



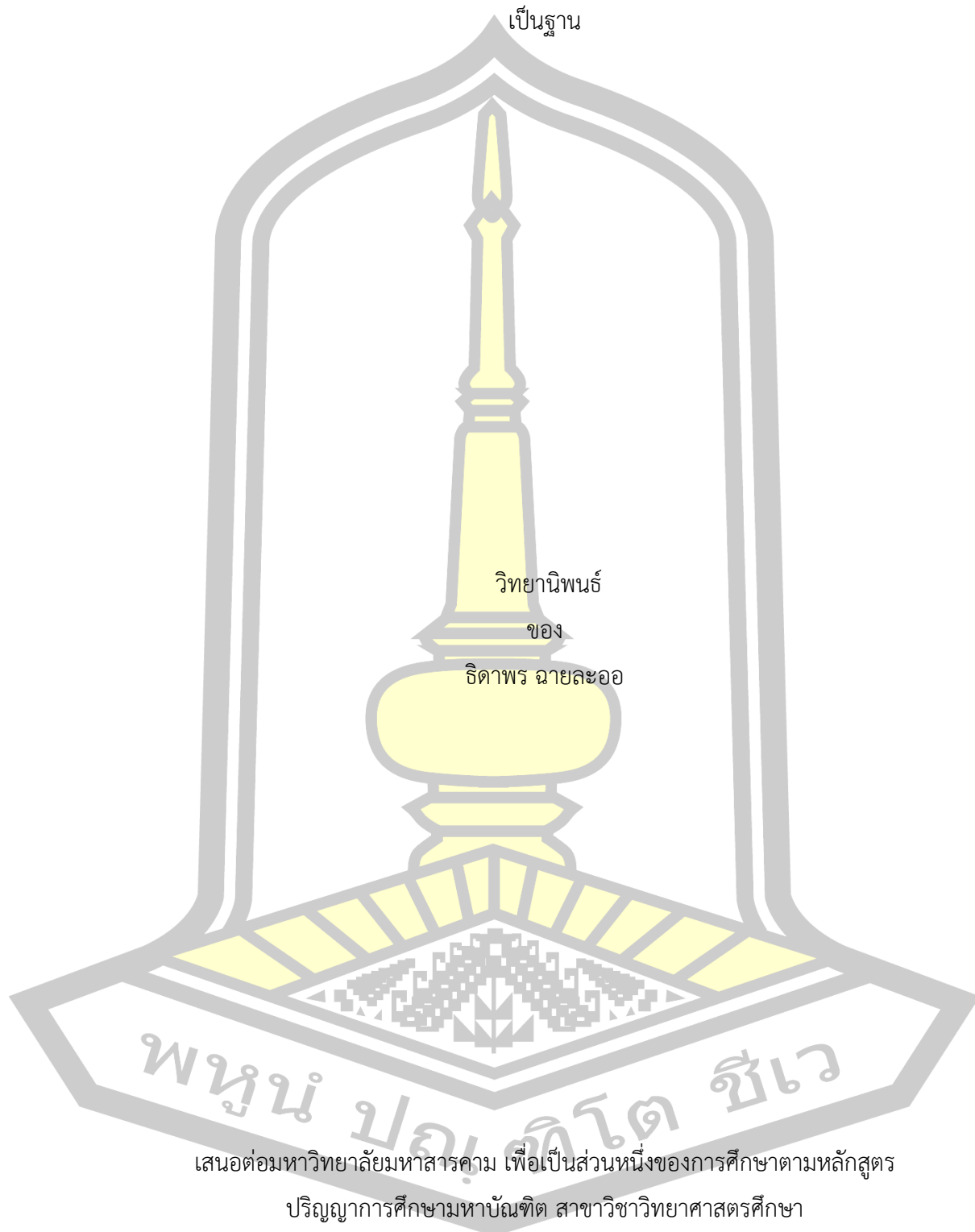
การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหา
เป็นฐาน

วิทยานิพนธ์
ของ
ธิดาพร ฉายละออ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มิถุนายน 2568

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

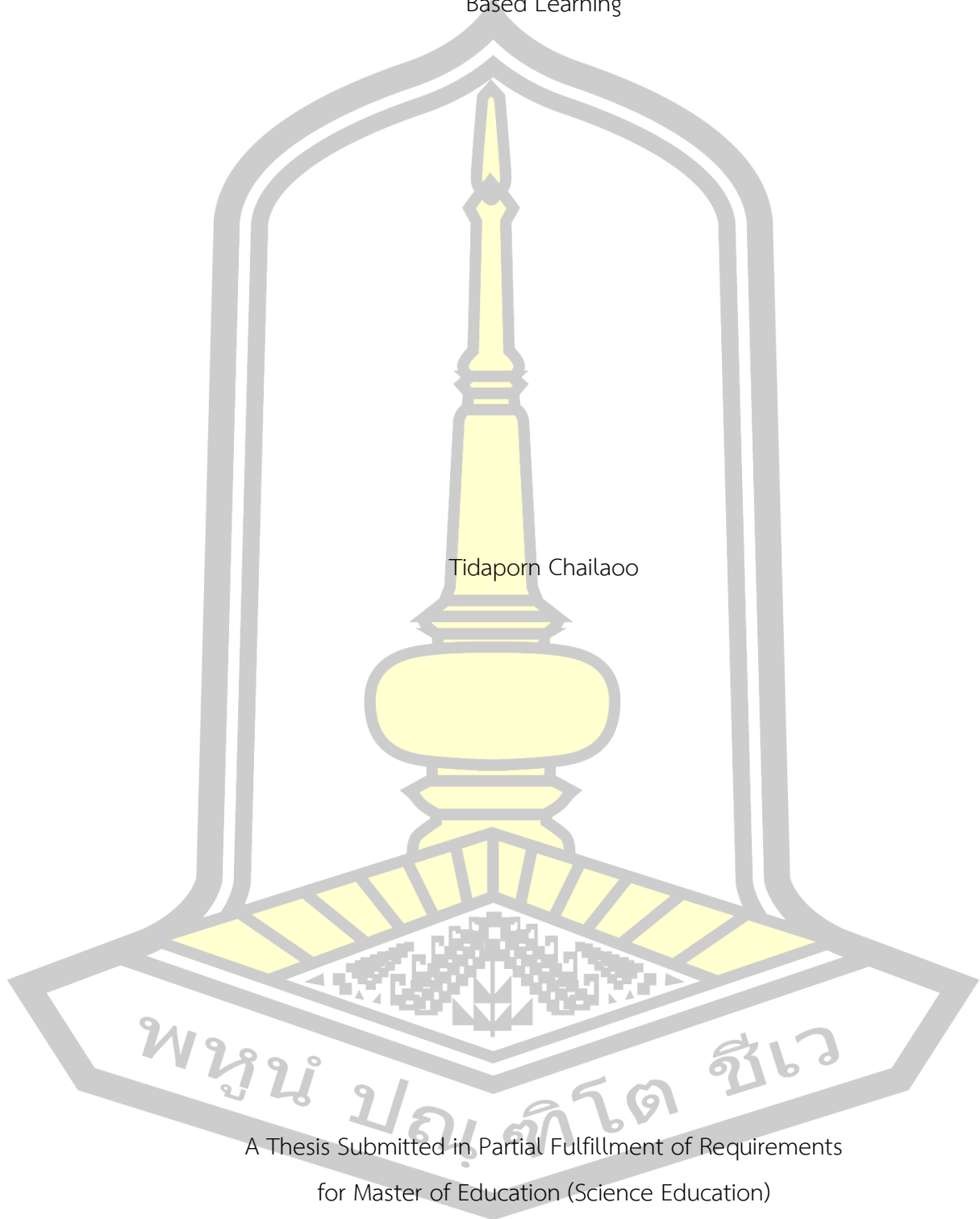
การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหา
เป็นฐาน



วิถยานิพนธ์
ของ
ธิดาพร ฉายละออ

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มิถุนายน 2568
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Scientific Thinking in Prathomsuksa 5 Students Using Problem -
Based Learning



Tidaporn Chailao

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education (Science Education)

June 2025

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวธิดาพร ฉายละออ
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. เชษฐ ศรีสวัสดิ์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ.ดร. บุชรา ยงค์คำชา)

กรรมการ

(รศ. ดร. ปิยนุช คະណະมา)

กรรมการ

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

(ผศ. ดร. พลเดช เขาวรัตน์)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

พุทธ ปญฺหิต ธีว

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน		
ผู้วิจัย	ธิดาพร ฉายละออ		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. บุษรา ยงคำชา		
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต	สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	ปีที่พิมพ์	2568

บทคัดย่อ

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Development of Scientific Thinking in Prathomsuksa 5 Students Using Problem - Based Learning) การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 8 คน ทำการทดลองในภาคการศึกษาที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ยโสธร เขต 1 งานวิจัยนี้ใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยสร้างเอง 2 ชุด เป็นแบบปรนัย จำนวนชุดละ 20 ข้อ 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบ check list และ 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}), ร้อยละ (%) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลการวิจัยพบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนจำนวน 5 คน ผ่านเกณฑ์ได้คะแนนเฉลี่ยรวมแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 62.50 ($\bar{x}= 14.20$) และนักเรียนไม่ผ่าน จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 35.00 ($\bar{x}= 7.00$) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) มีนักเรียนปฏิบัติได้ ในด้านการตั้งปัญหา (5 คน) การตั้งสมมติฐาน (5 คน) การรวบรวมข้อมูล (6 คน) และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (4 คน) โดยรวมแล้วนักเรียนยังอยู่ในช่วงของการพัฒนา และส่งเสริมทางการเรียนการสอนเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนผ่านทุกคน ได้คะแนนเฉลี่ยรวมแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ร้อยละ 79.37 ($\bar{x}= 15.87$) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แบบ check list มีนักเรียนปฏิบัติได้ ในด้านการตั้งปัญหา (8 คน) การตั้งสมมติฐาน (7 คน) การรวบรวมข้อมูล (8 คน) และการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (6 คน)

การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนมีทัศนคติเชิงบวกต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยนักเรียนให้ความเห็นว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL ไม่เพียงช่วยให้เข้าใจเนื้อหาวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้นเท่านั้น แต่ยังส่งเสริมให้นักเรียนคิดอย่างลึกซึ้งมากขึ้น มีความใฝ่รู้ และสามารถทำงานร่วมกับเพื่อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุป การใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญต่อการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

คำสำคัญ : การคิดเชิงวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน, นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ,โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง,จังหวัดยโสธร



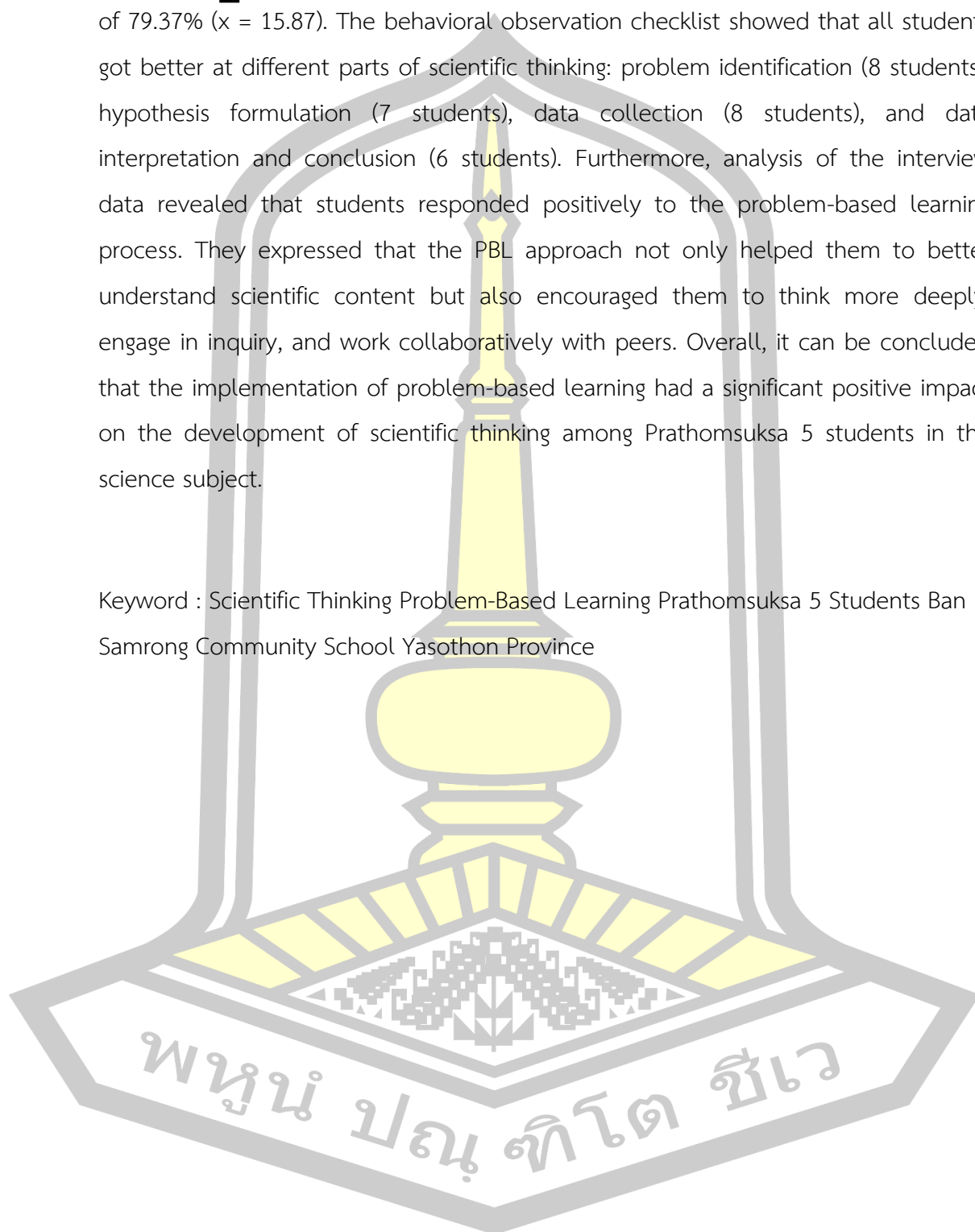
TITLE	Development of Scientific Thinking in Prathomsuksa 5 Students Using Problem - Based Learning		
AUTHOR	Tidaporn Chailaoo		
ADVISORS	Butsara Yongkhamcha , Ph.D.		
DEGREE	Master of Education	MAJOR	Science Education
UNIVERSITY	Maharakham University	YEAR	2025

ABSTRACT

This study aims to develop scientific thinking in Prathomsuksa 5 students through the implementation of problem-based learning (PBL). The research participants were eight students who were studying in the first semester of academic year 2023 at Maha chana chai district, Yasothon Province, under the Yasothon Primary Educational Service Area Office 1. The participants were selected using purposive sampling. The research instruments comprised of (i) eight plans for PBL learning, with each plan lasting two hours, totaling 16 hours. (ii) two sets of scientific thinking tests, developed by the researcher, each containing 20 multiple-choice items. (iii) a scientific thinking behavioral observation checklist; and (iv) interview to assess students' reflections on the PBL learning experience. Mean (\bar{x}), percentage (%), and standard deviation (S.D.) were used in the statistical analysis. The research findings showed that in the first learning cycle, five students passed the criterion with an average score of 62.50% ($\bar{x} = 14.20$), while three students did not meet it, representing 35.00% ($\bar{x} = 7.00$). Based on the scientific thinking behavior observation checklist, the number of students who demonstrated proficiency in specific components were as follows: problem identification (5 students), hypothesis formulation (5 students), data collection (6 students), and data interpretation and conclusion (4 students). These results indicate that the students, overall, were still in the developmental stage and required further instructional support to enhance their scientific thinking abilities. In the second learning cycle of implementation, all eight

students successfully met the performance criterion, with an improved average score of 79.37% ($\bar{x} = 15.87$). The behavioral observation checklist showed that all students got better at different parts of scientific thinking: problem identification (8 students), hypothesis formulation (7 students), data collection (8 students), and data interpretation and conclusion (6 students). Furthermore, analysis of the interview data revealed that students responded positively to the problem-based learning process. They expressed that the PBL approach not only helped them to better understand scientific content but also encouraged them to think more deeply, engage in inquiry, and work collaboratively with peers. Overall, it can be concluded that the implementation of problem-based learning had a significant positive impact on the development of scientific thinking among Prathomsuksa 5 students in the science subject.

Keyword : Scientific Thinking Problem-Based Learning Prathomsuksa 5 Students Ban Samrong Community School Yasothon Province



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงไปได้ด้วยดี เพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุษรา ยงคำชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนดูแลอย่างใกล้ชิดจนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ประธานกรรมการวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชษฐศิริสวัสดิ์ และกรรมการวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.ปิยนุช คະណະมา และรองศาสตราจารย์ ดร.ประสาท เนิ่งเฉลิม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาท วิชา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของอาจารย์ทุกท่าน ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน ที่ช่วยตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาจันต์ รัตนพันธุ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม ศึกษานิเทศก์ กัญจนพร ก้านเพชร และนายเดวิทย์ สิทธิศาสตร์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ ที่กรุณาที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ นายไมตรี หายเคราะห์ ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง คณะครูและบุคลากรทางการศึกษา โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง ทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ช่วยเหลือ สนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลรวมทั้งนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2566 ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่าน และขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยให้กำลังใจและเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนทำให้งานวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

ธิดาพร ฉายละออ

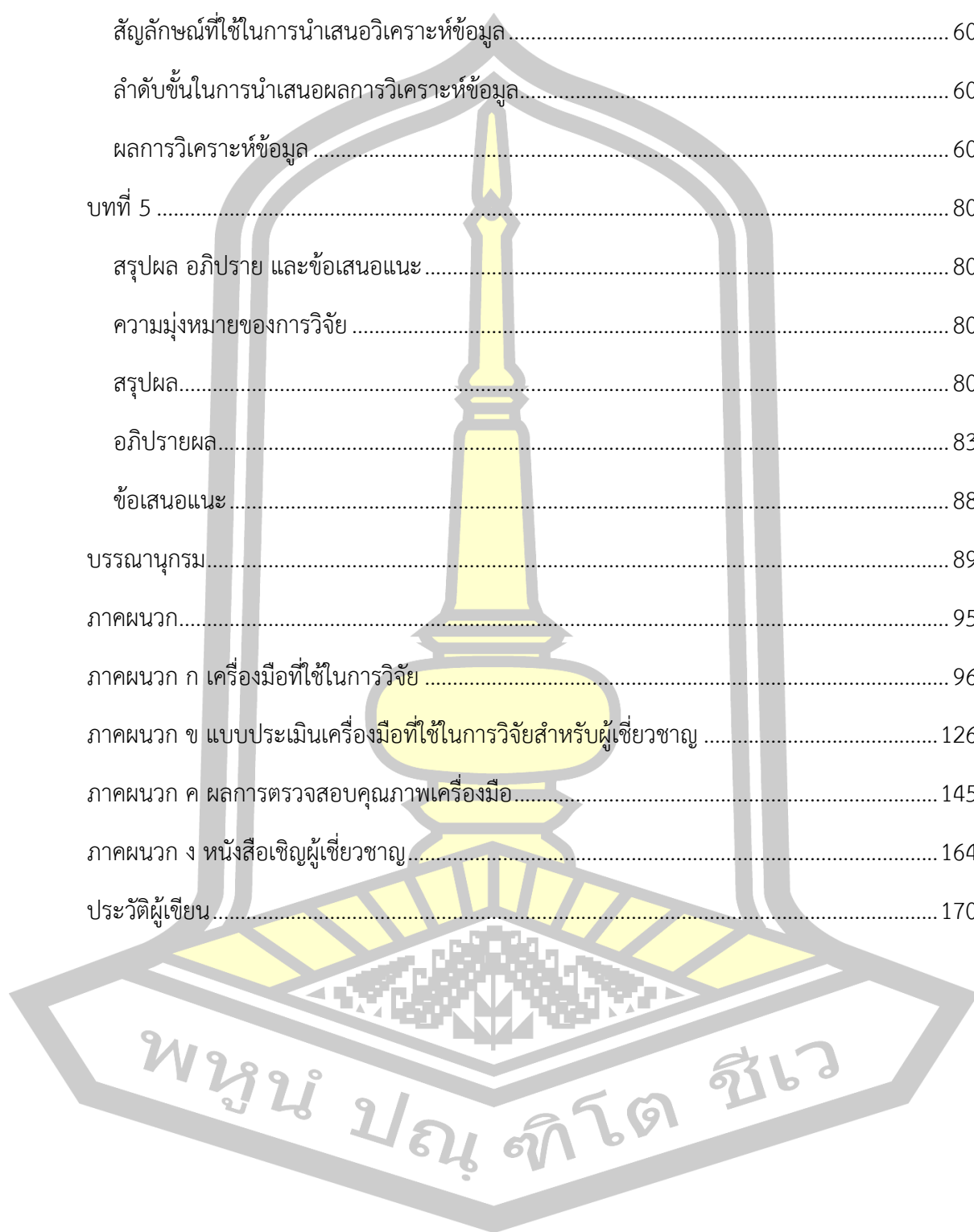
พูน ปณ ทัต ชีเว

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ.....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ.....	ฐ
บทที่ 1.....	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	3
ความสำคัญของการวิจัย.....	3
ขอบเขตของงานวิจัย.....	3
กรอบแนวคิด.....	4
กรอบแนวคิด.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2.....	7
ปริทัศน์เอกสารข้อมูล.....	7
การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	7
ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	9
ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	17
การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	18

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	18
การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	20
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	21
การคิดเชิงวิทยาศาสตร์	21
ความหมายของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	21
องค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	22
ขั้นตอนของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	25
กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	27
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	30
บริบททั่วไปของโรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศกับการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	37
งานวิจัยในประเทศ	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศกับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL).....	41
บทที่ 3	45
วิธีดำเนินการวิจัย	45
กลุ่มเป้าหมาย	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	46
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	47
รูปแบบการวิจัย (Research Design).....	54
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ผล	57
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4	60

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูล	60
ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
บทที่ 5	80
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ	80
ความมุ่งหมายของการวิจัย	80
สรุปผล.....	80
อภิปรายผล.....	83
ข้อเสนอแนะ	88
บรรณานุกรม.....	89
ภาคผนวก.....	95
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	96
ภาคผนวก ข แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	126
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	145
ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ.....	164
ประวัติผู้เขียน.....	170



สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	13
ตาราง 2 การสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	14
ตาราง 3 มาตรฐานและตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	35
ตาราง 4 คะแนนสอบปลายภาคเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565	45
ตาราง 5 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ ใช้ วงจรปฏิบัติการที่ 1	47
ตาราง 6 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ ใช้ วงจรปฏิบัติการที่ 2	49
ตาราง 7 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์	51
ตาราง 8 แบบสังเกตพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์	52
ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1	56
ตาราง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2	57
ตาราง 11 การรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ	57
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1	71
ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2	72
ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	73
ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1	74
ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2	76
ตาราง 17 เปรียบเทียบพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์	77
ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	78

สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด	4
ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์.....	23
ภาพประกอบ 3 แสดงพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์.....	24
ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์.....	26
ภาพประกอบ 5 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart.....	32
ภาพประกอบ 6 แผนภาพการดำเนินการวิจัยตามแผนเชิงปฏิบัติการ	56
ภาพประกอบ 7 ภาพสมาชิกไครบคร้วดารา “หม่า จ๊กมก”	100
ภาพประกอบ 8 ภาพผลงานนักเรียน	103
ภาพประกอบ 9 ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน.....	103



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวัน ซึ่งทุกอย่างรอบตัวนั้นล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ การสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องให้ความสำคัญทั้งเนื้อหาและการพัฒนาความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปด้วย จึงจะบรรลุเป้าหมายให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดและมีความจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เป็นอย่างมาก การประสบความสำเร็จเป็นผลมาจากกระบวนการคิดที่มีประสิทธิภาพ มนุษย์ควรเรียนรู้และได้รับการฝึกฝน เพื่อพัฒนาการคิดให้มีปัญญา ฉลาด รู้คิด ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556) จากการทบทวนวรรณกรรมของนักการศึกษา ได้แบ่งประเภทการคิดไว้หลายประเภท ได้แก่ การคิดแก้ปัญหา การคิดตัดสินใจ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิพากษ์ และการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2545) กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการคิดประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาเพื่อให้นักเรียนได้มีกระบวนการคิดที่เป็นระบบ คล้ายการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) เป็นการคิดรูปแบบหนึ่งที่เน้นการคิดที่เป็นเหตุผลผ่านการใคร่ครวญ ตรวจสอบ และมีหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ โดยการคิดเชิงวิทยาศาสตร์จะช่วยให้บุคคลสามารถตรวจสอบความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลข่าวสารที่ได้รับและช่วยให้สามารถปรับตัวเข้ากับการเปลี่ยนแปลงที่มีต่อการดำเนินชีวิตในสังคมที่แวดล้อมไปด้วยวิทยาศาสตร์ จากงานวิจัยประเทศอินโดนีเซียได้มีนักการศึกษาเสนอแนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่สามารถส่งเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ให้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาได้ เช่น งานวิจัยของ Rohaeti and Koswara (2018) ในทำนองเดียวกัน Rudyanto (2016) กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนรู้ผ่านแนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และรูปแบบการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Learning) มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ที่ดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย (Expository Learning) เพียงอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Maisoka (2019) กล่าวว่า เมื่อนักเรียนสามารถใช้การคิดเชิงวิพากษ์ได้อย่างเต็มที่ นักเรียนจะสามารถตัดสินใจและประเมินสถานการณ์หรือปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การส่งเสริมและพัฒนาให้เยาวชนไทยให้มีความคิดเชิงวิทยาศาสตร์และมีความรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐานจะช่วยให้สามารถเข้าไปมีส่วนร่วมในการตัดสินใจเกี่ยวกับนโยบายต่างๆ ในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาเพื่อพัฒนาในด้านกระบวนการคิดโดยเน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์หรือการคิดแก้ปัญหาเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากกระบวนการคิดดังกล่าวมีพื้นฐานมาจากกระบวนการคิดที่เป็นระบบแบบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยพัฒนาการด้านการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการพัฒนากระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการกระตุ้นให้นักเรียนคิด

และปฏิบัติเหมือนกับนักวิทยาศาสตร์ โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 เป็นโรงเรียนขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 156 คน เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 2 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 นักเรียนมีคะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดเกินครึ่งห้อง ทำให้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้น พบว่านักเรียนไม่มีความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ Lubis et al (2019) โดยปัญหาส่วนใหญ่เกิดจากครูไม่มีความสามารถในการนำแนวทางคิดเชิงวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม ครูดำเนินการจัดการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับกระบวนการตามหลักสูตร โดยครูจำนวนมากยังไม่สามารถใช้แนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพในชั้นเรียน มีงานวิจัยหลายชิ้นได้กล่าวถึงข้อเท็จจริงนี้ เช่น Ayuni (2016) ระบุว่าครูร้อยละ 30.9 มีระดับความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ส่วน Yulianti (2017) กล่าวว่า การประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีและมีความเหมาะสม ขณะที่ผลการวิจัยของ Mulyasari et al (2017) แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความยากลำบากในการตั้งคำถาม เพราะไม่สามารถเรียบเรียงประโยคได้อย่างถูกต้อง ทั้งที่การตั้งคำถาม เป็นองค์ประกอบหนึ่งของแนวทางเชิงวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ผลการศึกษาของ Abhyasari et al (2020) ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามรายวิชาสาระ (Integrated Thematic Learning) ครูยังไม่เข้าใจการออกแบบการเรียนรู้ที่ใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่มีการนำการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มาใช้ และยังคงเน้นการสอน เน้นครูเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นผู้วิจัยจึงหาแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้ตรงจุดจึงได้มีการสืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับปัญหาจึงได้พบงานวิจัยต่างประเทศ Yulianti (2017) ซึ่งระบุว่า การประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ร่วมกับการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีและมีความเหมาะสม ผู้วิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาหลักสูตรสถานศึกษา เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้เกิดประสิทธิภาพต่อไป

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ อีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจและสอดคล้องกับปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมต่างๆ นักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ Barrows (1980), Camp and Schmidt (2014), Majumdar (2001), สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550), วิชุดา วงศ์เจริญ (2561) ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเคราะห์และกำหนดขั้นตอนให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการปรับขั้นตอนให้กระชับเพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด โดยมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1). ขั้นกำหนดปัญหา 2). ขั้นศึกษาค้นคว้า 3). ขั้นแก้ปัญหา และ 4). ขั้นสรุปผล และได้นำหลักของ Yulianti (2017) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับขั้นตอนการเรียนรู้ดังกล่าว

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร อันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้พัฒนาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้มีความเหมาะสมกับรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น
2. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู หรือผู้ที่สนใจในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในเนื้อหาอื่นๆ
3. เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศสำหรับครู นักวิชาการ หรือเพื่อไปพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตของงานวิจัย

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต มีขอบเขต ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง โดยผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกนักเรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์ และพัฒนานักเรียนที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์ให้เป็นที่ไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้

