540). *การพัฒนาหลักสูตร: หลักการและแนวปฏิบัติ*. โอเดียนสโตร์.
- ชฎาพร แซ่ม้า, สุวสิน พลนรัตน์, ดวงภา แดนบุญจันทร์, นวรัตน์ วิริยะเชชม, และศิวพงษ์ ตันสุวรรณวงศ์. (2566). การศึกษาข้อมูลวัตถุดิบของอาหารท้องถิ่นเพื่อสุขภาพภายใต้ภูมิปัญญาการแพทย์แผนไทย กรณีศึกษาอำเภอเชียงแสน จังหวัดเชียงราย. *วารสาร*

สิ่งแวดล้อมศึกษาการแพทย์และสุขภาพ, 10(5), 438-447. Retrieved from
<https://so06.tci-thaijo.org/index.php/hej/article/view/285347>

ดวงจันทร์ แก้วกาน, ฉัตรทริกา ปองไพบูลย์ผล, จารีย์ โชคสร้างทรัพย์, ชีสาพัชร์ ชูทอง, นิภา
 จันทรอ่อน, จิริสุตา ธรรมจันทร์, และรุ่งอรุณ คชไพร. (2567). ผลของการจัดกิจกรรมตาม
 แนวสะเต็มศึกษานวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับภูมิปัญญาด้านอาหาร
 ของนักเรียนกลุ่มชาติพันธุ์. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต*, 18(2),
 58-77.

ทัวถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญ ชุมชนอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยรามัญ. (2568).

<https://www.youtube.com/watch?v=nVKUct8-XPY/>

ทัวถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญรามัญ. (2568). https://www.youtube.com/watch?v=V_fVzEEeXlVQ/

ทิตนา แคมมณี. (2545). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนวัฒน์ หมวกเหล็ก. (2554). การประเมินโครงการจัดการศึกษาเพื่ออาชีพและมืงานทำของโรงเรียน
 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25. [วิทยานิพนธ์ปริญญา
 มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อึ้ง บัวศรี. (2542). *ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). พัฒนาศึกษา.

นฤพนธ์ พุฒินะ. (2561). ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการศึกษาและเรียนรู้วิทยาศาสตร์. *วารสารหน่วย
 วิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 9(2), 352-369.

นพพร ชลารักษ์. (2558). บทบาทของครูกับการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการ
 มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*, 9(1), 60-71.

นันทิพร ปัญญา และสุรีย์พร สว่างเมฆ. (2566). แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็น
 ฐาน เรื่อง ภูมิอากาศโลก เพื่อพัฒนาความฉลาดรู้ด้านการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(2),
 297-313.

นิธิรัตน์ อาโยวงษ์ และวิมล สาราณานิข. (2554). การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
 6 เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏ
 พระนครศรีอยุธยา*, 4(2), 17-28.

บุญชม ศรีสะอาด. (2546). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). สุวีริยาสาส์น.

ประเวศ วะสี. (2544). *การเรียนรู้จากความจริง: กระบวนทัศน์และยุทธศาสตร์ปฏิรูปการศึกษา*.
 มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

ประสงค์ เมธิพินิตกุล. (2548). *การศึกษาสภาพการเรียนรู้อาชีวศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่
 3 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์].
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ปัทมา อ่อนทอง, ศรีัญญา ศรีสำราญ, และวรรณ สัตยานุรักษ์. (2567). การเสริมสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูด้วยแนวทาง PBL. *วารสารครุศาสตร์ศึกษา*, 45(1), 22–36.
- ปจรรย์ กิจกาญจนกุล. (2566). องค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านอาหารพื้นถิ่นมอญ กลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดราชบุรี. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 23(1), 204–233.
- พงศธร มหาวิจิตร. (2560). นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์. *วารสาร สสวท*, 46(209), 40–45.
- พรณิ ลีกิจวัฒน์. (2556). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน*. เจริญดีมั่นคงการพิมพ์.
- พฤทธิ์พงศ์ ไชยพหล. (2562). *การประยุกต์ภูมิปัญญาท้องถิ่นเกี่ยวกับการดำรงชีพในการขับเคลื่อนการพัฒนาชุมชนเข้มแข็ง: กรณีศึกษาชุมชนศรีวัง อำเภอลานสกา จังหวัดนครศรีธรรมราช*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- พลิกต่านานอาหารพื้นบ้านไทยรามัญ. (2549). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. <https://doi.thaihealth.or.th/Media/Index/e0ebafcd-c9ed-e711-80e3-00155d65ec2e/>
- พัชรพร ศุภกิจ. (2562). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อสร้างสมรรถนะการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสองภาษาของครูในโรงเรียนที่ใช้ภาษาอังกฤษเป็นสื่อการสอน*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.
- พันธุ์พุกษ์ ลดาวัลย์ และสิรินภา กิจเกื้อกูล. (2565). มุมมองของครูวิทยาศาสตร์ต่อการส่งเสริมความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 45(2), 17–33.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2558). *หลักการและวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 6). เฮาส์ ออฟ เคอร์มิส.
- พิมพ์ลอย ตามตระกูล และ จิตติยา บงกชเพชร. (2565). การพัฒนาความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เรื่อง กรด - เบส ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้บริบทเป็นฐานร่วมกับการใช้เทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 12(2), 52–65.
- พิรุณ ไผสนิท. (2556). การวิจัยและพัฒนากลยุทธ์การวิจัยเพื่อยกระดับการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ไพฑูรย์ สีนารัตน์. (2557). *การเรียนรู้สู่อนาคตความท้าทายในศตวรรษที่ 21*. สมาคมวิจัยสถาบัน และพัฒนาอุดมศึกษา มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ไพรัตน์ จันทรแบบ. (2568). *กิน อยู่ แบบ คนมอญ Food Featuring*. <https://www.youtube.com/watch?v=OXkAd0axb64>
- ภาวศุทธิ ภัทรางกูร. (2553). *พฤติกรรมองค์การและการจัดการ*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูวดล วิริยะ. (2561). *การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนเหตุการณ์โลกในยุคปัจจุบันสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย*. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มรดกทางภูมิปัญญาคนไทยเชื้อสายมอญ คุณค่าวิถีไทย. (2568).

<https://www.youtube.com/watch?v=JaiM9WnfxQ>

มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). (2567).

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198>

มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). (2568).

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/>

มะลิวรรณ งามยิ่ง. (2563). การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

มารุต พัฒนา. (2562). แนวคิดหลักการพัฒนาหลักสูตร. ศูนย์ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มาเรียม นิลพันธุ์. (2553). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เยาวพา นันตะภูมิ, ยุทธนา ชัยเจริญ, และ อโนดาห์ รัชเวทย์. (2563). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 10(2), 1-13.

เยาวพา นันตะภูมิ, ยุทธนา ชัยเจริญ, และอโนดาห์ รัชเวทย์. (2563). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่บูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นตามกรอบแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, 10(2), 1-13.

เรื่องราวชาวมอญกับการตั้งรกราก ทุ่งนามอญป่าด้อย. (2568).

https://www.youtube.com/watch?v=fJ_9VVQki-w

เรื่องเล่าชาวบ้าน ชีวิต สายน้ำ มอญบางกระดี่. (2568). <https://www.youtube.com/watch?v=6VmUgy-tOSk>

ฤกษ์ฤดี นาควิจิตร. (2563). การพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาบนฐานภูมิปัญญาท้องถิ่นสำหรับนักศึกษาครู. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ลำพอง บุญช่วย. (2530). หลักสูตรและการสอนระดับประถมศึกษา. โอเดียนสโตร์.

วนิดา นาคีสังข์. (2559). การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น: จากภูมิปัญญาท้องถิ่นของชุมชนปากก่อกอญ. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

วรรณงาม มาระครอง. (2553). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสังคม (STS Approach) เพื่อส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. [วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.

วรรณภา เชาว์ปรีชา และสุวิมล ศรีจันทร์. (2567). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ. วารสารวิทยาศาสตร์ศึกษา, 9(1), 12-26.

- วัลลภา เทพหัสดิน ณ อยุธยา. (2543). *คู่มือครูการวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบบูรณาการตามสภาพจริง*. โอเดียนสโตร์.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการสอน : ภาคปฏิบัติ*.
- วิไลภรณ์ ฤทธคุปต์ และลำไย สีหามาตย์. (2564). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ของนิสิตบัณฑิตศึกษา. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา*, 3(2), 79-91.
- วีรณัฐ พลอยแก้ว, วรณิการ์ ไชยวงศ์, ถวิล เกื้อกุล, และวรชาติ ทวยเจริญ. (2560). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมแบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะครูในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก. *วารสารวิชาการ*, 20(4), 11-20.
- วีระพันธ์ เจริญเลิศกนิ และนิพัทธา ชัยกิจ. (2563). ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 20(2), 154-165.
- วีระพันธ์ เจริญเลิศกนิ และนิพัทธา ชัยกิจ. (2564). ความฉลาดรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยฟาร์อีสเทอร์น*, 15(2), 269-284.
- ศรัณยา ฤกษ์ขำ. (2565). การประยุกต์ใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานในรายวิชา วิชาพัฒนาการสำหรับครู เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์: กรณีศึกษา นักศึกษาศาสาชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 17(1), 101-114.
- ศรีจันทร์เพ็ญ จินดาลักษณ์ และชุตินา พรหมเสน. (2566). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการคิดวิเคราะห์เชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์*, 24(3), 45-60.
- ศิริน ดอนขำไพร. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ วไลยอลงกรณ์*, 10(3), 193-207. Retrieved from <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/vrurdihsjournal/article/view/73526>
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2553). *สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 5). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริรัตนพร หล้าบัววงศ์. (2563). *สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) พืชผักพื้นบ้าน ชาวมอญ สะท้อนวิถีชีวิต กับแนวคิดกินอาหารให้เป็นยา*. <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/62/>
- สังต์ อุทรานันท์. (2532). *หลักสูตรและการสอน*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันการแพทย์แผนไทยอภัยเบศร. (2567). <https://sites.google.com/view/abhthaimed/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). *กระทรวงศึกษาธิการ*. (2565). <https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/scientific-literacy>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). *กระทรวงศึกษาธิการ*. (2566). <https://pisathailand.ipst.ac.th/about-pisa/scientific-literacy>

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน โดยพระราชประสงค์ในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว. (2551).

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ เล่มที่ 21/เรื่องที่ 1 ภูมิปัญญาไทย.

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=23&chap=1&page=t23-1-m.htm>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2551). แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. พริกหวานกราฟฟิค.

สิตา ทิศาดลติก และเอี่ยมพร รัตนสิงห์. (2562). ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของ สารสกัดหยาดจากมะตาด. วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์, 14(3), 104- 116.

สุจินต์ วิศวธีรานนท์. (2527). หลักสูตรอุดมศึกษา: มโนทัศน์และการพัฒนา. ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุธิดา บุญยาศิย์. (2558ก). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ภูมิปัญญาการทำนาในทะเลสาบเพื่อส่งเสริมคุณธรรมและจริยธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุธิดา บุญยาศิย์. (2558ข). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุนีย์ คล้ายนิล. (2555). การพัฒนารูปแบบการบริหารหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนขนาดเล็กตามแนวคิดการมีส่วนร่วมในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์.

สุนีย์ ภูพันธ์. (2546). หลักสูตรและการสอน. ภาควิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.

สุพิน บุญชูวงศ์. (2544). การวัดและประเมินผลการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุมิตร คุณานุกร. (2528). หลักสูตรและการสอน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

สุวรีย์ แสงเพชร, สุภาภรณ์ พงษ์ไพโรจน์, และภารดี อนันต์นาวิ. (2565). การพัฒนาหลักสูตรเสริมเพื่อส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยการเรียนรู้แบบโครงงาน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 45(1), 101-115.

เสรี พงศ์พิศ. (2536). การศึกษากับการพัฒนาชุมชน. มูลนิธิหมู่บ้าน.

แสงแข สพันธุพงศ์ และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์. (2567). ตำรับอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยรามัญบนพื้นฐานความดั้งเดิม. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, 18(2), 663-678.

- โสภณ แสงจันทร์ และสิรินภา กิจเกื้อกูล. (2566). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานที่ส่งเสริมความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงพุงของของเหลวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 25(4), 11-25.
- หนึ่งฤทัย ไชยเดช. (2554). การพัฒนารูปแบบการฝึกอบรมการวิเคราะห์หลักสูตรสำหรับครูผู้สอนระดับประถมศึกษา. [วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา ไม่ได้ตีพิมพ์]. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อรพรรณ บุตรกัตถัญญ. (2561). การเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานเพื่อการสร้างมุมมองแบบองค์รวมและการเข้าถึงโลกแห่งความจริงของผู้เรียน. *วารสารครุศาสตร์*, 46(2), 348-365.
- อัจฉรา ฉายวิวัฒน์. (2551). การพัฒนาหลักสูตรเสริมด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 19(3), 65-78.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. โอเดียนสโตร์.
- เอกวิทย์ ณ ถลาง. (2540). *หลักการพัฒนาหลักสูตร*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bacanak, A., & Gökdere, M. (2009). An investigation of pre-service elementary teachers' scientific literacy levels. *Journal of Turkish Science Education (TUSED)*, 6(2), 65-84.
- Bybee, R. W. (1997). *Achieving scientific literacy: From purposes to practices*. Heinemann.
- Bybee, R. W. (2010). Advancing STEM education: A 2020 vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30-35.
- Bybee, R. W., Taylor, J. A., Gardner, A., Van Scotter, C., Powell, J. C., Westbrook, A., & Landes, N. (2009). *The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness*. BSCS.
- Daehler, K. & Folsom, J. (2016). *Making Sense of SCIENCE: Phenomena-Based Learning*. <http://www.WestEd.org/mss>
- Department of Economic and Social Affairs, UN. (2019). *SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*. <https://sdgs.un.org/goals>
- Finnish National Board of Education. (2016). *National Core Curriculum for Basic Education 2014* (Publications 2016:15). Publications of the Finnish National Board of Education.



- Francis, C., Breland, T. A., Østergaard, E., Lieblein, G. & Morse, S. (2013). Phenomenon based learning in agroecology: A prerequisite for transdisciplinary and responsible action. *Agroecology and Sustainable Food Systems*. 37(1), 60–75.
- Germov, J., & Williams, L. (2004). *A sociology of food and nutrition: The social appetite*. Oxford University Press.
- Good, C. V. (Ed.). (1973). *Dictionary of education* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- Halinen, I. (2018a). The core curriculum for basic education in Finland: Developing school culture and enhancing students' learning. In L. Sahlberg & G. Kim (Eds.), *Global perspectives on Finnish education* (pp. 53–76). Sense Publishers.
- Halinen, I. (2018b). The New Educational Curriculum in Finland. In M. Matthes, L. Pulkkinen, C. Clouder, & B. Heys (Eds). *Improving the Quality of Childhood in Europe*. 7(pp. 75–89). Brussels, Belgium: Alliance Childhood European Network Foundation.
- Harlen, W. (2013). *The teaching of science in primary schools*. Routledge.
- Harrison, L. (2015). Cultural diplomacy and Thai food: A new frontier in soft power. *Southeast Asian Studies*, 9(2), 199-215.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The nature of science education for responsible citizenship. *Studies in Science Education*, 45(2), 55-67.
- Hough, W. M., & Duncan, D. G. (1970). *Teaching: Learning, process, & method*. Allyn and Bacon.
- Islakhiyah, K., Sutopo, S. & Yulianti, L. (2018). Scientific Explanation of Light through Phenomenon-based Learning on Junior High School Student. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 218(ICoMSE 2017), 173–185
- Keith, S. T. (2018). The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education*, 48(1), 1-24. DOI:10.1007/s11165-016-9602-2
- Khairul, A., Mat, D., Nik, Z., Khidzir, A., Rasdan, I., & Fadhilahanim, A. A. (2018). Validity and reliability of instrument to measure social media skills among small and medium entrepreneurs at Pengkalen Datu River. *International Journal of Development and Sustainability*. 7(3), 1026-1037.
- Kongkachuichai, R., Kachitvichyanukul, V., & Rittirat, N. (2010). Phytochemicals in Thai food ingredients and their potential health benefits. *Food Research International*, 43(5), 1501-1508.