2. เนื้อหา

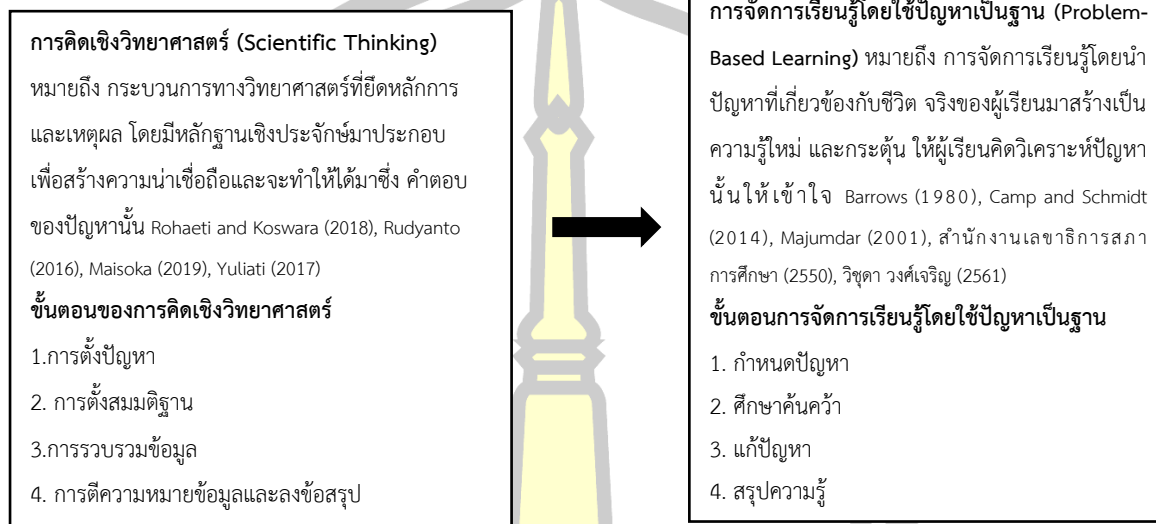
เนื้อหาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้คือ รายวิชา ว15201 รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐานและตัวชี้วัด ว.1.1 ป.5/1 ว.1.1 ป.5/2 ว.1.1 ป.5/3 และ ว.1.1 ป.5/4 ว.1.3 ป.5/1 ว.1.3 ป.5/2 ว.1.3 เรื่อง สิ่งมีชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

- 2.1 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต
- 2.2 โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่

2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต

2.4 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

กรอบแนวคิด



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิด

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) หมายถึง กระบวนการคิดที่ยึดหลักเหตุผลและความสอดคล้องกันของหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งนักเรียนใช้ในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปสู่คำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิต ซึ่งวัดจากแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีข้อความลักษณะที่เป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง สถานการณ์ หรือ ข้อมูลที่ได้จากบทความหรือรายงานต่างๆ ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ แบบเลือกตอบ จำนวน 2 วงจร วงจรที่ 1 จำนวน 20 ข้อ และวงจรที่ 2 จำนวน 20 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 4 ขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นตั้งปัญหา (Problem Setting Step) คือ การที่นักเรียนคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต อย่างละเอียด รอบคอบแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นออกจากกัน แล้วระบุประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือประเด็นที่ไม่มีคำอธิบายเพียงพอซึ่งก่อให้เกิดข้อสงสัย จากนั้นทำการลำดับและคัดเลือกข้อสงสัยที่สำคัญและมีความเด่นชัดที่สุดเพื่อปรับเป็นข้อความ ปัญหาที่กระชับและชัดเจน

1.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน (Hypothesis Step) คือ การที่นักเรียนคิดคาดคะเนคำตอบจากประเด็นต่างๆ ที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหาในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เรื่อง สิ่งมีชีวิต แล้วทำการคัดเลือกคำตอบที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหามากที่สุดและสามารถทำการทดสอบได้

1.3 ขั้นรวบรวมข้อมูล (Data Collection Stage) คือ การรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด หลักฐานเหล่านี้อาจได้จากการทดลอง การสังเกต การสำรวจหาข้อเท็จจริงจากแหล่งภายนอก การซักถาม การสังเกตปรากฏการณ์ต่างๆ การอ่านจากเอกสาร เมื่อได้หลักฐานเพียงพอแล้วก็นำหลักฐานนี้ไปแปลผลและลงข้อสรุปในขั้นต่อไป

1.4 ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (The Process of Interpreting Data and Drawing Conclusions) คือ การที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการคิดพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต เป็นกิจกรรมที่เน้นการใช้เหตุผลอย่างมีระบบ โดยเฉพาะในบริบทของการตั้งคำถาม การแสวงหาคำตอบแล้วตีความหมายข้อมูล อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลและตอบปัญหา โดยสรุปอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบสมมติฐานเพื่อลงข้อสรุปว่าข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานสนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐาน พร้อมทั้งระบุอุปสรรคปัญหา แนวทางแก้ไขให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

2.การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพ ครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนที่สังเคราะห์จากนักวิชาการ ได้แก่ Majumdar (2001) และ พวงรัตน์ บุญญานุกรักษ์ (2544) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) วิชิตา วงศ์เจริญ (2561) Barrows (1980) Camp and Schmidt (2014) มาปรับเป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของผู้วิจัยเอง มีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา (Planning) ครูสร้างสถานการณ์ปัญหาและตั้งประเด็นคำถามที่สอดคล้องกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยอิงจากการสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นรอบตัว เพื่อหาคำอธิบายหรือคำตอบผ่านกระบวนการสืบค้น ทดลอง หรือพิสูจน์ ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้และค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาค้นคว้า (Action) ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากหนังสือเรียนของตนเอง จากนั้นครูกำหนดโจทย์ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลแบบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้หรือคำตอบอย่างมีระบบ โดยอาศัยการสังเกต การตั้งคำถาม การวางแผน การทดลอง การรวบรวมข้อมูล และการสรุปผลอย่างมีเหตุผล เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหที่เกิดขึ้นจากข้อสงสัยหรือความอยากรู้ตามหลักวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 แก้ปัญหา (Observation) ครูให้นักเรียนลองแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ก่อน เพื่อให้นักเรียนเข้าใจการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ จากนั้นครูนำสถานการณ์จำลองมาให้ให้นักเรียนได้ทำผ่านกระบวนการใช้เหตุผลและหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการวิเคราะห์

สถานการณ์ วางแผน ทดลอง และประเมินผล เพื่อหาวิธีแก้ไขหรืออธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นระบบและตรวจสอบได้

ขั้นตอนที่ 4 สรุปความรู้ (Reflect) ครูอธิบายวิธีการสรุปความรู้ หลังจากนั้นให้นักเรียนได้ฝึกสรุปความรู้ ฝึกการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และตีความหมายของข้อมูลอย่างมีเหตุผล เพื่อสร้างข้อสรุป ความเข้าใจ หรือองค์ความรู้ใหม่ ที่สามารถอธิบายปรากฏการณ์หรือแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบและสามารถตรวจสอบได้ตามหลักวิทยาศาสตร์



บทที่ 2

ปริทัศน์เอกสารข้อมูล

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 จำนวน 1 ห้องเรียน นักเรียนทั้งหมด 8 คน ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. การคิดเชิงวิทยาศาสตร์
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
5. บริบทของโรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในช่วงเวลาที่ผ่านมา มีทฤษฎีการเรียนรู้เกิดขึ้นหลายทฤษฎี ทฤษฎีที่ได้รับความสนใจมากในปัจจุบัน คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยมหรือพัฒนาการนิยม (Constructivist Learning Theory) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองขึ้นมาจากความรู้ที่มีอยู่เดิมหรือจากความรู้ที่รับเข้ามาใหม่ แนวคิดนี้เป็นแนวคิดหลักของการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดจากแนวคิดนี้หลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบช่วยเหลือกัน การเรียนรู้โดยการค้นคว้าอิสระ และการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการแสวงหาความรู้ เพื่อมาใช้แก้ปัญหาที่ได้รับมอบหมายอย่างมีกระบวนการ และขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ทำให้ได้มาซึ่งความรู้ที่ทันต่อเหตุการณ์และเป็นความรู้ที่นักเรียนนำไปใช้ได้จริง ซึ่งมีวัตถุประสงค์และวิธีการดังนี้ ยิวดี ฤชา (2536)

1. การบูรณาการเนื้อหาความรู้ (Content Integration) เนื่องจากในการปฏิบัติงานต้องใช้ความรู้จากสาขาวิชาต่างๆ บูรณาการจึงจะแก้ปัญหาได้ การเรียนเป็นรายวิชาโดยหวังว่าเมื่อมีความรู้ทุกรายวิชาแล้วจะบูรณาการความรู้เหล่านั้นได้เอง อาจหวังผลได้ไม่เต็มที่นักเนื่องจากเนื้อหาของแต่ละวิชามีมากมาย มีแนวคิดและหลักการที่แตกต่างกันออกไปบางเรื่องอาจไม่มีความจำเป็นต้องเรียน

การเรียนรู้จากสถานการณ์ที่ต้องบูรณาการความรู้จากแขนงวิชาต่างๆ มาอธิบายหรือทำความเข้าใจกับสถานการณ์จะให้ประโยชน์มากกว่า

2. การเรียนที่เน้นเนื้อหาความรู้มากกว่ากระบวนการคิดไม่เหมาะกับโลกในปัจจุบันที่เป็นยุคของข้อมูลข่าวสารและวิวัฒนาการทางด้านเทคโนโลยีแขนงต่างๆ การจัดการศึกษาในสมัยนี้ควรเน้นทักษะกระบวนการคิดค้นคว้าหาความรู้และการแก้ปัญหามากกว่า

3. การเรียนการสอนที่ให้ครูเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้เป็นการลดทอนเสรีภาพและความคิดของนักเรียน การฝึกให้นักเรียนเลือกสิ่งที่เขาต้องการจะเรียนและฝึกการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง จะเหมาะกับโลกในยุคปัจจุบันที่เขาจะต้องเผชิญเมื่อสำเร็จการศึกษา โดยที่นักเรียนจะต้องกำหนดไว้ว่าเขาควรจะต้องมีความรู้ในเรื่องใดเขาจึงจะทำงานได้และเขาจะเรียนรู้ได้อย่างไรโดยไม่มีครูสอน เขาจึงจะมีความรู้ได้

อานุกาฬ เลขะกุล (2551) กล่าวว่า การใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นระบบการศึกษา ซึ่งใช้ปัญหาหรือเหตุการณ์เป็นโจทย์ปัญหาเพื่อให้นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ฝึกวิธีการแก้ปัญหาและค้นคว้าหาความรู้ความเข้าใจทั้งชั้นพื้นฐานและขั้นสูง

ทิตินา แชมณี (2561) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาและกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

วาสนา กิมเท็ง (2553) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางนักเรียนให้เกิดความสนใจ อยากรู้ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเป็นการพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองได้เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของนักเรียนมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ และกระตุ้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจนจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือผ่านการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพ ครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนและเป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้หลายคน ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นตามแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ให้

นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากสถานการณ์ที่เป็นปัญหาให้เป็นเครื่องกระตุ้นให้นักเรียนใฝ่หาความรู้เพื่อแก้ปัญหาและทำให้นักเรียนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ได้ ดังนี้

Barrows (1980) ได้สรุปขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. ก่อนการเรียนหรือการศึกษาใดๆ จะเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา
2. เหตุการณ์ปัญหาที่ถูกนำเสนอให้นักเรียนจะเป็นปัญหา เช่นเดียวกับที่จะเผชิญในความเป็นจริง
3. นักเรียนทำงานกับปัญหาที่มีความท้าทายและการประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียน
4. ต้องการพื้นที่ในการเรียนรู้ โดยจะมีการระบุในกระบวนการทำงานกับปัญหาและใช้เป็นแนวทางในการศึกษาของแต่ละบุคคล
5. ใช้ทักษะและความรู้ที่ได้จากการศึกษาย้อนกลับไปปัญหา เพื่อประเมินประสิทธิผลของการเรียนรู้และเสริมสร้างการเรียนรู้
6. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการบูรณาการในองค์ความรู้และทักษะที่มีอยู่ของนักเรียน

Camp and Schmidt (2014) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. ทำความเข้าใจสิ่งที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหา (Clarifying Unfamiliar Terms) ต้องมีการทำความเข้าใจอธิบายปัญหาหรือเงื่อนไขต่างๆ ที่ไม่ชัดเจน เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มมีความเข้าใจในข้อมูลที่ได้รับ
2. ระบุคำจำกัดความของปัญหา (Problem Definition) ระบุปัญหาในรูปแบบของคำถาม ตั้งแต่หนึ่งข้อขึ้นไป โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องเห็นด้วยกับคำจำกัดความนั้น
3. ระดมความคิด (Brainstorm) ให้สมาชิกในกลุ่มใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการออกความคิดเห็น กระบวนการนี้ต้องทำให้เกิดการแสดงความคิดเห็นและตั้งสมมติฐานมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ความคิดเห็นของทุกคนภายในกลุ่มจะถูกรวบรวมไว้ โดยที่ที่ยังไม่มีการวิเคราะห์ใดๆ
4. วิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the Problem) ความคิดเห็นและสมมติฐานของสมาชิกในกลุ่มถูกอภิปรายในเชิงลึกและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

5. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Formulating Learning Goals) จากการกำหนดปัญหาที่ยังไม่มีความชัดเจนและความคลุมเครือจากการวิเคราะห์ปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะทราบว่าขาดความรู้ในด้านใดและเป้าหมายของการเรียนรู้จะถูกกำหนดขึ้นในขั้นตอนนี้

6. การศึกษด้วยตนเอง (Self-Study) ในขั้นตอนการศึกษด้วยตนเองสมาชิกในกลุ่มค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะสามารถตอบคำถามที่เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ หลังจากการค้นคว้านี้สมาชิกในกลุ่มเตรียมตัวรายงานข้อค้นพบจากการค้นคว้าของพวกเขาในการประชุมกลุ่มครั้งต่อไป

7. การรายงานผล (Reporting) หลังจากที่สมาชิกในกลุ่มได้รายงานผลการค้นคว้าด้วยตนเองของพวกเขาภายในกลุ่มจะมีการอภิปรายร่วมกันและพยายามสังเคราะห์สิ่งที่พบจากแหล่งความรู้ต่างๆ

Majumdar (2001) ขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็น 6 ขั้นตอน

1. ทำความเข้าใจกับปัญหา
2. ใช้ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล
3. ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
4. ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. แก้ปัญหา
6. สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหาด้วยสถานการณ์ต่างๆ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นได้

3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนรวบรวมความรู้จากค้นคว้ามาอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลงานของตนเองว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มอย่างอิสระ จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้

6. นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มารวบรวมและนำเสนออาจเป็นผลงานหรือชิ้นงาน จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลงานของแต่ละกลุ่ม

วิชา วศ.เจริญ (2561) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา คือ การกำหนดสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจและอยากรู้โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ
2. ขั้นระดมสมอง คือ การที่นักเรียนช่วยกันทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ ในการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือแนวทางที่จะได้มาซึ่งคำตอบ
3. ขั้นค้นคว้า คือ การที่นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
4. ขั้นรวบรวมข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาทำการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม
5. ขั้นสรุปผล คือ การร่วมกันลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมทั้งประเมินว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมถูกต้องหรือไม่
6. ขั้นนำเสนอ คือ การที่นักเรียนร่วมกันจัดความรู้ที่ได้จากการศึกษามาเป็นความรู้ใหม่แล้วนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย

มนตรี วงษ์สะพาน (2563) ได้สรุปขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นคำตอบ
- ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
- ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีที่หลากหลาย
- ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
- ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
- ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำเสนอข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นยุทธวิธีการเรียนรู้วิธีหนึ่งที่อยู่กันแพร่หลายในปัจจุบัน โดยนำมาใช้เพื่อส่งเสริมและพัฒนาคุณภาพของการคิด มุ่งให้นักเรียนมีทักษะที่จะกำหนดสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ได้อย่างอิสระ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้และเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เป็นการพัฒนานักเรียนในการแก้ไขปัญหาที่พบในการปฏิบัติงานได้ มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) กล่าวถึงประวัติความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานว่าในศตวรรษที่ 20 จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) นักวิชาการชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นผู้คิดวิธีสอบแบบแก้ปัญหาและเป็นผู้เสนอแนวคิดว่า การเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning By Doing) แนวคิดของจอห์น ดิวอี้ ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่างๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันแนวคิดของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ก็มีรากฐานความคิดมาจาก จอห์น ดิวอี้ เช่นเดียวกัน การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานมีการพัฒนาขึ้นครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Sciences) ของมหาวิทยาลัย Mc Master ที่ประเทศแคนาดา ได้นำมาใช้ในกระบวนการติว (Tutorial Process) ให้กับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด วิธีการดังกล่าวนี้ได้กลายเป็นรูปแบบ (Model) ที่ทำให้มหาวิทยาลัยในสหรัฐอเมริกานำไปเป็นแบบอย่าง โดยเริ่มจากปลาย ค.ศ. 1960 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ได้นำมาใช้เป็นแห่งแรกและได้จัดตั้งเป็นห้องทดลองพหุวิทยาการ ด้วยเหตุนี้จึงทำให้โรงเรียนแพทย์ในมหาวิทยาลัยอื่นๆ ที่ยังใช้วิธีสอนแบบดั้งเดิมอยู่หันมายอมรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงได้ขยายออกไปสู่การสอนในสาขาอื่นๆ ทุกวงการวิชาชีพ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พฤติกรรมศาสตร์ เป็นต้น การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นที่นิยมกันแพร่หลายและมีการนำไปใช้สอนตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มากขึ้น ตัวอย่าง มหาวิทยาลัยที่นำการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานใช้ในกระบวนการเรียนการสอน อาทิเช่น Harvard, New Mexico and Bowmmam Gray เป็นต้น

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้นจะเห็นได้ว่านักการศึกษาแต่ละท่านได้กำหนดขั้นตอนบางส่วนคล้ายคลึงกัน เช่น ในขั้นตอนแรกจะเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา และการทำความเข้าใจปัญหาก่อนเพื่อวางแผนการค้นคว้าข้อมูล และในขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะต้องมีการสรุปความรู้และนำเสนอคำตอบกับเพื่อนและครู ในส่วนของขั้นตอนที่แตกต่างกันนั้นนักการศึกษาบางท่านได้มีขั้นตอนย่อยบางส่วนเพิ่มเติม เช่น การค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองและการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน ผู้วิจัยจึงได้ทำการสังเคราะห์งานวิจัย ดังตาราง 1 และตาราง 2

ตาราง 1 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ชื่อผู้วิจัย	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน
Barrows & Tamblyn (1980)	<ol style="list-style-type: none"> 1. การกำหนดปัญหา 2. ปัญหาที่จะเผชิญในความเป็นจริง 3. นักเรียนทำงานกับปัญหาที่มีความท้าทาย 4. การระบุนโยบายการทำงานกับปัญหา 5. ใช้ทักษะและความรู้ที่ได้จากการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการเรียนรู้ 6. การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง
Camp (2014)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำความเข้าใจปัญหา 2. ระบุคำจำกัดความของปัญหา 3. ระดมความคิด 4. วิเคราะห์ปัญหา 5. กำหนดเป้าหมาย 6. การศึกษาด้วยตนเอง 7. การรายงานผล
Majumdar Basanti (2001)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทำความเข้าใจกับปัญหา 2. ใช้ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล 3. ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์ 4. ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดปัญหา 2. ทำความเข้าใจกับปัญหา 3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. สังเคราะห์ความรู้ 5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. นำเสนอและประเมินผลงาน
วิชุดา วงศ์เจริญ (2561)	<ol style="list-style-type: none"> 1. กำหนดปัญหา 2. ชั้นระดมสมอง 3. ชั้นค้นคว้า 4. ชั้นรวบรวมข้อมูล 5. ชั้นสรุปผล 6. ชั้นนำเสนอ

ตาราง 2 การสังเคราะห์การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอน	นักการศึกษา					
	Barrows & Tambllyn (1980)	Camp (2001)	Majumdar Basanti (2001)	สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา (2550)	วิชุดา วงศ์เจริญ (2561)	
ขั้นการกำหนดปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	
ขั้นการระบุกระบวนการทำงานกับปัญหา	✓	✓				
ขั้นใช้ทักษะและความรู้ที่ได้จากการศึกษา เพื่อประเมินประสิทธิผลของการเรียนรู้	✓			✓	✓	
ขั้นการเรียนรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา	✓	✓	✓	✓		
ขั้นระดมความคิด		✓		✓	✓	
ขั้นวิเคราะห์ปัญหา		✓		✓	✓	
ขั้นการศึกษาด้วยตนเอง	✓	✓	✓			
ขั้นใช้ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล	✓					
ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา	✓			✓		
ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า				✓	✓	
ขั้นสรุปผล				✓	✓	
ขั้นศึกษาค้นคว้า				✓	✓	
ขั้นรวบรวมข้อมูล				✓	✓	

ดังตารางที่ 1 และ ดังตารางที่ 2 จากการศึกษาระดับขั้นตอนของนักการศึกษาหลายท่านพบว่ามีข้อเสนอที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนจึงได้นำขั้นตอนของแต่ละคนมาสังเคราะห์และกำหนดขั้นตอนให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยจึงได้เลือกกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดของ Barrows (1980), Camp and Schmidt (2014), Majumdar (2001), สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550), วิชุดา วงศ์เจริญ (2561) ได้แก่ ขั้นการกำหนดปัญหา ขั้นใช้ทักษะและความรู้ที่ได้จากการศึกษาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการเรียนรู้ ขั้นการเรียนรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา ขั้นระดมความคิด ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสรุปผล ขั้นศึกษาค้นคว้า ขั้นรวบรวมข้อมูล และมีการปรับขั้นตอนให้กระชับเพื่อให้

เหมาะสมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มากที่สุด ผู้วิจัยจึงได้ตัดขั้นตอนให้มีความกระชับกับนักเรียนมากที่สุด โดยมีทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2. ขั้นศึกษาค้นคว้า 3. ขั้นแก้ปัญหา และ 4. ขั้นสรุปผล

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดปัญหา (Planning) ครูให้สถานการณ์ปัญหามาจากนั้นให้นักเรียนได้ฝึกตอบคำถามในสถานการณ์ที่กำหนดให้ ถ้านักเรียนตอบปัญหาไม่ได้ ครูจะคอยชี้แนะและยกตัวอย่างสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกันมาถามนักเรียนกลับ จากนั้นให้นักเรียนคิดวิเคราะห์และตอบคำถามครูกลับเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลให้นักเรียนได้ตอบสถานการณ์ในใบกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยครูจะชี้แนะวิธีการตอบคำถามอย่างมีเหตุผลให้นักเรียนก่อน โดยมีวิธีการอย่างไรเพื่อที่จะตอบคำถามได้ตรงจุดประสงค์ที่กำหนดให้

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาค้นคว้า (Action) นักเรียนฝึกการสืบค้นข้อมูลที่หลากหลายจากคำแนะนำของคุณครู โดยครูจะแนะนำวิธีการสืบค้นจากแหล่งต่างๆ ให้นักเรียนทราบ จากนั้นให้เด็กสืบค้นอย่างอิสระ และให้ใส่ที่มาของข้อมูลว่าเด็กนำข้อมูลมาได้อย่างไร เหตุใดถึงตอบเช่นนั้น เพื่อฝึกให้นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล ฝึกหารหาข้อมูลที่ถูกต้องชัดเจน

ขั้นตอนที่ 3 แก้ปัญหา (Observation) นักเรียนทำการแก้ปัญหาโดยนำข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามาแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยใส่แหล่งที่มาของข้อมูล เพื่อคุณครูจะได้ตรวจสอบความถูกต้อง ว่านักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ถูกต้อง ชัดเจน ตรงตามที่กล่าวมาจริงหรือไม่

ขั้นตอนที่ 4 สรุปความรู้ (Reflect) จากการทำกิจกรรมให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากกิจกรรมและประเมินงาน และตรวจสอบว่านักเรียนทำกิจกรรมแล้วสามารถสรุปออกมาเป็นองค์ความรู้ได้จริงหรือไม่ เพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของนักเรียนจากการปฏิบัติกิจกรรม

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดที่ยึดหลักเหตุผลและความสอดคล้องกันของหลักฐานเชิงประจักษ์ ซึ่งนักเรียนใช้ในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อนำไปสู่คำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ถูกต้องและเชื่อถือได้ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต ซึ่งวัดจากแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีข้อความลักษณะที่เป็นปัญหาสถานการณ์ ดังนี้

1. ขั้นตั้งปัญหา (Problem Identification) คือ การที่นักเรียนคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์ในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต อย่างละเอียดรอบคอบแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นออกจากกัน แล้วระบุประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือประเด็นที่ไม่มีคำอธิบายเพียงพอซึ่งก่อให้เกิดข้อสงสัย จากนั้นทำการลำดับและคัดเลือกข้อสงสัยที่สำคัญและมีความเด่นชัดที่สุดเพื่อปรับเป็นข้อความปัญหาที่กระชับและชัดเจน

2. **ขั้นตั้งสมมติฐาน (Formulating a Hypothesis)** คือ การที่นักเรียนคิดคาดคะเนคำตอบจากประเด็นต่างๆ ที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหาในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต แล้วทำการคัดเลือกคำตอบที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหามากที่สุดและสามารถทำการทดสอบได้

3. **ขั้นรวบรวมข้อมูล (Data Collection)** คือ การรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด หลักฐานเหล่านี้อาจได้จากการทดลอง การสังเกต ข้อเท็จจริง ปลีกย่อยจากการทดลอง การสำรวจหาข้อเท็จจริงจากแหล่งภายนอก การซักถาม การสังเกตปรากฏการณ์ การอ่านจากเอกสาร เมื่อได้หลักฐานเพียงพอแล้วก็นำหลักฐานนี้ไปแปลผลและลงข้อสรุปในขั้นต่อไป

4. **ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Data Interpretation and Conclusion)** คือ การที่นักเรียนคิดพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานในกิจกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งมีชีวิต แล้วตีความหมายข้อมูล อธิบายความสัมพันธ์ของข้อมูลและตอบปัญหา โดยสรุปอ้างอิงจากข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบสมมติฐานเพื่อลงข้อสรุปว่าข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานสนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐาน พร้อมทั้งระบุอุปสรรคปัญหา แนวทางแก้ไข ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้อย่างเหมาะสมสำหรับการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำนักเรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหาและกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ ทิศนา ขัมมณี (2547) การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ใช้การตั้งคำถามหรือปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางนักเรียนให้เกิดความสนใจอยากรู้ตัวปัญหา เป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและเป็นการพัฒนานักเรียนสู่การเป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน วาสนา กิมเท็ง (2553)

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการสอนและการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ที่นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาในโลกจริงและได้รับความรู้ที่จำเป็นในการทำ Barrows (1980) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) เป็นวิธีการสอนและการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ทำหน้าที่เป็นแหล่งข้อมูลหลัก

และเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ Schmidt (1983) ได้นำเสนอขั้นตอนของโมเดลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งหมด 7 ขั้นตอน ได้แก่

1. การชี้แจงคำศัพท์และแนวคิดที่เข้าใจยาก ปัญหาทุกข้อควรมีการอธิบายแนวคิดที่ไม่เข้าใจในครั้งแรก ซึ่งสามารถทำได้ผ่านความรู้ของสมาชิกในกลุ่ม
2. การกำหนดปัญหาเพื่อให้ได้คำจำกัดความที่ชัดเจนของปัญหา
3. การวิเคราะห์ปัญหาสมาชิกในกลุ่มอภิปรายโครงสร้างของปัญหาเพื่อให้ได้ภาพรวมที่ชัดเจนของสถานการณ์ที่อธิบาย
4. การสร้างรายการอย่างมีระบบของคำอธิบายที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 สร้างขึ้นจากคำอธิบายต่างๆของปัญหา โดยที่รายการนี้ทำหน้าที่เป็นการสรุปและจัดระเบียบผลลัพธ์จากการวิเคราะห์ปัญหา
5. การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ให้คำตอบกับคำถามที่เกิดจากการวิเคราะห์ปัญหาและกลุ่มเลือกวัตถุประสงค์และในที่สุดก็ทราบแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่ให้คำตอบที่จำเป็น
6. การรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มสมาชิกในกลุ่มรวบรวมข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มเกี่ยวกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
7. การสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ กลุ่มแบ่งปันผลการค้นพบเพิ่มความรู้และอภิปรายความเข้าใจผิดหากจำเป็น

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) มีจุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดเชิงวิพากษ์และทักษะการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับความสำเร็จในสถานการณ์ในโลกจริงผ่านชุดของงานและการสืบสวนที่อิงจากทฤษฎี แนวคิด หลักการ ที่ศึกษาในห้องเรียนของมาเลเซีย สิ่งนี้จะเกิดขึ้น Masek (2015) ปัญหาที่ไม่เป็นโครงสร้างในการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนากระบวนการทางปัญญาของนักเรียนเมื่อจับคู่กับการสืบสวนที่มีคุณภาพสูง Mahamod and Hassan (2018)

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในกระบวนการเรียนรู้เพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร อันจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ต้องเลือกเนื้อหาที่เป็นหลักการและสอดคล้องกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง
2. คุณภาพของโจทย์ปัญหาต้องเลือกปัญหาที่พบบ่อยในสถานการณ์จริงและสร้างปัญหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ปัญหาที่ที่จะต้องน่าสนใจและกระตุ้นให้นักเรียนสามารถอภิปรายและเรียนลงไปในระดับลึกจนเข้าใจแนวคิดของปัญหามากกว่าการท่องจำ สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับข้อมูลใหม่ได้

3. กระบวนการกลุ่มทั้งครูผู้สอนและนักเรียนต้องเข้าใจในกระบวนการกลุ่ม บทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม กระบวนการกลุ่มที่ดีจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. บทบาทและทักษะของผู้สอนยังมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แต่จะเปลี่ยนไปจากการสอนแบบบรรยาย คือ ไม่ได้เป็นผู้เอาความรู้มาบอก แต่มีบทบาทที่สำคัญในการออกแบบกิจกรรมและบริหารจัดการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่วางแผนไว้ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้และพัฒนาวิธีการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาไปพร้อมๆ กัน

5. การพัฒนาทักษะต่างๆของทั้งผู้สอนและนักเรียนผู้สอนอาจไม่มั่นใจตนเองในการที่ต้องเป็นครูในวิชาที่ตนไม่ชำนาญ ผู้สอนจะต้องได้รับการพัฒนาและฝึกทักษะต่างๆของการเป็นครูประจำกลุ่มจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จมากขึ้น นักเรียนก็จะต้องได้รับความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนแบบนี้

6. ทรัพยากรการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลหรือความรู้ที่สำคัญ การเตรียมและจัดหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลายพร้อมทั้งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจึงมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

7. การบริหารจัดการความร่วมมือและประสานงานกันระหว่างภาควิชาหรือหน่วยงาน ตลอดจนการวางแผนที่เหมาะสมจะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. การประเมินจากกระบวนการ (Process-Based Assessment) เน้นการประเมินขั้นตอน การคิด การทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา และการมีส่วนร่วม ใช้เครื่องมือ เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) แบบประเมินตนเอง (Self and Peer Assessment)

2. การประเมินจากผลลัพธ์ (Product-Based Assessment) เน้นประเมินผลงานที่เกิดจากการแก้ปัญหา เช่น โปสเตอร์ โมเดล รายงาน หรือการนำเสนอ ใช้เครื่องมือ เช่น รูบริก (Rubric) แบบตรวจผลงาน (Checklist) แบบประเมินการนำเสนอ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. Constructivism คือ แนวคิดโครงสร้างนิยมหรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เป็นแนวคิดที่ให้นักเรียนสร้างความรู้จากประสบการณ์จริงและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาโดยสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

2. Experiential Learning Theory คือ ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ เป็นการเรียนรู้ผ่าน 4 ขั้นตอน ได้แก่ ประสบการณ์จริง (Concrete Experience) การสะท้อนคิด (Reflective Observation) การวิเคราะห์แนวคิด (Abstract Conceptualization) การทดลองใช้ (Active Experimentation) ความสัมพันธ์กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน เด็กๆได้ลองแก้ปัญหาแล้วสะท้อนผลลัพธ์ พัฒนาแนวคิดและนำไปปรับใช้

3. Social Constructivism คือ การเรียนรู้แบบสร้างองค์ความรู้ร่วมกันทางสังคม เป็นการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นและการชี้แนะที่เหมาะสม (Scaffolding) ความสัมพันธ์กับการใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเน้นการทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการมีบทบาทร่วมกันในการแก้ปัญหา

Delisle (1997) กล่าวว่า การประเมินผลต้องบูรณาการตั้งแต่ขั้นตอนการสร้างปัญหา ขั้นตอนการเรียนรู้ ความสามารถและผลงานที่นักเรียนแสดงออกมาเข้าด้วยกัน โดยได้เสนอว่าการประเมินผลควรกระทำทั้ง 3 ส่วน คือ ประเมินผลนักเรียน การประเมินผลตัวเองของครูและ ประเมินผลปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้ คือ ตั้งแต่สร้างปัญหาจนถึงรายงานแก้ปัญหา นั้น มีรายละเอียด ดังนี้

1. การประเมินผลนักเรียน คือ การประเมินผลความสามารถนักเรียนจะเริ่มตั้งแต่วันแรกของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานจนกระทั่งวันสุดท้ายที่ได้นำเสนอผลออกมา ครูใช้ขั้นตอนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการติดตามความสามารถของนักเรียน ซึ่งพิจารณาทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และการทำงานของกลุ่ม ตัวอย่างรูปแบบและคำถามที่ใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลนักเรียน นอกจากการประเมินผลในลักษณะบรรยาย ครูอาจจะใช้การประเมินผลแบบให้คะแนนเป็นระบบ อัตราส่วนก็ได้ ซึ่งการประเมินผลนักเรียนนั้นนอกจากจะเป็นหน้าที่ของครูและนักเรียนยังต้องมีบทบาทในการประเมินตนเองด้วย โดยมีเป้าหมายในการประเมินความสามารถของตนที่มีต่อการทำงานในกลุ่มเพื่อทราบบทบาทของตนเองที่มีต่อกลุ่ม

2. การประเมินผลตัวเองของครู ในขณะที่นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้และความสามารถออกมาครูควรพิจารณาตนเองถึงทักษะและบทบาทของตนเองที่ได้แสดงออกไปว่า ส่งเสริมนักเรียนหรือไม่อย่างไร โดยอาจใช้คำถามเป็นแนวทางในการประเมินตนเอง การประเมินตนเองของครู มี 2 รูปแบบ คือ รูปแบบที่เขียนบรรยายและรูปแบบที่เลือกระดับความสามารถว่าดี มาก ดี หรือพอใช้ ของแต่ละพฤติกรรมที่ครูแสดงแล้วส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน

3. การประเมินผลปัญหาในขณะที่นักเรียนประเมินผลตนเองและครูทำการประเมินผลนักเรียนและตนเอง ควรประเมินผลปัญหาเพื่อดูความมีประสิทธิภาพของปัญหาในการจัดการเรียนการสอนด้วย

Barell (2006) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ต้องมีการประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายไม่ประเมินด้วยการสอบเพียงอย่างเดียวและไม่ควรประเมินผลตอบบทเรียนเพียงครั้งเดียวเท่านั้น

2. ต้องมีการประเมินผลตามสภาพจริงโดยให้มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ของนักเรียนที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวัน

3. ต้องมีการประเมินผลความสามารถที่แสดงออกมาหรือจากการทำงานที่แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจในความคิดรวบยอด

สรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรที่จะต้องมีการประเมินต้องมีการประเมินผลตามสภาพทั้งในด้านความรู้ ด้านทักษะ และด้านเจตคติและควรมีวิธีการประเมินที่หลากหลาย

การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

Schmidt (1983) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ

1. ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากเรียนที่ผ่านมาก่อน ความรู้เดิมของนักเรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นความรู้เดิมของนักเรียน
2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จะช่วยให้เด็กเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมา และสิ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้ตีมากขึ้นเท่านั้น
3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่างๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ดังนี้

1. ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้
2. ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้น พบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง
3. นักเรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น นักเรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองบริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์เรียนรู้รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง
4. นักเรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ข้อมูลร่วมกันเป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้นักเรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายองค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์ โดยนักเรียนมีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นนอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้นักเรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้แต่อาจทำให้นักเรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

5. การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่าง ๆ เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

6. ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7. การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของนักเรียน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนการสอนที่มีแนวคิดบนพื้นฐานทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) ที่มีกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิมที่มีอยู่ โดยนักเรียนจะสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เป็นการคิดที่เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อเขาสร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์จริง การเรียนรู้ไม่ใช่การรับข้อมูลแต่เป็นกระบวนการค้นหาความหมาย สนับสนุนให้ผู้เรียนสำรวจ ทดลอง และแก้ปัญหา การที่นักเรียนจะแก้ปัญหาได้นั้นจะต้องเผชิญสถานการณ์ปัญหา แล้วคิดวิเคราะห์ ทดลอง และแก้ปัญหาด้วยตนเองหรือร่วมกันในกลุ่ม

2. ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) คือการเรียนรู้เป็นวัฏจักร 4 ขั้นตอน 1. ประสบการณ์จริง (Concrete Experience) 2. การสะท้อนคิด (Reflective Observation) 3. การสรุปแนวคิด (Abstract Conceptualization) 4. การทดลองใช้ (Active Experimentation)

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมและวัฒนธรรม (Social Constructivism) คือการเรียนรู้ผ่านปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น การพูดคุย แบ่งปันความคิด

4. ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory) เป็นการมีสติปัญญาหลายด้าน เช่น ด้านภาษา ด้านตรรกะ ด้านดนตรี ด้านมิติสัมพันธ์ เป็นต้น เด็กแต่ละคนเรียนรู้ได้ดีที่สุดในรูปแบบที่ต่างกัน การที่เด็กจะแก้ปัญหาได้จะต้องออกแบบกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กใช้ความสามารถเฉพาะตัวในการแก้ปัญหา เช่น เด็กที่ถนัดศิลปะอาจวาดภาพแสดงแนวทางแก้ปัญหา เด็กที่ถนัดภาษาอาจอธิบายเป็นเรื่องเล่า เป็นต้น

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ความหมายของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

Schaferman (1994) การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบที่นำไปสู่การหาคำตอบที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ Schaferman (1994) โดยใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลหลักฐานข้อมูลและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาประกอบในการพิสูจน์ตรวจสอบจนได้คำตอบข้อสรุปอย่างถูกต้องเชื่อถือได้ โดยสรุปแนวคิดของการคิดเชิง

วิทยาศาสตร์ได้ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ถูกนำเสนอครั้งแรกในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยแนวทางนี้ เน้นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการในห้องปฏิบัติการเป็นหลัก การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับความสามารถในการดำเนินการตามขั้นตอนทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม การลองปฏิบัติ การประมวลผลข้อมูล การนำเสนอ การสรุปผล และการสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาองค์ความรู้ ทักษะ และทักษะ Mulyasari (2017) โดยเป็นแนวทางที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางเพื่อกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมและความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งได้รับการส่งเสริมโดยครู Rostika (2019) ดังนั้น ในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ครูจึงมีบทบาทในการออกแบบและดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างองค์ความรู้ ทักษะ และทัศนคติของตนเองอย่างกระตือรือร้นผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่อยู่ในหลักสูตรปี ค.ศ. 2013 ซึ่งนำมาใช้ใน ประเทศอินโดนีเซีย แนวทางการเรียนรู้ที่สามารถตีความได้ว่าเป็นมุมมองต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ถูก ออกแบบมาเพื่อรองรับและส่งเสริมการใช้วิธีการเรียนรู้ต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพ

Deswita et al. (2018) สิ่งสำคัญที่ต้องเข้าใจ คือ ขั้นตอนต่างๆ ของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นี้ไม่ใช่ขั้นตอนตายตัวหรือวงจรการเรียนรู้ แต่เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้เชิงวิทยาศาสตร์จึงเข้ามาเติมเต็มกระบวนการสำรวจ (Exploration) อธิบาย (Elaboration) และยืนยัน (Confirmation) ที่ใช้ในหลักสูตรปี ค.ศ. 2006 ด้วยขั้นตอน ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถาม การให้เหตุผล การลองปฏิบัติ และการสื่อสาร

Oleimat et al. (2008) การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีการจัดระเบียบ ซึ่งผ่าน ขั้นตอนที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจง เริ่มต้นจากการสังเกตปรากฏการณ์อย่างมีเจตนาและสิ้นสุดด้วยคำอธิบายใน รูปแบบของสมมติฐานที่ได้รับการตรวจสอบผ่านการทดลองและมีกระบวนการที่มีเป้าหมายเฉพาะ และชัดเจน

Kuhn (2010) ที่กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่รวมถึงสิ่ง ที่เกิดขึ้นในความคิดอย่างมีจุดมุ่งหมายโดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความรู้ให้เพิ่มขึ้น

สรุปได้ว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีการ จัดระเบียบ ซึ่งผ่านขั้นตอนที่เหมาะสมเฉพาะเจาะจง เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่หรือคิดค้นสิ่งใหม่ๆ ตามหลักของ เหตุและผลโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพิสูจน์หาหลักฐานเชิงประจักษ์

องค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

Schafersman (1997) ได้นำเสนอองค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ประการ คือ

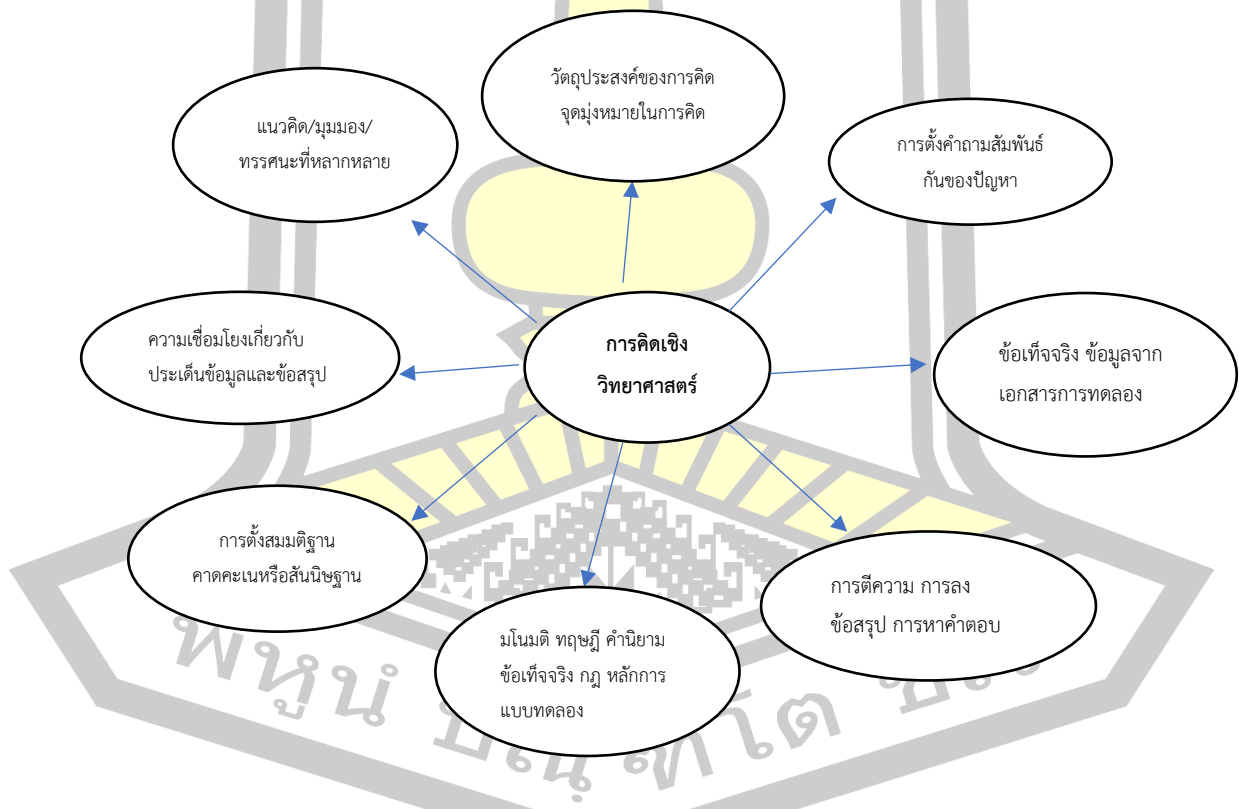
1. การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (Empiricism) เป็นการใช้หลักฐานที่สามารถรับรู้ได้โดยตรง เน้นการค้นพบหลักฐานเชิงประจักษ์ด้วยตนเองโดยมีการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่ง

ด้วยตนเอง เช่น การมองเห็น การได้ยิน การรับรู้รส และการได้กลิ่น เป็นต้น ซึ่งสามารถกระทำซ้ำได้ด้วยตนเองหรือบุคคลอื่น การค้นหาหลักฐานจากการสังเกตด้วยตนเองมีความสำคัญอย่างมากเพราะเป็นการปลูกฝังให้เกิดการคิดหาคำตอบจากข้อมูล ประสบการณ์ที่ได้รับและความรู้ที่ได้จะฝังลึกเกิดเป็นประสบการณ์ที่สามารถแสดงพิสูจน์ให้ผู้อื่นเห็นในเชิงประจักษ์และนำไปใช้ในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นเมื่อมีข้อโต้แย้งได้อีกด้วย

2. การให้เหตุผล (Rationalism) เน้นการฝึกใช้เหตุผลในการอธิบายหรือตัดสินสิ่งต่างๆ เนื่องจากการใช้เหตุผลเป็นทักษะที่บุคคลไม่ได้มีติดตัวมาแต่กำเนิดหรือพัฒนาขึ้นได้เอง การให้เหตุผลอาจเรียนรู้ได้จากการลองผิดลองถูก

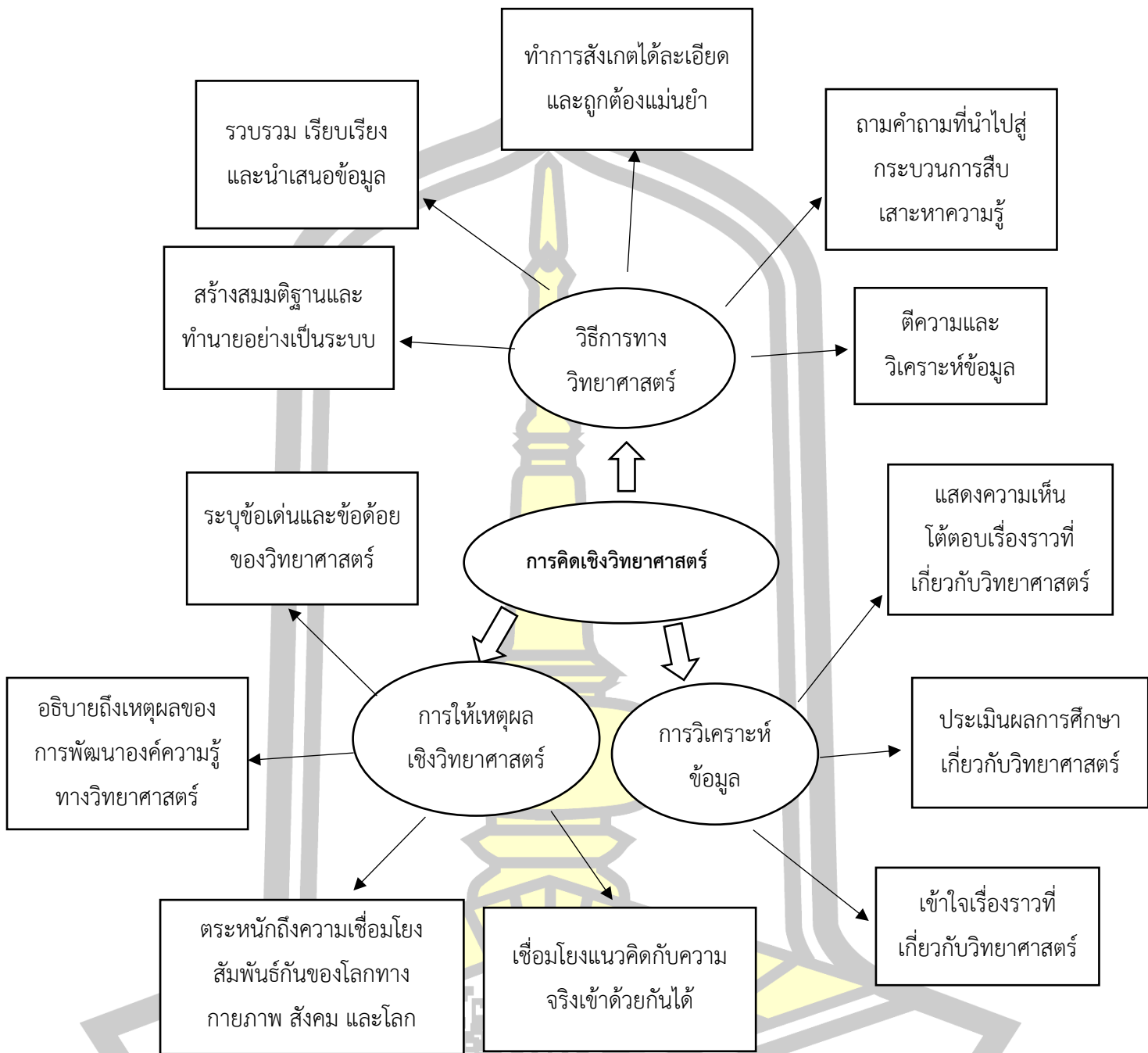
3. การมีเจตคติเชิงสงสัย (Skepticism) เน้นพฤติกรรมสงสัยใคร่รู้ในสิ่งต่างๆ ที่พบเห็น มีการตั้งปัญหาข้อสงสัยให้กับตัวเองจะนำไปสู่การหาหลักฐานพิสูจน์ก่อนที่จะตัดสินใจเชื่อถือได้ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการสร้างคำถามในความเชื่อและข้อสรุปของตนเองจึงต้องใช้หลักฐานและเหตุผล ตรวจสอบความเชื่อของตน (ดังภาพประกอบ 2)

Paul and Elder (2003) ได้นำเสนอองค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์



ภาพประกอบ 2 องค์ประกอบของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

Bergere and Boelryk (2004) กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับพฤติกรรม 3 ด้าน ได้แก่ การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งพฤติกรรมแต่ละด้านประกอบด้วยทักษะย่อยๆ หลายประการ (ดังภาพประกอบ 3)



ภาพประกอบ 3 แสดงพฤติกรรมกรคิดเชิงวิทยาศาสตร์

กล่าวโดยสรุป บุคคลจะสามารถคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ต้องมียังองค์ประกอบสำคัญ คือ มีความสงสัยใคร่รู้ มีการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ และมีการคิดอย่างมีเหตุผล โดยความสงสัยใคร่รู้จะทำให้บุคคลตั้งปัญหาหรือคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สงสัยนำไปสู่การค้นหาหลักฐานเชิงประจักษ์ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยในการพิสูจน์หรือค้นหาข้อมูลสนับสนุนก่อนลงข้อสรุป รวมทั้งต้องอาศัยหลักเหตุผลในการค้นคว้าวิเคราะห์ข้อมูลการอธิบายหรือตัดสิน ทั้งนี้ต้องมี

ความเชื่อมโยงกันของหลักฐานและข้อสรุป จึงจะทำให้ข้อสรุปหรือคำตอบนั้นมีความถูกต้องเชื่อถือได้ ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

Kuslan and Stone (1969) เสนอว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 6 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุข้อความของปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน
3. ขั้นการสืบเสาะหาข้อมูลหลักฐานเพื่อทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นประเมินความเที่ยงตรงของสมมติฐาน
5. ขั้นทบทวนสมมติฐาน ถ้าจำเป็น
6. ขั้นนำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่นที่คล้ายกัน

Maccracken et al. (1967) ได้เสนอขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 4 ลำดับขั้น ดังนี้

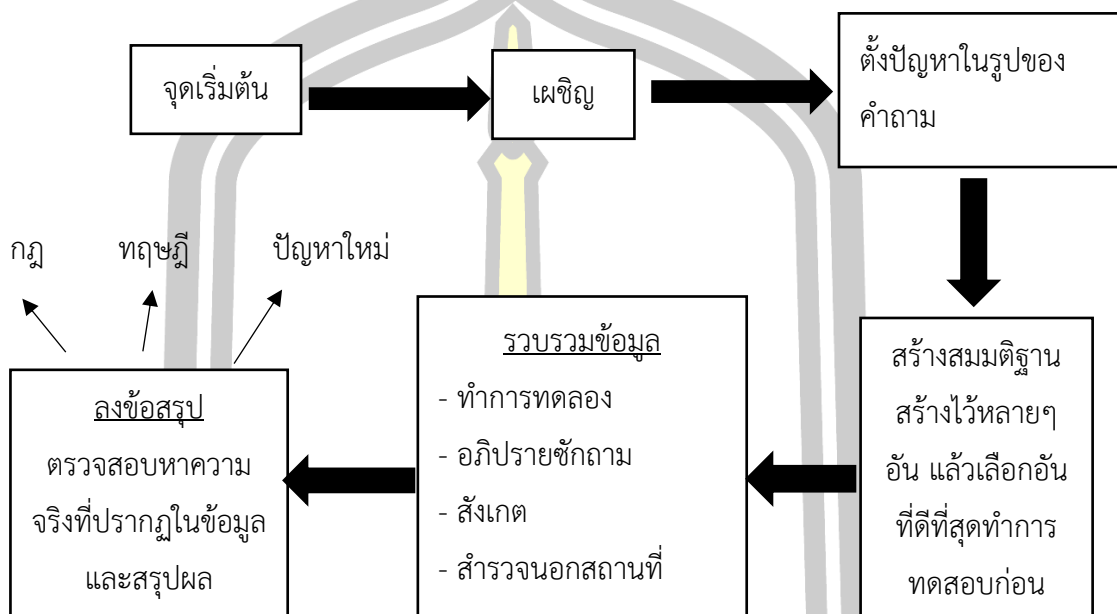
1. ขั้นตั้งปัญหา (Problem Identification) จะกระทำภายหลังจากที่ได้พบปรากฏการณ์แล้ว การตั้งปัญหาจะต้องระบุให้ชัดเจนลงไปไม่กำกวม โดยทั่วไปแล้วนิยามตั้งปัญหาในรูปของคำถาม เพราะปัญหาก็คือคำถามที่ต้องการคำตอบ เมื่อตั้งคำถามแล้วควรจะได้กำหนดขอบเขตของปัญหาด้วยว่าเรากำหนดวงแคไหนอะไรที่อยู่ภายในแวงวงที่เราศึกษาอะไรที่อยู่นอกขอบเขตและอะไรที่เป็นข้อจำกัด

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน (Formulating a Hypothesis) เป็นการคิดหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ของปัญหาหรือคำตอบที่คาดหวังควรจะเป็นอย่างไร สำหรับปัญหาหนึ่งๆอาจจะสร้างสมมติฐานได้ คาดว่าจะมีโอกาสสูงมากไว้อันดับต้นๆ แล้วทำการทดสอบก่อนถ้าผลการทดสอบไม่สนับสนุนก็เลือกสมมติฐานข้อต่อไป การสร้างสมมติฐานต้องสร้างด้วยความรอบคอบโดยสร้างจากข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องรวมทั้งความคิดสร้างสรรค์และใช้วิธีอุปมาน

3. ขั้นรวบรวมข้อมูล (Data Collection) เป็นการรวบรวมหลักฐานหรือข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด หลักฐานเหล่านี้อาจได้จากการทดลอง การสังเกต ข้อเท็จจริงปลีกย่อยจากการทดลอง การสำรวจหาข้อเท็จจริงจากแหล่งภายนอก การซักถามจากผู้ทรงภูมิปัญญา การสังเกตปรากฏการณ์ การอ่านจากเอกสาร เมื่อได้หลักฐานเพียงพอแล้วก็นำหลักฐานนี้ไปแปลผลและลงข้อสรุปในขั้นต่อไป

4. ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Data Interpretation and Conclusion) เป็นการนำข้อมูลหรือหลักฐานที่ได้จากการรวบรวมมาตีความหมาย พิจารณาหาความจริงที่เกิดขึ้นใน

ข้อมูลเพื่อที่จะลงข้อสรุปต่อไปการสรุปนี้คือการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐาน (ถ้ามี) ถ้ายอมรับก็นำไปสู่การสร้างเป็นกฎหรือทฤษฎีต่อไป บางครั้งอาจจะได้ปัญหาใหม่ที่จะศึกษาหาความรู้ต่อไปได้ ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ข้างต้นสามารถเขียนเป็นแผนภาพได้ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์

Carin and Sund (1980) เสนอว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นการดำเนินการของนักวิทยาศาสตร์เพื่อใช้แก้ปัญหา รวมทั้งค้นคว้าหาความรู้ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทำการทดลอง
4. สังเกตขณะทดลอง
5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
6. ตรวจสอบข้อมูล
7. สรุปผลการทดลอง

จากขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิชาการและนักการศึกษาได้เสนอไว้ข้างต้นจะเห็นได้ว่าการกำหนดขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไว้ต่างกันขึ้นอยู่กับรายละเอียดของการแบ่งแต่กระบวนการทั้งหมดไม่แตกต่างกัน โดยสามารถลำดับขั้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้เป็น 4 ขั้นตอน ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการการศึกษาทั่วไป ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหา
2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

3. ขั้นตอนทดสอบสมมติฐาน
4. ขั้นตอนตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ปรับลำดับขั้นการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยอาศัยลำดับขั้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของ Maccraken and Helen damon ซึ่งจะได้ลำดับขั้นของการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การคิดเพื่อระบุปัญหา (Thinking to Identify Problems) คือ การคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบแยกแยะข้อมูลที่เป็นข้อเท็จจริงกับข้อคิดเห็นออกจากกันแล้วระบุประเด็นที่ไม่สอดคล้องกับข้อเท็จจริงหรือประเด็นที่ไม่มีคำอธิบายเพียงพอ ซึ่งก่อให้เกิดข้อสงสัย จากนั้นจึงทำการลำดับและคัดเลือกข้อสงสัยที่สำคัญและมีความเด่นชัดที่สุดเพื่อปรับเป็นข้อความปัญหาที่กระชับและชัดเจน

2. การคิดเพื่อตั้งสมมติฐาน (Thinking to Make Assumptions) คือ การคิดคาดคะเนคำตอบจากประเด็นต่างๆ ที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหา แล้วทำการคัดเลือกคำตอบที่น่าจะเป็นสาเหตุของปัญหามากที่สุดและสามารถทำการทดสอบได้นำมาปรับข้อความคำตอบที่ได้จากการคาดคะเนนั้นให้กระชับและชัดเจน