- Lederman, N. G., & Lederman, J. S. (2014). Research on teaching and learning of nature of science. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (Vol. 2, pp. 600–620). Routledge.
- Mahavijit, P. (2017). Learning innovation from Finland (นวัตกรรมการเรียนรู้จากฟินแลนด์). *Journal of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST Journal)*, 46(209), 40-45.
- Marlina, T., & Sukartono. (2020). Local wisdom integration in science education: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1460(1), 012061. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1460/1/012061>
- Mattila, P. & Silander, P. (Ed.). (2015). *How to Create the School of the Future– Revolutionary thinking and design from Finland*. Finland: Multprint.
- Miller, J. D. (2014). *The measurement of scientific literacy*. Springer.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press.
- Nordberg, L., & Ahola-Luttila, J. (2019). Towards better well-being: Developing a professional learning community focusing on student well-being. *Journal of Education and Training Studies*, 7(7), 164–173.
- Nuora, P., & Väliisaari, J. (2019). Kitchen chemistry course for chemistry education students: influences on chemistry teaching and teacher education – a multiple case study. *Chemistry Teacher International*, 2(1), 1–11.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing.
- OECD. (2018). *PISA 2018 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematic and financial literacy*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- OECD. (2019). OECD Future of Education and Skills 2030, OECD Learning Compass 2030 a Series of Concept Notes. Retrieved from https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- Oliva, P. F. (1992). *Developing the curriculum* (3rd ed.). HarperCollins Publishers.
- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *PISA 2015 results (Volume I): Excellence and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264266490-en>



- Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *PISA 2018 results (Volume I): What students know and can do*. OECD Publishing.
<https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- Ornstein, A. C., & Hunkins, F. P. (2009). *Curriculum: Foundations, principles, and issues* (5th ed.). Pearson/Allyn and Bacon.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). *P21 Framework Definitions*. Retrieved from
<http://www.p21.org/>
- Peker, D., & Wallace, J. (2011). Characteristics of high school students' written explanations in a biology laboratory setting. *Research in Science Education*, 41(4), 517–538.
- Phongpaichit, P., & Baker, C. (2004). *Thailand: Economy and Politics*. Oxford University Press.
- Polanyi, M. (1962). *Personal knowledge: Towards a post-critical philosophy*. The University of Chicago Press.
- Pratt, M. (2014). Soft Power and the Globalization of Thai Cuisine. *Asian Journal of Communication*, 24(5), 384–399.
- Pratumsala, K., & Nuangchalem, P. (2022). Enhancing Scientific literacy of Lower Secondary Students through Technological Pedagogical and Content Knowledge Framework. *International Journal on Social and Education Sciences*, 5(2), 263–274.
- Rubini, B., Ardianto, D., Pursitasari, I. D. and Permana, I. (2016). Identify Scientific Literacy from the Science Teachers' Perspective. *Indonesian Journal of Science Education*, 5(2), 299–303.
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Savery, J. R. (2006). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1(1), 9–20.
<https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>
- Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Crawford, B. A. (2004). Developing views of nature of science in an authentic context: An explicit approach to instructing pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 26(15), 1705–1725.
- Silander, P. (2015). Phenomenon-based learning: What does it mean in the Finnish context? [Blog post]. *EDU 21*. Retrieved from
<https://www.kroobannok.com/89992>



- Sinnes, A. T. (2015). Phenomenon-based teaching for sustainability: A transformative approach to science education. *Nordic Studies in Science Education*, 11(2), 150–160. <https://doi.org/10.5617/nordina.1910>
- Symeonidis, V. & Schwarz, J. F. (2016). Phenomenon-Based Teaching and Learning through the Pedagogical Lenses of Phenomenology: The Recent Curriculum Reform in Finland. *Forum OŚwiatowe*. 28(2), 31–47.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. Harcourt, Brace & World.
- Tyler, R. W. (1950). *Basic principles of curriculum and instruction*. University of Chicago Press.
- UNESCO. (2011). *Register of Good Safeguarding Practices: Thai Cuisine*. UNESCO.
- United Nations [UN]. (2015). *Transforming our world: the 2030 agenda for sustainable development*. <https://sdgs.un.org/publications/transforming-our-world-2030-agenda-sustainable-development-17981>
- Vaino, K., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2012). Stimulating students' intrinsic motivation for learning chemistry through the use of context-based learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 13(4), 410–419. <https://doi.org/10.1039/C2RP20045G>
- Vaino, M., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2012). Context-based teaching and a science–technology–society approach in developing students' scientific literacy. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 8(3), 173–182.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Yacoubian, H. A. (2018). Argumentation in science education: Perspectives from the Middle East. *Science & Education*, 27(1-2), 107–128. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9954-z>
- Yoon, S. A., Anderson, E., Lin, J., & Elinich, K. (2021). Creating phenomenon-based learning experiences to support the development of integrated science practices. *Journal of Science Education and Technology*, 30, 240–254. <https://doi.org/10.1007/s10956-021-09892-1>
- Yuenyong, C., & Narjaikaew, P. (2009). Scientific literacy and Thailand science education. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(3), 269–283.



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30



ภาคผนวก



VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30
4013591712



ในพระบรมราชูปถัมภ์

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน
ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์
สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

โดย

นางสาวศรัณยา ฤกษ์ขำ

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.)

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์



ความเป็นมาและความสำคัญของหลักสูตร

การศึกษาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการเตรียมผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะในด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการพัฒนาแนวคิดที่เป็นระบบ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจโลกและกระบวนการทางธรรมชาติ แต่ยังช่วยเตรียมพร้อมให้สามารถรับมือกับปัญหาที่ซับซ้อนในอนาคตได้ (National Research Council, 2012) วิทยาศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อการรับมือกับความท้าทายในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (Bybee, 2013) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับโลกธรรมชาติและใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบคำถาม ช่วยส่งเสริมการตัดสินใจอย่างรอบรู้ในหลายด้าน โดยเฉพาะในเรื่องสุขภาพ และสิ่งแวดล้อม ที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวัน การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้บุคคลสามารถประเมินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ และใช้หลักฐานในการตัดสินใจที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาชีวิตที่ยั่งยืน (National Research Council, 2000; Holbrook & Rannikmae, 2009; Miller, 2014) ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy) จึงเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบัน เนื่องจากไม่เพียงแต่ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานของวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประเมินข้อมูลและข้อเท็จจริง (OECD, 2016) และช่วยในการตัดสินใจในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน (Miller, 2014) พร้อมรับมือกับความท้าทายในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน (OECD, 2016)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ดี ควรต้องคำนึงถึงบริบทแวดล้อมที่มีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน นำประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ เกิดการตั้งคำถาม ภูมิปัญญาท้องถิ่นจึงถือเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการดึงแหล่งเรียนรู้ในพื้นที่ที่สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน มาสร้างให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการช่วยอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นอย่างลึกซึ้งและชัดเจน กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาการเรียนรู้ เชื่อมโยงองค์ความรู้กับบทเรียนทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ยังสามารถสร้างความตระหนักถึงคุณค่าของวิถีชีวิตและวัฒนธรรม ควบคู่ไปกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย (นฤพจน์ พุทธิพนะ, 2561) อาหารไทยถือเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่มีคุณค่า ทั้งในแง่ของรสชาติที่มีเอกลักษณ์ การใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติ ซึ่งสะท้อนถึงความรู้และทักษะในการเลือกใช้ส่วนผสมอย่างชาญฉลาดของคนไทยในแต่ละท้องถิ่น (Germov & Williams, 2004) การใช้สมุนไพรไทยในอาหาร เช่น ตะไคร้ ข่า ใบมะกรูด เป็นการแสดงถึงการนำความรู้ในเรื่องสมุนไพร และการรักษาโรคมาระยุกต์ใช้ในการทำอาหาร ซึ่งช่วยส่งเสริมสุขภาพ (Kongkachuichai et al., 2010) อาหารไทยได้รับการขึ้นทะเบียนเป็นภูมิปัญญามรดกทางวัฒนธรรมของชาติในสาขาความรู้และแนวปฏิบัติเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล ในปี พ.ศ. 2555 จากองค์การยูเนสโก (UNESCO) ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงคุณค่าทางวัฒนธรรมและความสำคัญของอาหารไทย ในฐานะที่เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น โดยมีการใช้วัตถุดิบธรรมชาติ และเทคนิคการปรุงอาหารที่ผสมผสานกับความเชื่อ และแนวคิดเกี่ยวกับธรรมชาติและจักรวาล (UNESCO, 2011) อาหารไทยได้รับการยกย่องว่าเป็นหนึ่งใน Soft Power ของประเทศไทย เนื่องจากไม่เพียงแต่เป็นแหล่งของรสชาติที่เป็นเอกลักษณ์ แต่ยังสะท้อนถึงวัฒนธรรม ประเพณี และวิถีชีวิตของคนไทย

(Pratt, 2014) ไม่เพียงแต่ทำให้ประเทศไทยมีชื่อเสียงในด้านการทำอาหาร แต่ยังเป็นการกระตุ้นความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และความเชื่อของคนไทย (Harrison, 2015)

ดังนั้นนักศึกษาผู้มีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์จึงควรที่จะสามารถเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหารไทยเข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ และเนื่องจากมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดปทุมธานี ซึ่งมีชาวมอญอพยพมาอาศัยอยู่ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา มีวัฒนธรรมอันเป็นเอกลักษณ์ รวมทั้งเรื่องอาหารมอญพื้นถิ่น อันเป็นบริบทที่น่าสนใจ ควรค่าแก่การศึกษาเพื่อการสืบสานต่อไปอย่างยั่งยืน

การพัฒนาหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นหลักสูตรเสริม (Enrichment Curriculum) ที่พัฒนาขึ้นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon Based Learning หรือ PhenoBL) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งคือความรู้ความสามารถ วิธีการ ผลงานที่คนไทยได้ค้นคว้ารวบรวม และจัดเป็นความรู้ เกิดการถ่ายทอด ปรับปรุง จากคนรุ่นหนึ่งมาสู่คนอีกรุ่นหนึ่งจนเกิดผลิตผลที่ดังดงาม มีคุณค่า มีประโยชน์ สามารถนำมาแก้ปัญหา และพัฒนาวิถีชีวิตได้ (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ, 2551) ผู้เรียนจะมีความเข้าใจในกระบวนการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐานจากปัจจัยพยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งปรากฏการณ์ หรือ Phenomenon อาจเป็นได้ทั้งสิ่งที่ใช้ในการสังเกต หรือรูปแบบของระบบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (systemic model) รวมทั้งรูปแบบเชิงเปรียบเทียบสำหรับสิ่งที่ต้องเรียนรู้ (analogous model) หรือแม้กระทั่งเป็นพื้นฐานที่สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนและนำไปสู่สิ่งที่จะเรียนรู้ต่อไปในอนาคต (Mattila and Silander, 2015) ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริงในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองและสังคมอย่างยั่งยืน

จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงภูมิปัญญาด้านอาหาร เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้เรียนจะสามารถ

1) อธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสรรพคุณของพืชผักสมุนไพรในอาหารไทย กับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล

2) อธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

3) วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม

โครงสร้างของหลักสูตรและสาระการเรียนรู้

หลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ แบ่งโครงสร้างของหลักสูตรออกเป็น 3 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ (Content)/ จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้	ความฉลาดรู้ด้าน วิทยาศาสตร์		
		1	2	3
1. วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	1.1) ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ ความเป็นอยู่ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ (1 ชั่วโมง)	✓		
	1.2) ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับ อาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ (1 ชั่วโมง)	✓		
	1.3) ความสำคัญของอาหารของชาวไทย เชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (1 ชั่วโมง)	✓		
2. ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาว ไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัด ปทุมธานี (9 ชั่วโมง)	2.1) พืชผักท้องถิ่นของชาวไทยเชื้อสาย รามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓		
	2.2) องค์ประกอบของอาหารของชาว ไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓		
	2.3) ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทย เชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓	✓	

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้ (Content)/ จำนวนชั่วโมงการเรียนรู้	ความฉลาดรู้ด้าน วิทยาศาสตร์		
		1	2	3
3. วิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (12 ชั่วโมง)	3.1 ความเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี กับวิทยาศาสตร์ในอาหาร (3 ชั่วโมง)	✓	✓	✓
	3.2 วิทยาศาสตร์ในอาหาร และการกินอาหารเป็นยา ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (6 ชั่วโมง)	✓	✓	✓
	3.3 สรุป และสะท้อนคิดการเรียนรู้ ในประเด็นวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (3 ชั่วโมง)	✓	✓	✓

หมายเหตุ ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ได้แก่

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา

3) การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงของขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม

กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ใช้แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน (Phenomenon

Based Learning หรือ PhenoBL) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผลเกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ผู้เรียนมีความเข้าใจในกระบวนการสร้างการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถวิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์และลงข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐานจากประจักษ์พยานและเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของไทย ซึ่งปรากฏการณ์ที่นำมาใช้ในการเรียนรู้นั้น เป็นสิ่งที่มีอยู่ในบริบทจริงในภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย ทั้งข้อมูล ทักษะ และองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้เรียนจะตระหนักถึงความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์ วิถีชีวิต ภูมิปัญญาท้องถิ่น และมิติต่าง ๆ ของสังคมและวัฒนธรรม รวมทั้งสามารถนำความรู้ความเข้าใจไปใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาตนเองและสังคมอย่างยั่งยืน

โดยกิจกรรมในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ หลักเกณฑ์ในการเลือกปรากฏการณ์คือ เป็นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

2) ดำเนินกิจกรรม

ผู้เรียนสังเกตปรากฏการณ์ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยการค้นคว้าเพิ่มเติม สืบเสาะหาคำตอบเป็นกลุ่ม สนทนาและอภิปรายร่วมกัน จากนั้นเขียนคำอธิบายเบื้องต้นของปรากฏการณ์เพื่อระบุกระบวนการเกิดขึ้น และสาเหตุความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป

ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้าหาคำตอบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผล ประเมินคำอธิบายเบื้องต้น และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มา เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปในการสร้างคำอธิบายสุดท้ายของปรากฏการณ์ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์

สื่อการเรียนรู้

สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้ โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาศรีวิชัย ประกอบด้วย

1. สื่อการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการบรรยายวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น แหล่งข้อมูลทาง

อินเทอร์เน็ต ได้แก่ กระจกหกด้าน ตอน รสมือมอญเมืองปทุม

<https://www.youtube.com/watch?v=g-wWYhcAMNw> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

กิน อยู่ แบบ คนมอญ - ไพรัตน์ จันทรแบบ | Food Featuring

<https://www.youtube.com/watch?v=OXkAd0axb64> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

คนมอญ ตอนรามัญศิลป์ถิ่นปทุม ชมรมมอญปทุมธานี

<https://www.youtube.com/watch?v=iRjZbeTYjUY> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

คลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก.

https://ttdkl.dtam.moph.go.th/Module7/frmc_journal_main.aspx / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

ปาจริย์ กิจกาญจนกุล. (2566). องค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านอาหารพื้นถิ่นมอญ กลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดราชบุรี. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 23(1), 204–233.

<https://doi.org/10.14456/lartstu.2023.9>

ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญรามัญ https://www.youtube.com/watch?v=V_fvZEExlVQ / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญ ชุมชนอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยรามัญ

<https://www.youtube.com/watch?v=nVKUct8-XPY> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

พลิกตำนานอาหารพื้นบ้านไทยรามัญ (2549). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ

<https://dol.thaihealth.or.th/Media/Index/e0ebafcd-c9ed-e711-80e3-00155d65ec2e> / สืบค้นเมื่อสืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. (องค์การมหาชน)

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

มรดกทางภูมิปัญญาคนไทยเชื้อสายมอญ คุณค่าวิถีไทย.

<https://www.youtube.com/watch?v=JaiM9WnfaxQ> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร. (องค์การมหาชน)

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

เรื่องราวชาวมอญกับการตั้งรกราก พุ่่นามมอญป่าด้อย

https://www.youtube.com/watch?v=fJ_9VVQki-w / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

เรื่องเล่าชาวบ้าน ชีวิต สายน้ำ มอญบางกระบือ.

<https://www.youtube.com/watch?v=6VmUgy-tOSk> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568

ศิริรัตนพร หล้าบัววงศ์. (2563). สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน)

พืชผักพื้นบ้าน ชาวมอญ สะท้อนวิถีชีวิต กับแนวคิดกินอาหารให้เป็นยา.

<https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/62/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

สถาบันการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร. <https://sites.google.com/view/abhthaimed/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

สิตา ทิศาดลติก และเอี่ยมพร รัตนสิงห์. (2562). ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบ

ฟีนอลทั้งหมดของ สารสกัดหยาดจากมะตาด. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 14(3), 104- 116.

แสงแข สพันธุ์พงศ์ และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์ (2567). ตำรับอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยรามัญบน

พื้นฐานความดั้งเดิม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 18(2), 663-678.

2. แหล่งเรียนรู้ ปรากฏชาวบ้านด้านวัฒนธรรมชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ นาย ประพัฒน์ กองศรี นางโสภา โปร่งใจ และ นางธัญจิรา อาจอุดมรัตน์

การวัดและการประเมินผล

การวัดและการประเมินผลในหลักสูตรเสริมตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์ เป็นฐาน ร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ มีแนวทางการวัดและประเมินผลโดยมุ่งเน้นการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ 3 ด้าน โดยการวัดและประเมินผลระหว่างเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวทางของแบบวัดความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ของ PISA เน้นการวัดและประเมินตามสภาพจริง เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ มากน้อยเพียงใด เป็นการประเมิน ที่เน้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาสมรรถนะตามศักยภาพ มีการใช้เครื่องมือและวิธีการหลากหลาย เช่น การทดสอบ การสัมภาษณ์ การนำเสนอผลงานของผู้เรียน



เอกสารประกอบหลักสูตร
แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 วิถีชีวิตชาวไทยเชื้อสายรามัญ

จำนวน 3 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายจารีตประเพณี ความเชื่อ อาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (K)
2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างจารีตประเพณี ความเชื่อ ที่มีผลต่ออาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (P)
3. ตระหนักในคุณค่าความสำคัญของความเชื่อที่มีผลต่ออาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (A)
4. อธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1)

สาระสำคัญ (main idea) ข้อปฏิบัติทางจารีตประเพณี ความเชื่อ การนับถือผีบรรพบุรุษ และความศรัทธาในพระพุทธรูปศาสนานิกายเถรวาท ที่ชาวมอญยึดถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด สะท้อนผ่านพิธีกรรม ประเพณี ส่งผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

สาระการเรียนรู้ (Content)

1.1) ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ ความเป็นอยู่ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ
 ถิ่นกำเนิดเดิมของชาวมอญ สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นบริเวณทางตอนตะวันตกของจีนหรือบริเวณทางตอนใต้ของอินเดีย มีภาษาพูดและมีตัวอักษรเขียนของตนเอง เมื่ออพยพมายังอุษาคเนย์ ชาวมอญได้ก่อตั้งอาณาจักรโบราณสองแห่ง ได้แก่ อาณาจักรทวารวดีทวารวดี บริเวณลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยา กับอาณาจักรละโว้ บริเวณลุ่มแม่น้ำอิรวดีฝั่งตะวันออกทางตอนใต้ของพม่า จนกระทั่งถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของพม่าในเวลาต่อมา จากการทำสงครามกันอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้คนมอญมีการอพยพเข้ามาในสยามอย่างต่อเนื่องตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ปัจจุบันชาวมอญส่วนใหญ่อาศัยกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง ปัจจุบันชาวมอญที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยยังคงพยายามธำรงรักษาอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมของตนอย่างเข้มแข็ง โดยเฉพาะระบบความเชื่อในการนับถือผีบรรพบุรุษ และความศรัทธาในพุทธรูปศาสนานิกายเถรวาทอย่างแรงกล้า กลายเป็นข้อปฏิบัติทางจารีตประเพณีที่ชาวมอญยึดถือปฏิบัติในชีวิตประจำวันอย่างเคร่งครัด โดยสะท้อนผ่านพิธีกรรม ประเพณีสำคัญ และเทศกาลต่าง ๆ ตลอดจนวิถีชีวิตในชีวิตประจำวันทั่วไป ระบบความเชื่อเรื่องผีบรรพบุรุษและความศรัทธาต่อพุทธศาสนา ยังมีส่วนสำคัญยิ่งในการสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

ของชาวมอญ รวมทั้งการดำรงอัตลักษณ์ทางวัฒนธรรมที่มีความโดดเด่นที่สุดของกลุ่มชาติพันธุ์มอญในยุคปัจจุบัน (มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน)

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/>)

1.2) ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตกับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

ชาวมอญเป็นกลุ่มชาติพันธุ์หนึ่งที่มีเอกลักษณ์ของอาหารที่โดดเด่น และยังคงสืบทอดกันอยู่ในวิถีชีวิตประจำวัน เอกลักษณ์อาหารมอญที่เห็นได้ชัดคือ ชาวมอญมักจะนำพืชท้องถิ่นหรือสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติมาประกอบอาหาร และประยุกต์จนเกิดเป็นเมนูอาหารที่มีรสชาติอร่อย ด้วยวิธีที่ง่ายกินง่ายกับธรรมชาติของชาวมอญ สำหรับอาหารจึงเต็มไปด้วยพืชผักท้องถิ่นที่น่าสนใจ โดยพืชท้องถิ่นที่ชาวมอญนิยมกินและนำมาประกอบอาหารนั้น ส่วนมากจะเป็นพืชที่มีเมือกกลื่นหรือมีรสเปรี้ยว เช่น มะตาด กระเจียบมอญ ส้มป่อย ส้มมะงั่ว มันกระทาก (มันเส้า) และมะเขือพม่า เป็นต้น สำหรับการนำมาประกอบอาหาร ส่วนใหญ่จะนิยมนำพืชผักพื้นบ้านที่มีตามฤดูกาลมาทำเป็นเมนูแกง เช่น แกงส้ม แกงคั่ว แกงเลียง เป็นต้น รสชาติของอาหารจะคล้ายอาหารไทยแต่จะหนักเครื่องแกงและมีรสชาติจัดกว่า บางเมนูนิยมใส่กระชายเพื่อดับกลิ่นคาว แต่ไม่นิยมใส่น้ำตาล ดังนั้น แกงของชาวมอญจึงมักจะมีรสเปรี้ยวหรือเค็ม นอกจากรสชาติอันเป็นเอกลักษณ์แล้ว อาหารมอญยังถือเป็นภูมิปัญญาที่สืบทอดต่อกันมายาวนาน และยังแสดงให้เห็นถึงวิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรม ผ่านเมนูอาหาร (พืชผักพื้นบ้านชาวมอญ สะท้อนวิถีชีวิต กับแนวคิดกินอาหารให้เป็นยา <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/62/>)

1.3) ความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี

ตำบลสามโคก จังหวัดปทุมธานี เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำมีความอุดมสมบูรณ์จึงทำให้มีชาวมอญอพยพมาอาศัยอยู่มาก ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ซึ่งส่วนใหญ่มีเอกลักษณ์ของตนอยู่ในวิถีชีวิต รวมทั้งเรื่องอาหารการกิน เป็นภูมิปัญญาด้านอาหารที่นำพืชผักตามฤดูกาล หรือพืชผักท้องถิ่นมาประกอบอาหาร วิถีชีวิตของชาวมอญผูกพันอยู่กับความเคารพศรัทธา ความเชื่อในพระพุทธศาสนาและการนับถือในอำนาจของผี การประกอบพิธีกรรมและการเข้าร่วมกิจกรรมในงานประเพณีของชาวมอญจึงถือเป็นเรื่องสำคัญ อาหารที่กำหนดขึ้นมาเพื่อใช้ในประเพณี พิธีกรรมที่พบในกลุ่มชาวมอญทั่วไป เช่น ข้าวแช่ และขนมกะละแมในงานประเพณีสงกรานต์ ประเพณีสงกรานต์จะนิยมทำข้าวแช่ ข้าวสงกรานต์ หรือ เปิงด้าจก หมายถึง ข้าวน้ำ เป็นอาหารที่สืบเนื่องมาจากพิธีกรรม ใช้เวลาในการจัดเตรียมค่อนข้างมาก มีขั้นตอนในการทำอย่างพิถีพิถัน เมื่อปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปถวายบูชาต่อเทพยดา จากนั้นจะนำไปถวายพระสงฆ์ แบ่งไปส่งผู้หลักผู้ใหญ่ที่นับถือ ที่เหลือจึงจะนำมาตั้งวงแบ่งกินกันเองภายในครัวเรือน (พลิกตำนานอาหารพื้นบ้านไทยรามัญ, 2549)

กิจกรรม 3 ชั่วโมง (180 นาที)

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (30 นาที)

ผู้สอนให้ผู้เรียนชมวิดีโอ เรื่องราวชาวมอญกับการตั้งรกราก หุ่นมอญป่าด้อย

https://www.youtube.com/watch?v=fJ_9VVQki-w

ผู้สอนนำเสนอเนื้อหาจากเรื่องราวในวิดีโอ และให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ในประเด็นต่อไปนี้

1.1 ประชาคมมอญมาจากไหน (แนวคำตอบ ถิ่นกำเนิดเดิมของชาวมอญ สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นบริเวณทางตอนตะวันตกของจีนหรือบริเวณทางตอนใต้ของอินเดีย มีภาษาพูดและมี

ตัวอักษรเขียนของตนเอง ในเวลาต่อมาถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของพม่า เมื่อมีสงคราม ทำให้คนมอญมีการอพยพเข้ามาในสยามตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ ปัจจุบันชาวมอญส่วนใหญ่อาศัยกระจัดกระจายอยู่ในพื้นที่ภาคกลาง)

1.2 มีชนบธรรมเนียม ประเพณี ความเชื่อ อย่างไร (แนวคำตอบความเชื่อในการนับถือผีบรรพบุรุษ และความศรัทธาในพุทธศาสนานิกายเถรวาท กลายเป็นข้อปฏิบัติทางจารีตประเพณีที่ชาวมอญยึดถือปฏิบัติในชีวิตประจำวันอย่างเคร่งครัด โดยสะท้อนผ่านพิธีกรรม ประเพณีสำคัญ และเทศกาลต่าง ๆ ตลอดจนวิถีชีวิตในชีวิตประจำวันทั่วไป)

1.3 ความเป็นอยู่ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เป็นอย่างไร (แนวคำตอบตำบลสามโคก จังหวัดปทุมธานี เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำมีความอุดมสมบูรณ์จึงทำให้มีชาวมอญอพยพมาอาศัยอยู่มาก ตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยา ซึ่งส่วนใหญ่มีเอกลักษณ์ของตนอยู่ในวิถีชีวิต รวมทั้งเรื่องอาหารการกิน เป็นภูมิปัญญาด้านอาหารที่นำพืชผักตามฤดูกาล หรือพืชผักท้องถิ่นมาประกอบอาหาร ข้าวสังกรนต์ หรือ เป็งดำจก หมายถึง ข้าวน้ำ เป็นอาหารที่สืบเนื่องมาจากพิธีกรรม ใช้เวลาในการจัดเตรียมค่อนข้างมาก มีขั้นตอนในการทำอย่างพิถีพิถัน เมื่อปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปถวายบูชาต่อเทพยดา จากนั้นจะนำไปถวายพระสงฆ์ แบ่งไปส่งผู้หลักผู้ใหญ่ที่นับถือ ที่เหลือจึงจะนำมาตั้งวงแบ่งกินกันเองภายในครัวเรือน)

2) ดำเนินกิจกรรม (60 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ด้วยวิธีการจับสลากตัวเลข หากได้เลขเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.2) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันค้นคว้าสืบเสาะหาคำตอบเพิ่มเติม จากแหล่งข้อมูลที่ผู้สอนแนะนำ ได้แก่

มรดกทางภูมิปัญญาคนไทยเชื้อสายมอญ คุณค่าวิถีไทย

<https://www.youtube.com/watch?v=JaiM9WnfxQ>

คนมอญ ตอนรามัญศิลป์ถิ่นปทุม ชมรมมอญปทุมธานี

<https://www.youtube.com/watch?v=iRjZbeTYjUY>

เรื่องเล่าชาวบ้าน ชีวิต สายน้ำ มอญบางกระบือ

<https://www.youtube.com/watch?v=6VmUgy-tOSk>

มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน)

<https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/>

ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญรามัญ

https://www.youtube.com/watch?v=V_fVzEExlVQ

ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญ ชุมชนอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยรามัญ

<https://www.youtube.com/watch?v=nVKUct8-XPY>

โดยแต่ละกลุ่มต้องสืบเสาะหาความรู้จากทุกแหล่งข้อมูลที่กำหนดให้ หรือสามารถหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นได้ เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์และสรุป ในประเด็นดังนี้

1) ประวัติชาวไทยรามัญมาจากไหน

2) นิยมตั้งบ้านเรือนแถบใด

3) ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิตของชาวไทยเชื้อสายรามัญ

4) ความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตและอาหารการกิน

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป (60 นาที)

ผู้เรียนนำเสนอความรู้ที่ได้จากการวิเคราะห์และสรุป ในรูปแบบโปสเตอร์ ในประเด็นต่อไปนี้

1) ประวัติชาวไทยรามัญมาจากไหน

แนวคำตอบ ถิ่นกำเนิดเดิมของชาวมอญ สันนิษฐานว่าน่าจะเป็นบริเวณทางตอนตะวันตกของจีนหรือบริเวณทางตอนใต้ของอินเดีย มีภาษาพูดและมีตัวอักษรเขียนของตนเอง ในเวลาต่อมาถูกรวมเป็นส่วนหนึ่งของพม่า เมื่อมีสงคราม ทำให้คนมอญมีการอพยพเข้ามาในสยามตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาจนถึงต้นรัตนโกสินทร์ ปัจจุบันชาวมอญส่วนใหญ่อาศัยกระจุกกระจายอยู่ในพื้นที่ภาคกลางของไทย (สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏ คือ สมรรถนะหลักที่ 1)

2) นิยมตั้งบ้านเรือนแถบใด

แนวคำตอบ ชาวมอญนิยมตั้งบ้านเรือนริมน้ำ เนื่องจากในอดีตแม่น้ำเป็นเส้นทางการคมนาคมที่สำคัญ คนมอญจึงอาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียงเพื่อการค้าขายและการเกษตร การตั้งบ้านเรือนของคนมอญในประเทศไทยและพม่ามักจะมีสถาปัตยกรรมที่มีอิทธิพลจากวัฒนธรรมมอญเอง เช่น บ้านไม้หลังคาทรงสูง และการใช้วัสดุธรรมชาติในการก่อสร้าง นอกจากนี้บางพื้นที่ยังคงรักษาวัฒนธรรมประเพณีและวิถีชีวิตที่สืบทอดจากบรรพบุรุษไว้ (สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏ คือ สมรรถนะหลักที่ 1)

3) ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิตของชาวไทยเชื้อสายรามัญเป็นอย่างไร

แนวคำตอบ ความเชื่อในการนับถือผีบรรพบุรุษ และความศรัทธาในพุทธศาสนา นิกายเถรวาท กลายเป็นข้อปฏิบัติทางจารีตประเพณีที่ชาวมอญยึดถือปฏิบัติในชีวิตประจำวันอย่างเคร่งครัด โดยสะท้อนผ่านพิธีกรรม ประเพณีสำคัญ และเทศกาลต่าง ๆ ตลอดจนวิถีชีวิตในชีวิตประจำวันทั่วไป (สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏ คือ สมรรถนะหลักที่ 1)

4) อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวิถีชีวิตและอาหารการกินได้อย่างไร

แนวคำตอบ เรื่องอาหารการกิน เป็นภูมิปัญญาด้านอาหารที่นำพืชผักตามฤดูกาลหรือพืชผักท้องถิ่นมาประกอบอาหาร สำหรับอาหารสะท้อนให้เห็นความเป็นอยู่ของคนมอญที่สอดแทรกในวัฒนธรรมอาหารการกิน มีความสัมพันธ์ต่อสภาพแวดล้อมและผู้คนในชุมชน และความสัมพันธ์ด้านความเชื่อ เช่น ข้าวสงกรานต์ หรือ เป็งดัจก์ หมายถึง ข้าวน้ำ เป็นอาหารที่สืบเนื่องมาจากพิธีกรรม ใช้เวลาในการจัดเตรียมค่อนข้างมาก มีขั้นตอนในการทำอย่างพิถีพิถัน เมื่อปรุงเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องนำไปถวายบูชาต่อเทพยดา จากนั้นจะนำไปถวายพระสงฆ์ แบ่งไปส่งผู้หลักผู้ใหญ่ที่นับถือ ที่เหลือจึงจะนำมาตั้งวงแบ่งกินกันเองภายในครัวเรือน (สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏ คือ สมรรถนะหลักที่ 1)

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (30 นาที)

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ว่ามีความคิดรวบยอดมากเพียงพอที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้หรือไม่ รวมทั้งขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์

การวัดและการประเมินผล

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน		
	ไม่ชัดเจน	ชัดเจน บางส่วน	ชัดเจน ทั้งหมด
	1	2	3
1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริงแนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิตกับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล			

แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี

จำนวน 9 ชั่วโมง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายองค์ความรู้ในภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (K)
2. วิเคราะห์องค์ประกอบของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (P)
3. ตระหนักในคุณค่าของภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (A)
4. อธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1)
5. อธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องเชื่อมโยงของขนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ วิถีชีวิต กับความสำคัญของอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2)

สาระสำคัญ (main idea) ภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

สาระการเรียนรู้ (Content)

2.1) พืช ผัก ผลไม้ สมุนไพรท้องถิ่น ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี แหล่งวัตถุดิบส่วนใหญ่ได้จากธรรมชาติ พืชผักท้องถิ่นหมุนเวียนตามฤดูกาล เช่น มะตาด ลูกส่าน ดอกแคแลมะรุ้ม ถั่วเขียว กระเจี๊ยบ ขี้เหล็ก บอน สันตะวา

2.2) อาหารและองค์ประกอบของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี อาหารที่บริโภคในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่เป็นแกงใส่กะทิ เช่น แกงขี้เหล็ก แกงถั่วเขียวใบมะรุ้ม แกงคั่วมะตาด แกงคั่วลูกส่าน แกงคั่วหัวตาล แกงคั่วบุก แกงไม้ใส่กะทิ เช่น แกงมะตาด แกงลูกส่าน แกงบอน แกงบุก แกงดอกแคแล แกงพุทรากับเผือก ปังย่าง และน้ำพริก มีพืชท้องถิ่นและปลาเป็นวัตถุดิบหลัก ลักษณะอาหารจะมีรสเปรี้ยวจากวัตถุดิบ มีเมือกกลื่น ขั้นตอนการปรุงไม่ซับซ้อน (แสงแข สพันธุ์พงศ์ และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์, 2567)