3. การคิดเพื่อทดสอบสมมติฐาน (Thinking to Test Hypotheses) คือ การคิดเพื่อวางแนวทางในการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยทำการศึกษาสมมติฐานและตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับสมมติฐาน แล้วระบุตัวแปรที่สามารถวัดและเปรียบเทียบได้ เพื่อคัดเลือกตัวแปรที่ต้องการศึกษารวมทั้งระบุวิธีการและขั้นตอนในการทดสอบสมมติฐาน การวัดและการสังเกตตัวแปรตลอดจนบันทึกผลการศึกษาโดยใช้รูปแบบการบันทึกผลที่สอดคล้องกับข้อมูลที่ได้รับ

4. การคิดเพื่อตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Thinking to Interpret Information and Draw Conclusions) คือ การคิดพิจารณาข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐาน ตีความหมายข้อมูล อธิบายความสัมพันธ์กันของข้อมูลและตอบปัญหาหรือคำถาม โดยอ้างอิงข้อมูลที่ได้รับจากการตรวจสอบสมมติฐาน เพื่อลงข้อสรุปว่าข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานสนับสนุนหรือปฏิเสธสมมติฐานและเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น พร้อมทั้งระบุอุปสรรค ปัญหาแนวทางแก้ไขให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อประโยชน์ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

Hoover (1984) ได้เสนอแนวทางการส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์กับนักเรียนเป็นดังนี้

1. ฝึกให้ผู้เรียนสร้างข้อสรุปที่หลากหลายจากหลักฐานที่ปรากฏ
2. ฝึกให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการทำงานและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกวิธีการในการแก้ปัญหา
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม

4. นำเสนอสถานการณ์ที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงแนวคิดของผู้เรียน
5. ชี้แนะแนวทางในการพัฒนาการตั้งสมมติฐานแก่ผู้เรียน
6. ฝึกให้ผู้เรียนทำการรวบรวมข้อมูลและวางแผนการทำการทดลอง
7. ฝึกให้ผู้เรียนทำการวิเคราะห์ข้อมูล
8. ฝึกให้ผู้เรียนเขียนข้อสรุปจากการศึกษา

Swarts and Parks (1994) ได้เสนอหลักการสอนการคิด สรุปได้ดังนี้

1. ผู้เรียนต้องเรียนรู้กระบวนการคิดและการประยุกต์ใช้การคิดเพิ่มขึ้น
2. ในการเรียนควรเน้นการทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณและทดสอบการปฏิบัติงานมากขึ้น
3. ผู้สอนควรประยุกต์ใช้เทคนิคในการถามคำถามโดยถามเพื่อให้เกิดการคิดระดับสูงมากขึ้น
4. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาศาสตร์ มีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และฝึกฝนเทคนิคการคิดใหม่ๆ อย่างต่อเนื่องเพื่อให้สามารถถ่ายทอดทักษะเหล่านั้นแก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Schafersman (1997) กล่าวถึงการฝึกฝนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการฝึกฝนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์นั้นสามารถทำได้โดยผ่านการใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการพิสูจน์หรืออธิบายความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ความน่าเชื่อถือมากขึ้น เมื่อบุคคลใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำการศึกษาหรือสำรวจเกี่ยวกับสิ่งใดๆ ในธรรมชาติหรือจักรวาลก็อาจถือได้ว่าบุคคลนั้นกำลังฝึกฝนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อยู่นั่นเอง โดยการฝึกฝนการใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์นั้น มีดังนี้

1. ระบุหรือตั้งปัญหาและคำถามที่สามารถหาคำตอบได้โดยหลีกเลี่ยงการตั้งปัญหาหรือคำถามโดยใช้ความรู้ส่วนตัวหรือความลำเอียง
2. ใช้การสังเกตเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการหาคำตอบของคำถามที่ตั้งไว้หรือเพื่อแก้ปัญหาโดยข้อมูลจากการสังเกตอาจมาจากห้องสมุดประสบการณ์เดิมผลการทดลองเป็นต้น แต่ทั้งนี้ข้อมูลเหล่านั้นต้องมีเหตุผล สามารถวัดได้และทดสอบซ้ำได้ผลเช่นเดิม
3. สร้างสมมติฐานหลายๆ สมมติฐานที่สามารถทดสอบได้เพื่อทำการหาคำตอบของปัญหาหรือคำถามที่ตั้งไว้
4. ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยมีแนวทางปฏิบัติ 2 แนวทาง คือ การทำการทดลองและการสังเกตเพิ่มเติมแล้วใช้หลักเหตุผลหรือหลักฐานอ้างอิงประกอบ
5. ทำการยืนยันสมมติฐาน เปลี่ยนแปลงสมมติฐานหรือปฏิเสธสมมติฐานตามผลการทดลองที่ได้ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

Bergere and Boelryk (2004) ได้เสนอแนวทางการสอนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ในห้องเรียน ดังนี้

1. ฝึกให้นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานและทำการรายงานข้อมูลการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหัวข้อต่างๆ ได้มากขึ้น
2. ให้นักเรียนได้อ่านบทความทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องที่เรียนเพื่อศึกษาแนวทางการตั้งสมมติฐาน การทำนายผลวิธีการต่างๆ ในการทำงานทางวิทยาศาสตร์การสังเกตผล ผลการศึกษา และการสรุปผลการศึกษา
3. ฝึกให้นักเรียนประเมินความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูลจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ นิตยสาร หรือโทรทัศน์ เป็นต้น ว่าเป็นข้อค้นพบหรือข้อเท็จจริงเพื่อทำให้ทราบข้อแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์แท้และวิทยาศาสตร์เทียม ตลอดจนฝึกวิเคราะห์ความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูลบนพื้นฐานของความเป็นวิทยาศาสตร์แท้
4. ฝึกให้นักเรียนเปรียบเทียบเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในภาพยนตร์หรือรายการโทรทัศน์กับข้อมูลที่แท้จริงทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เรียนระบุประเด็นทางวิทยาศาสตร์ที่พบในภาพยนตร์และตั้งคำถามคร่าวๆ แล้วทำการศึกษาในประเด็นนั้นๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น ตลอดจนทำการตรวจสอบว่าประเด็นนั้นสอดคล้องกับระเบียบทางวิทยาศาสตร์หรือไม่อย่างไร
5. ผู้สอนอาจเลือกการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในขณะนั้นและมีความเกี่ยวข้องกับหัวข้อที่จะสอนและให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อทำการศึกษาในเรื่องนั้นซ้ำพร้อมกับเปรียบเทียบผลการศึกษาของผู้เรียนกับผลการศึกษาเดิม
6. ให้นักเรียนได้ฝึกคิดเกี่ยวกับการนำหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับประเด็นปัญหาที่แตกต่างกัน
7. ให้นักเรียนเขียนวิวัฒนาการของการพัฒนาความรู้หรือทฤษฎีวิทยาศาสตร์จากอดีตถึงปัจจุบันเกี่ยวกับเรื่องที่สอนในลักษณะของลำดับเวลา โดยทำการระบุทฤษฎีหรือสมมติฐานที่เป็นที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางกันในช่วงเวลานั้นๆ แล้วให้ผู้เรียนศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างหลักฐานจากการทดลองความเป็นวิทยาศาสตร์ การลงข้อสรุปและพัฒนาการของเทคโนโลยีกับการยอมรับในทฤษฎีนั้นๆ
8. ฝึกให้นักเรียนได้พิจารณาเกี่ยวกับหัวข้อที่เป็นประเด็นปัญหาในขณะนั้นด้วยมุมมองหลายๆ ด้าน เช่น มุมมองทางวิทยาศาสตร์ มุมมองทางเศรษฐศาสตร์ มุมมองทางสังคม หรือมุมมองทางการเมือง เป็นต้น
9. ให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนทัศน์เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์กันของอิทธิพลทางสังคม วัฒนธรรม การเมือง เศรษฐศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ และผลกระทบที่เป็นประเด็นปัญหาหรือคำถาม

10. ฝึกให้นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการรวบรวมรายละเอียดจากการสังเกตสิ่งต่างๆ การใช้การสังเกตเป็นจุดเริ่มต้นของการทดลองทุกครั้งจะช่วยพัฒนาทักษะด้านอื่นๆของผู้เรียนได้ เช่น การเขียนรายงานการทดลอง การนำเสนอข้อมูลการเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง และการอุปมาอุปไมย เป็นต้น

11. ให้นักเรียนได้ค้นคว้าและโต้แย้งเกี่ยวกับประเด็นสำคัญทางสังคมที่พบในปัจจุบันโดยใช้ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ในการสนับสนุนความคิดเห็นของตนเอง

กล่าวโดยสรุป แนวทางการส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนสามารถทำได้โดยการนำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทายความคิดของนักเรียน อาจเป็นหัวข้อเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ประเด็นปัญหาที่เป็นที่สนใจหรือเรื่องราวที่นักเรียนสงสัยต้องการหาคำตอบ แล้วให้นักเรียนได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับกระบวนการกลุ่มในการแก้ปัญหาค้นคว้าหาคำตอบหรือพิสูจน์ข้อเท็จจริงอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ไม่ว่าจะเป็นการฝึกตั้งปัญหา ฝึกการถามคำถาม ฝึกรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สร้างสมมติฐาน วางแผนการทดลอง ทำการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูล อภิปรายโต้แย้งเพื่อลงข้อสรุปจากหลักฐานที่มีอยู่ และให้นักเรียนมีโอกาสได้นำคำตอบหรือข้อสรุปที่ได้เกี่ยวกับหลักการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในบริบทอื่นๆ ในชีวิตประจำวัน หรือทำการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นตลอดจนนำเสนอข้อมูลถ่ายทอดข้อมูลที่ถูกต้องแก่บุคคลอื่น ผู้สอนต้องใช้เทคนิค การถามคำถาม เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด ไม่ว่าจะเป็นการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น นอกจากนี้ยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีจิตวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไปด้วยจึงจะทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเสาะแสวงหาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นจริง เพื่อให้ได้มาซึ่งเป็นข้อสรุปที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเจอ ในมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน โดยดำเนินการหลายๆ ครั้งจนกระทั่งแก้ปัญหาได้สำเร็จตามที่กำหนด ซึ่งการดำเนินการวิจัยกำหนดเป็นขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาวิธีการ เพื่อแก้ปัญหายังเป็นระบบที่สอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงาน โดยการทดลองปฏิบัติจริง สังเกต และสะท้อนผล และดำเนินการพัฒนาตามวงจรอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จ

Kemmis and McTaggart (1988) อธิบายกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1). การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (Planning) 2). ลงมือปฏิบัติการตามแผน (Action) 3). สังเกตการณ์ (Observation) และ 4). สะท้อนกลับ (Reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและปรับปรุงแผนการ

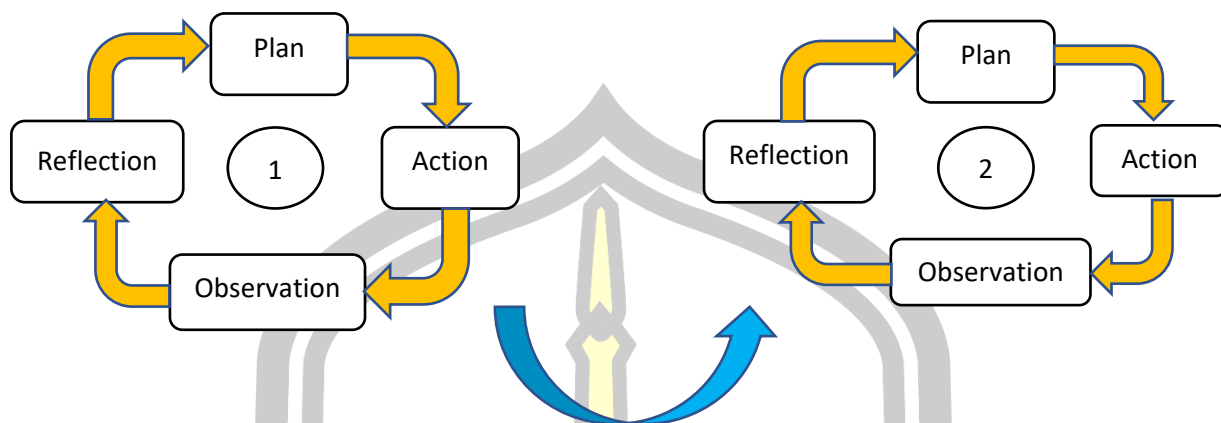
ปฏิบัติงาน (Re - Planning) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ ซึ่งกิจกรรมการวิจัยหลักแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียด อดอาจ นัยพจน์ (2548) และ มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545) ดังต่อไปนี้

1. การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัย การคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ประกอบกับการระลึก ถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขตามประสบการณ์ทั้ง ทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผนภายใต้การไตร่ตรองถึงปัจจัยสนับสนุนที่วางความสำเร็จในการ แก้ไขปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งสภาวะการณ์เงื่อนไขอื่นๆที่แวดล้อมปัญหาอยู่ในเวลานั้น โดยทั่วไปการ วางแผนจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใน อนาคต

2. การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวัง และควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงการปฏิบัติตาม แผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดของสภาวะการณ์เวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้ แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถ ปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขและปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่าง ต่อเนื่องเป็นพลวัตรภายใต้การใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ

3. การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและผล ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัย อุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ตลอดจนประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการ ตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้า อย่างคร่าวๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการ สะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

4. การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการให้ข้อมูลถึงการกระทำตามที่บันทึกข้อมูลไว้จาก การสังเกตในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามที่วางแผนไว้ ตลอดจนการวิเคราะห์ เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไป ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การสะท้อนกลับโดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์หรือ ประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัยจะเป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการ ปฏิบัติงานตามแนวทางดั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการ ทบทวนและปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือเกลียวต่อไป ดัง ภาพประกอบที่ 5



ภาพประกอบ 5 วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart

ในปัจจุบันนี้การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นที่รู้จักและได้รับการกล่าวถึงกันอย่างกว้างขวางและยิ่งไปกว่านั้นยังได้ถูกนำไปใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาในชุมชน สถานศึกษา สถาบัน หรือองค์กรต่างๆ ทั้งในภาครัฐและเอกชนของประเทศไทยมากยิ่งขึ้นเป็นลำดับ ซึ่งได้มีนักวิชาการให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังต่อไปนี้

Johnson (2008) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่าเป็นการวิจัยระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเผชิญอยู่โดยเป็นกระบวนการศึกษาสภาพหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงของสถานศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและพัฒนาปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงาน

Kemmis and McTaggart (1988) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่นๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างในด้านวิธีการ ซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นวงจรแบบขดลวด (Spiral of Self-Reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการศึกษารวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้งจนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observation) และการสะท้อนกลับ (Reflection)

บริบททั่วไปของโรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง

โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง ตั้งอยู่หมู่ที่ 4 บ้านสำโรง ตำบลคูเมือง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร ระยะทางจากโรงเรียนถึงอำเภอ 12 กิโลเมตร ห่างจากสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษา ยโสธร เขต 1 ระยะทาง 51 กิโลเมตร เป็นโรงเรียนขนาดกลาง ในปีการศึกษา 2566 มีคณะครูทั้งหมด 14 คน ชุรการ 1 คน ครูพี่เลี้ยง 1 คน จัดกระบวนการเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาล 2 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผู้เรียนทั้งหมด 156 คน มีผู้เรียนระดับชั้นอนุบาล 29 คน ระดับชั้นประถมศึกษา 93 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 34 คน

ลักษณะโรงเรียนเป็นชนบท ประชากรส่วนใหญ่ประกอบอาชีพทำนา ทำไร่ และรับจ้างทั่วไป สภาพบ้านเรือนติดกันเป็นกลุ่มๆ ขนาดครอบครัวไม่ใหญ่ มีรายได้ต่อครัวเรือนประมาณ 40,000-50,000 บาทต่อปี เด็กส่วนใหญ่อาศัยอยู่กับตา ยาย ลุง ป้า น้า อา เพราะผู้ปกครองต้องออกไปหางานทำที่ต่างจังหวัด ส่งผลให้ผู้เรียนไม่ได้รับการดูแลอย่างเต็มที่เกิดปัญหาด้านการเรียน เพราะผู้เด็กอาศัยก็ไม่ได้ฝึกฝนเด็กในด้านการเรียนมากสอนให้ใช้ชีวิตตามวิถีชาวบ้าน

สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง ผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้เรียนยังขาดทักษะทางวิทยาศาสตร์ เนื่องด้วยนักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองได้ และผู้เรียนไม่เคยได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่วนมากเรียนตามเนื้อหาในหนังสือเรียน ครูยังไม่เข้าใจการออกแบบการเรียนรู้ที่ใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ไม่มีการนำการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มาใช้ และยังคงเน้นการสอนเน้นครูเป็นศูนย์กลาง นักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็นของตนเอง ส่วนใหญ่ยังเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย ทำให้นักเรียนไม่เกิดทักษะกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้

โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง ได้มีการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา พ.ศ.2560 เพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการบูรณาการความรู้กับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย คุณค่าของกลุ่มประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีทางด้านวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น นำไปสู่การสร้างวิถีชีวิตและนวัตกรรมที่จะทำให้มนุษย์อยู่กับธรรมชาติได้อย่างยั่งยืน เมื่อวิเคราะห์หลักสูตรตามโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง จึงจัดเป็นโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไว้ดังนี้

โครงสร้างรายวิชา

รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ (ว14101)
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 เวลา 80 ชั่วโมง/ปี

ศึกษาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ การเปลี่ยนแปลงของสารในชีวิตประจำวัน การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลายของสารในน้ำ การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี แรงในชีวิตประจำวันการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ แรงเสียดทานและผลของแรงเสียดทาน เสียงและการได้ยิน การได้ยินเสียงผ่านตัวกลางต่างๆ เสียงสูง เสียงต่ำ เสียงดัง และเสียงค่อย การใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง ความแตกต่างของดาวเคราะห์กับดาวฤกษ์ ตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาว แหล่งน้ำในท้องถิ่นและการใช้ประโยชน์ ความจำเป็นของน้ำต่อชีวิตและการประหยัดน้ำ ปრაกฏการณ์ธรรมชาติที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรน้ำ วัฏจักรน้ำ เมฆ หมอก น้ำค้าง และ น้ำค้างแข็ง รวมทั้งฝน หิมะ และลูกเห็บ โดยใช้แนวการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบสืบสอบ แนวการสอนการเรียนรู้ผ่านการใช้กิจกรรมต่างๆ เพื่อสืบสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สร้างความรู้ใหม่และสิ่งใหม่อย่างง่าย รวมทั้งการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ เพื่อสนับสนุนรวมทั้งการใช้และสร้างโมเดล เพื่ออภิปรายสู่การเป็นผู้มีสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อการเป็นผู้รู้วิทยาศาสตร์ มีความสนใจ ความตระหนัก ความใฝ่รู้ เป็นผู้ทำงานเป็นทีม รวมทั้งมีความรับผิดชอบต่ตนเองและชุมชน

ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4
มาตรฐาน ว 1.3	ป.5/1, ป.5/2
มาตรฐาน ว 2.1	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4
มาตรฐาน ว 2.2	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5
มาตรฐาน ว 2.3	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5
มาตรฐาน ว 3.1	ป.5/1, ป.5/2
มาตรฐาน ว 3.2	ป.5/1, ป.5/2, ป.5/3, ป.5/4, ป.5/5

รวมทั้งหมด 27 ตัวชี้วัด

ในคำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่ 2 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว.1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เนื้อหาที่ใช้สอนในการจัดการเรียนรู้ คือ เรื่อง สิ่งมีชีวิต วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคำอธิบายของรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้ ศึกษาชีวิตกับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ลักษณะทางพันธุกรรมของพืช สัตว์และมนุษย์ ลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่

ตาราง 3 มาตรฐานและตัวชี้วัดรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

<p>มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>ว 1.1 ป 5/1 บรรยายโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่</p> <p>ว 1.1 ป 5/2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต</p> <p>ว 1.1 ป.5/3 เขียนโซ่อาหารและระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิตและผู้บริโภคในโซ่อาหาร</p> <p>ว 1.1 ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม</p>
<p>มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>ว 1.3 ป.5/1 อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์และมนุษย์</p> <p>ว 1.3 ป.5/2 แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่</p>

<p>มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี</p>	<p>ว 2.1 ป.5/1 อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสาร เมื่อทำให้สารร้อนขึ้นหรือเย็นลง โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.1 ป.5/2 อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.1 ป.5/3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.1 ป.5/4 วิเคราะห์และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้</p>
<p>มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>ว 2.2 ป.5/1 อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่ง</p> <p>จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.2 ป.5/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกันและแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>ว 2.2 ป.5/3 ใช้เครื่องซึ่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ</p> <p>ว 2.2 ป.5/4 ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุจากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.2 ป.5/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทานและแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ</p>
<p>มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์</p>	<p>ว 2.3 ป.5/1 อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลาง จากหลักฐานเชิงประจักษ์</p> <p>ว 2.3 ป.5/2 ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ</p> <p>ว 2.3 ป.5/3 ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย</p> <p>ว 2.3 ป.5/4 วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง</p> <p>ว 2.3 ป.5/5 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยงและลดมลพิษทางเสียง</p>

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศกับการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ



โยทะกา อันทะหาวา และ สิทธิพล อาจอินทร์ (2567) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1). พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2). พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดำเนินการตามวงจร PAOR ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน จากโรงเรียนบ้านคำตานา (อรัญวาสีวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1). แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมงประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.80 ($\bar{X}=4.54, S.D.=0.80$) ซึ่งอยู่ในความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2). แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ 3). แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและครู 4). แบบสัมภาษณ์นักเรียน 5. แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทำนองจริง การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1). ค่าเฉลี่ย 2). ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3). ค่าร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า 1). นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เฉลี่ยเท่ากับ 43.80 คิดเป็นร้อยละ 87.60 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2). นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.17 คิดเป็นร้อยละ 80.56 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ขจรภพ ปุณฺณนุช (2567) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปี

การศึกษา 2563 จำนวน 15 คน โรงเรียนในจังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) งานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggar เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน ระยะเวลา 16 ชั่วโมง 2). แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน และ 3). แบบบันทึกภาคสนาม โดยมีหัวข้อดังนี้ 1). วัน/เดือน /ปี 2). ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหาและระบุสาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 ดำเนินการและการนำไปใช้ ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล 3). พฤติกรรมการเรียนรู้ 4). ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ 5). ข้อบกพร่องที่เกิดจากการเรียนรู้ 6). แนวทางการแก้ไข ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยอยู่ที่ 16.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84 โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ขึ้นไป ทั้งหมด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

คุณานนต์ ยาทองไชย (2567)การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับความคิดเป็นภาพ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1). พัฒนาและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2). เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ เรื่อง หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ 3). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ 4. ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ งานวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านตองโขบ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ 2). แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4). แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.80/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดย

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 4). ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ อยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.48$

งานวิจัยต่างประเทศ

Sanjaya et al. (2024) นวัตกรรมสื่อการสอนวิทยาศาสตร์แบบโต้ตอบโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับโรงเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนอุลากันตะปากิส จำนวน 10 คน โรงเรียนประถมศึกษาของรัฐที่ 14 เขตอุลากันตะปากิส จำนวน 16 คน และโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐที่ 14 เขตนั้นซาบาริส จำนวน 15 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1). ขั้นตอนการกำหนด (Define) 2). ขั้นตอนออกแบบ (Design) 3). ขั้นตอนการพัฒนา (Develop) และ 4). ขั้นตอนการเผยแพร่ (Disseminate) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2). แบบสังเกตพฤติกรรม 3). การสัมภาษณ์นักเรียน และ 4). แบบสอบถามนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเชิงพรรณนาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 47.88 หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นเป็นค่าเฉลี่ย 89.54 จึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาสื่อการสอนแบบโต้ตอบโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถนำไปใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้จริง

Khairani et al. (2020) อิทธิพลของรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและแรงจูงใจในการเรียนที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานและแรงจูงใจในการเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับแรงจูงใจในการเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน การศึกษานี้จัดขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ค.ศ. 2019 และ ค.ศ. 2020 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐ จำนวน 55 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มทั้งหมด ได้แก่ ห้องเรียน V-A และ V-B ห้องเรียน V-B ทำหน้าที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานแบบร่วมมือ (Collaborative PBL) มีนักเรียนจำนวน 28 คน ส่วนห้องเรียน V-A ทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุม โดยสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสั่งสอนโดยตรง (Direct Instruction) มีนักเรียนจำนวน 27 คน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่ง

ทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) จากผลการวิเคราะห์ พบว่า 1). นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานแบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยตรง (sig. = 0.000 < 0.05) 2). นักเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูง มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ (sig. = 0.01 < 0.05) 3. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับระดับแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน (sig. = 0.02 < 0.05)

Astuti et al. (2020) ประสิทธิภาพของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จุดประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยนี้เป็นการทดลองเชิงกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment) ด้วยการออกแบบกลุ่มควบคุมที่ไม่เท่าเทียมกันโดยใช้เฉพาะแบบทดสอบหลังเรียนกลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งหมด และใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Sampling) การวิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม การวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ทางสถิติแบบพรรณนา (Descriptive Statistics) และการทดสอบ t-test ผลการวิจัยพบว่าผลการทดสอบ t-hitung (4.84) < t-tabel (2.01) ซึ่งแสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากผลการวิจัยที่ได้ทำการศึกษารูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยโมเดล Problem Based Learning แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบดั้งเดิม การวิเคราะห์ข้อมูลด้วย t-test พบว่า t count = 4.84 และ t table = 2.01 ผลการทดสอบ t-test กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ร้อยละ 25 (สูงมาก) กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยที่ 21.27 (สูง) กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ร้อยละ 25 (สูงมาก) ส่วนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยที่ 21.27 (สูง) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยโมเดล Problem Based Learning สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบดั้งเดิม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ พบว่าการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของปัญหา โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์เป็นฐานในการคิด เพื่อให้ได้ความรู้หรือคำตอบที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือมากที่สุด จากการศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1). การตั้งปัญหา 2). การตั้งสมมติฐาน 3). การรวบรวมข้อมูล และ 4). ตีความหมายและลงข้อสรุป เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีการฝึกคิด มีความอยากรู้อยากเห็น ทำให้เกิดคำถามเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ในการตรวจสอบ พิสูจน์หลักฐานเชิงประจักษ์ มีเหตุผลและเชื่อถือได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงจะทำการศึกษาการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศกับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

งานวิจัยภายในประเทศ

โยทะกา อันทะหาว และ สิทธิพล อาจอินทร์ (2567) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1). พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ให้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2). พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดำเนินการตามวงจร PAOR ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน จากโรงเรียนบ้านคำตานา (อรัญวาสีวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1). แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมงประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.80 ($\bar{X} = 4.54$, S.D.=0.80) ซึ่งอยู่ในความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2). แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ 3). แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและครู 4). แบบสัมภาษณ์นักเรียน 5). แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ท้ายวงจร การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า 1). นักเรียนมีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เฉลี่ยเท่ากับ 43.80 คิดเป็นร้อยละ 87.60 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2). นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.17 คิดเป็นร้อยละ 80.56 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

Chuaichana and Wutchana (2025) ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยกสารเนื้อผสมวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1).

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนเรื่องการแยกสารเนื้อผสม 2). เปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียน และ 3). ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกม กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านทุ่งป่าหน่น ปีการศึกษา 2567 จำนวน 13 คน ได้มาจากวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). เกมที่ใช้ในการสอน 2). แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกม 3). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 4). แบบทดสอบวัดทักษะการแก้ปัญหา และ 5). แบบประเมินความพึงพอใจต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกม เครื่องมือวิเคราะห์ผล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1). ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแยกสารเนื้อผสมที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกม จากคะแนนเต็ม 20 คะแนนพบว่าคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.15 ($\bar{X} = 8.15$, S.D. = 1.62) และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.69 ($\bar{X} = 16.69$, S.D. = 2.17) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการใช้การจัดการกิจกรรมปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมเรื่องการแยกสารเนื้อผสมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2). ผลการเปรียบเทียบทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนเรื่องการแยกสารเนื้อผสมที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกม จากคะแนนเต็ม 10 คะแนนพบว่าคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 ($\bar{X} = 4.54$, S.D. = 0.66) และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.15 ($\bar{X} = 9.15$, S.D. = 0.89) พบว่าทักษะการแก้ปัญหาก่อนเรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมเรื่องการแยกสารเนื้อผสมสูงกว่าก่อนการจัดการกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 3). ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมพบว่ามีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.79$, S.D. = 0.10) และเมื่อพิจารณารายด้านพบว่าความพึงพอใจของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ได้แก่ ด้านกิจกรรมการเรียน ($\bar{X} = 4.84$, S.D. = 0.12) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = 0.17) และด้านบรรยากาศ ($\bar{X} = 4.73$, S.D. = 0.19)

Katkarn et al. (2017) ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านห้วยปราบ อำเภอปลวกแดง จังหวัดระยอง ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาจากวิธีสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) แบ่งเป็น 2 ชั้น คือ 1). การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 18 โรงเรียน สุ่มมา 1 โรงเรียน คือ โรงเรียนบ้านห้วย

ปราบ ซึ่งมีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 ห้องเรียน 2). สุ่มห้องเรียนโดยใช้วิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) มา 1 ห้องเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 35 คน เพื่อทดลองใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบแผนงานวิจัยการวิจัยเชิงทดลอง 1 กลุ่มที่มีการวัดผลก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ 2). แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และ 3). แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แล้ววิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent Sample ผลการวิจัย พบว่า 1). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2). ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3). เจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

งานวิจัยต่างประเทศ

Chaidam and Poonputta (2022) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานบนโมเดล TPACK มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1). พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง น้ำหนักและการชั่ง ในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานบนโมเดล TPACK โดยยึดเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์รวม (E1/E2) ที่ระดับเกณฑ์ 75/75 2). เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้โมเดล Problem-Based Learning บน TPACK 3). เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดล Problem-Based Learning บน TPACK กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 35 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จากโรงเรียนสนามบินจังหวัดขอนแก่น ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และค่าคะแนนพัฒนา (Gain Score) ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง น้ำหนักและการชั่ง โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานบนโมเดล TPACK มีค่าประสิทธิภาพเฉลี่ยอยู่ที่ 85.54/78.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ในรายวิชา “น้ำหนักและการชั่ง” หลังจากใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยโมเดล Problem-Based Learning บน TPACK สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยโมเดล Problem-Based Learning บน TPACK สำหรับเรื่อง น้ำหนักและการชั่ง อยู่ในระดับสูง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้โดยนำปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียนมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ และกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ปัญหานั้นให้เข้าใจอย่างชัดเจนด้วยการเรียนรู้ด้วยตนเอง หรือผ่านการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหาให้เกิดประสิทธิภาพ

สรุปโดยรวม จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรเริ่มตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงประถมเป็นต้นไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นวัยที่มีสมาธิเพิ่มขึ้น ช่างสังเกตและอยากรู้อยากเห็น เพื่อกระตุ้นความสนใจและพัฒนาทักษะสำคัญ เช่น การสังเกต การตั้งคำถาม และการสื่อสาร นักเรียนจะได้ฝึกใช้หลักการวิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมกลางแจ้งและประสาทสัมผัส ทั้งนี้ยังสนับสนุนให้เด็กเรียนรู้การตัดสินใจ การลงมือทำ และประเมินผล ซึ่งส่งผลให้พวกเขาเติบโตเป็นนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยตนเอง มีทักษะคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา และตัดสินใจอย่างมีตรรกะ ซึ่งเป็นทักษะที่มีคุณค่าต่อชีวิตในระดับประถมศึกษาเป็นกระบวนการคิดที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ ในการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบของปัญหาโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์เป็นฐานในการคิด เพื่อให้ได้ความรู้หรือคำตอบที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือมากที่สุด มี 4 ขั้นตอน คือ 1). ขั้นกำหนดปัญหา 2). ขั้นศึกษาค้นคว้า 3). ขั้นแก้ปัญหา และ 4). ขั้นสรุปผล ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกันกับผู้สอนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนจะส่งผลทำให้เกิดการเรียนการสอนที่น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถนำความรู้มาเป็นพื้นฐานในการคิดในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานกระบวนการคิดในการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานขึ้นมา เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนโดยอาศัยหลักการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามวงจรปฏิบัติการ PAOR ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบของการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร จำนวน 1 ห้องเรียน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษายโสธร เขต 1 จำนวน 8 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เนื่องจากนักเรียนไม่ผ่านการทดสอบในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 16 คน แต่นักเรียนไม่ผ่าน 8 คน ผู้วิจัยจึงพัฒนานักเรียนที่ไม่ผ่านตามเกณฑ์ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ คือ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ตาราง 4 คะแนนสอบปลายภาคเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565

คะแนนสอบปลายภาคเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565		
ลำดับที่	คะแนนสอบ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)	สรุปผล
1	20	ผ่าน
2	12	ไม่ผ่าน
3	10	ไม่ผ่าน
4	9	ไม่ผ่าน

5	20	ผ่าน
6	18	ผ่าน
7	14.50	ไม่ผ่าน
8	15	ผ่าน
9	13.50	ไม่ผ่าน
10	23	ผ่าน
11	10	ไม่ผ่าน
12	16	ผ่าน
13	24	ผ่าน
14	28	ผ่าน
15	13.50	ไม่ผ่าน
16	14	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ นักเรียนต้องผ่านครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

แผนที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

แผนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์

แผนที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

วงจรปฏิบัติการที่ 2 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 5 เรื่อง การปรับโครงสร้างของ สิ่งมีชีวิต

แผนที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 7 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 8 เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร

2. แบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ทำวงจรปฏิบัติการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการ

ตีความหมายและลงข้อสรุปและชุดที่ 2 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป

3. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การตีความหมายและลงข้อสรุป

4. แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยกัน 3 คำถาม ดังนี้

ข้อคำถามที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อคำถามที่ 2 เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตร แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ขอบข่ายของเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โดยเลือกวิจัย เรื่อง สิ่งมีชีวิต

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.3 วิเคราะห์หลักสูตรและความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 5 และดังตารางที่ 6 ตาราง 5 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ วงจรปฏิบัติการที่ 1

วงจรปฏิบัติการที่ 1			
แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ มนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์ เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจาก	1. ผู้เรียนสามารถอธิบายความหมายของลักษณะทางพันธุกรรมได้ (K) 2. ผู้เรียนสามารถทำใบงานเปรียบเทียบลักษณะของสมาชิกในครอบครัวได้ถูกต้อง (P) 3. ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อความ	2

	สิ่งมีชีวิตชนิดอื่น	หลากหลายของลักษณะมนุษย์ (A)	
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยพืชจะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	1. อธิบายได้ว่าพืชถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้ (K) 2. สังเกตและเปรียบเทียบลักษณะที่เหมือนหรือแตกต่างกันของพืชชนิดเดียวกันได้ (P) 3. เห็นความสำคัญของความหลากหลายในธรรมชาติ (A)	2
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยสัตว์จะมีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เช่น สีขน ลักษณะของขน ลักษณะใบหู	1. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอด จากพ่อแม่สู่ลูกของสัตว์ได้ (K) 2. สำรวจและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ได้ (P) 3. มุ่งมั่นในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย (A)	2
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยคนเราจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับคนในครอบครัวของเรา ลักษณะต่างๆที่คล้ายคลึงกันนี้เป็นการถ่ายทอดลักษณะ	1. อธิบายความหมายของลักษณะทางพันธุกรรมได้ (K) 2. สำรวจและวิเคราะห์ลักษณะทางพันธุกรรมจากสมาชิกในครอบครัวได้อย่างถูกต้อง (P) 3. ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ (A)	2

ตาราง 6 ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่
ใช้ วงจรปฏิบัติการที่ 2

วงจรปฏิบัติการที่ 2			
แผนการจัดการเรียนรู้	สาระสำคัญ	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์	สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ ทำให้ มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่างจากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดย คน เรา จะ มี ลั ก ษณะ คล้ายคลึงกับคนในครอบครัวของเรา ลักษณะต่างๆที่คล้ายคลึงกันนี้ เป็นการถ่ายทอดลักษณะ	1. อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของมนุษย์ได้ (K) 2. สำรวจและเปรียบเทียบเกี่ยวกับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของตนเองกับคนในครอบครัวได้ (P) 3. ให้ความร่วมมือในการเรียนรู้ (A)	2
การปรับโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตเพื่อดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่	1. บรรยายโครงสร้างของ สิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (K) 2. สำรวจและสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับโครงสร้างหรือลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ได้ (P) 3. แสดงความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูล (A)	2
ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม	สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์มีโครงสร้างและลักษณะที่เหมาะสมในแต่ละแหล่งที่อยู่ ซึ่งเป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตเพื่อดำรงชีวิตและอยู่รอดได้ในแต่ละแหล่งที่อยู่	1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่เดียวกันได้ (K) 2. สำรวจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่เดียวกันได้ (P) 3. มีความรับผิดชอบ (A)	2

ห่วงโซ่อาหาร	สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ต้องการพลังงานเพื่อการดำรงชีวิตและการทำกิจกรรมต่างๆ ซึ่งพลังงานนี้สิ่งมีชีวิตจะได้จาก การกินอาหาร โดยในแต่ละแหล่งที่อยู่สิ่งมีชีวิตต่างๆ ที่อาศัยอยู่ร่วมกันจะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในการกินอาหาร และมีการถ่ายทอดพลังงานต่อกันเป็นทอดๆ ในรูปแบบของโซ่อาหาร	1. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปแบบโซ่อาหารและสายใยอาหารได้ (K) 2. เขียนห่วงโซ่อาหารในรูปแบบแผนภาพได้ (P) 3. แสดงความสนใจและมีความกระตือรือร้นในการสืบค้นข้อมูล (A)	2
--------------	---	---	---

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามวงจร 2 วงจร จำนวน 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง ดังนี้

วงจรที่ 1 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

แผนที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

แผนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์

แผนที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

วงจรที่ 2 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 5 เรื่อง การปรับโครงสร้างของ สิ่งมีชีวิต

แผนที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 7 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 8 เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสม ประกอบด้วย

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาจินต์ รัตนพันธุ์ อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

- ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาหลักสูตร

- ศึกษานิเทศก์ กัญจนพร ก้านเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ยโสธร เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

- นายเดวิทย์ สิทธิศาสตร์ ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป โรงเรียนบ้านแห่งประชานุกูล ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

1.7 ผู้เชี่ยวชาญประเมินตรวจสอบเพื่อหาคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับรายการประเมิน ดังนี้ ประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับรายการประเมิน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับรายการประเมิน

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามสอดคล้องกับรายการประเมิน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่แก้ไขและตรวจสอบแล้วไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.การสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2.1 ศึกษาแนวคิดทฤษฎี เอกสารและวิธีการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2.2 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับพฤติกรรมกรคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และชุดที่ 2 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งแต่ละชุดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบปรนัย 4 ตัวเลือก 20 ข้อ โดยวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน ได้แก่ 1). การตั้งปัญหา 2). การตั้งสมมติฐาน 3). การรวบรวมข้อมูล และ 4). การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ตามแนวคิดของ Maccracken et al. (1967) ดังตารางที่ 7

ตาราง 7 การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ต้องการให้สอดคล้องกับพฤติกรรมกรคิดเชิงวิทยาศาสตร์

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์	จำนวนแบบทดสอบ	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
การตั้งปัญหา	10	5
การตั้งสมมติฐาน	10	5
การรวบรวมข้อมูล	10	5
การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	10	5
รวม	40	20

2.3 นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์จำนวน 2 ชุด ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

2.4 นำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยาม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยาม

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยาม

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยาม

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

2.5 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว และนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3.1 ศึกษารายละเอียด ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3.2 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดของ Maccracken et al. (1967) ได้แก่ ขั้นตอนปัญหา ขั้นตอนสมมติฐาน ขั้นรวบรวมข้อมูล ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ดังตาราง 8

ตาราง 8 แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

การคิดเชิงวิทยาศาสตร์	พฤติกรรมที่ปรากฏ
ขั้นตั้งปัญหา	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้ 2. ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ
ขั้นตั้งสมมติฐาน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆได้ 2. ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้
ขั้นรวบรวมข้อมูล	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด 2. ผู้เรียนสามารถบอกแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง
ขั้นตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้ โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย 2. ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้อง โดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์

3.3 นำแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตาม ข้อเสนอแนะจาก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่าง องค์ประกอบกับพฤติกรรม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมตรงกัน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมตรงกัน

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมไม่ตรงกัน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว และนำไปใช้กับ กลุ่มเป้าหมาย

4.การสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับการสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียน

4.2 ดำเนินการสร้างแบบสัมภาษณ์นักเรียน โดยมีประเด็น 3 ประเด็น ได้แก่ ข้อคำถามที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ข้อคำถามที่ 2 เกิดปัญหาระหว่าง การทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน และข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการ แก้ปัญหา

4.3 นำแบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เสนอต่ออาจารย์ที่ ปรึกษาเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบกับข้อคำถาม ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามตรงกัน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามตรงกัน

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามไม่ตรงกัน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 ถึง 1.00

4.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบแล้ว และนำไปใช้กับ กลุ่มเป้าหมาย

รูปแบบการวิจัย (Research Design)

1. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กรอบ PAOR (Plan – Act – Observe – Reflect) เป็นตัวตั้งต้นในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1).วางแผน (Plan) 2). ปฏิบัติ (Act) 3). สังเกต (Observe) 4). สะท้อนผล (Reflect) ดังภาพประกอบ 6

วงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สังเกตพฤติกรรม การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องและสำรวจวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ตรงจุดประสงค์การเรียนรู้

3. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง สิ่งมีชีวิต ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามวงจรที่ 1 จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

แผนที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

แผนที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์

แผนที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติ (Act) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แต่เก็บตัวอย่างจากกลุ่มเป้าหมาย 8 คน

2. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตามประเด็นและบันทึก ข้อมูล

3. หลังจากจบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) แบบปรนัย มีทั้งหมด 5 สถานการณ์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 จำนวน 20 ข้อ และตรงกับประเด็นการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ประเด็น ได้แก่ 1). การตั้งปัญหา 2). การตั้งสมมติฐาน 3). การรวบรวมข้อมูล และ 4). การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ประเด็นละ 5 ข้อ

ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe)

ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตามประเด็นแบบประเมินที่สร้างขึ้น และทำการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ที่วงจรปฏิบัติการที่ 1

ขั้นที่ 4 สะท้อนผล (Reflect)

ผู้วิจัยนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ถ้าผลคะแนนสอบ แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ถ้ายังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด หรือนักเรียนยังไม่เกิดกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยนำเครื่องมือ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบ แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบสัมภาษณ์มาปรับปรุง แก้ไข ดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อย่างต่อเนื่อง

วงจรปฏิบัติการที่ 2

ขั้นที่ 1 วางแผน (Plan) ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยสำรวจบริบท และความแตกต่างของนักเรียน สภาพแวดล้อม เพื่อทำการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และแบบสัมภาษณ์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้สอดคล้องกับนักเรียนและสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้มีบทบาทมากยิ่งขึ้นในการคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีกระบวนการ

2. จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามวงจรที่ 2 จำนวน 4 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 5 เรื่อง การปรับโครงสร้างของ สิ่งมีชีวิต

แผนที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 7 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

แผนที่ 8 เรื่อง โข่อาหาร

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติ (Act) ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แต่เก็บตัวอย่างจากกลุ่มเป้าหมาย 8 คน

2. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตามประเด็นและบันทึก

ข้อมูล

3. หลังจากจบการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2) แบบปรนัย มีทั้งหมด 5 สถานการณ์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 จำนวน 20 ข้อ และตรงกับประเด็นการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ประเด็น ได้แก่ 1). การตั้งปัญหา จำนวน 5 ข้อ 2). การตั้งสมมติฐาน จำนวน 5 ข้อ 3). การรวบรวมข้อมูล จำนวน 5 ข้อ และ 4). การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป จำนวน 5 ข้อ

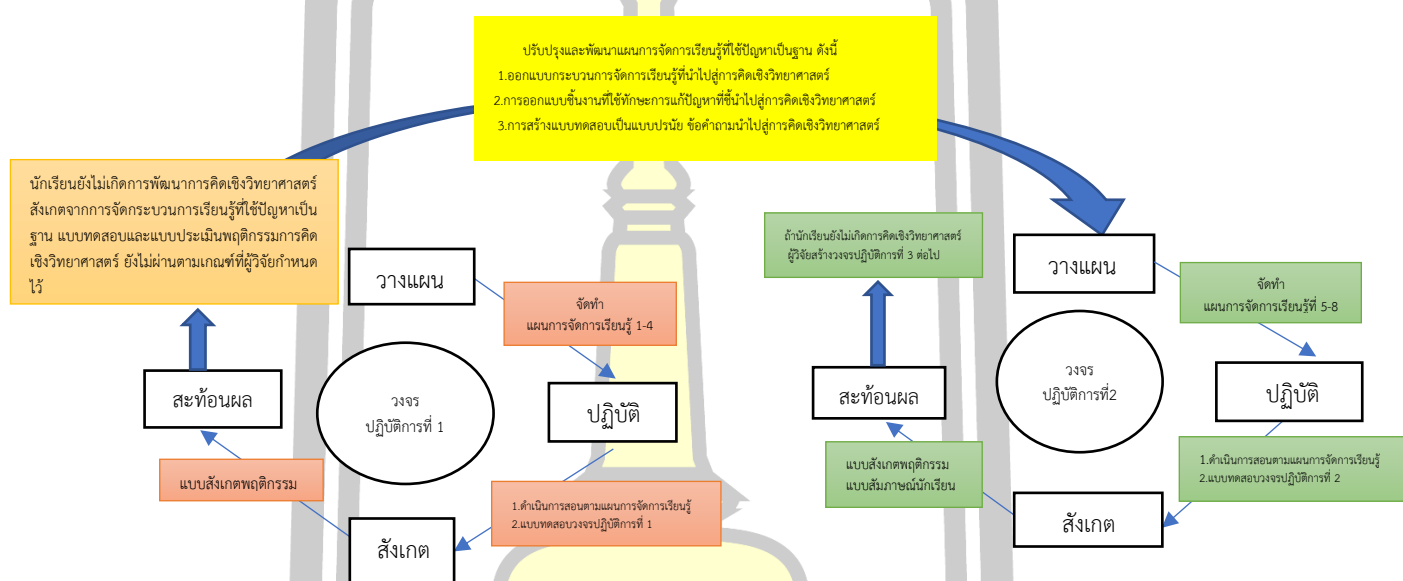
ขั้นที่ 3 สังเกต (Observe)

1. ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนตามประเด็นแบบประเมินที่สร้างขึ้น และทำการบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

2. ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมดตั้งแต่แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8

ขั้นที่ 4 สะท้อนผล (Reflect)

จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ การสังเกต พฤติกรรมโดยผู้วิจัย และคะแนนทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ทำยวงจรปฏิบัติการ วิเคราะห์ปัญหา อธิบาย สะท้อนผลการประเมินและสรุปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อใช้ในการพัฒนาครั้งต่อไป



ภาพประกอบ 6 แผนภาพการดำเนินการวิจัยตามแผนเชิงปฏิบัติการ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 8 แผน ดังตารางที่ 9 และดังตารางที่ 10 สำหรับดำเนินการสอนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้	วัน/เดือน/ปี	ชั่วโมง
แผนที่ 1	2 มิถุนายน 2566	1-2
แผนที่ 2	6 มิถุนายน 2566	3-4
แผนที่ 3	9 มิถุนายน 2566	5-6
แผนที่ 4	13 มิถุนายน 2566	7-8

ตาราง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้	วัน/เดือน/ปี	ชั่วโมง
แผนที่ 5	16 มิถุนายน 2566	9-10
แผนที่ 6	20 มิถุนายน 2566	11-12
แผนที่ 7	23 มิถุนายน 2566	13-14
แผนที่ 8	27 มิถุนายน 2566	15-16

โดยสอนเสร็จแต่ละวงจรปฏิบัติการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการ

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทุกแผนการจัดการเรียนรู้ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ทั้งหมด 8 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 16 ชั่วโมง ด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการเรียนรู้ ดังตารางที่ 11

ตาราง 11 การรวบรวมเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ

เครื่องมือ	ผู้ใช้เครื่องมือ
แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	นักเรียน
แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	ผู้วิจัย
แบบสัมภาษณ์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ผู้วิจัย

3. หลังจากดำเนินกิจกรรมครบทั้ง 2 วงจรแล้ว ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์นักเรียน แล้วนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ผล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ผล ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ผลที่ได้จากผลงานนักเรียน และแบบบันทึกหลังแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ เพื่อประเมินการเรียนการสอนของนักเรียน โดยมีเกณฑ์การประเมิน แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ปรับปรุง พอใช้ ดี ดีมาก

2. การวิเคราะห์ผลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ประเมินจากแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต หลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 1 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. การวิเคราะห์ผลการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติพื้นฐาน ได้แก่

- ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
f แทน ความถี่หรือจำนวนข้อมูลที่ต้องการหาร้อยละ
N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

- ค่าเฉลี่ย (Average) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน คนทั้งหมดในกลุ่มเป้าหมาย

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร บุญชม ศรีสะอาด (2545)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมคะแนนแต่ละตัวอย่างยกกำลังสอง
N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

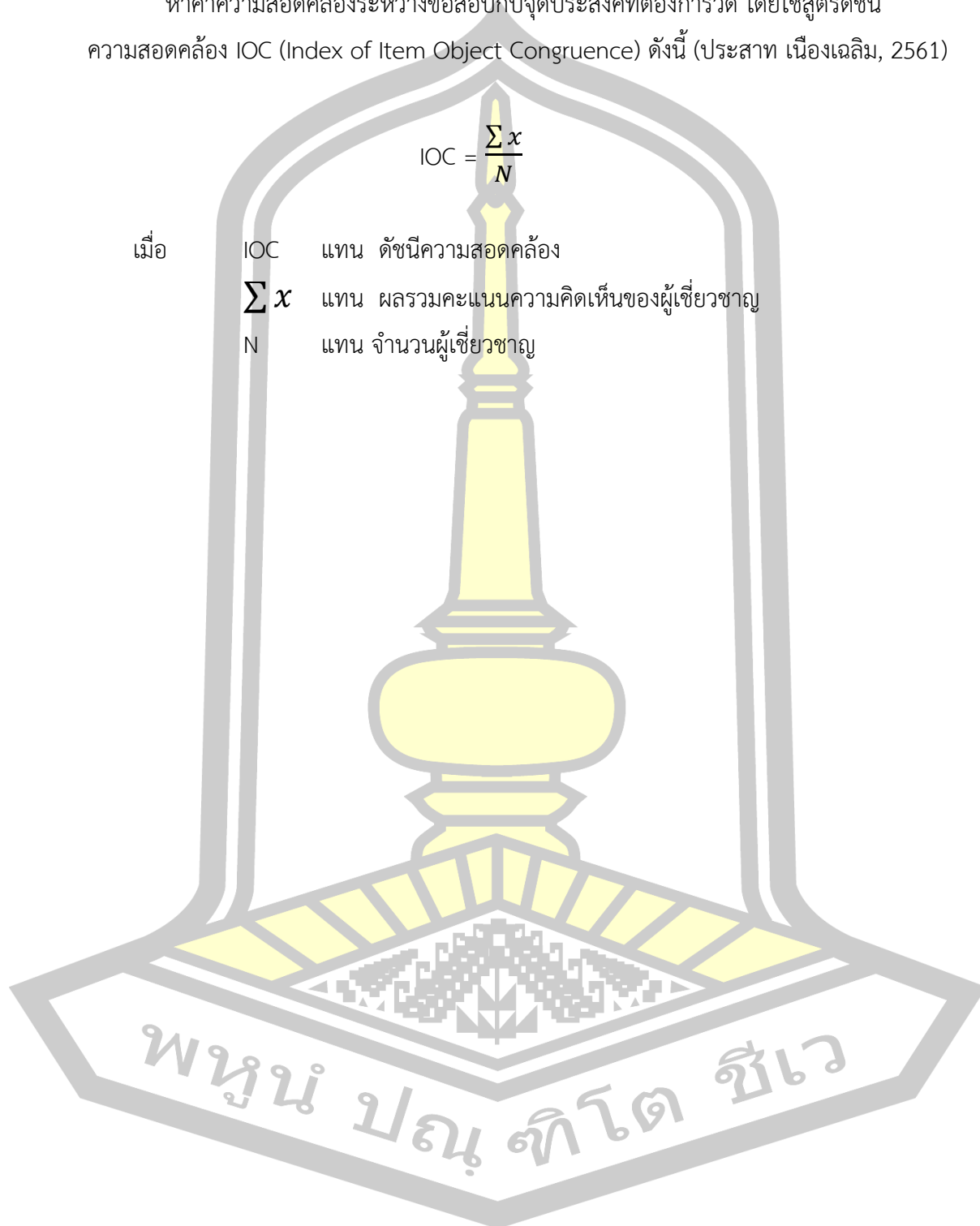
พหุ ประถมศึกษา

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

หาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด โดยใช้สูตรดัชนี
ความสอดคล้อง IOC (Index of Item Object Congruence) ดังนี้ (ประสาท เนื่องเฉลิม, 2561)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายของข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

P	แทน	ร้อยละ
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้
ตอนที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

วงจรปฏิบัติการที่ 1

แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หน่วยการเรียนรู้ เรื่องสิ่งมีชีวิต โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลที่ได้เป็นดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 2 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูให้นักเรียนสังเกตภาพสมาชิกในครอบครัวตารา “หมา จ๊กมก” โดยใช้เวลาในการสังเกตภาพ 2 นาที จากนั้นครูสนทนาถึงสมาชิกในครอบครัวและอธิบายลักษณะของมนุษย์ โดยยกตัวอย่างลักษณะต่างๆ จากการใช้ลักษณะของตัวครูหรือนักเรียนในห้องเรียน และให้นักเรียนดูภาพประกอบเพื่อกระตุ้นความคิด

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ใช้เวลาในการสำรวจ 20 นาที บันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรมที่ 1 จำนวน 5 คน ว่ามีลักษณะอย่างไร ให้ระบุลักษณะของเพื่อนที่ปรากฏลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ นำเสนอและอธิบายการสำรวจเพื่อน

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

นักเรียนนำข้อมูลที่ค้นคว้าได้จากหลายแหล่ง มารวบรวมเป็นข้อมูลเดียว และตอบปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 20 นาที

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปลักษณะทางพันธุกรรม หลังจากนั้นครูมอบหมายให้ผู้เรียนทุกคนทำใบงานที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว เพื่อทบทวนความรู้หลังจากเรียนจบเนื้อหา จากนั้นครูสรุปองค์ความรู้โดยทำเป็นแผนผังความคิดเชื่อมโยงเนื้อหาให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 6 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน โดยนำตัวอย่างกุหลาบและดาวเรืองมาให้ นักเรียนสังเกต จากนั้นสุ่มเลือกนักเรียนออกมา 2-3 คน เพื่อตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

ครูแจกใบความรู้ เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม ให้นักเรียนทุกคน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมภายในกลุ่ม ใช้เวลา 15 นาที หลังจากที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอและอภิปรายลักษณะทางพันธุกรรมของพืช จากนั้นครูให้นักเรียนเล่นเกมปริศนาพาเพลิน โดยครูชี้แจงกติกา ดังนี้ (คำถามมี 4 ข้อ ตอบคำถามจากใบความรู้ อาจจะตอบได้มากกว่า 1 ตัวเลือก) หลังจากที่นักเรียนเล่นเกมปริศนาพาเพลินเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูเฉลยและอธิบายเนื้อหา ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชมีอะไรบ้าง ในขั้นนี้ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มทำกิจกรรมโดยแบ่งเด็กเก่ง-ปานกลาง-อ่อน ให้อยู่ด้วยกัน

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

นักเรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของพืช ใช้เวลา 20 นาที หลังจากเสร็จกิจกรรมครูให้นักเรียนจับฉลากเพื่อออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

ครูเฉลยกิจกรรมที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของพืชมีอะไรบ้าง จากนั้นตอบคำถามหลังทำกิจกรรม ครูอธิบายเพิ่มเติมจากใบกิจกรรมและสรุปความรู้อีกครั้งเพื่อให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 9 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยนำเกมที่ชื่อว่า ตอบให้ถูก ทูบให้โดน มาให้นักเรียนเล่น เพื่อทดสอบความรู้ของนักเรียน ครูให้นักเรียนตอบตามความรู้ที่นักเรียนมี จากนั้นครูเฉลยคำตอบ และเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

ครูให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ พอสั่งแซป จากนั้นให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน คละชาย-หญิง (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) พร้อมกับแจกใบกิจกรรมที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์มีอะไรบ้างให้แผนละ 1 กลุ่ม นักเรียนร่วมกันออกแบบโดยวาดรูปครอบครัวสัตว์ตามจินตนาการ พร้อมทั้งบันทึกกิจกรรม พร้อมบอกเหตุผล

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ โดยให้ศึกษาเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนของนักเรียน และสืบค้นอย่างอิสระจากห้องสมุด

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

หลังจากทำกิจกรรมเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูให้นักเรียนตอบคำถามหลังทำกิจกรรม ครูสรุปเนื้อหา หลังจากนั้นครูทดสอบความรู้หลังเรียนของนักเรียน โดยใบงาน 1 แบบฝึกหัด เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสัตว์ จำนวน 4 ข้อ เพื่อประเมินความเข้าใจของนักเรียนมากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัวของมนุษย์ ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 13 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูสุ่มเลือกนักเรียนชาย 1 คน และหญิง 1 คน ให้ออกมาหน้าชั้นเรียน จากนั้นให้นักเรียนร่วมกันสังเกตเพื่อนที่ยืนอยู่หน้าห้อง โดยครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน ดังนี้

1. นักเรียนคิดว่าเพื่อนที่ยืนอยู่หน้าชั้นเรียนมีรูปร่างหน้าตาคล้ายคลึงกันหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวตอบ ไม่คล้ายคลึงกัน เพราะเพื่อนไม่ใช่ลูกที่มีพ่อแม่เดียวกัน)

2. นักเรียนคิดว่าถ้าเพื่อนที่ยืนอยู่ห้องมีพ่อแม่คนเดียวกัน เพื่อนที่ยืนอยู่หน้าห้องจะมีรูปร่างหน้าตาคล้ายคลึงกันหรือไม่ (แนวตอบ เหมือนกัน)

3. นักเรียนคิดว่าถ้าคนที่ เป็นพ่อแม่คนเดียวกันจะมีรูปร่างหน้าตาแตกต่างกันได้หรือไม่ เพราะอะไร (แนวตอบ ได้ เพราะอาจได้รับลักษณะทางพันธุกรรมบางอย่างมาจากปู่ ย่า ตา ยาย ลุง ป้า น้า อา หรือคนในรุ่นอื่นๆ)

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

ครูอธิบายเรื่องความหมายลักษณะของมนุษย์ และให้นักเรียนดูภาพประกอบและมีคำถามและสถานการณ์ให้เพื่อให้นักศึกษาค้นคว้า ได้แก่

1.1 วิจัยรุ่นไทยที่มีผมสีทอง ผู้เรียนคิดว่าเป็นสีผมธรรมชาติหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ผู้เรียนคิดว่าจะแท้จริงต้อง เป็นผมสีอะไร

1.2 ลักษณะเปลือกตาของคนทวีปเอเชียมีลักษณะอย่างไร และคนในทวีปยุโรปมีลักษณะอย่างไร

1.3 ริมฝีปากของคนมีลักษณะอย่างไร

1.4 ถ้ากล่าวถึงคนในทวีปแอฟริกาจะมีสีผิวอย่างไร และคนในทวีปยุโรปจะมีสีผิวคล้ายคลึงกับคน ในทวีปอะไร อย่างไร

1.5 ถ้าพ่อแม่ของผู้เรียนเป็นคนที่มีรูปร่างสูง ผู้เรียนคิดว่าตนเองจะมีรูปร่างอย่างไร ทำไมจึงคิดเช่นนั้น

1.6 ผู้เรียนคิดว่าลักษณะภายนอกใดที่สามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ตามธรรมชาติในคนรุ่นนั้นๆ เพราะเหตุใด จึงเปลี่ยนแปลงได้

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่ 1 ลักษณะทางพันธุกรรมของเรา โดยจับคู่ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมบอกเหตุผลของปัญหาที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

นักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปลักษณะทางพันธุกรรม จากนั้นครูสรุปองค์ความรู้ให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

จากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 4 เชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา ครูให้นักเรียนฝึกการตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้จากการสังเกตการเรียนของนักเรียนยังมีการตั้งปัญหาที่ผิด และเขียนตามสิ่งที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน เขียนฉีกขาดคำ อ่านไม่เข้าใจ และยังไม่มั่นใจในคำตอบ การจัดการเรียนการสอนของครูยังไม่มีวิธีการสอนที่ไม่หลากหลาย โดยครูกำหนดกรอบการคิดให้นักเรียนมากเกินไป ทำให้นักเรียนไม่มีอิสระในการคิด และไม่มั่นใจในตนเอง

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน ครูมีสถานการณ์ให้นักเรียนลองตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ที่กำหนด พบว่านักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ได้ หลังจากอ่านสถานการณ์เสร็จ ไม่ทราบว่าต้องนำบรรทัดไหนลงมาตั้งสมมติฐาน ส่วนใหญ่จะลอกบทความจากสถานการณ์ ไม่ได้คิดเอง และคิดเองไม่เป็น จึงส่งผลให้นักเรียนตั้งสมมติฐานผิดวิธี

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนมีวิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการลอกในหนังสือเรียน และไม่มีกรอ่านเนื้อหา ไม่มีกรวางแผนวิธีการรวบรวมข้อมูล ต้องคอยถามครูเพื่อให้ชี้แนะ จากนั้นก็นำลอกข้อมูลที่ครูแนะนำ ไม่เข้าใจวิธีการแนะนำของครู จึงทำให้ได้ข้อมูลที่ผิดพลาดไม่น่าเชื่อถือ

ขั้นที่ 4 การตีความหมายและลงข้อสรุป จากการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนบางคนไม่เข้าใจวิธีการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป นักเรียนส่วนใหญ่ลอกจากสื่อที่ครูนำมาให้ เช่น หนังสือเรียน ใบความรู้ สื่อวีดิทัศน์ ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจเนื้อหาและสรุปความรู้ไม่ถูกต้อง

หลังจากจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทั้งหมด 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4) ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ชุดที่ 1) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 4 แผนตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ผู้วิจัยทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีสถานการณ์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา พบว่านักเรียนบางคนสอบไม่ผ่าน และนักเรียนที่สอบผ่านมีคะแนนที่น้อย ยังไม่เข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ จากที่ครูผู้สอนได้ประเมินแล้วยังพบว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ไม่ชัดเจน และยังคงตอบถูกๆ ผิดๆ โดยสังเกตจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนไม่มีความมั่นใจในการตอบปัญหา ต้องคอยสอบถามครูในทุกชั่วโมงที่เรียน ประเมินจากแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนบางคนสอบไม่ผ่าน และคนที่สอบผ่านมีคะแนนที่น้อย และสังเกตจากพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือผ่านน้อย ผู้สอนจึงได้สร้างวงจรปฏิบัติการที่ 2 และปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับบริบทสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนของนักเรียน ออกแบบชิ้นงานที่นำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ให้นักเรียนมีอิสระในการคิดที่กว้างและมีสื่อแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ฝึกการใช้เทคโนโลยีจากสื่อให้เกิดประโยชน์ของนักเรียนและ

เมื่อจบการเรียนรู้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ และการสร้างแบบทดสอบ โดยมีสถานการณ์ที่สอดคล้องเชื่อมโยงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การปรับโครงสร้างของสิ่งมีชีวิต ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 16 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนก่อนที่จะเข้าสู่บทเรียน โดยให้นักเรียนดูภาพป่าไม้และป่าชายเลน จากสื่อวีดิทัศน์ จากนั้นถามคำถามนักเรียน ดังนี้

1. โครงสร้างหรือลักษณะของต้นโกงกางเหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อย่างไร โครงสร้างหรือลักษณะของปลาตีนเหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อย่างไร

1.1 ครูถามนักเรียนว่านักเรียนทราบไหมคือภาพของอะไรบ้าง

1.2 มีสิ่งมีชีวิตอะไรบ้าง ที่อาศัยอยู่ในป่าชายเลน

2. ครูนำภาพต้นโกงกาง ปลาตีนมาให้ให้นักเรียนดู ครูถามนักเรียน ดังนี้

2.1 โครงสร้างหรือลักษณะของต้นโกงกางเหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อย่างไร

2.2 โครงสร้างหรือลักษณะของปลาตีนเหมาะสมกับแหล่งที่อยู่อย่างไร

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน คละชาย-หญิง จากนั้นครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตเป็นอย่างไร

2. ครูแจ้งจุดประสงค์และวิธีทำของกิจกรรม

2.1 จุดประสงค์อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตและการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต

2.2 อ่านใบความรู้เรื่อง โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ และร่วมกันสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตที่มีความเหมาะสมกับการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ

2.3 ร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตกับการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตจากใบความรู้เรื่องโครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ บันทึกผลในรูปแบบที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

1. ครูให้นักเรียนอ่านใบความรู้ที่ครูแจกให้ หลังจากนั้นให้นักเรียนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

2. หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 โครงสร้างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตเป็นอย่างไร เสร็จเรียบร้อยแล้ว

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เพื่อทบทวนความรู้ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูให้นักเรียนเล่นเกมเสือกินวัว โดยขออาสาสมัครนักเรียนจำนวน 10 คน เพื่อออกมาเล่นเกม ครูอธิบายวิธีการเล่นเกมเสือกินวัวนักเรียนฟัง จากนั้นให้เล่นเกมเสือกินวัวประมาณ 2 ครั้ง นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและอยากเรียนรู้ ครูตั้งคำถามว่า นักเรียนได้ความรู้อะไรจากการเล่นเกมเสือกินวัว โดยให้นักเรียนช่วยกัน ตอบคำถามอย่างอิสระ (แนวตอบ เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต หรือ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต)

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

นักเรียนอ่านสาระสำคัญและดูภาพ ในหัวข้อ ความสัมพันธ์ในสิ่งแวดล้อม จากหนังสือเรียน วิทยาศาสตร์ ป.5 จากนั้นถามนักเรียนว่านักเรียนรู้จักสิ่งมีชีวิตในภาพหรือไม่ และสิ่งมีชีวิตในภาพมีความสัมพันธ์กันอย่างไร

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

1. ครูเปิดสื่อวีดิทัศน์ เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตให้นักเรียนดู จากนั้นถามคำถามกระตุ้นความคิดโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและหาคำตอบร่วมกัน เช่น กวางกับเสือกินมีความสัมพันธ์กันแบบใด ฟอนกกับลูกนกมีความสัมพันธ์กันแบบใด (แนวตอบ กวางกับเสือกินมีความสัมพันธ์ ด้านแหล่งอาหาร โดยกวางเป็นแหล่งอาหารของเสือกิน ฟอนกกับลูกนกมีความสัมพันธ์ ด้านการเลี้ยงดูลูกอ่อน เป็นต้น)

2. จากนั้นครูให้นักเรียนรวมกลุ่มเดิมที่ได้แบ่งไว้เมื่อชั่วโมงที่ผ่านมา จากนั้นครูแจ้งว่าจะให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมศึกษาความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมที่ 2 เรื่อง ศึกษาความสัมพันธ์ในสิ่งแวดล้อม

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและสรุปผลจากการทำกิจกรรมภายในกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมานำเสนอผลงานของกลุ่มหน้าชั้นเรียน โดยครูสุ่มจับสลาก เลือกนักเรียนที่ละกลุ่ม ครูสรุปสาระสำคัญเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตให้นักเรียนฟังอีกครั้ง เพื่อเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจมากขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิตในสิ่งแวดล้อม
 ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 23 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้
 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ครูนำเข้าสู่บทเรียน โดยครูถามความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน หลังจากนั้นครูให้นักเรียนดูภาพสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไร จากสื่อวีดิทัศน์ที่ครูเตรียมไว้เพื่อใช้เป็นสื่อการสอน จากนั้นครูถามนักเรียนว่า ถ้าเราไม่รักษาสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่เหล่านี้ สิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่จะเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

1. ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ละครึ่งแก่ง-ปานกลาง-อ่อน ให้อยู่ด้วยกัน จากนั้นครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไร ให้นักเรียนแผ่นละ 1 กลุ่ม

2. ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมที่ 1 สิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กับสิ่งไม่มีชีวิตอย่างไร ครูให้นักเรียนอ่านวิธีทำกิจกรรมพร้อมกัน ดังนี้

2.1 ให้นักเรียนเลือกแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต 1 แหล่ง ที่สนใจดังต่อไปนี้ ได้แก่ แหล่งน้ำจืด ทะเล ป่าไม้

2.2 ร่วมกันอภิปรายและเขียนแผนผังความคิดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต

2.3 ชมวีดิทัศน์ร่วมกันสืบค้นข้อมูล การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในแหล่งที่อยู่ทีเลือก เพื่อให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตอยู่ในแหล่งที่อยู่นั้นได้ และบันทึกผล

2.4 นำเสนอผลการสืบค้นในรูปแบบที่น่าสนใจ

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

นักเรียนออกแบบกิจกรรมและใช้ความรู้ที่มีมาแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนด ร่วมกันอภิปรายและเขียนแผนผังความคิดแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต และนำเสนอให้กับครูและเพื่อนในชั้นเรียนฟัง

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

หลังจากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันสรุปกิจกรรมและให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน เพื่อทบทวนความรู้ให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ห่วงโซ่อาหาร ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 27 มิถุนายน 2566 จำนวน 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. ครูนำมาเรื่องห่วงโซ่อาหารมาให้ให้นักเรียนได้สังเกต ครูถามคำถามนักเรียน ดังนี้

- สิ่งมีชีวิตในภาพมีอะไรบ้าง (นก หนอน ต้นไม้)
- แหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิตอาศัยนี้คือที่ใด (นกเกาะต้นไม้ม)
- นกมีความสัมพันธ์กับหนอนอย่างไร (การกินกันเป็นอาหาร)
- ในแหล่งที่อยู่นี้นกมีบทบาทเป็นอะไร (นกมีบทบาทในการกินสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร)

- มีสิ่งมีชีวิตอื่นที่กินนกได้หรือไม่ (อาจจะมีสิ่งมีชีวิตอื่นที่นกสามารถกินได้)

2. จากนั้นครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยนับ 1-4 ไปจนครบ 16 คน ใครที่นับเลขเดียวกันให้มาอยู่กลุ่มเดียวกัน จากนั้นครูอธิบายและเชื่อมโยงปัญหาเข้าสู่กิจกรรมที่ 1 ใครกินใครกันแน่
 ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

1. กิจกรรมที่ 1 ใครกินใครกันแน่ โดยมีจุดประสงค์ของกิจกรรม (เขียนชื่ออาหาร ระบุบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร)

- วัสดุ-อุปกรณ์ บัตรบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต
- ครูกำหนดแหล่งที่อยู่ 1 แหล่ง

2. นักเรียนแต่ละกลุ่ม (กลุ่มเดิม) ได้รับบทบาทหน้าที่ของ สิ่งมีชีวิต ได้แก่ > บทบาทผู้ผลิต > บทบาทผู้บริโภคพืช > บทบาทผู้บริโภคสัตว์ > บทบาทผู้บริโภคพืชและสัตว์ ร่วมกันเขียนชื่อสิ่งมีชีวิต ลงในแต่ละบทบาท และเขียนความสัมพันธ์ ของสิ่งมีชีวิตในการกินต่อ เป็นทอด ๆ ตามความเข้าใจ

3. นักเรียนแต่ละคนได้รับมอบหมายไปเข้ายังกลุ่มใหม่ที่ตรงกับบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับร่วมกับสมาชิกกลุ่มอื่น

- เพื่อเรียนรู้และทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย จากบัตรบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิต และตรวจสอบชื่อ สิ่งมีชีวิตที่บันทึกไว้ในแต่ละบทบาท

- นักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มเดิม เพื่ออธิบายบทบาท หน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่ได้ไปเรียนรู้มาให้สมาชิกในกลุ่มฟัง แล้วอาจปรับชื่อสิ่งมีชีวิตที่บันทึกไว้ในแต่ละบทบาท

4. บันทึกผลการทำกิจกรรม

5. กิจกรรมช่วงที่ 2 ครูให้นักเรียนไปเข้ากลุ่มใหม่จะอภิปราย เกี่ยวกับความหมายและชื่อสิ่งมีชีวิต ในแต่ละบทบาท และนักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มเดิม อธิบายบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่ได้ไปเรียนรู้มาให้สมาชิกในกลุ่มฟัง

6. ครูคอยช่วยแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติม ให้กับนักเรียนขณะนักเรียนทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรม

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

1. กิจกรรมช่วงที่ 2 ครูให้นักเรียนไปเข้ากลุ่มใหม่จะอภิปราย เกี่ยวกับความหมายและชื่อสิ่งมีชีวิต ในแต่ละบทบาท และนักเรียนแต่ละคนกลับเข้ากลุ่มเดิม อธิบายบทบาทหน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่ได้ไปเรียนรู้มาให้สมาชิกในกลุ่มฟัง

2. ครูคอยช่วยแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติม ให้กับนักเรียนขณะนักเรียนทำกิจกรรม ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายกิจกรรม

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

1. ครูอธิบายความรู้ให้นักเรียนเข้าใจมากยิ่งขึ้น

- ผู้ผลิตมีบทบาทอย่างไร ผู้ผลิตสามารถสร้างอาหารได้เองด้วย กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง อาหารที่พืชได้จาก กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ น้ำตาล
- สิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้บริโภคมีลักษณะอย่างไร ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ จะกินสิ่งมีชีวิตชนิดอื่นเป็นอาหาร ผู้บริโภคพืช สิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหาร
- ผู้บริโภคสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่กินสัตว์เป็นอาหาร
- ผู้บริโภคพืชและสัตว์ สิ่งมีชีวิตที่กินได้ทั้งพืชและสัตว์เป็นอาหาร

2. ในแหล่งที่อยู่หนึ่งสิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์ กับสิ่งมีชีวิตในด้านการกินกันเป็นอาหาร และกินต่อเป็นทอดๆ อาจมีบทบาท เช่น ผู้ผลิต ผู้บริโภคพืช ผู้บริโภคสัตว์ และผู้บริโภคพืชและสัตว์

จากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 เชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา ครูให้นักเรียนฝึกการตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยปัญหาที่ครูเตรียมมามีการปรับเปลี่ยนจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ให้สอดคล้องกับบริบทนักเรียนมากยิ่งขึ้น พบว่านักเรียนเรียนรู้ได้ดี และสนุกในการทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนจะนำเกม และสื่อที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นและมั่นใจในการตอบคำถาม

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง เข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ และเดาสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และทำให้ได้ความรู้จากการรวบรวมข้อมูลเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 4 การตีความหมายและลงข้อสรุป จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนเข้าใจความหมายของการตีความหมายและลงข้อสรุปได้ถูกต้อง สามารถสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดถูกต้อง ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ได้ถูกต้อง

หลังจากจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทั้งหมด 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8) ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ชุดที่ 2) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 4 แผนตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ผู้วิจัยทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีสถานการณ์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา พบว่านักเรียนสอบผ่านตามเป้าหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ และสอบผ่านได้คะแนนที่สูงมากยิ่งขึ้น จากที่ครูผู้สอนได้ประเมินแล้วยังพบว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ดีขึ้นจากเดิม โดยสังเกตจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนมีความมั่นใจในการตอบปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป สนุกในการเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกคน เนื่องจากนักเรียนมีสื่อแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ฝึกการใช้เทคโนโลยีจากสื่อให้เกิดประโยชน์ของนักเรียนและสร้างแบบทดสอบโดยมีสถานการณ์ที่สอดคล้องเชื่อมโยงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น



ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	คะแนน เต็ม	คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1						
		ตั้งปัญหา (5)	ตั้งสมมติ ฐาน (5)	รวบรวมข้อมูล (5)	ตีความหมาย และลงข้อสรุป (5)	คะแนน ที่ได้รับ (20)	ร้อยละ (%)	ผลการ ประเมิน
1	20	2	2	1	1	6	30.00	ไม่ผ่าน
2	20	3	2	1	1	7	35.00	ไม่ผ่าน
3	20	4	3	1	0	8	40.00	ไม่ผ่าน
4	20	3	3	4	1	11	55.00	ผ่าน
5	20	4	3	3	3	13	65.00	ผ่าน
6	20	4	3	3	4	14	70.00	ผ่าน
7	20	5	3	4	4	16	80.00	ผ่าน
8	20	4	4	4	5	17	85.00	ผ่าน
รวม	160	29	23	21	19	92	460.00	
\bar{x}	20.00	3.62	2.87	2.62	2.37	11.50	57.50	
S.D	0.00	0.92	0.64	1.41	1.85	4.17	20.87	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						5 คน	62.50	$\bar{x} = 14.20$
จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์						3 คน	37.50	$\bar{x} = 7.00$

หมายเหตุ คะแนนสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ต้องผ่านครึ่งหนึ่งของคะแนนสอบ ถือว่าผ่านเกณฑ์

จากตาราง 12 ผลปรากฏว่า คะแนนสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์รายบุคคลทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการตั้งปัญหา ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการรวบรวมข้อมูล และด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป เป็นต้นี้ คนที่ 1 ได้ 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 30 คนที่ 2 ได้ 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 35 คนที่ 3 ได้ 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 40 คนที่ 4 ได้ 11 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 55 คนที่ 5 ได้ 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65 คนที่ 6 ได้ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 คนที่ 7 ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 คนที่ 8 ได้ 17 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มีนักเรียนที่สอบผ่าน 5 คน ร้อยละเท่ากับ 62.50 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.20 (% = 62.50, $\bar{x} = 14.20$) มีนักเรียนที่สอบไม่ผ่าน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 7.00 (% = 37.50, $\bar{x} = 7.00$) จากการทดสอบนักเรียน

เป้าหมายของผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนทั้ง 8 คน มีพัฒนาการที่ดีขึ้นจากเดิม แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนที่สอบไม่ผ่านเป้าหมายที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และปรับเปลี่ยนรูปแบบการเรียนรู้ให้เข้ากับบริบทของนักเรียนมากขึ้น จึงได้สร้างวงจรถอบปฏิบัติการที่ 2 ขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ตาราง 13 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรถอบปฏิบัติการที่ 2

คนที่	คะแนนเต็ม	คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรถอบปฏิบัติการที่ 2						
		ตั้งปัญหา (5)	ตั้งสมมติฐาน (5)	รวบรวมข้อมูล (5)	ตีความหมายและลงข้อสรุป (5)	คะแนนที่ได้รับ (20)	ร้อยละ (%)	ผลการประเมิน
1	20	3	2	3	2	10	50.00	ผ่าน
2	20	4	4	3	2	13	65.00	ผ่าน
3	20	3	4	4	3	14	70.00	ผ่าน
4	20	4	4	3	5	16	80.00	ผ่าน
5	20	5	3	4	4	16	80.00	ผ่าน
6	20	5	5	4	4	18	90.00	ผ่าน
7	20	5	5	5	5	20	100.00	ผ่าน
8	20	5	5	5	5	20	100.00	ผ่าน
รวม	160	34	32	31	30	127	635.00	
\bar{x}	20.00	4.25	4.00	3.88	3.75	15.88	79.37	
S.D.	0.00	0.89	1.07	0.83	1.28	3.48	17.41	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						8 คน	100.00	$\bar{x}=15.87$
จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์						0 คน	0.00	-

หมายเหตุ คะแนนสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ต้องผ่านครึ่งหนึ่งของคะแนนสอบ ถือว่าผ่านเกณฑ์

ดังตาราง 13 ผลปรากฏว่า คะแนนสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์รายบุคคลทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการตั้งปัญหา ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านการรวบรวมข้อมูล และด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป เป็นดังนี้ คนที่ 1 ได้ 10 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50 คนที่ 2 ได้ 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 65 คนที่ 3 ได้ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 70 คนที่ 4 ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 คนที่ 5 16

คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 คนที่ 6 ได้ 18 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90 คนที่ 7 ได้ 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 คนที่ 8 ได้ 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 มีค่าร้อยละเท่ากับ 100 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 ($\% = 100$, $\bar{x} = 15.87$) ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น มีคะแนนสอบที่ดีขึ้นกว่าวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนที่เพิ่มขึ้น สอบผ่านทุกคน จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

เลขที่	วงจรปฏิบัติการที่ 1				วงจรปฏิบัติการที่ 2			
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	20	6	30.00	ไม่ผ่าน	20	10	50.00	ผ่าน
2	20	7	35.00	ไม่ผ่าน	20	13	65.00	ผ่าน
3	20	8	40.00	ไม่ผ่าน	20	14	70.00	ผ่าน
4	20	11	55.00	ผ่าน	20	16	80.00	ผ่าน
5	20	13	65.00	ผ่าน	20	16	80.00	ผ่าน
6	20	14	70.00	ผ่าน	20	18	90.00	ผ่าน
7	20	16	80.00	ผ่าน	20	20	100.00	ผ่าน
8	20	17	85.00	ผ่าน	20	20	100.00	ผ่าน
ผ่านเกณฑ์ 5 คน			62.50		ผ่านเกณฑ์ 8 คน		100.00	
ไม่ผ่านเกณฑ์ 3 คน			37.50		ไม่ผ่านเกณฑ์ 0 คน		0.00	

จากตาราง 14 พบว่า คะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.88 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.48 เพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.50 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.17 และเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 62.50 จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และ วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 8 คน คิดเป็นร้อยละ 100

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ตาราง 15 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1

แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์		กลุ่มเป้าหมาย							
องค์ประกอบ	พฤติกรรมที่ปรากฏ	1	2	3	4	5	6	7	8
ตั้งปัญหา	ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้	√	x	x	√	√	√	√	x
	ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ	√	x	x	√	√	√	√	x
สมมติฐาน	ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	x	√	√	√	√	√	x	x
	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้	x	√	√	√	√	√	x	x
รวบรวมข้อมูล	ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด	√	√	√	√	x	√	√	√
	ผู้เรียนสามารถบอกแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง	√	√	√	√	x	√	√	√
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้ โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย	x	√	x	x	√	x	√	√
	ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์	x	√	x	x	√	x	√	√

หมายเหตุ เครื่องหมาย √ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย x หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

ดังตารางที่ 15 ผลปรากฏว่า แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย 1). ด้านการตั้งปัญหา มีนักเรียนที่ปฏิบัติได้ 5 คน เนื่องจากนักเรียนที่ปฏิบัติได้เป็นนักเรียนสามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ได้ วิเคราะห์หอยากมีหลักการ ตอบคำถามได้ตามหลักการเหตุและผล มีนักเรียนที่ปฏิบัติไม่ได้ 3 คน เนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจหลักการวิเคราะห์ จุดด้อยคือนักเรียนเรียนรู้ช้า อ่านไม่ค่อยคล่อง จึงไม่สามารถวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้ได้ 2). ด้านการตั้งสมมติฐาน มีนักเรียนปฏิบัติได้ 3 คน เนื่องจากนักเรียนมีความสามารถในการตั้งสมมติฐานได้ด้วยตนเอง สามารถอ่านสถานการณ์ปัญหาและคาดเดาได้ตรงจุดจากประสบการณ์ที่นักเรียนใช้ในชีวิตประจำวัน มีนักเรียนที่ปฏิบัติไม่ได้ 5 คน เนื่องจาก

นักเรียนไม่เคยสังเกต ไม่เคยแก้ไขปัญหาด้วยตนเองต้องคอยให้ครูหรือเพื่อนบอกอยู่ประจำ จึงไม่สามารถคิดตั้งสมมติฐานได้ ขาดความมั่นใจในการคิด 3). ด้านการรวบรวมข้อมูล มีนักเรียนปฏิบัติได้ 6 คน เนื่องจากนักเรียนสามารถรวบรวมข้อมูลจากการตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง สามารถสืบค้นแหล่งข้อมูลได้ตรงจุด มีนักเรียนปฏิบัติไม่ได้ 2 คน เนื่องจากเป็นนักเรียนที่เรียนรู้ช้า ไม่เข้าใจกระบวนการรวบรวมข้อมูล ส่วนใหญ่ลอกเพื่อนในห้องเรียน คิดเอง ขาดความมั่นใจในการเรียนในการแสดงออก ต้องคอยตามเพื่อนทุกชั่วโมงที่เรียน 4). ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป มีนักเรียนปฏิบัติได้ 4 คน เนื่องจากนักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียน เข้าใจสถานการณ์ที่เกิดขึ้นว่าครูปุดถึงอะไร และจะแก้ปัญหา นั้นไปอย่างไรจนสุดท้ายสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของออกได้อย่างถูกต้อง มีนักเรียนปฏิบัติไม่ได้ 4 คน เนื่องจากนักเรียนไม่คิดตาม ไม่ปฏิบัติตามที่ครูคอยแนะนำ พุดคุยกันในขณะที่เรียน จึงไม่รู้ว่เนื้อหาที่เรียนไปถึงไหน คอยลอกเพื่อนในห้องเรียนเป็นประจำ



ตาราง 16 ผลการวิเคราะห์แบบประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2

แบบประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์		กลุ่มเป้าหมาย							
องค์ประกอบ	พฤติกรรมที่ปรากฏ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ตั้งปัญหา	ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
สมมติฐาน	ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
รวบรวมข้อมูล	ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ผู้เรียนสามารถบอกแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้ โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย × หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

ดังตารางที่ 16 ผลปรากฏว่า แบบประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทั้ง 4 ด้าน ประกอบด้วย 1). ด้านการตั้งปัญหา นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ทุกคน เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 และครูได้ปรับวิธีการสอนใหม่ที่มีความหลากหลาย นักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน สามารถที่จะเรียนรู้และปรับให้มีความง่ายขึ้น ฝึกนักเรียนที่ไม่ได้ ถามนักเรียนบ่อยๆ ให้ฝึกคิด ทำให้นักเรียนที่อ่อนมีพื้นฐานการตั้งปัญหาที่ดีขึ้นกว่าเดิม และนักเรียนที่ทำได้ดีได้เพิ่มความสามารถและทบทวนความรู้อีกรอบ 2). ด้านการตั้งสมมติฐาน นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ 7 คน เนื่องจากครูได้ปรับปรุงสถานการณ์ปัญหาให้เข้าใจกับชีวิตประจำวันของนักเรียนมากที่สุดทำให้นักเรียนได้เห็นภาพของการตั้งสมมติฐานที่เด่นชัดขึ้น ปฏิบัติไม่ได้ 1 คน เนื่องจากนักเรียนไม่ปรับปรุงตัวเอง ไม่นำความรู้ที่ครูแนะนำให้ไปปรับปรุง แก้ไข ทำให้ยังขาดการ

ตั้งสมมติฐาน 3). ด้านการรวบรวมข้อมูล มีนักเรียนปฏิบัติได้ทุกคน เนื่องจากด้านนี้นักเรียนมีประสบการณ์จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 และนำจุดที่บกพร่องมาปรับปรุงทำให้มีพัฒนาการรวบรวมข้อมูลที่ดียิ่งขึ้น 4). ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป มีนักเรียนปฏิบัติได้ 6 คน เนื่องจากนักเรียนได้นำจุดบกพร่องที่เกิดขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ไปปรับปรุง เรียนรู้ ทำให้นักเรียนเข้าใจการตีความหมายและลงข้อสรุปได้อย่างชัดเจนและมั่นใจมากยิ่งขึ้น นักเรียนปฏิบัติไม่ได้ 2 คน

ตาราง 17 เปรียบเทียบพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	พฤติกรรมที่นักเรียนแสดง/คน	
	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2
ตั้งปัญหา	5 คน	8 คน
ตั้งสมมติฐาน	5 คน	7 คน
รวบรวมข้อมูล	6 คน	8 คน
ตีความหมายและลงข้อสรุป	4 คน	6 คน

สรุปภาพรวมพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ดังตารางที่ 17 ผลปรากฏว่า เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ พฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเกี่ยวกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนปฏิบัติได้ 5 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนปฏิบัติได้ 8 คน จากการประเมินพฤติกรรมนักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นเนื่องจากได้รับการกระตุ้นจากครู และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองอย่างหลากหลายวิธี สร้างสถานการณ์ที่คิดวิเคราะห์มากยิ่งขึ้นด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม สังเกตบรรยากาศ สถานการณ์ที่ครูกำหนดและกิจกรรมที่ครูออกแบบขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น ตั้งประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์และเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนปฏิบัติได้ 5 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนปฏิบัติได้ 7 คน จากการประเมินพฤติกรรมนักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นเนื่องจากนักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้จนสามารถตั้งสมมติฐานได้ชัดเจนและสอดคล้องกับปัญหาอย่างมั่นใจ

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล วงจรปฏิบัติการที่ 1 ปฏิบัติได้ 6 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 ปฏิบัติได้ 8 คน จากการประเมินพฤติกรรมนักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นเนื่องจากนักเรียนทุกคนสืบค้นข้อมูลอย่างถูกวิธี และสามารถปฏิบัติได้ และสามารถอธิบายออกมาในภาพรวมได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 4 การตีความหมายและลงข้อสรุป วงจรปฏิบัติการที่ 1 ปฏิบัติได้ 4 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 ปฏิบัติได้ 6 คน จากการประเมินพฤติกรรมนักเรียนมีพฤติกรรมที่ดีขึ้นเนื่องจากครูได้ปรับวิธีการสอนให้นักเรียนได้ฝึกการลงมือปฏิบัติจริง ฝึกการตอบคำถามที่เชื่อมโยงไปถึงการตีความหมายและลง

ข้อสรุป ครูคอยชี้แนะแนวทาง และยกตัวอย่างจากหลายแหล่งให้นักเรียนเห็นภาพ และให้นักเรียนได้ลองลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครั้งแรกอาจจะมีความผิดพลาดบ้าง แต่ในภาพรวมนักเรียนปฏิบัติได้อย่างมั่นใจ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ข้อคำถามการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	
ข้อที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ความคิดเห็นนักเรียน (คน)
- นักเรียนสนุกกับการเรียน	8
- นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน	0
ข้อที่ 2 เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ความคิดเห็นนักเรียน (คน)
- นักเรียนเกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม	3
- นักเรียนไม่เกิดปัญหาระหว่างการจัดกิจกรรม	5
ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา	ความคิดเห็นนักเรียน (คน)
- นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์	5
- นักเรียนไม่มีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์ หรือมีบ้าง	3

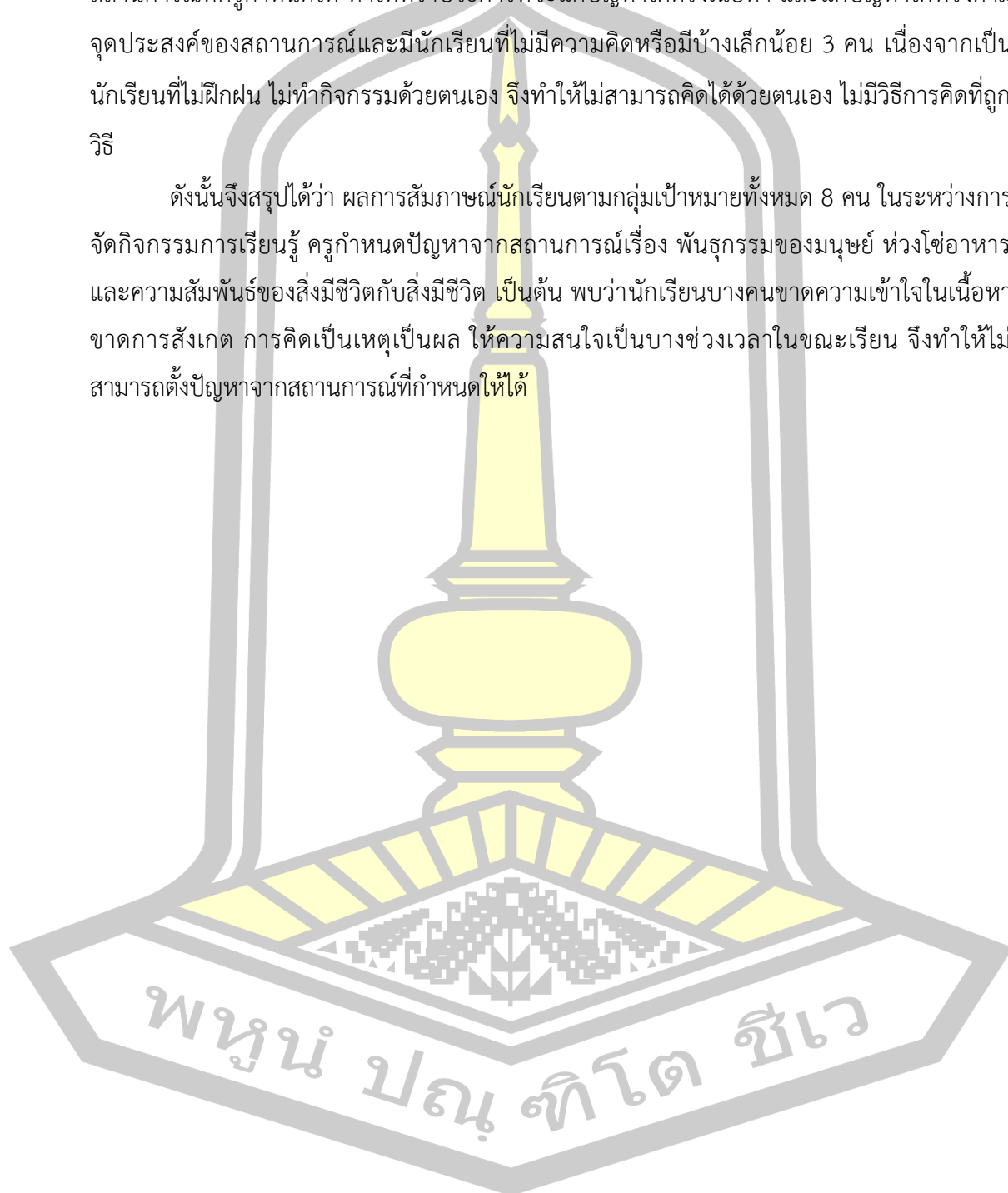
ดังตารางที่ 18 ผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นดังนี้

ข้อที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนตามกลุ่มเป้าหมาย 8 คน สรุปได้ว่านักเรียนสนุกกับการเรียนทั้งหมด เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้สืบค้นอย่างอิสระ ได้ออกไปสำรวจ ทำให้สนุกและเกิดความท้าทายในการทำกิจกรรม

ข้อที่ 2 เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ว่านักเรียนตามกลุ่มเป้าหมาย 8 คน นักเรียนเกิดปัญหาระหว่างการจัดกิจกรรม 3 คน เนื่องจากนักเรียนขาดความใส่ใจ และไม่ฟังคุณครูแนะนำ ชอบคุยกันในห้องเรียน ไม่ฝึกการคิดแก้ปัญหาเอง ทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ และนักเรียนไม่เกิดปัญหาระหว่างการจัดกิจกรรม 5 คน เนื่องจากนักเรียนให้ความสนใจในการเรียน ใช้ความสามารถของตนเอง ในการทำกิจกรรมในทุกชั่วโมง

ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา นักเรียนตามกลุ่มเป้าหมาย 8 คน มีนักเรียนมีวิธีการคิดสร้างสรรค์ 5 คน เนื่องจากนักเรียนฝึกการคิด และฝึกแก้โจทย์ปัญหาตามสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ ทำให้ทราบวิธีการที่จะแก้ปัญหาได้ตรงเนื้อหา และแก้ปัญหาได้ตรงตามจุดประสงค์ของสถานการณ์และมีนักเรียนที่ไม่มีความคิดหรือมีบ้างเล็กน้อย 3 คน เนื่องจากเป็นนักเรียนที่ไม่ฝึกฝน ไม่ทำกิจกรรมด้วยตนเอง จึงทำให้ไม่สามารถคิดได้ด้วยตนเอง ไม่มีวิธีการคิดที่ถูกต้อง

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ผลการสัมภาษณ์นักเรียนตามกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 8 คน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูกำหนดปัญหาจากสถานการณ์เรื่อง พันธกรรมของมนุษย์ ห่วงโซ่อาหาร และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต เป็นต้น พบว่านักเรียนบางคนขาดความเข้าใจในเนื้อหา ขาดการสังเกต การคิดเป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจเป็นบางช่วงเวลาในขณะที่เรียน จึงทำให้ไม่สามารถตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้



บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยการพัฒนาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ลักษณะการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อพัฒนาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

สรุปผล

การพัฒนาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการดำเนินการ 2 วงจรปฏิบัติการ แผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยตามความมุ่งหมายของการวิจัยดังนี้

1. ผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-8 ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

หลังจากจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทั้งหมด 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4) ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ชุดที่ 1) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 4 แผนตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ผู้วิจัยทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีสถานการณ์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา พบว่านักเรียนบางคนสอบไม่ผ่าน และนักเรียนที่สอบผ่านมีคะแนนที่น้อย ยังไม่เข้าใจในวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ จากที่ครูผู้สอนได้ประเมินแล้วยังพบว่านักเรียนมีพัฒนาคณิตศาสตร์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ไม่ชัดเจน และยังคงตอบถูกๆ ผิดๆ โดยสังเกตจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนไม่มีความมั่นใจในการตอบปัญหา ต้องคอยสอบถามครูในทุกชั่วโมงที่เรียน ประเมินจากแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนบางคนสอบไม่ผ่าน และคนที่สอบผ่านมีคะแนนที่น้อย และสังเกตจากพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ นักเรียนยังไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือผ่านน้อย ผู้สอนจึงได้สร้างวงจรปฏิบัติการที่ 2

และปรับปรุงพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับบริบทสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและชุมชนของนักเรียน ออกแบบชิ้นงานที่นำไปสู่การคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น ให้นักเรียนมีอิสระในการคิดที่กว้างและมีสื่อแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ฝึกการใช้เทคโนโลยีจากสื่อให้เกิดประโยชน์ของนักเรียนและเมื่อจบการเรียนรู้ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้ และการสร้างแบบทดสอบโดยมีสถานการณ์ที่สอดคล้องเชื่อมโยงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

จากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 – 8 เชื่อมโยงไปสู่ขั้นตอนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา ครูให้นักเรียนฝึกการตั้งปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยปัญหาที่ครูเตรียมมามีการปรับเปลี่ยนจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ให้สอดคล้องกับบริบทนักเรียนมากยิ่งขึ้น พบว่านักเรียนเรียนรู้ได้ดี และสนุกในการทำกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนจะนำเกม และสื่อที่หลากหลายมากยิ่งขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหามากยิ่งขึ้นและมั่นใจในการตอบคำถาม

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้ถูกต้อง เข้าใจมากยิ่งขึ้น และสามารถอ่านสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ และเดาสถานการณ์ได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและรวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และทำให้ได้ความรู้จากการรวบรวมข้อมูลเพิ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 4 การตีความหมายและลงข้อสรุป จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่านักเรียนเข้าใจความหมายของการตีความหมายและลงข้อสรุปได้ถูกต้อง สามารถสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิดถูกต้อง ได้ฝึกการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ได้ถูกต้อง

หลังจากจบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 ทั้งหมด 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8) ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ จำนวน 20 ข้อ (ชุดที่ 2) พบว่า การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 4 แผนตามที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ ผู้วิจัยทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่มีสถานการณ์การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อประเมินความรู้ที่นักเรียนได้เรียนมา พบว่านักเรียนสอบผ่านตามเป้าหมายที่ผู้สอนตั้งไว้ และสอบผ่านได้คะแนนที่สูงมากยิ่งขึ้น จากที่ครูผู้สอนได้ประเมินแล้วยังพบว่านักเรียนมีพัฒนาการการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ดีขึ้นจากเดิม โดยสังเกตจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนมีความมั่นใจในการตอบปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมายและลงข้อสรุป สนุกในการเรียน และสังเกตจากพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์นักเรียนผ่านตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกคน เนื่องจากนักเรียนมีสื่อแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ฝึกการใช้

เทคโนโลยีจากสื่อให้เกิดประโยชน์ของนักเรียนและสร้างแบบทดสอบโดยมีสถานการณ์ที่สอดคล้อง เชื่อมโยงการคิดเชิงวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

2. ผลการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ผลการเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการคิด เชิงวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 14.20 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100 คิดเป็นค่าเฉลี่ย 15.87

3. ผลสรุปพฤติกรรมกรการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการ พบว่า พฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเกี่ยวกับการคิด เชิงวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมกรการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตั้งปัญหา นักเรียนมีพัฒนาการการตั้งปัญหาที่ดีขึ้น โดยได้รับการกระตุ้นจากครู และครูปรับการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด สร้างสถานการณ์ที่คิดวิเคราะห์มากยิ่งขึ้นด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม สังเกตบรรยากาศ สถานการณ์ที่ครูกำหนดและ กิจกรรมที่ครูออกแบบขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น ตั้งประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์และเนื้อหาที่ ต้องการศึกษา

ขั้นที่ 2 การตั้งสมมติฐาน นักเรียนมีพัฒนาการการตั้งสมมติฐานที่ดีขึ้น นักเรียนสามารถ ตั้งสมมติฐานจากประเด็นปัญหาสถานการณ์ต่างๆได้อย่างถูกต้อง นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้จนสามารถตั้งสมมติฐานได้ชัดเจนและสอดคล้องกับปัญหาอย่างมั่นใจ

ขั้นที่ 3 การรวบรวมข้อมูล นักเรียนทุกคนสามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้อย่างมั่นใจ แหล่งข้อมูลที่สืบค้นมีความถูกต้อง และมีพัฒนาการในการนำไปสู่การสรุปความรู้ที่ดีขึ้น

ขั้นที่ 4 การตีความหมายและลงข้อสรุป มีนักเรียนบางส่วนที่ยังขาดการสรุปผล ยังรอคอย คำตอบจากคุณครู บางประเด็นขาดเหตุผลสนับสนุนผลที่ศึกษา แต่ในภาพรวมนักเรียนสามารถสรุป ความรู้ได้ด้วยตนเองและถูกต้องชัดเจน

4. ผลการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน หลังสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร เป็นดังนี้

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนตามกลุ่มเป้าหมายทั้งหมด 8 คน ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูกำหนดปัญหาจากสถานการณ์เรื่อง พันธุกรรมของมนุษย์ ท่วงโซ่อาหาร และความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต เป็นต้น พบว่านักเรียนบางคนขาดความเข้าใจในเนื้อหา ขาดการสังเกต การคิด เป็นเหตุเป็นผล ให้ความสนใจเป็นบางช่วงเวลาในขณะที่เรียน จึงทำให้ไม่สามารถตั้งปัญหาจาก สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

อภิปรายผล

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการดำเนินการ 2 วงจรปฏิบัติการ แผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1.) กำหนดปัญหา 2.) ศึกษาค้นคว้า 3.) แก้ปัญหา และ 4.) สรุปความรู้ ทั้งนี้เนื่องมาจากได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ผลการทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 1 การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 57.50 ซึ่งยังมีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 3 คน และที่ผ่านคะแนนยังได้น้อย พัฒนาการนักเรียนยังไม่เกิดกระบวนการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น ผู้วิจัยจึงดำเนินการต่อในวงจรปฏิบัติการที่ 2 อย่างต่อเนื่อง และเมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผลประเมินการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิด เป็นร้อยละ 79.37 ซึ่งนักเรียนมีพัฒนาการที่ดี มีคะแนนที่สูงขึ้น จากผลที่เกิดขึ้น พบว่าพัฒนาการเรียนของนักเรียนดีขึ้น จากการเปรียบเทียบคะแนนสอบหลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 วงจร ซึ่งครูผู้สอนได้ปรับกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนมากขึ้น ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ตอบคำถาม คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และเชื่อมโยงเนื้อหาผ่านการเล่นเกมนมากขึ้น ออกไปศึกษาเรียนรู้นอกห้องเรียน ครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ทั้งนี้อาจเกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน อันประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา และขั้นที่ 4 สรุปความรู้ เป็นขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แก้ปัญหาที่ตรงจุด ได้มีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น โดยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาและศึกษาค้นคว้าหาแนวทางในการแก้ปัญหาโดยมีผู้สอนคอยอำนวยความสะดวก สนับสนุนความรู้ให้กับนักเรียน รวมทั้งการทำ กิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างการเรียนรู้ เช่น ทดลอง สืบค้น ชมคลิปวิดีโอ การเล่นเกม เป็นต้น ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาพร้อมกันจะช่วยให้เกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น ทิศนา แคมมณี (2547) อีกทั้งในงานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้วงจรปฏิบัติการที่ 1 ไม่เน้นการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอ่อน-ปานกลาง เมื่อกลับเข้าสู่การเรียนในรูปแบบปกติจะต้องใช้ ความพยายามในการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องมากกว่าคนกลุ่มเก่ง โดยเฉพาะนักเรียน กลุ่มอ่อนที่ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนจะพยายาม อุดหนุน และฝึกฝน ตนเองในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และ

เรียนรู้ในห้องเรียนมากกว่ากลุ่มปานกลาง-เก่ง ตามลำดับ แต่ความสามารถในการเรียนรู้และความคล่องแคล่วก็ยังไม่เท่ากับนักเรียนกลุ่มเก่งที่ไม่ได้ใช้ความพยายามในการเรียนรู้ และการฝึกฝนปฏิบัติทำกิจกรรมต่างๆมากนัก นอกจากนี้นักเรียนกลุ่มอ่อนยังพินิจพิจารณาและวิเคราะห์แบบย่ำคิดย่ำทำไม่กล้าตัดสินใจและขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรมอีกด้วย การเรียนรู้แบบร่วมมือที่ลดความสามารถส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอ่อนได้รับการดูแลช่วยเหลือและคำแนะนำจากนักเรียนกลุ่มเก่งได้เป็นอย่างดีในขณะที่กลุ่มเก่งได้รับการพัฒนา ฝึกฝน และทบทวนความรู้ความสามารถของตนเองโดยการถ่ายทอดให้เพื่อนกลุ่มอ่อนกว่าแก้ปัญหาาร่วมกันได้อย่างมีเหตุผล สามารถทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดีขึ้นตามลำดับวงจรปฏิบัติการ ซึ่งสอดคล้องกับโยทะกา อันทะหาวา และ สิทธิพล อัจฉินทร์ (2567) การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1). พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมให้คะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป 2). พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป การวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ดำเนินการตามวงจร PAOR ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 คน จากโรงเรียนบ้านคำตานา (อรัญวาสีวิทยา) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 2 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1). แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมจำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมงประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.54 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.80 (\bar{x} = 4.54, S.D.=0.80) ซึ่งอยู่ในความเหมาะสมระดับมากที่สุด 2). แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ 3). แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและครู 4). แบบสัมภาษณ์นักเรียน 5). แบบทดสอบทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ท้ายวงจร การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ 1). ค่าเฉลี่ย 2). ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3). ค่าร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า 1). นักเรียนมีคะแนนทักษะ

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เฉลี่ยเท่ากับ 43.80 คิดเป็นร้อยละ 87.60 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2). นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.17 คิดเป็นร้อยละ 80.56 ของคะแนนเต็มและมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 10 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และขจรภพ ปุณยุช (2567) การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สารระการเรณูรัฐวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สารระการเรณูรัฐวิทยาาสตร์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 คน โรงเรียนในจังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 ซึ่งได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) งานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน ระยะเวลา 16 ชั่วโมง 2). แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน และ 3). แบบบันทึกภาคสนาม โดยมีหัวข้อดังนี้ 1. วัน/เดือน /ปี 2). ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหาและระบุสาเหตุของปัญหา ขั้นที่ 3 ศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 ดำเนินการและการนำไปใช้ ขั้นที่ 6 สรุปและประเมินผล 3). พฤติกรรมการเรียนรู้ 4). ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ 5). ข้อบกพร่องที่เกิดจากการเรียนรู้ 6). แนวทางการแก้ไข ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีคะแนนการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยอยู่ที่ 16.80 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 84 โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ขึ้นไป ทั้งหมด 15 คน คิดเป็นร้อยละ 100 แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น และคุณานนต์ ยาทองไชย (2567)การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับความคิดเป็นภาพ การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1). พัฒนาและหาประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการคิดเป็นภาพ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2). เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการ

คิดเป็นภาพ เรื่อง หิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ 3). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ 4). ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ งานวิจัยในครั้งนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านตองโขบ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ 2). แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3). แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4). แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าทีแบบกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1). แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.80/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 4). ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเป็นภาพ อยู่ในระดับมาก $\bar{X} = 4.48$ และ Sanjaya et al. (2024) นวัตกรรมสื่อการสอนวิทยาศาสตร์แบบโต้ตอบโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนประถมศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาสื่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่บูรณาการกับระบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับโรงเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนอุลากันตะปากิส จำนวน 10 คน โรงเรียนประถมศึกษาของรัฐที่ 14 เขตอุลากันตะปากิส จำนวน 16 คน และโรงเรียนประถมศึกษาของรัฐที่ 14 เขตนินซาบาริส จำนวน 15 คน ขั้นตอนการวิจัยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นตอนการกำหนด (Define) 2. ขั้นตอนออกแบบ (Design) 3. ขั้นตอนการพัฒนา (Develop) และ 4. ขั้นตอนการเผยแพร่ (Disseminate) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1). แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2). แบบสังเกตพฤติกรรม 3). การสัมภาษณ์นักเรียน และ 4). แบบสอบถามนักเรียน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการเชิงพรรณนาเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 47.88 หลังใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นเป็นค่าเฉลี่ย 89.54 จึงสามารถสรุปได้ว่าการพัฒนาสื่อการสอนแบบโต้ตอบโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถนำไปใช้ได้อย่างประสบความสำเร็จและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ได้จริง และKhairani et al. (2020) อิทธิพลของรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและแรงจูงใจในการเรียนที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานและแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนรวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน การศึกษานี้จัดขึ้นในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา ค.ศ. 2019 และ ค.ศ. 2020 กลุ่มเป้าหมายคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนประถมศึกษารัฐ จำนวน 55 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มทั้งหมด ได้แก่ ห้องเรียน V-A และ V-B ห้องเรียน V-B ทำหน้าที่เป็นกลุ่มทดลอง โดยสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานแบบร่วมมือ (Collaborative PBL) มีนักเรียนจำนวน 28 คน ส่วนห้องเรียน V-A ทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุม โดยสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสั่งสอนโดยตรง (Direct Instruction) มีนักเรียนจำนวน 27 คน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ใช้รูปแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียล การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-Way ANOVA) จากผลการวิเคราะห์ พบว่า 1. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานแบบร่วมมือ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนโดยตรง (sig. = 0.000 < 0.05) 2. นักเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนสูง มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดีกว่านักเรียนที่มีแรงจูงใจต่ำ (sig. = 0.01 < 0.05) 3. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้กับระดับแรงจูงใจในการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน (sig. = 0.02 < 0.05)

โดยสรุป การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่สร้างขึ้นนี้ผู้วิจัยได้ใช้ทั้งหมด 4 ด้าน คือ การกำหนดปัญหา การศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหา และการสรุปความรู้ เหมาะสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากนักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ในขั้นตอนการกำหนดปัญหาเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมากเพราะ ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ

อยากรู้ กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม เช่น การสังเกตลักษณะทางพันธุกรรม การต่อเกมห่วงโซ่อาหาร การจับฉลากการต่อวงจรชีวิตของสัตว์ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ ทั้งการตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล และการลงข้อสรุป และการสื่อสารความคิดของตนเอง จากประสบการณ์ความรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงในชีวิตประจำวันของนักเรียน อีกทั้งเป็นการสร้างบรรยากาศที่เปิดกว้าง บรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนาน และส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ นักเรียนมีความคิดกล้าแสดงออก ร่วมเรียนรู้กับเพื่อน และสามารถร่วมพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ อย่างเป็นเหตุเป็นผลได้อย่างเหมาะสมตามวัย

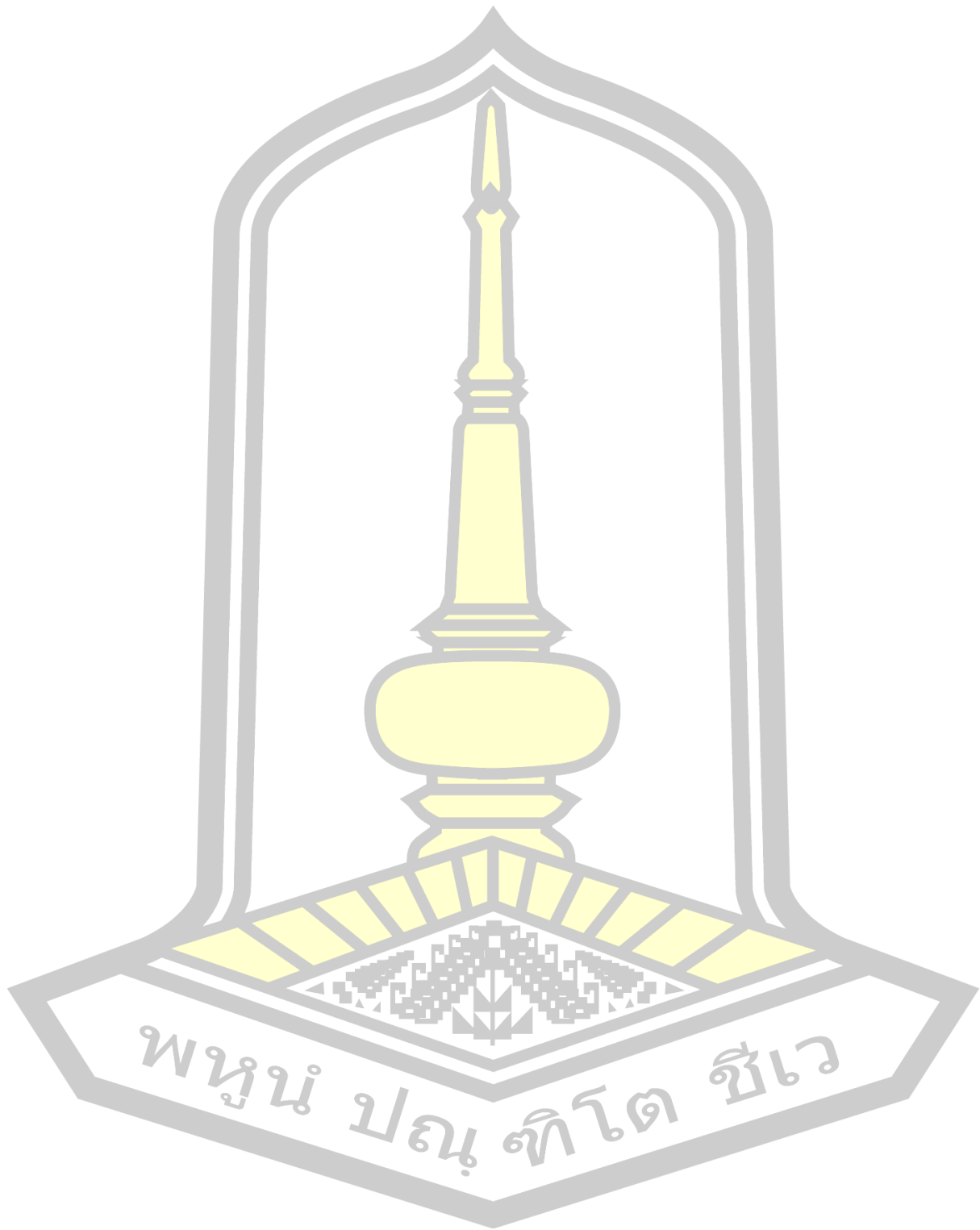
2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับทักษะการคิดด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเปิดกว้างด้านความคิดและมีความคิดที่เป็นอิสระ

2.2 ควรขยายกลุ่มเป้าหมายให้ครอบคลุมมากขึ้นในโรงเรียนอื่น เพื่อเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานต่อการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น



บรรณานุกรม



เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). บริหารเวลาเพื่อความสำเร็จ. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ

สำนักพิมพ์บริษัทซัคเซส มีเดีย.

กมลพรรณ ช่วยชนะ และอัมพร วัจนะ (2025). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเกมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการแก้ปัญหา เรื่อง การแยก สาร เนื้อผสมวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารการศึกษาและวิจัยทาง พระพุทธศาสนา, 11(1), 59-71.

โยธะกา อันทะหาว และ สิทธิพล อาจอินทร์. (2567). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และทักษะการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม.

ขจรภพ ปุณยอนุช. (2567). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสาร ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 16(1), 123-135.

คุณานนต์ ยาทองไชย. (2567). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วย ทิน วัฏจักรหิน และซากดึกดำบรรพ์ โดยการ จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับความคิดเป็นภาพ. วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร , 12(6), 2380-2392.

ทิตินา แคมณี. (2561). ศาสตร์การสอน (พิมพ์ครั้งที่ 22). สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตินา แคมณี (2547). ศาสตร์การสอน. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตินา แคมณี. (2547). องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7) สุวีริยาสาส์น.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 5). สำนักพิมพ์เทคนิคพรินติ้ง.

กรุงเทพฯ.

ประสาธ เนืองเฉลิม. (2561). วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน. หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และสมศิริ สิงห์ลพ (2017). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการ แก้ปัญหาและเจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารการศึกษา และนวัตกรรม, 19(1), 77-89

พวงรัตน์ บุญญาบุรุษ. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน *Problem-Based Learning* [วิทยานิพนธ์, มหาวิทยาลัยบูรพา ชลบุรี].

- มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน (Vol. พิมพ์ครั้งที่ 2). สำนักพิมพ์ตักสิลา. มหาสารคาม.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน *Problem-Based Learning*. 5(2) 11-17)
- ยุวดี ฤชา. (2536). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการเรียนแบบที่ใช้ปัญหาเป็นหลักสำหรับ อาจารย์พยาบาล [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต หลักสูตรบัณฑิตวิทยาลัย สาขา ศึกษาศาสตร์]. .
- วาสนา กัมเท็ง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*Problem - Based Learning*) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียน ของนักเรียน [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย สาขาวิชาการ มัธยมศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. .
- วิชุดา วงศ์เจริญ. (2561). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร.].
- วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, (มกราคม - มิถุนายน 2558). (ฉบับที่ 1) (พิมพ์ครั้งที่ 2)
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โรงพิมพ์ชุมนุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด กรุงเทพมหานคร.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ สังคมศาสตร์. สามลดา (พิมพ์ครั้งที่ 1.). สำนักพิมพ์สามลดา กรุงเทพมหานคร. .
- อานุกาญจน์ เลขากุล. (2551). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (*PBL*). สมุทรปราการ: มหาวิทยาลัยหัว เฉียวเฉลิมพระเกียรติ.
- Abhyasari et al. (2020). Pengaruh Pembelajaran Berpendekatan Saintifik Berbasis Masalah Terhadap Disiplin dan Hasil Belajar IPA. GSD Undiksha].
- Astuti, A. Y., Wibawa, I. M. C., & Suarjana, I. M. (2020). The effectiveness of problem based learning toward students' science learning outcomes. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(4), 573-580.
- Ayuni, F. N. (2015). Pemahaman guru terhadap pendekatan saintifik (scientific approach) dalam pembelajaran geografi. *Jurnal Geografi Gea*, 15(2).
- Barell, J. F. (2006). *Problem-based learning: An inquiry approach*. Corwin Press.

- Barrows. (1980). *Problem-based Learning*. Publishing Company.
- Camp, G., van het Kaar, A., van der Molen, H., & Schmidt, H. (2014). PBL: step by step. The Netherlands. Erasmus University.
- Carin, A. A., & Sund, R. B. (1980). Teaching modern science. (*No Title*).
- Chaidam, O., & Poonputta, A. (2022). Learning Achievement Improvement of 1st Grade Students by Using Problem-Based Learning (PBL) on TPACK MODEL. *Journal of Education and Learning*, 11(2), 43-48.
- Delisle. (1997). *How to Use Problem-Based Learning in the Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Deswita et al. (2018). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran CORE dengan Pendekatan Scientific. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 35-43.
- Hoover, K. (1984). *The Elements of Social Scientific Thinking*.
- Johnson, A. P. (2008). *A Short Guide to Action Research*
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1990). *The action research planner* (3 ed.). Deakin University Press.
- Khairani, S., Suyanti, R. D., & Saragi, D. (2020). The Influence of Problem Based Learning (PBL) Model Collaborative and Learning Motivation Based on Students' Critical Thinking Ability Science Subjects in Class V State Elementary School 105390 Island Image. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 3(3), 1581-1590.
- Kuhn, D. (2010). What is scientific thinking and how does it develop. *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development*, 497-523.
- Kuslan, L. I., & Stone, A. H. (1969). *Readings on teaching children science*. (*No Title*).
- Lubis et al. (2019). Problematika Implementasi Scientific Approach Dalam Pembelajaran Fikih (Studi Kasus di MTs PAI Medan). *Jurnal Agama Dan Pendidikan Islam* Retrieved
- Mahamod, Z., & Hassan, J. (2018). Persepsi guru bahasa melayu tentang penggunaan kaedah pembelajaran berasaskan masalah dalam pembelajaran dan pemudahcaraan KOMSAS: Malay Language Teacher's Perception on the Use of

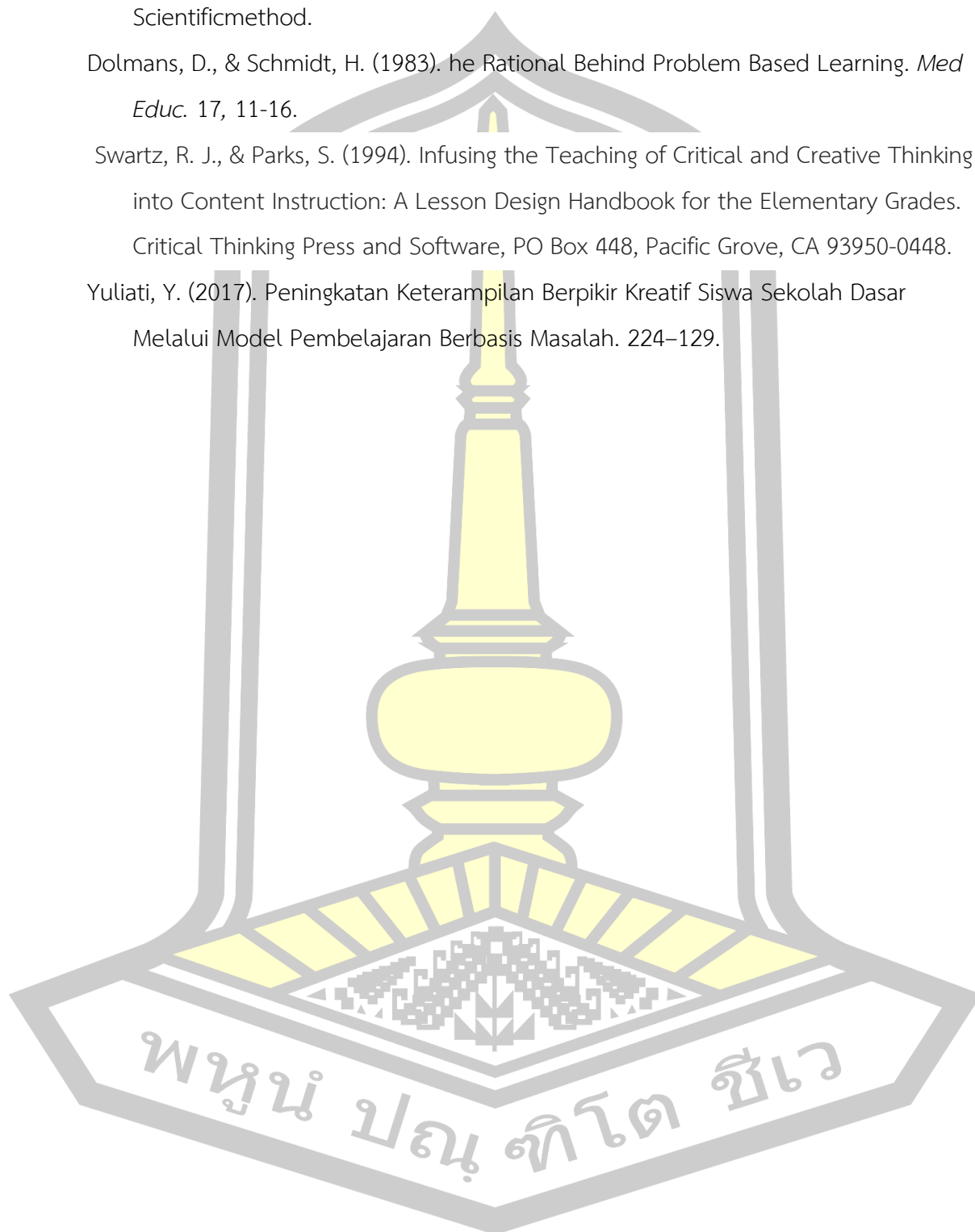
- Problem-Based Learning Methods in Learning and Facilitating on KOMSAS. *PENDETA*, 9, 41-50.
- Maisoka, M. (2019, April). STRUKTUR BERPIKIR KRITIS SISWA SEKOLAH DASAR PADA PEMBELAJARAN IPA. In Prosiding Seminar Nasional PGSD UST. 1(1).
- Masek, A. (2015). Pembelajaran beraskan masalah [Problem-based learning]. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Indriyanti, I., Mulyasari, E., & Sudarya, Y. (2017). Penerapan pendekatan saintifik untuk meningkatkan keterampilan bertanya siswa kelas V Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(2), 13-25.
- Oleimat, A., Khawaldeh, S., & Qadri, S. (2008). The development of scale for scientific thinking skills for secondary school students, Damascus university. *Journal of Education and Psychology*, 24(2), 235-256.
- Paul, R., & Elder, L. (2003). Ethical reasoning. Dillon Beach, CA: The Foundation for Critical Thinking.
- Rohaeti, E. E., & Koswara, D. (2018). Mathematical critical thinking and resiliency: Experiment of grade-7 students using scientific approach. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 223-232.
- Rostika, D., & Prihantini, P. (2019). Pemahaman Guru Tentang Pendekatan Saintifik Dan Implikasinya Dalam Penerapan Pembelajaran Di Sekolah Dasar. *EduHumaniora| Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 11(1), 86-94.
- Rudyanto, H. E. (2014). Model discovery learning dengan pendekatan saintifik bermuatan karakter untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 4(1).
- Sanjaya, W., Desyandri, D., Miaz, Y., & Rahmi, U. (2024). Innovation of Interactive Science Teaching Materials Based on Problem Based Learning Model through Learning Management System in Elementary School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(7), 4442-4452.
- Schafersman, S. D. (1997). An introduction to science: Scientific thinking and the scientific method. Department of Geology, Miami University, Oxford OH. html (accessed July 9, 2011).

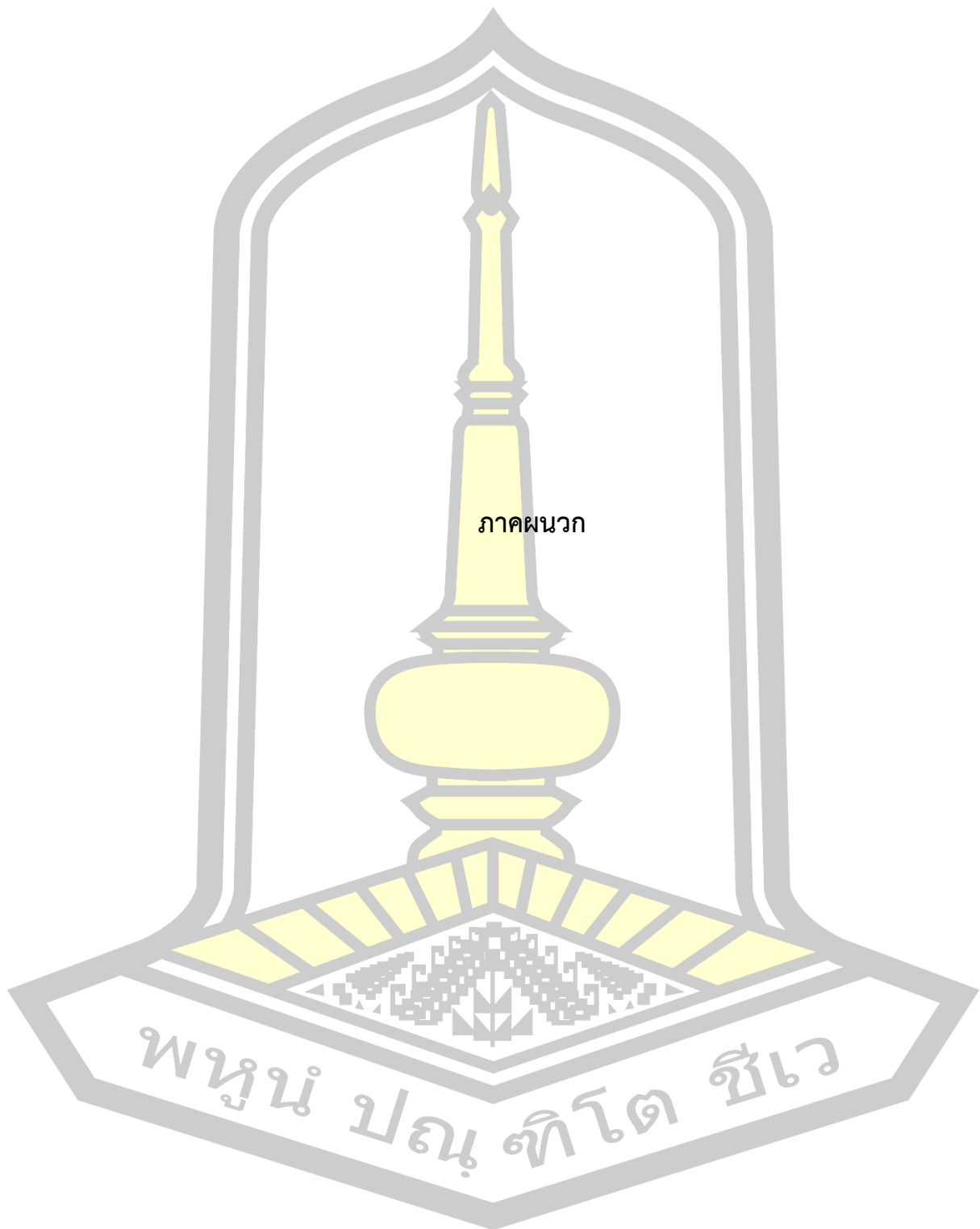
Schafersman, D. S. (1994). An introduction to science scientific: Thinking and the Scientificmethod.

Dolmans, D., & Schmidt, H. (1983). he Rational Behind Problem Based Learning. *Med Educ.* 17, 11-16.

Swartz, R. J., & Parks, S. (1994). Infusing the Teaching of Critical and Creative Thinking into Content Instruction: A Lesson Design Handbook for the Elementary Grades. Critical Thinking Press and Software, PO Box 448, Pacific Grove, CA 93950-0448.

Yuliati, Y. (2017). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Masalah. 224–129.





ภาคผนวก

พหุณฺ์ ปณฺุ ทิโต ชีเว



ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง

ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เวลา 2 ชั่วโมง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566

ครูผู้สอน นางสาวธิดาพร ฉายละออ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมสารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัด

ว 1.3 ป.5/1 อธิบายลักษณะทางพันธุกรรมที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์

ว 1.3 ป.5/2 แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (K)
2. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ (P)
3. นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระการเรียนรู้

มนุษย์จะถ่ายทอดลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน เช่น สีตา สีผม ความสูง สีผิว ห่อลิ้นได้ ห่อลิ้นไม่ได้ ผมหยิก ผมหยียด มีติ่งหู ไม่มีติ่งหู เป็นต้น โดยลูกจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะจากพ่อแม่ และแม่ พ่อจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะมาจากปู่ ย่า แม่จะได้รับการถ่ายทอดลักษณะจากตา ยาย การถ่ายทอดลักษณะเช่นนี้เป็นถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะบางลักษณะของลูกอาจ

เหมือนหรือแตกต่างจากพ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย ลักษณะที่แตกต่างออกไปนี้เป็นลักษณะที่แปรผันและสามารถถ่ายทอดสู่รุ่นลูก รุ่นหลานต่อไป

การสืบพันธุ์เป็นการให้กำเนิดลูกหลานเพื่อดำรงเผ่าพันธุ์ไว้ โดยลักษณะบางอย่างในลูกจะถูกถ่ายทอดมาจากพ่อ และลักษณะบางอย่างจะถูกถ่ายทอดมาจากแม่ เราเรียกการสืบทอดลักษณะจากพ่อแม่สู่ลูกนี้ว่า การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะทางพันธุกรรมที่ส่งผ่านจากพ่อแม่ไปยังลูกจะถูกกำหนดเป็นรหัส เรียกว่า รหัสพันธุกรรม

การถ่ายทอดทางพันธุกรรมไม่ได้มีแต่ในมนุษย์เท่านั้น พืช สัตว์ก็มีการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมด้วย สิ่งเกิดจากลูกที่ได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อและแม่ ลักษณะบางลักษณะจากพ่อและแม่ จะปรากฏและแสดงให้เห็นได้ในรุ่นลูก แต่บางลักษณะอาจไม่ปรากฏในรุ่นลูก แต่อาจไปแสดงออก หรือปรากฏในรุ่นหลานได้

สิ่งมีชีวิตต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์จะมีการถ่ายทอดลักษณะต่างๆ จากพ่อแม่ไปสู่ลูก เช่นเดียวกับคนเรา เช่น แม่ไก่จะออกลูกออกมาเป็นลูกไก่ (ลูกเจี๊ยบ) ซึ่งมีลักษณะบางอย่างที่เหมือนกับตัวพ่อแม่ไก่ แม่สัตว์ขั้วโพดที่ถูกนำมาปลูกจะเติบโตเป็นต้นขั้วโพดเหมือนกับต้นพ่อแม่ ลักษณะบางอย่างของลูกที่แตกต่างไปจากพ่อหรือแม่นั้น อาจเป็นลักษณะที่ได้รับการถ่ายทอดจากปู่ ย่า ตา หรือยายก็ได้ แต่ถ้าลักษณะที่ปรากฏออกมานั้นไม่เหมือนลักษณะของใครในครอบครัวเลย แสดงว่าลักษณะบางอย่างที่ปรากฏออกมาเป็นลักษณะที่แปรผัน ซึ่งสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกรุ่นหลานต่อไปได้

5. สารสำคัญ / ความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และมนุษย์ เมื่อโตเต็มที่จะมีการสืบพันธุ์เพื่อเพิ่มจำนวนและดำรงพันธุ์ โดยลูกที่เกิดมาจะได้รับการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมจากพ่อแม่ทำให้มีลักษณะทางพันธุกรรมที่เฉพาะแตกต่าง จากสิ่งมีชีวิตชนิดอื่น โดยลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตจะอยู่ในยีน ซึ่งยีน คือ หน่วยพันธุกรรมที่ทำหน้าที่ควบคุมและถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
 - 2.1 ทักษะการสังเกต
 - 2.2 ทักษะการลงความเห็นของข้อมูล
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย คือ ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัว โรงเรียน และสังคม พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับของครอบครัวโรงเรียน และสังคม ไม่ละเมิดสิทธิของผู้อื่น และตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันและรับผิดชอบในการทำงาน

2. ใฝ่เรียนรู้ ประกอบด้วยตัวชี้วัด 2 ข้อ ได้แก่

2.1 ตั้งใจเพียรพยายามในการเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น ตั้งใจเรียน เอาใจใส่และ มีความเพียรพยายามในการเรียนรู้ และสนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ

2.2 แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ด้วยการเลือกใช้สื่ออย่างเหมาะสม บันทึกความรู้ วิเคราะห์สรุปเป็นองค์ความรู้ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น ศึกษาค้นคว้าหาความรู้หนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ สื่อ เทคโนโลยีต่างๆ แหล่งเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน และเลือกใช้สื่อได้เหมาะสม วิเคราะห์ ตรวจสอบจากสิ่งที่เรียนรู้ สรุปเป็นองค์ความรู้ และแลกเปลี่ยน ความรู้ด้วยวิธีการต่างๆเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

3. มุ่งมั่นในการทำงาน ประกอบด้วยตัวชี้วัด 2 ข้อ ได้แก่

3.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการปฏิบัติหน้าที่การงาน พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น เอาใจใส่ต่อการปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ และปรับปรุงและพัฒนาการทำงานด้วยตนเอง

3.2 ทำงานด้วยความเพียรพยายามและอดทนเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย พฤติกรรมบ่งชี้ เช่น มุ่งมั่นทำงาน อดทน ไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน พยายามแก้ปัญหาและอุปสรรคในการทำงานให้สำเร็จ และชื่นชมผลงาน ด้วยความภาคภูมิใจ

8. กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูให้ผู้เรียนสังเกตภาพสมาชิกครอบครัวดารา “หม่ำ จ๊กมก” โดยใช้เวลาในการสังเกตภาพ 5 นาทีและสนทนากับนักเรียนในประเด็นต่อไปนี้

1.1) สมาชิกคนใดในครอบครัวดารา “หม่ำ จ๊กมก” มีลักษณะใดที่เหมือนกันบ้าง

ครอบครัวดารา “หม่า จ๊กมก”



ภาพประกอบ 7 ภาพสมาชิกครอบครัวดารา “หม่า จ๊กมก”

ที่มา <https://bangkudee.ac.th/Learning%20with%20quality/plan%20se/>

2. ครูสนทนาถึงสมาชิกส่วนใหญ่ในครอบครัว มีใครบ้าง ใครอายุมากที่สุด รองลงมาคือใคร และอายุน้อยที่สุดคือใคร แต่ละคนมีบทบาทอย่างไร ยกตัวอย่างและปฏิบัติตนตามสถานภาพ

ขั้นสอน

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ครูอธิบายเรื่องความหมายลักษณะของคน โดยยกตัวอย่างลักษณะต่าง ๆ จากการใช้ลักษณะของตัวครูหรือนักเรียนในห้องเรียน และการให้นักเรียนดูภาพ และใช้คำถามกระตุ้นคิดได้แก่

- วัยรุ่นไทยที่มีผมสีทอง ผู้เรียนคิดว่าเป็นสีผมธรรมชาติหรือไม่ ถ้าไม่ใช่ผู้เรียนคิดว่าแท้จริงต้องเป็นผมสีอะไร
- ลักษณะเปลือกตาของคนทวีปเอเชียมีลักษณะอย่างไร และคนในทวีปยุโรปมีลักษณะอย่างไร
- ริมฝีปากของคนมีลักษณะอย่างไร
- ถ้ากล่าวถึงคนในทวีปแอฟริกาจะมีสีผิวอย่างไร และคนในทวีปยุโรปจะมีสีผิวคล้ายคลึงกับคนในทวีปอะไร อย่างไร
- ถ้าพ่อแม่ของผู้เรียนเป็นคนที่มรูปร่างสูง ผู้เรียนคิดว่าตนเองจะมีรูปร่างอย่างไร ทำไมจึงคิดเช่นนั้น
- ผู้เรียนคิดว่าลักษณะภายนอกใดที่สามารถเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ตามธรรมชาติในคนรุ่นนั้นๆ เพราะเหตุใด จึงเปลี่ยนแปลงได้

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

2.1 ครูมอบหมายให้นักเรียนทำกิจกรรมใบงานที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ใช้เวลาในการสำรวจ 20 นาที บันทึกผลการสังเกตลงในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ดังนี้

- นักเรียนสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมของเพื่อน จำนวน 5 คน ว่ามีลักษณะอย่างไร

- ให้ระบุลักษณะของเพื่อนที่ปรากฏลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ
- นำเสนอและอธิบายการสำรวจเพื่อน

คนที่	สิ่งที่สังเกต									
	เส้นผม	สีผม	หน้าตา	สันจมูก	คิ้ว	ริมฝีปาก	คิ้วหู	สีผิว	ลักษณะ	นิ้วมือ
๑. ชื่อ.....										
๒. ชื่อ.....										
๓. ชื่อ.....										
๔. ชื่อ.....										
๕. ชื่อ.....										

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

ผู้เรียนทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากหนังสือเรียน และใบความรู้ที่ครูแจกให้ ครูใช้เวลาทำกิจกรรม 20 นาที และให้ผู้เรียนค้นคว้าอย่างอิสระ

ขั้นสรุป

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ดังนี้

4.1 ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปลักษณะของคนที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น สีผม ลักษณะของเส้นผม สีผิว ริมฝีปาก การมีลักษณะอื่น ๆ ลักษณะต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต เป็นการถ่ายทอดลักษณะบางลักษณะจากบรรพบุรุษสู่ลูกหลาน ซึ่งบางลักษณะจะเหมือนพ่อหรือเหมือนแม่ หรืออาจมี

4.2 ครูมอบหมายให้ผู้เรียนทุกคนทำใบงานที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว โดยให้ทำกิจกรรมใบงานนี้ที่บ้าน ดังนี้

- นักเรียนสำรวจลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏในตัวนักเรียนและคนในครอบครัวอย่างน้อย 3 รุ่น เช่น ปู่ ย่า ตายาย พ่อ แม่ พี่ น้อง ว่ามีลักษณะใดบ้างที่เหมือนกัน

- ให้ระบุลักษณะที่ปรากฏลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเครือญาติที่มีลักษณะเหมือนหรือคล้ายคลึงกันกับนักเรียน

สิ่งที่สังเกต	ลักษณะทางพันธุกรรม	สมาชิกในครอบครัว								
		ฉัน	พ่อ	แม่	พี่	น้อง	ปู่	ย่า	ตา	ยาย
๑. เล็บผม	หยักศก เหยียดตรง									
๒. สีผม	สีดำ สีอื่น ๆ									
๓. หนังตา	ชั้นเดียว สองชั้น									
๔. ลักยิ้ม	มีลักยิ้ม ไม่มีลักยิ้ม									
๕. ความสูง	สูง เตี้ย									
๖. ตีงหู	มีตีงหู ไม่มีตีงหู									
๗. จมูก	จมูกโด่ง จมูกไม่โด่ง									
๘. นิ้วมือ	นิ้วมือสั้น นิ้วมือยาว									

สรุปผลการสำรวจ

.....

.....

.....

คำถามท้ายการสำรวจ

- ลักษณะของนักเรียนมีความคล้ายคลึงกับใครมากที่สุด
ตอบ.....
- ลักษณะใดของนักเรียนที่เหมือนรุ่นปู่ ย่า ตา ยาย
ตอบ.....
- ลักษณะใดที่ทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ เพราะเหตุใด
ตอบ.....

ใบความรู้ที่ ๑
เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ในครอบครัว

คุณพ่อคุณแม่ส่งลักษณะของพันธุกรรมมาให้คุณลูก ซึ่งคุณลูกก็จะส่งลักษณะนี้ไปให้ลูกของคุณลูก และลักษณะที่ส่งมาจะขึ้นอยู่กับลักษณะของพ่อแม่คุณลูก

ภาพที่ ๑ ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ในครอบครัว

ลักษณะเด่น	ลักษณะด้อย

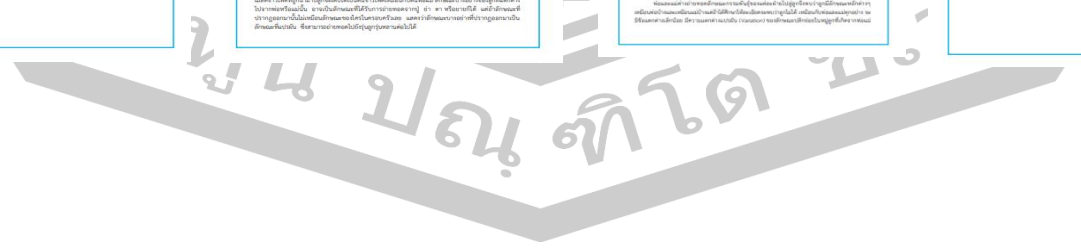
ภาพที่ ๒ ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ในครอบครัว

ใบความรู้ที่ ๒ ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ในครอบครัว

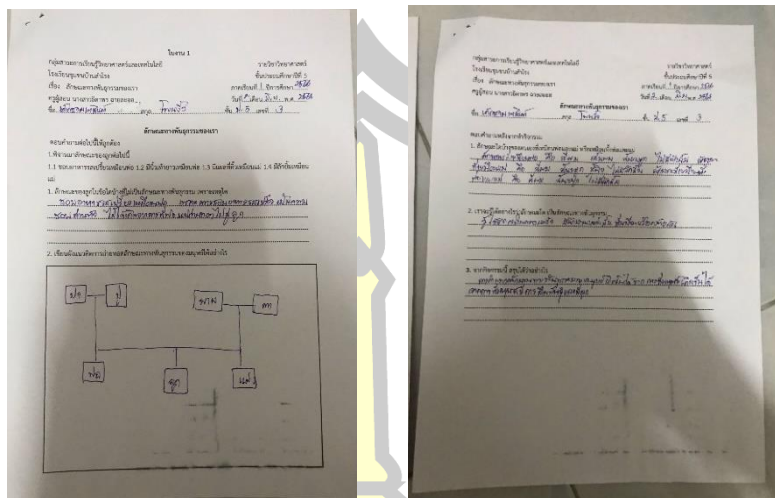
ภาพที่ ๓ ลักษณะทางพันธุกรรมของพ่อแม่ในครอบครัว

นักเรียนบางคนอาจจะมีความสงสัยเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมที่ส่งมาจากรุ่นปู่ย่าตายาย

ภาพที่ ๔ นักเรียน



ภาพประกอบ 8 ภาพผลงานนักเรียน



ภาพประกอบ 9 ภาพกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน



9. การวัดและประเมินผล

รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรม - นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ (K)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
- นักเรียนสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ (P)	ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว	ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน ตรวจใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว	ร้อยละ 50 ผ่านเกณฑ์
- นักเรียนมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน (A)	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

10. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

10.1 สื่อการเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.5
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง กิจกรรมสำรวจเพื่อน
3. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง กิจกรรมสำรวจลักษณะที่ปรากฏของคนในครอบครัว
4. ใบความรู้ เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมภายในครอบครัว

10.2 แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. หนังสือเรียน

11.ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ผลการสอน

ปัญหาอุปสรรค

ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....

(นายเดวิทย์ สิริศาสตร์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้อเสนอแนะของผู้อำนวยการสถานศึกษา

ลงชื่อ.....