2.3) ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

ลักษณะของอาหารพื้นถิ่นประกอบด้วยวัตถุดิบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่น ทั้งพืชและสัตว์ นำมาประกอบอาหารด้วยกรรมวิธีต่าง ๆ ในแต่ละพื้นที่มีความแตกต่างกันไปตามลักษณะทางภูมิศาสตร์และสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่ในธรรมชาติ เป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารที่สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่นเป็นระยะเวลายาวนาน จนกลายเป็นวัฒนธรรม หรือเอกลักษณ์เฉพาะของคนในท้องถิ่นนั้น สำหรับอาหารมอญส่วนใหญ่เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการประกอบอาหารพบได้ในท้องถิ่นตามฤดูกาล และมีคุณค่าทางสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (ปาจริย์ กิจกาญจนกุล, 2566)

กิจกรรม 9 ชั่วโมง 3 สัปดาห์

กิจกรรมที่ 1 สัปดาห์ที่ 1 พืช ผัก ผลไม้ สมุนไพรท้องถิ่น ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (30 นาที)

ผู้สอนให้ผู้เรียนชมวิดีโอที่ค้น กระเจ๊กหักด้าน ตอน รสมีอมอญเมืองปทุม

<https://www.youtube.com/watch?v=g-wWYhcAMNw>

ผู้สอนนำเสนอให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปราย ในประเด็นเรื่องภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เช่น วัตถุดิบหลักในอาหารมอญคืออะไร พืชท้องถิ่นได้แก่อะไรบ้าง พืชสมุนไพรตามฤดูกาลคืออะไรบ้าง ลักษณะสำคัญของอาหารมอญเป็นอย่างไร

2) ดำเนินกิจกรรม (150 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.2) สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพืช ผัก ผลไม้ สมุนไพรท้องถิ่น และพืชตามฤดูกาลของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้แก่ ชื่อพืช ลักษณะข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณหรือ คุณประโยชน์ กลุ่มละไม่ต่ำกว่า 10 ชนิด

2.3) จากนั้นนำเสนอข้อสรุป ในรูปแบบโปสเตอร์ หรือ พาวเวอร์พอยต์ เกี่ยวกับข้อมูลที่ได้อาของชื่อพืช ลักษณะข้อมูลทางพฤกษศาสตร์ สรรพคุณ หรือคุณประโยชน์ เพื่อให้ได้ข้อสรุปร่วมกันทั้งห้อง

กิจกรรมที่ 2 อาหารและองค์ประกอบของอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (สัปดาห์ที่ 2)

2) ดำเนินกิจกรรม (180 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.2) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสืบค้นชื่ออาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี กลุ่มละ 2 อย่าง (โดยแต่ละกลุ่มต้องไม่ซ้ำกัน) จากนั้นร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับพืช ผัก ผลไม้ สมุนไพรท้องถิ่นที่นำมาใช้ประกอบอาหารนั้น โดยใช้จากข้อมูลที่ทั้งห้องได้ร่วมกันสรุปจากสัปดาห์ก่อน

2.3) แต่ละกลุ่มนำเสนอ ชื่ออาหาร และส่วนประกอบของอาหารนั้น ในรูปแบบโปสเตอร์ หรือ พาวเวอร์พอยต์

กิจกรรมที่ 3 ภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี (สัปดาห์ที่ 3)

2) ดำเนินกิจกรรม (90 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.2) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสังเคราะห์ภูมิปัญญาด้านอาหาร จากข้อมูลชื่ออาหารและส่วนประกอบของอาหารนั้น จากสัปดาห์ก่อน ในประเด็นต่อไปนี้ คือ

1. สรรพคุณของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการประกอบอาหาร

2. คุณค่าของวัตถุดิบแต่ละชนิดนั้นมีประโยชน์ต่อร่างกายอย่างไร
 3. นักศึกษามีวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์อย่างไรในการได้มาซึ่งความรู้เกี่ยวกับคุณประโยชน์ต่อร่างกายของวัตถุดิบในอาหารเหล่านั้น
 4. อาหารนั้นเป็นอาหารเพื่อสุขภาพหรือไม่อย่างไร
- ซึ่งทุกประเด็นต้องเป็นการนำองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อให้เห็นถึงความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกับภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารกับวิทยาศาสตร์

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป (60 นาที)

แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูล เพื่อเป็นข้อสรุปร่วมกันทั้งห้อง ในการอธิบายองค์ความรู้ด้านภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี โดยการนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เช่น โปสเตอร์ พาวเวอร์พอยต์

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (30 นาที)

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ และขยายความเพิ่มเติม

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์

การวัดและการประเมินผล

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน		
	ไม่ชัดเจน	ชัดเจนบางส่วน	ชัดเจนทั้งหมด
	1	2	3
1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล			
2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา			

แผนการจัดการเรียนรู้รายหน่วย
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 วิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี

จำนวน 12 ชั่วโมง (4 สัปดาห์)

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความเชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 1)
2. ออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์
 เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี ได้ (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2)
3. วิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม (ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 3)

สาระสำคัญ (main idea) วิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

สาระการเรียนรู้ (Content) สรรพคุณ และวิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

สำหรับอาหารมอญส่วนใหญ่เป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เนื่องจากวัตถุดิบที่นำมาใช้ในการประกอบอาหารพบได้ในท้องถิ่นตามฤดูกาล และมีคุณค่าทางสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย เครื่องปรุงพื้นฐานในการประกอบอาหารของชาวมอญ คือ พริกไทยดำ ข่า ผิวมะกรูด กระเทียม พริกแห้ง กระชาย ตะไคร้ หอมแดง และกะปิ อาหารมอญดั้งเดิมเน้นผักเป็นหลัก และใช้วิธีการปรุงอาหารด้วยการต้ม และแกงเป็นส่วนมาก จึงนับว่าเป็นอาหารพื้นถิ่นที่มีคุณค่าทางโภชนาการ และมีภูมิปัญญาอาหารตามฤดูกาล เช่น รับประทานลูกसान ในฤดูแล้ง หรือแกงมะรุมในช่วงต้นฤดูหนาว ลักษณะเด่นของอาหารส่วนมากนิยมกินพืชที่มีเมือกสั้น เช่น มะตาด กระเจี๊ยบมอญ ซึ่งมีสารเมือกเรียกว่า เพคติน (แสงแข สพันธุ์พงศ์ และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์, 2567) ช่วยดูดซับไขมัน และน้ำตาล ในกระเพาะอาหาร มีกรดอะมิโน แร่ธาตุ และวิตามินที่จำเป็นต่อร่างกาย (กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก, 2564) สารสกัดจากเนื้อ ผล และเปลือกมะตาด มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระปริมาณสูง (สิตา ทิศาดลดิกล และเอี่ยมพร รัตนสิงห์, 2562) อาจมีศักยภาพในการเป็นสารต้านการอักเสบหรือต้านมะเร็ง สำหรับกระเจี๊ยบมอญ มีกลูตาไทโอน (Glutathione) เป็นสารต้านอนุมูลอิสระช่วยในการต้านมะเร็ง และเส้นใยอาหารช่วยระบบขับถ่าย ระบบดูดซึม ลดความเสี่ยงโรคแผลในกระเพาะอาหาร มะเร็งกระเพาะอาหาร และมะเร็งลำไส้ใหญ่ (สถาบันการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร, 2564)

กิจกรรม 12 ชั่วโมง 4 สัปดาห์

กิจกรรมที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (30 นาที)

กิน อยู่ แบบ คนมอญ - ไพรัตน์ จันทรแบบ | Food Featuring

<https://www.youtube.com/watch?v=OXkAd0axb64>

ผู้สอนนำเสนอให้ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้จากวิดีโอว่า มีความเชื่อมโยง

ระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี กับวิทยาศาสตร์ในอาหาร หรือไม่ อย่างไร

2) ดำเนินกิจกรรม (150 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.2) สมาชิกในกลุ่มร่วมกันสืบค้นความเชื่อมโยงระหว่างภูมิปัญญาท้องถิ่นด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี กับวิทยาศาสตร์ในอาหาร จากชื่ออาหารที่กลุ่มตนเองนำเสนอเมื่อสัปดาห์ก่อน ในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่

1) ฤดูกาลกับการทำอาหารชนิดต่าง ๆ มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันหรือไม่ อย่างไร

2) วลีที่กล่าวว่า การกินอาหารเป็นยา มีความหมายว่าอย่างไร มีความเป็นวิทยาศาสตร์ในวลีนั้นหรือไม่ อย่างไร

2.3) จากนั้นร่วมกันสรุปและสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ในอาหารนั้น ในรูปแบบโปสเตอร์

กิจกรรมที่ 2 สัปดาห์ที่ 2

2) ดำเนินกิจกรรม (60 นาที)

ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูลในรูปแบบโปสเตอร์ ที่ได้จากสรุปและสังเคราะห์วิทยาศาสตร์ในอาหารของกลุ่มตนเองจากสัปดาห์ก่อน

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป (120 นาที)

3.1) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี

3.2) ผู้เรียนทุกคนร่วมกันอภิปรายและลงข้อสรุปวิทยาศาสตร์ในสำหรับอาหาร ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี จากข้อมูลที่ได้จากการนำเสนอของทุกกลุ่ม ซึ่งจะเป็นข้อสรุปร่วมกันของทั้งห้อง และนำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์

กิจกรรมที่ 3 สัปดาห์ที่ 3

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ

ผู้สอนเชิญปราชญ์ชาวบ้านผู้เชี่ยวชาญด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี คือ คุณครูประพัฒน์ กองศรี มาให้ความรู้เกี่ยวกับอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี แก่นักศึกษา

2) ดำเนินกิจกรรม (90 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.2) ปราชญ์ชาวบ้านร่วมสนทนากับนักศึกษาเกี่ยวกับอาหารต่าง ๆ ของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เช่น ภูมิปัญญาด้านอาหาร การกินอาหารเป็นยา

2.3) ปราชญ์ชาวบ้าน นำเสนอ เขียนหมาก ที่ชาวมุสลิมยังคงนิยมรับประทานกันอยู่ให้นักศึกษาร่วมกันสังเกต และวิเคราะห์วิทยาศาสตร์ในเขียนหมาก

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป (60 นาที)

ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปภูมิปัญญาด้านอาหาร และวิทยาศาสตร์ในเขียนหมากในรูปแบบโปสเตอร์

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (30 นาที)

ผู้สอนและปราชญ์ชาวบ้านร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ รวมทั้งขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียน

กิจกรรมที่ 4 สัปดาห์ที่ 4

1) เลือกปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ (30 นาที)

ผู้สอนนำเสนอเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เช่น สรรพคุณ สารอาหาร จากพืช ผัก ผลไม้ สมุนไพร การปรุงอาหารมีผลต่อสรรพคุณ หรือสารอาหารหรือไม่อย่างไร พืชผักบางชนิดควรรับประทานดิบหรือสุก เพราะเหตุใด และมีผลต่อร่างกายอย่างไร การใส่วัตถุดิบบางอย่างร่วมกันในอาหารชนิดเดียวกัน มีผลอย่างไร

2) ดำเนินกิจกรรม (60 นาที)

2.1) แบ่งกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน (กลุ่มเดิมจากสัปดาห์ก่อน)

2.3) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุป สะท้อนคิดการเรียนรู้จากการเรียนตลอดหลักสูตรที่ผ่านมา ในประเด็นวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี เช่น สรรพคุณ สารอาหาร จากพืช ผัก ผลไม้ สมุนไพร การปรุงอาหารมีผลต่อสรรพคุณ หรือสารอาหารหรือไม่อย่างไร พืชผักบางชนิดควรรับประทานดิบหรือสุก เพราะเหตุใด และมีผลต่อร่างกายอย่างไร การใส่วัตถุดิบบางอย่างร่วมกันในอาหารชนิดเดียวกัน มีผลอย่างไร

3) ให้เหตุผลและลงข้อสรุป (60 นาที)

3.1) ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการสรุป และสะท้อนคิดการเรียนรู้จากการเรียนตลอดหลักสูตรที่ผ่านมา ในประเด็นวิทยาศาสตร์ในภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จังหวัดปทุมธานี โดยนำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์

4) ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน (30 นาที)

ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง ตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิดและกระบวนการหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับปรากฏการณ์ รวมทั้งขยายความเพิ่มเติมให้ผู้เรียน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

แหล่งข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต เว็บไซต์

การวัดและการประเมินผล

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	ระดับคะแนน		
	ไม่ชัดเจน	ชัดเจนบางส่วน	ชัดเจนทั้งหมด
	1	2	3
1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ มาใช้สร้างการอธิบายความเชื่อมโยงเกี่ยวกับสรรพคุณของพืชผักสมุนไพรในอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี กับภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้อย่างสมเหตุสมผล			
2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายวิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการได้มาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เกี่ยวกับหลักการที่เกี่ยวข้องกับภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี และนำเสนอแนวทางในการตอบคำถามอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ เพื่อให้แน่ใจถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่ได้มา			
3) การแปลความหมายข้อมูลและประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูลจากภูมิปัญญาด้านอาหารของชาวไทยเชื้อสายรามัญ จ.ปทุมธานี ในเชิงวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุปได้อย่างเหมาะสม			

บรรณานุกรม

- กระจกหักด้าน ตอน รสมีอมอญเมืองปทุม. <https://www.youtube.com/watch?v=g-wWYhcAMNw> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- กิน อยู่ แบบ คนมอญ - ไพร่ตัน จันทรแบบ | Food Featuring. <https://www.youtube.com/watch?v=OXkAd0axb64> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- คนมอญ ตอนรามัญศิลป์ถิ่นปทุม ชมรมมอญปทุมธานี. <https://www.youtube.com/watch?v=iRjZbeTYjUY> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- คลังความรู้ กรมการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก. https://ttdkl.dtam.moph.go.th/Module7/frmc_journal_main.aspx / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567
- ปาจริย์ กิจกาญจนกุล. (2566). องค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น ด้านอาหารพื้นถิ่นมอญ กลุ่มน้ำแม่กลอง จังหวัดราชบุรี. *วารสารศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์*, 23(1), 204-233. <https://doi.org/10.14456/lartstu.2023.9>
- ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญรามัญ. https://www.youtube.com/watch?v=V_fVzEEExlVQ / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- ทั่วถิ่นแดนไทย : วิถีชาวมอญ ชุมชนอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย รามัญ. <https://www.youtube.com/watch?v=nVKUct8-XPY> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- พลิกตำนานอาหารพื้นบ้านไทยรามัญ. (2549). สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ https://dol.thaihealth.or.th/Media/Index/e0_ebafcd-c9_ed-e7_1_1_-8_0_e3_-00155d65ec2e/ / สืบค้นเมื่อสืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567
- มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). <https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567
- มรดกทางภูมิปัญญาคนไทยเชื้อสายมอญ คุณค่าวิถีไทย. <https://www.youtube.com/watch?v=JaiM9WnfxQ> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- มอญกลุ่มชาติพันธุ์ในประเทศไทย ศูนย์มานุษยวิทยาสิรินธร (องค์การมหาชน). <https://ethnicity.sac.or.th/database-ethnic/198/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- เรื่องราวชาวมอญกับการตั้งรกราก พุ่่งนามมอญป้าต้อย. https://www.youtube.com/watch?v=fJ_9VVQki-w / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- เรื่องเล่าชาวบ้าน ชีวิต สายน้ำ มอญบางกระบือ. <https://www.youtube.com/watch?v=6VmUgy-tOSk> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2568
- ศิริรัตนพร หล้าบัววงศ์. (2563). สำนักวิจัย สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง (องค์การมหาชน) พืชผักพื้นบ้าน ชาวมอญ สะท้อนวิถีชีวิต กับแนวคิดกินอาหารให้เป็นยา. <https://www.hrdi.or.th/Articles/Detail/62/> / สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567

- สถาบันการแพทย์แผนไทยอภัยภูเบศร. <https://sites.google.com/view/abhthaimed/> สืบค้นเมื่อ 2 มีนาคม 2567
- สิตา ทิศาดลติก และเอี่ยมพร รัตนสิงห์. (2562). ฤทธิ์ต้านออกซิเดชันและปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดของ สารสกัดหยาบจากมะตาด. *วารสารวิจัยและพัฒนา วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*, 14(3), 104- 116.
- แสงแข สพันธุ์พงศ์ และจอมขวัญ สุวรรณรักษ์. (2567). ตำรับอาหารของกลุ่มชาติพันธุ์ไทยรามัญบนพื้นฐานความดั้งเดิม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม*, 18(2), 663-678.
- Germov, J., & Williams, L. (2004). *A sociology of food and nutrition: The social appetite*. Oxford University Press.
- Harrison, L. (2015). Cultural diplomacy and Thai food: A new frontier in soft power. *Southeast Asian Studies*, 9(2), 199-215.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The nature of science education for responsible citizenship. *Studies in Science Education*, 45(2), 55-67.
- Kongkachuichai, R., Kachitvichyanukul, V., & Rittirat, N. (2010). Phytochemicals in Thai food ingredients and their potential health benefits. *Food Research International*, 43(5), 1501-1508.
- Miller, J. D. (2014). *The measurement of scientific literacy*. Springer.
- National Research Council. (2000). *Inquiry and the national science education standards: A guide for teaching and learning*. National Academy Press.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education*. OECD Publishing.
- Phongpaichit, P., & Baker, C. (2004). *Thailand: Economy and Politics*. Oxford University Press.
- Pratt, M. (2014). Soft Power and the Globalization of Thai Cuisine. *Asian Journal of Communication*, 24(5), 384-399.
- UNESCO. (2011). *Register of Good Safeguarding Practices: Thai Cuisine*. UNESCO.



ผลการสนทนากลุ่ม (Focus group Discussion) (Richard A. Krueger, Mary Anne Casey, 2009) เพื่อยืนยันสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษากรอบแนวคิดของการประเมินสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA 2018 ได้ข้อสรุปว่า ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ เข้ากับประเด็นที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวหลักการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มากเพียงพอต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้เรียนที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้ฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ จะสามารถวัดได้จากแบบวัดสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสมรรถนะหลัก 3 ด้าน ตามที่กำหนดในโครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) ได้แก่

1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง และสามารถใช้ความรู้ เพื่อแปลความหมายและให้คำอธิบายต่อสถานการณ์ต่าง ๆ รวมทั้งคาดการณ์สิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นว่ามีความสมเหตุสมผลหรือไม่ ดังนั้นผู้เรียนที่มีความสามารถในการอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้สร้างคำอธิบายที่สมเหตุสมผล ระบุ ใช้ และสร้างตัวแบบ และนำเสนอข้อมูลเพื่อใช้ในการอธิบาย เสนอสมมติฐานเพื่อใช้ในการอธิบาย พยากรณ์การเปลี่ยนแปลงในเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้ความเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นไปได้ อธิบายถึงศักยภาพของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปใช้เพื่อสังคม

2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถสำรวจตรวจสอบในประเด็นปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีวิจารณญาณ ค้นคว้าเพิ่มเติม และวางแผนการเก็บข้อมูล และมีความสนใจในการค้นพบใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ สามารถตั้งคำถามจากการรายงานที่ปรากฏในสื่อและงานวิจัยต่าง ๆ ดังนั้น ผู้เรียนที่มีความสามารถในการประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบจากการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ แยกแยะได้ว่าประเด็นปัญหาหรือคำถามใดสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ ประเมินวิธีสำรวจตรวจสอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ บรรยายและประเมินวิธีการต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการยืนยันถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล ความเป็นกลางและการสรุปอ้างอิงร่วมกับจากคำอธิบาย

3) การแปลความหมายของข้อมูลและการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ต้องสามารถตีความข้อมูลและหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการสร้างคำกล่าวอ้างหรือลงข้อสรุปนำเสนอข้อมูลที่ได้รับในรูปแบบอื่น เช่น การอธิบายด้วย คำพูด แผนภาพ หรือการแสดงแทนอื่น ๆ นอกจากนี้ ต้องสามารถสร้างข้อสรุปที่สมเหตุสมผล บนพื้นฐานของประจักษ์พยาน ดังนั้น ผู้เรียนที่มีความสามารถในการแปลความหมายของข้อมูล และการใช้ประจักษ์พยานในเชิงวิทยาศาสตร์จะต้องมีความสามารถแปลงข้อมูลนำเสนอในรูปแบบหนึ่งไปสู่รูปแบบอื่น วิเคราะห์และแปลความหมายของข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ และลงข้อสรุป ระบุข้อสันนิษฐาน ประจักษ์พยาน และเหตุผลในเรื่องที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แยกแยะระหว่างข้อโต้แย้งที่มาจากประจักษ์พยานและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

กับที่มาจากการพิจารณาจากสิ่งอื่น ประเมินข้อโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และประจักษ์พยานจากแหล่งที่มาที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า แบบบันทึกประเด็นการสนทนากลุ่มมี 2 ประเด็น ได้แก่

(1) ความเหมาะสมของสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ และ

(2) ความเหมาะสมของวิธีการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา และการสอนวิทยาศาสตร์จำนวน 7 ท่าน ที่เลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกคือ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและการสอนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งพิจารณาจากประสบการณ์ในการสอนระดับอุดมศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และความเชี่ยวชาญในการออกแบบหลักสูตรวิทยาศาสตร์ ดังข้อมูลที่ปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาและการสอนวิทยาศาสตร์

รหัส	สาขาที่เชี่ยวชาญ	สังกัด
FC 1	ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา
FC 2	ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา
FC 3	ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา
FC 4	ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา
FC 5	ด้านการสอนวิทยาศาสตร์	สถาบันอุดมศึกษา
FC 6	ด้านการสอนวิทยาศาสตร์	สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
FC 7	ด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา	สถาบันอุดมศึกษา

ก่อนการสนทนากลุ่ม ผู้วิจัยได้ส่งเอกสารสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ และรูปแบบวิธีการประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นบริบทในการสะท้อนความคิดเห็น

การสนทนากลุ่มจัดขึ้นในรูปแบบประชุมออนไลน์ผ่านระบบ Zoom Meeting ใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง โดยมีการบันทึกเสียงและถอดความอย่างละเอียด (Verbatim Transcript) พร้อมใช้การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) ประกอบ เพื่อเจาะลึกแนวคิดของผู้ให้ข้อมูล

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item objective congruence : IOC) ของข้อคำถามของแบบประเมินสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ กับสมรรถนะความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ของหลักสูตรเสริมตามแนวทางการเรียนรู้โดยใช้ปรากฏการณ์เป็นฐานร่วมกับบริบทภูมิปัญญาท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักศึกษาครูวิทยาศาสตร์

แบบประเมิน	ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	IOC	ความสอดคล้อง
1. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มดอกแค และผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณยายจึงคิดว่าอาหารนั้น จะทำให้ทุกคนในบ้านไม่เป็นหวัด	1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริงแนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1	สอดคล้อง
2. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงขี้เหล็ก และน้ำซิง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า ส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น คือ เหตุผลที่คุณยายจะช่วยน้ำสาวแก้ปัญหได้อย่างไร	1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิงวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการอธิบายองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริงแนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และนำมาใช้สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างสมเหตุสมผล	1	สอดคล้อง
3. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของสมาชิกในสถานการณ์ที่ทำให้คุณยายจะทำแกงส้มดอกแค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร	2) การประเมินและออกแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา และเสนอวิธีสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบในอาหาร ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยัน	1	สอดคล้อง

แบบประเมิน	ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	IOC	ความ สอดคล้อง
เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้	ถึงความน่าเชื่อถือของภูมิปัญญา ด้านอาหารไทย		
4. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้าน สุขภาพของน้ำสาวในสถานการณ์ จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหาของน้ำสาวในสถานการณ์ได้ หมายเหตุ : จากข้อมูลงานวิจัยของ สรรพคุณของยอดอ่อน และใบ ขี้เหล็ก พบว่ามีสารพฤกษเคมีชื่อว่า บาราคอล (barakol) และจากการ ทดสอบกับหนูขาว พบว่าบาราคอล มีฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบประสาท ส่วนกลาง ลดอาการวิตกกังวลและ ช่วยให้นอนหลับ	2) การประเมินและออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ ระบุประเด็นปัญหา และเสนอ วิธีสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบ ในอาหาร ด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยัน ถึงความน่าเชื่อถือของภูมิปัญญา ด้านอาหารไทย	.8	สอดคล้อง
5. ในฐานะนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ นักศึกษาเห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณยายให้หลานชายกิน ข้าวต้มใส่เกลือ ห้ามกินไข่ เพราะไข่ เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็น แผลเป็น ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบาย เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือไม่เห็นด้วยให้อธิบาย เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการ โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหาร 1 ชนิด และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ สนับสนุนการเสนอชื่ออาหารนั้น	3) การแปลความหมายข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ วิเคราะห์ แปลความหมาย ข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้ หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้าน อาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ สมเหตุสมผล	1	สอดคล้อง
6. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบ หลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ผัด ผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด พร้อม ทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มา อธิบายเพื่อสนับสนุนเหตุผลว่า	1) การอธิบายปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ อธิบายองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่	1	สอดคล้อง



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

แบบประเมิน	ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์	IOC	ความ สอดคล้อง
ส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณพ่อได้อย่างไร	ทำให้เกิดความรู้พื้นฐานทาง วิทยาศาสตร์ และนำมาใช้สร้าง คำอธิบายเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้าน อาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ได้ อย่างสมเหตุสมผล		
7. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้าน สุขภาพของคุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่ จะทำแกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้	2) การประเมินและออกแบบ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ ระบุประเด็นปัญหา และเสนอ วิธีสำรวจตรวจสอบส่วนประกอบ ในอาหาร ด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการยืนยัน ถึงความน่าเชื่อถือของภูมิปัญญา ด้านอาหารไทย	.8	สอดคล้อง
8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณ แม่กำชับน้องสาวที่กำลังมี ประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าว เด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง ใน กรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือในกรณี ไม่เห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอ ชื่ออาหารแทน และเหตุผลในการ เสนอชื่ออาหารนั้น	3) การแปลความหมายข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ วิเคราะห์ แปลความหมาย ข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้ หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้าน อาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ สมเหตุสมผล	.8	สอดคล้อง
9. หากนักศึกษาเป็นสมาชิกของ ครอบครัวนี้ ให้เสนออาหาร 2 ชนิด (นอกเหนือจากอาหารใน สถานการณ์) ที่จะช่วยบรรเทา อาการของคุณพ่อได้ พร้อมทั้ง อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน	3) การแปลความหมายข้อมูลและ การใช้ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ วิเคราะห์ แปลความหมาย ข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดยใช้ หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ และลง ข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิปัญญาด้าน อาหารไทยในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ สมเหตุสมผล	1	สอดคล้อง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring rubrics)

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
1. ให้นักศึกษา ระบุส่วนประกอบ หลักในแกงส้ม ดอกแค และผัด เปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายเพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณ ยายจึงคิดว่า อาหารนั้น จะทำ ให้ทุกคนในบ้านไม่ เป็นหวัด (สมรรถนะ 1/ 12 คะแนน)	1.1 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง ส้มดอกแค	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ดอกแค น้ำ มะขาม พริก กระเทียม กะปิ ปลา หรือ เนื้อสัตว์อื่น ๆ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้ เลย	3
	1.2 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในผัด เปรี้ยวหวาน กุ้ง	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ กุ้ง พริกหวาน แครอท สับปะรด แตงกวา มะเขือ เทศ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้ เลย	3
	1.3 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าแกงส้ม ดอกแคจะทำให้ ทุกคนใน บ้านไม่เป็น หวัด	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในแกงส้ม ดอกแคได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ เช่น แกงส้มที่มีน้ำ มะขามเปียก เป็น	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 3-4 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1-2 ประเด็น ในการอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ส่วนประกอบ มี วิตามินซีสูง 1) อาจช่วยใน การเสริมสร้าง ระบบภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะการ เพิ่มจำนวนและ ประสิทธิภาพ ของเซลล์เม็ด เลือดขาว ที่ทำ หน้าที่ต่อสู้กับ เชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งสามารถช่วย ให้ร่างกาย รับมือกับเชื้อ ไวรัสที่ทำให้เกิด หวัดได้ดีขึ้น 2) วิตามินซี และสารต้าน อนุมูลอิสระใน อาหารที่มีรส เปรี้ยว ช่วย ป้องกันเซลล์ใน ร่างกายจาก ความเสียหาย จากอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจเกิดขึ้น ระหว่างที่ ร่างกายต่อสู้กับ การติดเชื้อ 3) ช่วยกระตุ้น การไหลเวียน ของเลือด 4) ช่วยลดการ อักเสบโดยการ ควบคุมการ				

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ผลิตสารที่กระตุ้นการอักเสบ เช่น โปรตีนที่เรียกว่าไซโตไคน์ 5) วิตามินซีมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนที่สำคัญในการเสริมสร้างโครงสร้างของหลอดเลือดและเยื่อบุผิว ช่วยให้เยื่อในระบบทางเดินหายใจแข็งแรง และลดโอกาสที่เชื้อไวรัสจะเข้ามาทำลายได้ง่าย				
	1.4 อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อสนับสนุนว่าเพราะเหตุใดคุณยายจึงคิดว่าผัดเปรี้ยวหวานกึ่งจะทำให้ทุกคนในบ้านไม่เป็นหวัด	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลในการอธิบายเหตุผลสนับสนุนส่วนประกอบหลักในผัดเปรี้ยวหวานกึ่งได้ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้ เช่น เนื่องจากอาหารที่มีรสเปรี้ยว ได้แก่	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลแต่อธิบายได้เพียง 3-4 ประเด็น ในการอธิบายเหตุผลสนับสนุนส่วนประกอบหลักในอาหาร	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลแต่อธิบายได้เพียง 1-2 ประเด็น ในการอธิบายเหตุผลสนับสนุนส่วนประกอบหลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายเหตุผลสนับสนุนส่วนประกอบหลักในอาหาร	3

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		สับปะรด มะเขือเทศ เป็น ส่วนประกอบ ซึ่งมีวิตามินซีสูง 1) อาจช่วยใน การเสริมสร้าง ระบบภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะการ เพิ่มจำนวนและ ประสิทธิภาพ ของเซลล์เม็ด เลือดขาว ที่ทำ หน้าที่ต่อสู้กับ เชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่งสามารถช่วย ให้ร่างกาย รับมือกับเชื้อ ไวรัสที่ทำให้เกิด หวัดได้ดีขึ้น 2) วิตามินซี และสารต้าน อนุมูลอิสระใน อาหารที่มีรส เปรี้ยว ช่วย ป้องกันเซลล์ใน ร่างกายจาก ความเสียหาย จากอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจเกิดขึ้น ระหว่างที่ ร่างกายต่อสู้กับ การติดเชื้อ 3) ช่วยกระตุ้น การไหลเวียน ของเลือด				



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		4) ช่วยลดการ อักเสบโดยการ ควบคุมการ ผลิตสารที่ กระตุ้นการ อักเสบ เช่น โปรตีนที่เรียกว่า ไซโตไคน์ 5) วิตามินซีมี ส่วนช่วยในการ สร้างคอลลา เจนซึ่งเป็น โปรตีนที่สำคัญ ในการ เสริมสร้าง โครงสร้างของ หลอดเลือดและ เยื่อผิว ช่วยให้ เยื่อในระบบ ทางเดินหายใจ แข็งแรง และ ลดโอกาสที่เชื้อ ไวรัสจะเข้ามา ทำลายได้ง่าย				
2. ให้นักศึกษา ระบุส่วนประกอบ หลักใน แกง ขึ้นเหล็ก และน้ำขิง พร้อมทั้งนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายเพื่อ สนับสนุนว่า ส่วนประกอบหลัก ในอาหารนั้น คือ	2.1 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง ขึ้นเหล็ก	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ใบและยอด อ่อนใบขึ้นเหล็ก เนื้อหมูหรือ เนื้อสัตว์อื่น กระเทียม พริก น้ำปลา กะทิ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
เหตุผลที่คุณยาย จะช่วยน้ำสาว แก้ปัญหาก็ อย่างไร (สมรรถนะ 1 / 12 คะแนน)	2.2 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในน้ำขิง	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ น้ำเปล่า ขิงแก่ น้ำตาลทราย แดง	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ 2 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ 1 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3
	2.3 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าแกง ขี้เหล็กจะ ช่วย แก้ปัญหาน้ำ สาวได้อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในแกง ขี้เหล็ก ได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ คือ ขี้เหล็กมี สรรพคุณ ได้แก่ 1) ช่วยปรับ สมดุลของ ร่างกาย 2) ช่วยให้ ร่างกายสงบลง รู้สึกสบายขึ้น 3) บรรเทา ความวิตกกังวล ช่วยให้ร่างกาย ผ่อนคลาย 4) อาจช่วยให้ นอนหลับได้ดี ขึ้น	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2-3 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
	2.4 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าน้ำขิง จะช่วย แก้ปัญหาให้ น้าสาวได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน น้ำขิง ได้ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ คือ 1) ชิงเป็น สมุนไพรที่มี ฤทธิ์ร้อน มี คุณสมบัติช่วย บรรเทา ความเครียด 2) ช่วยลด อาการท้องอืด หรือปวดท้อง 3) ชิงมีสารที่ ช่วยกระตุ้นการ ไหลเวียนเลือด ช่วยให้ร่างกาย ผ่อนคลาย 4) สามารถช่วย ให้นอนหลับได้ ลึกและพักผ่อน ได้เต็มที่	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2-3 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3
3. ให้นักศึกษา ระบุปัญหาด้าน สุขภาพของ สมาชิกใน สถานการณ์ ที่ทำ ให้คุณยายจะทำ	3.1 ระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ สมาชิกใน สถานการณ์ ที่ทำให้คุณ	-	-	ปัญหาด้าน สุขภาพคือ ต้องการ ป้องกันการ เป็นหวัด เมื่อ เข้าสู่ฤดูหนาว	ระบุปัญหา ไม่ได้ /ระบุ ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
แกงส้มดอกแค ผัด เปรี้ยวหวานกุ้ง ให้ รับประทาน จากนั้นให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ พิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถ แก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้ (สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)	ยายจะทำ แกงส้มดอก แค ผัด เปรี้ยวหวาน กุ้ง ให้ รับประทาน	กระบวนการ สำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน คือ ทำการทดสอบ เปรียบเทียบ ระหว่างวิตามิน ซีสังเคราะห์ กับ แกงส้มดอกแค ไก่ผัดขิง และ ผัดเปรี้ยวหวาน กุ้ง โดยวิธีการ ทดลองคือ 1) นำน้ำแบ่งสุก ผสมกับ สารละลาย ไอโอดีน ใส่ใน หลอดทดลอง จากนั้นหยด สารละลาย วิตามินซี สังเคราะห์ลงไป เพื่อเป็นตัวแปร ควบคุม เนื่องจาก สารละลาย วิตามินซีจะทำ ปฏิกิริยากับน้ำ	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	3



4013591712

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		แป้งและ ไอโอดีน ได้เป็น สารประกอบ สีฟ้า 2) นำน้ำแป้งสุก ผสมกับ สารละลาย ไอโอดีน ใส่ใน หลอดทดลอง หลอดที่ 1 2 และ 3 3) จากนั้นหยด น้ำแกงส้ม ลง ในหลอด ทดลองที่ 1 หยดน้ำขิง ลง ในหลอด ทดลองที่ 2 หยดน้ำ สับปะรดจาก ผัดเปรี้ยวหวาน ลงในหลอด ทดลองที่ 3 4) หากใน หลอดทดลอง หมายเลขใด เกิดสาร ประกอบสีฟ้า แสดงว่าอาหาร ในหลอด ทดลองนั้นมี วิตามินซี ซึ่ง จากความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ระบุว่าวิตามินซี มีส่วนช่วยใน				



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		การเสริม ภูมิคุ้มกันของ ร่างกาย สามารถป้องกัน การเป็นหวัดได้				
4. ให้นักศึกษา ระบุปัญหาด้าน สุขภาพของน้ำสาว ในสถานการณ์ จากนั้นให้เสนอ	4.1 ระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ น้ำสาวใน สถานการณ์	-	-	ปัญหาด้าน สุขภาพคือ อาการนอนไม่ หลับ	ระบุปัญหา ไม่ได้ /ระบุ ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1
กระบวนการ สำรวจตรวจสอบ ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหารเหล่านั้น สามารถแก้หรือ บรรเทาปัญหานั้น ได้ หมายเหตุ : จาก ข้อมูลงานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับ สรรพคุณของยอด อ่อน และใบ ขี้เหล็ก มี สารพฤษเคมีที่ ชื่อว่า บาราคอล (barakol) จาก การทดสอบกับ หนูขาว พบว่ามี ฤทธิ์ในการกด ระบบประสาท ส่วนกลาง ลด อาการวิตกกังวล และช่วยให้นอน หลับ	4.2 ให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถแก้ หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้	กระบวนการ สำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ คือ 1) สกัดสารจาก ใบขี้เหล็กด้วย ตัวทำละลาย เช่น เอทานอล โดยการนำใบ ขี้เหล็กไปแช่ใน ตัวทำละลาย และกรองเอา สารที่ได้ 2) แบ่งกลุ่มหนู ขาวออกเป็น กลุ่มควบคุม (control group) ซึ่งไม่ได้ รับสารสกัด และกลุ่ม ทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับสาร บาราคอล	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	3



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
(สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)		3) นิตสารบารา คอลให้หนูกลุ่ม ทดลอง 4) สังเกตและ บันทึกผล พฤติกรรมของ หนูขาวทั้งสอง กลุ่ม เช่น การ นอนหลับ หรือ การตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า 5) วิเคราะห์ ข้อมูลเพื่อดูว่า ไข้ให้ลึกหรือ สารบาราคอลมี ผลต่อ พฤติกรรมการ นอนหลับ หรือ การตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า หรือไม่ ซึ่งการทดลอง ทั้งหมดต้องทำ ภายใต้การ ควบคุมและ ตามข้อกำหนด ทางจริยธรรม ในการทดลอง สัตว์				
5. นักศึกษาเห็น ด้วยหรือไม่ ที่คุณ ยายให้หลานชาย กินข้าวต้มใส่เกลือ ห้ามกินไข่ เพราะ เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็น	5.1 เห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณ ยายให้ หลานชายกิน ข้าวต้มใส่ เกลือ ห้าม กินไข่ เพราะ	อธิบายเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน ได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ คือ	ไม่เห็นด้วย แต่อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ทาง วิทยาศาสตร์	ไม่เห็นด้วย แต่ไม่อธิบาย เหตุผล สนับสนุนทาง วิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / rev: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
แผลเป็น ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหาร 1 ชนิด และเหตุผลในการเสนอชื่ออาหารนั้น (สมรรถนะ 3 / 6 คะแนน)	เป็นอาหาร แผลง จะทำให้เป็นแผลเป็น	1) ไม่เห็นด้วย เนื่องจากความเชื่อที่ว่าห้ามกินไข่เพราะจะทำให้เป็นแผลเป็น เป็นความเชื่อที่มีมาแต่โบราณ แต่ทางวิทยาศาสตร์ ความเชื่อนี้ไม่เป็นความจริง 2) กระบวนการหายใจของแผลที่เกิดจากการบาดเจ็บ ร่างกายจะผลิตคอลลาเจนเพื่อซ่อมแซมผิวหนัง เนื้อเยื่อที่เสียหาย 3) ไข่เป็นแหล่งของโปรตีน คุณภาพสูง ช่วยในการซ่อมแซมและสร้างเนื้อเยื่อใหม่ในร่างกาย 4) การกินไข่มีประโยชน์ในการช่วยกระตุ้นกระบวนการหายใจของแผลให้ดีขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่ร่างกายต้องการโปรตีน	ได้ไม่ครบคลุม			

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ในการซ่อมแซม เนื้อเยื่อ				
	5.2 ให้เสนอ ชื่ออาหาร 1 ชนิด และ เหตุผลใน การเสนอชื่อ อาหารนั้น	เสนอชื่ออาหาร ได้ 1 ชนิด และ อธิบายเหตุผล สนับสนุนได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) อาหารที่มี โปรตีนสูง เนื่องจากแหล่ง อาหารที่ให้ โปรตีน จะช่วย ซ่อมแซม เนื้อเยื่อ ทำให้ แผลหายเร็วขึ้น 2) อาหารที่มี วิตามินซี เนื่องจากช่วย เสริมสร้าง คอลลาเจนซึ่ง เป็นโปรตีนที่ สำคัญในการ เสริมสร้าง โครงสร้างของ หลอดเลือดและ เยื่อผิว	เสนอชื่อ อาหารได้ 1 ชนิด แต่ อธิบาย เหตุผล สนับสนุนได้ เพียง 1 ประเด็น	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่ ไม่มีเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	เสนอชื่อ อาหารไม่ได้ และไม่มี เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	3
6. ให้นักศึกษา ระบุส่วนประกอบ หลักใน แกงส้ม ชะอมกุ้ง ผัด ผักคะน้า และแกง เลียงกุ้งสด พร้อม ทั้งนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มา	6.1 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง ส้มชะอมกุ้ง	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ชะอม พริกแห้ง เกลือป่น หอมแดง กระเทียม	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
อธิบายเพื่อ สนับสนุนเหตุผล ว่าส่วนประกอบ หลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณ พ้อได้อย่างไร (สมรรถนะ 1 / 18 คะแนน)		กระชาย กะปิ เนื้ปลากะพง ต้มสุก น้ำ มะขามเปียก กุ้ง ไข่ไก่ น้ำปลา น้ำตาล ป๊อป				
	6.2 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในผัด ผักคะน้า	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ผักคะน้า น้ำปลา น้ำมัน พืช เนื้อหมู/ ปลา	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3
	6.3 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง เลียงกึ่งสด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ผักทอง ข้าวโพดอ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก เห็ด หอมแดง กุ้งแห้งป่น กุ้ง สดลวก กระชาย พริกไทยเม็ด กะปิ พริกขี้หนู สวน รากผักชี	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3
	6.4 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด	ใช้อธิบายความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล	ใช้อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้	ใช้อธิบายความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้	ไม่ใช้อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
	แกงส้มชะอม กุ้งช่วย แก้ปัญหาคือ อย่างไร	สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน แกงส้ม ชะอมกุ้ง ได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) ชะอม มีเส้น ใยอาหารสูง ช่วยกระตุ้นการ ทำงานของ ระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยเพิ่มเส้น ใยในระบบ ทางเดินอาหาร ทำให้การ ขับถ่ายเป็น ปกติ 3) มะขามเปียก ในแกงส้มมี สรรพคุณเป็น ยาระบายอ่อน ๆ	เพียง 2 ประเด็น	เพียง 1 ประเด็น	สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	
	6.5 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด ผักคะน้า ช่วย แก้ปัญหาคือ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน ผัก คะน้า ได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) ผักคะน้า มี เส้นใยอาหารสูง	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ช่วยกระตุ้นการ ทำงานของ ระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยให้การ ขับถ่ายเป็น ปกติ 3) ช่วยลด อาการท้องผูก				
	6.6 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด แกงเลียงกึ่ง สดช่วย แก้ปัญหาได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน แกง เลียงกึ่งสด ได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) ผัก หลากหลาย ชนิดในแกง เลียง เช่น ฟักทอง ข้าวโพดอ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก เห็ด มีเส้นใยอาหาร สูง 2) ช่วยในเรื่อง การขับถ่าย 3) พริกไทยมี ส่วนช่วยในเรื่อง	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ระบบย่อย อาหาร				
7. ให้นักศึกษา ระบุปัญหาด้าน สุขภาพของคุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่จะ ทำแกงส้มชะอมกุ้ง ผิดผัดกะฉ่ำ และ แกงเลียงกุ้งสด ให้ รับประทาน จากนั้นให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ พิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถ แก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้ (สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)	7.1 ระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ คุณพ่อ	-	-	คุณพ่อมี ปัญหาสุขภาพ คือ ท้องผูก	ระบุปัญหา ไม่ได้ /ระบุ ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1
	7.2 ให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถ แก้ไข หรือ บรรเทา ปัญหานั้นได้	สำรวจ ตรวจสอบโดย 1) บด ชะอม ผัดกะฉ่ำ พักทอง ข้าวโพดอ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก ให้ ละเอียด ผสม น้ำเย็นเล็กน้อย จากนั้นกรอง เพื่อนำส่วนของ ไฟเบอร์ที่ไม่ ละลายน้ำ ออกมา 2) นำมา เปรียบเทียบกับ ปริมาณอาหาร ทั้งหมดที่ใช้ใน การทดสอบ เพื่อประมาณ ปริมาณไฟเบอร์ ในอาหารนั้น โดยคำนวณ ปริมาณน้ำหนัก แห้ง เปรียบเทียบกับ น้ำหนักของ อาหารนั้น	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	3



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		3) หรือการวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เช่น โครมาโตกราฟี (Chromatography) หรือ สเปกโตรมิเตอร์ (Spectrometer) จะสามารถช่วยในการวิเคราะห์ส่วนประกอบของไฟเบอร์ได้ ซึ่งจะใช้เทคนิคเฉพาะในการแยก และวัดความเข้มข้นของสารในตัวอย่างอาหาร				
8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณแม่กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งเสนอข้อ	8.1 นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณแม่กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง	อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน ได้ครอบคลุมประเด็นต่อไปนี้ คือ 1) ไม่เห็นด้วยกับการห้ามกินน้ำมะพร้าว ขณะมีประจำเดือน เพราะจะทำให้ปวดท้อง 2) เนื่องจากเป็นความเชื่อ และไม่มีข้อมูล	ไม่เห็นด้วย แต่อธิบายเหตุผลสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์ ได้ไม่ครอบคลุม	ไม่เห็นด้วย แต่ไม่อธิบายเหตุผลสนับสนุนทางวิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	3



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / rev: 07022026 07:30:30

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
อาหาร และ เหตุผลในการ เสนอซื้ออาหารนั้น (สมรรถนะ 3 / 6 คะแนน)		ทางการแพทย์ที่ ระบุชัดเจนว่า ห้ามกินน้ำ มะพร้าวขณะมี ประจำเดือน 3) ข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์ พบว่าประโยชน์ ของน้ำมะพร้าว มีมากมาย เช่น ช่วยเสริมการ ทำงานของ ระบบทางเดิน อาหาร ช่วยเพิ่ม ความชุ่มชื้นให้ ผิว ลดอาการ แห้งกร้าน และ ช่วยรักษาสมดุล ของน้ำใน ผิวหนัง มี โพแทสเซียม แมกนีเซียม และแคลเซียม ซึ่งช่วยในการ รักษาสมดุล ของอิเล็กโทร ไลต์ในร่างกาย ช่วยให้ กล้ามเนื้อ ทำงานได้ดี น้ำ มะพร้าวช่วย กระตุ้นการ ทำงานของ ระบบย่อย อาหารและช่วย ขับถ่ายได้ดี มี				

คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ไฟเบอร์ที่ช่วย ในการขับถ่าย และลดอาการ ท้องผูก น้ำ มะพร้าวมีสาร ต้านอนุมูล อิสระ เช่น วิตามิน C ซึ่ง ช่วยเสริมสร้าง ระบบภูมิคุ้มกัน และช่วยลดการ อักเสบ				
	8.2 ให้เสนอ ชื่ออาหาร และเหตุผล ในการเสนอ ชื่ออาหารนั้น	เสนอชื่ออาหาร และอธิบาย เหตุผล สนับสนุนได้ ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) อาหารที่มี ส่วนประกอบ ของโปรตีน 2) อาหารที่มี ส่วนประกอบ ของธาตุเหล็ก หรือผักใบเขียว 3) อาหารที่มี ส่วนประกอบ ของวิตามิน 4) เนื่องจาก ในช่วงมี ประจำเดือน จะสูญเสียเลือด และอาจทำให้ ขาดธาตุเหล็ก ได้ ดังนั้นควร เลือกอาหารที่	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่ อธิบาย เหตุผล สนับสนุนได้ เพียง 1 ประเด็น	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่ ไม่มีเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	เสนอชื่อ อาหารไม่ได้ และไม่มี เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	3



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		อุดมไปด้วย โปรตีน และ ธาตุเหล็ก ส่วน ผักใบเขียวก็มี ธาตุเหล็ก เช่นกัน รวมทั้ง วิตามิน B6 ช่วย บรรเทาอาการ ปวดท้องและ อารมณ์ แปรปรวน ในช่วงมี ประจำเดือนได้ ดี				
9. หากนักศึกษา เป็นสมาชิกของ ครอบครัวนี้ นักศึกษาจะ นำเสนออาหารใด ที่ โดยให้เสนอ อาหาร 2 ชนิด พร้อมทั้งอธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน (สมรรถนะ 3 / 5 คะแนน)	9.1 ให้เสนอ อาหาร 2 ชนิดที่จะช่วย บรรเทา อาการของ คุณพ่อได้	-	เสนอชื่อ อาหาร 2 ชนิด	เสนอชื่อ อาหาร 1 ชนิด	ไม่เสนอชื่อ อาหาร	2
	9.2 ให้ อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน ใน การเสนอชื่อ อาหารนั้น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร ได้ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) อาหารที่มี เส้นใยอาหารสูง ช่วยกระตุ้นการ ทำงานของ	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3



คำถาม/ความ ฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ / คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยให้การ ขับถ่ายเป็น ปกติ 3) ช่วยลด อาการท้องผูก				
คะแนนรวม						71

แบบประเมินความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

คำชี้แจง ให้นักศึกษาตอบคำถามจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ (ให้เวลาทำแบบทดสอบ 2 ชั่วโมง)
สถานการณ์ที่ 1

วันหนึ่งในเดือนพฤศจิกายน คุณยายพูดว่า เย็นนี้จะทำแกงส้มดอกแค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง ให้ทุกคนในบ้านรับประทาน เพราะเข้าหน้าหนาวแล้ว จะได้ไม่เป็นหวัด แต่หลานชายคนเล็กที่หกล้มหัวเข้าเป็นแผล คุณยายบอกว่าให้กินข้าวต้มใส่เกลือ และห้ามกินไข่ เพราะไข่เป็นอาหารแสลงจะทำให้แผลกลายเป็นแผลเป็น ส่วนนางสาวที่บ่นว่านอนไม่ค่อยหลับมาหลายคืนแล้วนั้น คุณยายจะทำแกงซี่เหล็ก และต้มน้ำขิงร้อน ๆ ให้ดื่ม

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

1. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มดอกแค และผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณยายจึงคิดว่าอาหารนั้น จะทำให้ทุกคนในบ้านไม่เป็นหวัด (ส.1)
2. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงซี่เหล็ก และน้ำขิง พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อสนับสนุนว่า ส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น คือเหตุผลที่คุณยายจะช่วยนางสาวแก้ปัญหาได้อย่างไร (ส.1)
3. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของสมาชิกในสถานการณ์ ที่ทำให้คุณยายจะทำแกงส้มดอกแค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหานั้นได้ (ส.2)
4. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของนางสาวในสถานการณ์ จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหาของนางสาวในสถานการณ์ได้

หมายเหตุ : จากข้อมูลงานวิจัยของสรรพคุณของยอดอ่อน และใบซี่เหล็ก พบว่ามีสารฟลาโวนอยด์ชื่อว่า บาราคอล (barakol) และจากการทดสอบกับหนูขาว พบว่าบาราคอล มีฤทธิ์ในการกระตุ้นระบบประสาทส่วนกลาง ลดอาการวิตกกังวลและช่วยให้นอนหลับ (ส.2)

5. ในฐานะนักศึกษาคูวิทยาศาสตร์ นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณยายให้หลานชายกินข้าวต้มใส่เกลือ ห้ามกินไข่ เพราะไข่เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็นแผลเป็น **ในกรณีเห็นด้วย**ให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือ**ในกรณีไม่เห็นด้วย** ให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการโต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหาร 1 ชนิด และเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการเสนอชื่ออาหารนั้น (ส.3)

สถานการณ์ที่ 2

วันหนึ่งคุณพ่อบอกคุณแม่ว่าช่วงนี้ใช้เวลาในการซัбыายเป็นเวลานาน ต้องใช้แรงเบ่งมากเวลาถ่ายอุจจาระ ลักษณะอุจจาระแข็ง คุณแม่จึงบอกว่ามือเย็นวันนี้จะทำ แกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้รับประทาน และยังได้กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง

ให้นักศึกษาตอบคำถามต่อไปนี้

6. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบหลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด พร้อมทั้งนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายเพื่อสนับสนุนเหตุผลว่าส่วนประกอบหลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณพ่อได้อย่างไร (ส.1)

7. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้านสุขภาพของคุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่จะทำแกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหานั้นได้ (ส.2)

8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณแม่กำชับน้องสาวที่กำลังมีประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าวเด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง ในกรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอชื่ออาหารแทน และเหตุผลในการเสนอชื่ออาหารนั้น (ส.3)

9. หากนักศึกษาเป็นสมาชิกของครอบครัวนี้ ให้เสนออาหาร 2 ชนิด (นอกเหนือจากอาหารในสถานการณ์) ที่จะช่วยบรรเทาอาการของคุณพ่อได้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สนับสนุน (ส.3)

ความฉลาดรู้วิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในข้อคำถาม

ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
1) การอธิบาย ปรากฏการณ์ในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ อธิบายองค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ โดยใช้ ข้อเท็จจริง แนวคิดหลัก และทฤษฎีสำคัญ ที่ทำ ให้เกิดความรู้พื้นฐาน ทางวิทยาศาสตร์ และ นำมาใช้สร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับภูมิปัญญาด้าน อาหารไทย ในเชิง วิทยาศาสตร์ได้อย่าง สมเหตุสมผล	1. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบ หลักใน แกงส้มดอกแค และผัด เปรี้ยวหวานกุ้ง พร้อมทั้งนำความรู้ ทางวิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใดคุณยาย จึงคิดว่าอาหารนั้น จะทำให้ทุกคน ในบ้านไม่เป็นหวัด	12	42	59.16
	2. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบ หลักใน แกงขี้เหล็ก และน้ำซิง พร้อมทั้งนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาอธิบายเพื่อ สนับสนุนว่า ส่วนประกอบหลักใน อาหารนั้น คือเหตุผลที่คุณยายจะ ช่วยน้ำสาวแก้ปัญหาได้อย่างไร	12		
	6. ให้นักศึกษาระบุส่วนประกอบ หลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ผัด ผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด พร้อมทั้งนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มาอธิบายเพื่อ สนับสนุนเหตุผลว่าส่วนประกอบ หลักในอาหารนั้น สามารถช่วยคุณ พ่อได้อย่างไร	18		
2) การประเมินและ ออกแบบกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ ระบุประเด็นปัญหา และเสนอวิธีสำรวจ ตรวจสอบส่วนประกอบ ในอาหาร ด้วยวิธีการ	3. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้าน สุขภาพของสมาชิกในสถานการณ์ ที่ทำให้คุณยายจะทำแกงส้มดอก แค ผัดเปรี้ยวหวานกุ้ง ให้ รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการ สำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหารเหล่านั้น สามารถแก้ไข หรือบรรเทาปัญหา นั้นได้	4	12	16.90



ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อ ใช้ในการยืนยันถึงความ น่าเชื่อถือของภูมิ ปัญญาด้านอาหารไทย	4. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้าน สุขภาพของน้ำสาวในสถานการณ์ จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหาของน้ำสาวในสถานการณ์ได้ หมายเหตุ : จากข้อมูลงานวิจัยของ สรรพคุณของยอดอ่อน และใบ ขี้เหล็ก พบว่ามีสารฟลักซ์เคมีชื่อว่า บาราคอล (barakol) และจากการ ทดสอบกับหนูขาว พบว่าบาราคอล มีฤทธิ์ในการกดระบบประสาท ส่วนกลาง ลดอาการวิตกกังวลและ ช่วยให้นอนหลับ	4		
	7. ให้นักศึกษาระบุปัญหาด้าน สุขภาพของคุณพ่อ ที่ทำให้คุณแม่ จะทำแกงส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียงกุ้งสด ให้รับประทาน จากนั้นให้เสนอวิธีการสำรวจ ตรวจสอบด้วยวิธีการทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่าอาหาร เหล่านั้นสามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้	4		
3) การแปลความหมาย ข้อมูลและการใช้ ประจักษ์พยานในเชิง วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการ วิเคราะห์ แปล ความหมายข้อมูล ประเมินข้อโต้แย้ง โดย ใช้หลักฐานทาง วิทยาศาสตร์ และลง	5. ในฐานะนักศึกษาครู วิทยาศาสตร์ นักศึกษาเห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณยายให้หลานชายกิน ข้าวต้มใส่เกลือ ห้ามกินไข่ เพราะไข่ เป็นอาหารแสลง จะทำให้เป็น แผลเป็น ในกรณีเห็นด้วยให้ อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือในกรณีไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ในการโต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอข้อ	6	17	23.94



4013591712

VRU-IThesis 64U74680101 Complete / rev: 07022026 07:30:30

ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์	คำถาม	คะแนน	คะแนน รวม	น้ำหนัก (%)
ข้อสรุปเกี่ยวกับภูมิ ปัญหาด้านอาหารไทย ในเชิงวิทยาศาสตร์ ได้ สมเหตุสมผล	อาหาร และเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ที่สนับสนุนการเสนอ ชื่ออาหารนั้น			
	8. นักศึกษาเห็นด้วยหรือไม่ ที่คุณ แม่กำชับน้องสาวที่กำลังมี ประจำเดือนว่า ห้ามกินน้ำมะพร้าว เด็ดขาด มิเช่นนั้นจะปวดท้อง ใน กรณีเห็นด้วยให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์สนับสนุน หรือในกรณี ไม่เห็นด้วย ให้อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์โต้แย้ง พร้อมทั้งเสนอ ชื่ออาหารแทน และเหตุผลในการ เสนอชื่ออาหารนั้น	6		
	9. หากนักศึกษาเป็นสมาชิกของ ครอบครัวนี้ ให้เสนออาหาร 2 ชนิด ที่จะช่วยบรรเทาอาการของคุณพ่อ ได้ พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์สนับสนุน	5		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ (Scoring rubrics)

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
1. ให้ นักศึกษาระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง ส้มดอกแค และผัก เปรี้ยวหวาน กึ่ง พร้อมทั้ง นำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ มาอธิบาย เพื่อสนับสนุน ว่า เพราะเหตุ ใดคุณยายจึง คิดว่าอาหาร นั้น จะทำให้ ทุกคนในบ้าน ไม่เป็นหวัด (สมรรถนะ 1/ 12 คะแนน)	1.1 ระบุน ส่วนประกอบ หลักในแกง ส้มดอกแค	ระบุส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ดอก แค น้ำมะขาม พริก กระเทียม กะปิ ปลา หรือเนื้อสัตว์อื่น ๆ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้เลย	3
	1.2 ระบุน ส่วนประกอบ หลักในผัก เปรี้ยวหวาน กึ่ง	ระบุส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ กุ้ง พริกหวาน แครอท สับปะรด แตงกวา มะเขือเทศ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้เลย	3
	1.3 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าแกงส้ม ดอกแคจะทำให้ ทุกคนใน บ้านไม่เป็น หวัด	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน แกงส้มดอกแคได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ เช่น แกงส้มที่มีน้ำ มะขามเปียกเป็น ส่วนประกอบ มี วิตามินซีสูง 1) อาจช่วยในการ เสริมสร้างระบบ ภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะ การเพิ่มจำนวนและ ประสิทธิภาพของ เซลล์เม็ดเลือดขาว ที่ทำหน้าที่ต่อสู้กับ เชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่ง สามารถช่วยให้	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 3-4 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1-2 ประเด็น ในการอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ร่างกายรับมือกับเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดหวัดได้ดีขึ้น 2) วิตามินซีและสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารที่มีรสเปรี้ยวช่วยป้องกันเซลล์ในร่างกายจากความเสียหายจากอนุมูลอิสระ ซึ่งอาจเกิดขึ้นระหว่างที่ร่างกายต่อสู้กับการติดเชื้อ 3) ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด 4) ช่วยลดการอักเสบโดยการควบคุมการผลิตสารที่กระตุ้นการอักเสบ เช่น โปรตีนที่เรียกว่าไซโตไคน์ 5) วิตามินซีมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนที่สำคัญในการเสริมสร้างโครงสร้างของหลอดเลือดและเยื่อบุผิว ช่วยให้เยื่อในระบบทางเดินหายใจแข็งแรง และลดโอกาสที่เชื้อไวรัสจะเข้ามาทำลายได้ง่าย				
	1.4 อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อ	ใช้อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลในการอธิบายเหตุผล	ใช้อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่	ใช้อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผล	ไม่ใช้อธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการ	3



คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
	สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าผัด เปรี้ยวหวาน ก็จะทำให้ ทุกคนใน บ้านไม่เป็น หวัด	สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน ผัดเปรี้ยวหวานกึ่งได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ เช่น เนื่องจากอาหารที่มี รสเปรี้ยว ได้แก่ สับปะรด มะเขือเทศ เป็นส่วนประกอบ ซึ่งมีวิตามินซีสูง 1) อาจช่วยในการ เสริมสร้างระบบ ภูมิคุ้มกัน โดยเฉพาะ การเพิ่มจำนวนและ ประสิทธิภาพของ เซลล์เม็ดเลือดขาว ที่ทำหน้าที่ต่อสู้กับ เชื้อโรคต่าง ๆ ซึ่ง สามารถช่วยให้ ร่างกายรับมือกับเชื้อ ไวรัสที่ทำให้เกิดหวัด ได้ดีขึ้น 2) วิตามินซีและสาร ต้านอนุมูลอิสระใน อาหารที่มีรสเปรี้ยว ช่วยป้องกันเซลล์ใน ร่างกายจากความ เสียหายจากอนุมูล อิสระ ซึ่งอาจเกิดขึ้น ระหว่างที่ร่างกาย ต่อสู้กับการติดเชื้อ 3) ช่วยกระตุ้นการ ไหลเวียนของเลือด 4) ช่วยลดการ อักเสบโดยการ ควบคุมการผลิตสาร	สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 3-4 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	แต่อธิบายได้ เพียง 1-2 ประเด็น ในการอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ที่กระตุ้นการอักเสบ เช่น โปรตีนที่เรียกว่าไซโตไคน์ 5) วิตามินซีมีส่วนช่วยในการสร้างคอลลาเจนซึ่งเป็นโปรตีนที่สำคัญในการเสริมสร้างโครงสร้างของหลอดเลือดและเยื่อผิว ช่วยให้เยื่อในระบบทางเดินหายใจแข็งแรง และลดโอกาสที่เชื้อไวรัสจะเข้ามาทำลายได้ง่าย				
2. ให้ นักศึกษาระบุ ส่วนประกอบ หลักใน แกง ขึ้นเหล็ก และ น้ำขิง พร้อม ทั้งนำความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ มาอธิบาย เพื่อสนับสนุน ว่า ส่วนประกอบ หลักใน อาหารนั้น คือเหตุผลที่ คุณยายจะ ช่วยน้าสาว แก้ปัญหาได้ อย่างไร	2.1 ระบ ส่วนประกอบ หลักในแกง ขึ้นเหล็ก	ระบุส่วนประกอบหลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ใบ และยอดอ่อนใบขึ้นเหล็ก เนื้อหมูหรือเนื้อสัตว์อื่น กระเทียม พริก น้ำปลา กะทิ	ระบุส่วนประกอบหลักได้อย่างน้อย 3 ชนิด	ระบุส่วนประกอบหลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุส่วนประกอบหลักไม่ได้	3
	2.2 ระบ ส่วนประกอบ หลักในน้ำขิง	ระบุส่วนประกอบหลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ น้ำเปล่า ขิงแก่ น้ำตาลทรายแดง	ระบุส่วนประกอบหลักได้ 2 ชนิด	ระบุส่วนประกอบหลักได้ 1 ชนิด	ระบุส่วนประกอบหลักไม่ได้	3
	2.3 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าแกง	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผลในการอธิบายเหตุผล สนับสนุนส่วนประกอบหลักในแกงขึ้นเหล็ก ได้ครอบคลุมประเด็น	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้เพียง 2-3 ประเด็น ใน	ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้เพียง 1 ประเด็น ใน การอธิบาย	ไม่ใช้องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการอธิบายเหตุผล สนับสนุนส่วนประกอบ	3



คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
(สมรรถนะ 1 / 12 คะแนน)	ชี้เหล็กจะ ช่วย แก้ปัญหาให้ น้ำสาวได้ อย่างไร	ต่อไปนี้เป็น ชี้เหล็กมี สรรพคุณ ได้แก่ 1) ช่วยปรับสมดุล ของร่างกาย 2) ช่วยให้ร่างกาย สงบลง รู้สึกสบาย ขึ้น 3) บรรเทาความวิตก กังวล ช่วยให้ ร่างกายผ่อนคลาย 4) อาจช่วยให้นอน หลับได้ดีขึ้น	การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	หลักใน อาหาร	
	2.4 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด คุณยายจึง คิดว่าน้ำขิง จะช่วย แก้ปัญหาให้ น้ำสาวได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน น้ำขิง ได้ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ คือ 1) ขิงเป็นสมุนไพรที่มี ฤทธิ์ร้อน มี คุณสมบัติช่วย บรรเทาความเครียด 2) ช่วยลดอาการ ท้องอืดหรือปวดท้อง 3) ขิงมีสารที่ช่วย กระตุ้นการไหลเวียน เลือด ช่วยให้ร่างกาย ผ่อนคลาย 4) สามารถช่วยให้นอน หลับได้ดีและ พักผ่อนได้เต็มที่	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2-3 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น ใน การอธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักในอาหาร	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
3. ให้ นักศึกษาระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ สมาชิกใน สถานการณ์ ที่ทำให้คุณ ยายจะทำ แกงส้มดอก แค ผัด เปรี้ยวหวาน กุ้ง ให้ รับประทาน จากนั้นให้ เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้ (สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)	3.1 ระบ ปัญหาด้าน สุขภาพของ สมาชิกใน สถานการณ์ ที่ทำให้คุณ ยายจะทำ แกงส้มดอก แค ผัด เปรี้ยวหวาน กุ้ง ให้ รับประทาน	-	-	ปัญหาด้าน สุขภาพคือ ต้องการ ป้องกันการ เป็นหวัด เมื่อ เข้าสู่ฤดูหนาว	ระบุปัญหา ไม่ได้ /ระบุ ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1
	3.2 ให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า แกงส้มดอก แค และผัด เปรี้ยวหวาน กุ้งสามารถ แก้ไข หรือ บรรเทา ปัญหานั้นได้	กระบวนการสำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ ได้ ถูกต้องครบถ้วน คือ ทำการทดสอบ เปรียบเทียบระหว่าง วิตามินซีสังเคราะห์ กับ แกงส้มดอกแค ไก่ผัดขิง และผัด เปรี้ยวหวานกุ้ง โดย วิธีการทดลองคือ 1) นำน้ำแบ่งสุก ผสมกับสารละลาย ไอโอดีน ใส่ในหลอด ทดลอง จากนั้นหยด สารละลายวิตามินซี สังเคราะห์ลงไป เพื่อ เป็นตัวแปรควบคุม เนื่องจาก สารละลายวิตามินซี จะทำปฏิกิริยากับน้ำ แบ่งและไอโอดีน ได้ เป็นสารประกอบสี ฟ้า	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		2) นำน้ำแป้งสุก ผสมกับสารละลาย ไอโอดีน ใส่ในหลอด ทดลอง หลอดที่ 1 2 และ 3 3) จากนั้นหยดน้ำ แอ่งส้ม ลงในหลอด ทดลองที่ 1 หยดน้ำ ชิง ลงในหลอด ทดลองที่ 2 หยดน้ำ สับประดจากผัดเปรี้ยวหวาน ลงใน หลอดทดลองที่ 3 4) หากในหลอด ทดลองหมายเลขใด เกิดสารประกอบสี ฟ้ำ แสดงว่าอาหาร ในหลอดทดลองนั้นมี วิตามินซี ซึ่งจาก ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ระบุว่า วิตามินซีมีส่วนช่วย ในการเสริม ภูมิคุ้มกันของ ร่างกาย สามารถ ป้องกันการเป็นหวัด ได้				
4. ให้ นักศึกษาระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ นางสาวใน สถานการณ์ จากนั้นให้ เสนอ กระบวนการ	4.1 ระบु ปัญหาด้าน สุขภาพของ นางสาวใน สถานการณ์	-	-	ปัญหาด้าน สุขภาพคือ อาการนอนไม่ หลับ	ระบुปัญหา ไม่ได้ /ระบु ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1
	4.2 ให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบ	กระบวนการสำรวจ ตรวจสอบทาง วิทยาศาสตร์ คือ	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง	3



คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถแก้ หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้ หมายเหตุ : จากข้อมูล งานวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับ สรรพคุณของ ยอดอก และใบขี้เหล็ก มีสารพฤษ เคมีที่ชื่อว่า บาราคอล (barakol) จากการ ทดสอบกับ หนูขาว พบว่ามียุทธ ในการกด ระบบ ประสาท ส่วนกลาง ลด อาการวิตก กังวลและ ช่วยให้นอน หลับ (สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)	วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถแก้ หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้	1) สกัดสารจากใบ ขี้เหล็กด้วยตัวทำ ละลาย เช่น เอ ทานอล โดยการนำ ใบขี้เหล็กไปแช่ในตัว ทำละลายและกรอง เอสารที่ได้ 2) แบ่งกลุ่มหนูขาว ออกเป็นกลุ่มควบคุม (control group) ซึ่งไม่ได้รับสารสกัด และกลุ่มทดลอง คือ กลุ่มที่ได้รับสารบา ราคอล 3) ฉีดสารบาราคอล ให้หนูกลุ่มทดลอง 4) สังเกตและบันทึก ผล พฤติกรรมของ หนูขาวทั้งสองกลุ่ม เช่น การนอนหลับ หรือการตอบสนอง ต่อสิ่งเร้า 5) วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดูว่าใบขี้เหล็ก หรือสารบาราคอลมี ผลต่อพฤติกรรมการ นอนหลับ หรือการ ตอบสนองต่อสิ่งเร้า หรือไม่ ซึ่งการทดลอง ทั้งหมดต้องทำ ภายใต้การควบคุม และตามข้อกำหนด ทางจริยธรรมในการ ทดลองสัตว์			วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	



คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
5. นักศึกษา เห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณ ยายให้ หลานชายกิน ข้าวต้มใส่ เกลือ ห้าม กินไข่ เพราะ เป็นอาหาร แสลง จะทำ ให้เป็น แผลเป็น ใน กรณีเห็นด้วย ให้อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือไม่ในกรณี ไม่เห็นด้วย ให้อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ พร้อมทั้ง เสนอชื่อ อาหาร 1 ชนิด และ เหตุผลในการ เสนอชื่อ อาหารนั้น (สมรรถนะ 3 / 6 คะแนน)	5.1 เห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณ ยายให้ หลานชายกิน ข้าวต้มใส่ เกลือ ห้าม กินไข่ เพราะ เป็นอาหาร แสลง จะทำ ให้เป็น แผลเป็น	อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน ได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ คือ 1) ไม่เห็นด้วย เนื่องจากความเชื่อ ที่ว่าห้ามกินไข่เพราะ จะทำให้เป็น แผลเป็น เป็นความ เชื่อที่มีมาแต่โบราณ แต่ทางวิทยาศาสตร์ ความเชื่อนี้ไม่เป็น ความจริง 2) กระบวนการหาย ของแผลที่เกิดจาก การบาดเจ็บ ร่างกายจะผลิต คอลลาเจนเพื่อ ซ่อมแซมผิวหนัง เนื้อเยื่อที่เสียหาย 3) ไข่เป็นแหล่งของ โปรตีนคุณภาพสูง ช่วยในการซ่อมแซม และสร้างเนื้อเยื่อ ใหม่ในร่างกาย 4) การกินไข่มีประโยชน์ ในการช่วยกระตุ้น กระบวนการหาย ของแผลให้ดีขึ้น โดยเฉพาะในช่วงที่ ร่างกายต้องการ โปรตีนในการ ซ่อมแซมเนื้อเยื่อ	ไม่เห็นด้วย แต่อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ทาง วิทยาศาสตร์ ได้ไม่ครอบคลุม	ไม่เห็นด้วย แต่ไม่อธิบาย เหตุผล สนับสนุนทาง วิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	3
	5.2 ให้เสนอ ชื่ออาหาร 1	เสนอชื่ออาหารได้ 1 ชนิด และอธิบาย	เสนอชื่อ อาหารได้ 1	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่	เสนอชื่อ อาหารไม่ได้	3



คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
	ชนิด และ เหตุผลใน การเสนอชื่อ อาหารนั้น	เหตุผลสนับสนุนได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ 1) อาหารที่มีโปรตีน สูง เนื่องจากแหล่ง อาหารที่ให้โปรตีน จะช่วยซ่อมแซม เนื้อเยื่อ ทำให้แผล หายเร็วขึ้น 2) อาหารที่มีวิตามิน ซี เนื่องจากช่วย เสริมสร้างคอลลา เจนซึ่งเป็นโปรตีนที่ สำคัญในการ เสริมสร้างโครงสร้าง ของหลอดเลือดและ เยื่อผิว	ชนิด แต่ อธิบาย เหตุผล สนับสนุนได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่มีเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	และไม่มี เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	
6. ให้ นักศึกษาระบุ ส่วนประกอบ หลักใน แกง ส้มชะอมกุ้ง ผัดผักคะน้า และแกงเลียง กุ้งสด พร้อม ทั้งนำความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ มาอธิบาย เพื่อสนับสนุน เหตุผลว่า ส่วนประกอบ หลักใน อาหารนั้น	6.1 ระบ ส่วนประกอบ หลักในแกง ส้มชะอมกุ้ง	ระบุส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ชะอม พริกแห้ง เกลือป่น หอมแดง กระเทียม กระชาย กะปิ เนื้อ ปลากระพงต้มสุก น้ำ มะขามเปียก กุ้ง ไข่ ไก่ น้ำปลา น้ำตาล ปื๊บ	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3
	6.2 ระบ ส่วนประกอบ หลักในผัด ผักคะน้า	ระบุส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ผักคะน้า น้ำปลา น้ำมันพืช เนื้อหมู/ ปลา	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
สามารถช่วย คุณพ่อได้ อย่างไร (สมรรถนะ 1 / 18 คะแนน)	6.3 ระบุ ส่วนประกอบ หลักในแกง เลียงกุ้งสด	ระบุส่วนประกอบ หลักได้ถูกต้อง ครบถ้วน ได้แก่ ฟักทอง ข้าวโพด อ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก เห็ด หอมแดง กุ้งแห้งป่น กุ้งสด ลวก กระชาย พริกไทยเม็ด กะปิ พริกขี้หนูสวน รากผักชี	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้อย่าง น้อย 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักได้ไม่ถึง 3 ชนิด	ระบุ ส่วนประกอบ หลักไม่ได้	3
	6.4 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด แกงส้มชะอม กุ้งช่วย แก้ปัญหาได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน แกงส้มชะอมกุ้ง ได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ 1) ชะอม มีเส้นใย อาหารสูง ช่วย กระตุ้นการทำงานของ ของระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยเพิ่มเส้นใยใน ระบบทางเดินอาหาร ทำให้การขับถ่ายเป็น ปกติ 3) มะขามเปียกใน แกงส้มมีสรรพคุณ เป็นยาระบายอ่อน ๆ	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
	6.5 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด ผักค่น้ำ ช่วย แก้ปัญหาได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน ผักค่น้ำ ได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ 1) ผักค่น้ำ มีเส้นใย อาหารสูงช่วย กระตุ้นการทำงานของ ของระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยให้การ ขับถ่ายเป็นปกติ 3) ช่วยลดอาการ ท้องผูก	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3
	6.6 อธิบาย ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อ สนับสนุนว่า เพราะเหตุใด แกงเลียงกึ่ง สดช่วย แก้ปัญหาได้ อย่างไร	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน แกงเลียงกึ่งสด ได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ 1) ผักหลากหลาย ชนิดในแกงเลียง เช่น พักทอง ข้าวโพดอ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก เห็ด มีเส้นใยอาหาร สูง 2) ช่วยในเรื่องการ ขับถ่าย	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		3) พริกไทยมีส่วน ช่วยในเรื่องระบบ ย่อยอาหาร				
7. ให้ นักศึกษาระบุ ปัญหาด้าน สุขภาพของ คุณพ่อ ที่ทำ ให้คุณแม่จะ ทำแกงส้ม ชะอมกุ้ง ผัด ผักคะน้า และ แกงเลียงกุ้ง สด ให้ รับประทาน จากนั้นให้ เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถแก้ไข หรือบรรเทา ปัญหานั้นได้ (สมรรถนะ 2 / 4 คะแนน)	7.1 ระบ ปัญหาด้าน สุขภาพของ คุณพ่อ	-	-	คุณพ่อก มีปัญห สุขภาพ คือ ท้อง ผูก	ระบุปัญหา ไม่ได้ /ระบุ ปัญหาไม่ ถูกต้อง	1
	7.2 ให้เสนอ วิธีการสำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์ว่า อาหาร เหล่านั้น สามารถ แก้ไข หรือ บรรเทา ปัญหานั้นได้	สำรวจตรวจสอบโดย 1) บด ชะอม ผักคะน้า ผักทอง ข้าวโพดอ่อน บวบ ใบตำลึง ใบแมงลัก ให้ละเอียด ผสมน้ำ เย็นเล็กน้อย จากนั้น กรองเพื่อนำส่วนของ ไฟเบอร์ที่ไม่ละลาย น้ำออกมา 2) นำมา เปรียบเทียบกับ ปริมาณอาหาร ทั้งหมดที่ใช้ในการ ทดสอบ เพื่อ ประมาณปริมาณไฟ เบอร์ในอาหารนั้น โดยคำนวณปริมาณ น้ำหนักแห้ง เปรียบเทียบกับ น้ำหนักของอาหาร นั้น 3) หรือการวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือใน ห้องปฏิบัติการ เช่น โครมาโตกราฟี (Chromatography) หรือ สเปกโตร มิเตอร์	-	-	เสนอวิธีการ สำรวจ ตรวจสอบ ทาง วิทยาศาสตร์ ไม่ได้	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		(Spectrometer) จะสามารถช่วยใน การวิเคราะห์ ส่วนประกอบของไฟ เบอร์ได้ ซึ่งจะใช้ เทคนิคเฉพาะในการ แยก และวัดความ เข้มข้นของสารใน ตัวอย่างอาหาร				
8. นักศึกษา เห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณ แม่กำชับ น้องสาวที่ กำลังมี ประจำเดือน ว่า ห้ามกินน้ำ มะพร้าว เด็ดขาด มี เช่นนั้นจะ ปวดท้อง ใน กรณีเห็นด้วย ให้อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน หรือไม่กรณี ไม่เห็นด้วย ให้อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ พร้อมทั้ง เสนอชื่อ อาหาร และ เหตุผลในการ	8.1 นักศึกษา เห็นด้วย หรือไม่ ที่คุณ แม่กำชับ น้องสาวที่ กำลังมี ประจำเดือน ว่า ห้ามกิน น้ำมะพร้าว เด็ดขาด มี เช่นนั้นจะ ปวดท้อง	อธิบายเหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน ได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ คือ 1) ไม่เห็นด้วยกับ การห้ามกินน้ำ มะพร้าวขณะมี ประจำเดือน เพราะ จะทำให้ปวดท้อง 2) เนื่องจากเป็น ความเชื่อ และไม่มี ข้อมูลทางการแพทย์ ที่ระบุชัดเจนว่าห้าม กินน้ำมะพร้าวขณะ มีประจำเดือน 3) ข้อมูลทาง วิทยาศาสตร์พบว่า ประโยชน์ของน้ำ มะพร้าวมีมากมาย เช่น ช่วยเสริมการ ทำงานของระบบ ทางเดินอาหาร ช่วย เพิ่มความชุ่มชื้นให้ ผิว ลดอาการแห้ง กร้าน และช่วยรักษา สมดุลของน้ำใน	ไม่เห็นด้วย แต่อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ทาง วิทยาศาสตร์ ได้ไม่ครอบคลุม	ไม่เห็นด้วย แต่ไม่อธิบาย เหตุผล สนับสนุนทาง วิทยาศาสตร์	เห็นด้วย	3



4013591712

VRU :Thesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
เสนอชื่อ อาหารนั้น (สมรรถนะ 3 / 6 คะแนน)		ผิวหนัง มี โพแทสเซียม แมกนีเซียม และ แคลเซียม ซึ่งช่วยใน การรักษาสมดุล ของอิเล็กโทรไลต์ใน ร่างกาย ช่วยให้ กล้ามเนื้อทำงานได้ดี น้ำมะพร้าวช่วย กระตุ้นการทำงานของ ของระบบย่อย อาหารและช่วย ขับถ่ายได้ดี มีไฟ เบอร์ที่ช่วยในการ ขับถ่ายและลด อาการท้องผูก น้ำ มะพร้าวมีสารต้าน อนุมูลอิสระ เช่น วิตามิน C ซึ่งช่วย เสริมสร้างระบบ ภูมิคุ้มกันและช่วย ลดการอักเสบ				
	8.2 ให้เสนอ ชื่ออาหาร และเหตุผล ในการเสนอ ชื่ออาหารนั้น	เสนอชื่ออาหาร และ อธิบายเหตุผล สนับสนุนได้ ครอบคลุมประเด็น ต่อไปนี้ 1) อาหารที่มี ส่วนประกอบของ โปรตีน 2) อาหารที่มี ส่วนประกอบของ ธาตุเหล็ก หรือผักใบ เขียว	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่ อธิบาย เหตุผล สนับสนุนได้ เพียง 1 ประเด็น	เสนอชื่อ อาหารได้ แต่ ไม่มีเหตุผล ทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	เสนอชื่อ อาหารไม่ได้ และไม่มี เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน	3



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		3) อาหารที่มี ส่วนประกอบของ วิตามิน 4) เนื่องจากในช่วงมี ประจำเดือน จะ สูญเสียเลือดและ อาจทำให้ขาดธาตุ เหล็กได้ ดังนั้นควร เลือกอาหารที่อุดม ไปด้วยโปรตีน และ ธาตุเหล็ก ส่วนผักใบ เขียวก็มีธาตุเหล็ก เช่นกัน รวมทั้ง วิตามิน B6 ช่วย บรรเทาอาการปวด ท้องและอารมณ์ แปรปรวนในช่วงมี ประจำเดือนได้ดี				
9. หาก นักศึกษาเป็น สมาชิกของ ครอบครัวนี้ นักศึกษาจะ นำเสนอ อาหารใด ที่ โดยให้เสนอ อาหาร 2 ชนิด พร้อม ทั้งอธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน (สมรรถนะ 3 / 5 คะแนน)	9.1 ให้เสนอ อาหาร 2 ชนิดที่จะช่วย บรรเทา อาการของ คุณพ่อได้	-	เสนอชื่อ อาหาร 2 ชนิด	เสนอชื่อ อาหาร 1 ชนิด	ไม่เสนอชื่อ อาหาร	2
	9.2 ให้ อธิบาย เหตุผลทาง วิทยาศาสตร์ สนับสนุน ใน การเสนอชื่อ อาหารนั้น	ใช้องค์ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผลในการ อธิบายเหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบหลักใน อาหารได้ครอบคลุม ประเด็นต่อไปนี้ 1) อาหารที่มีเส้นใย อาหารสูงช่วย กระตุ้นการทำงาน	ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 2 ประเด็น	ใช้องค์ความรู้ ทาง วิทยาศาสตร์ที่ สมเหตุสมผล แต่อธิบายได้ เพียง 1 ประเด็น	ไม่ใช้องค์ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ ในการ อธิบาย เหตุผล สนับสนุน ส่วนประกอบ หลักใน อาหาร	3

คำถาม/ ความฉลาดรู้ วิทยาศาสตร์ /คะแนนรวม	คำถามย่อย	ระดับคะแนน				คะแนน
		3	2	1	0	
		ของระบบย่อย อาหาร 2) ช่วยให้การ ขับถ่ายเป็นปกติ 3) ช่วยลดอาการ ท้องผูก				



4013591712

VRU iThesis 64U74680101 Complete / recv: 07022026 07:30:30



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวศรัณยา ฤกษ์ขำ
วัน เดือน ปี เกิด	21 สิงหาคม 2518
สถานที่เกิด	จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2540 วิทยาศาสตรบัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร พ.ศ. 2551 วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ชีววิทยา) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	86/294 หมู่บ้านสราญสิริ ราชพฤกษ์-แจ้งวัฒนะ ถนนราชพฤกษ์ ตำบลบางพลับ อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี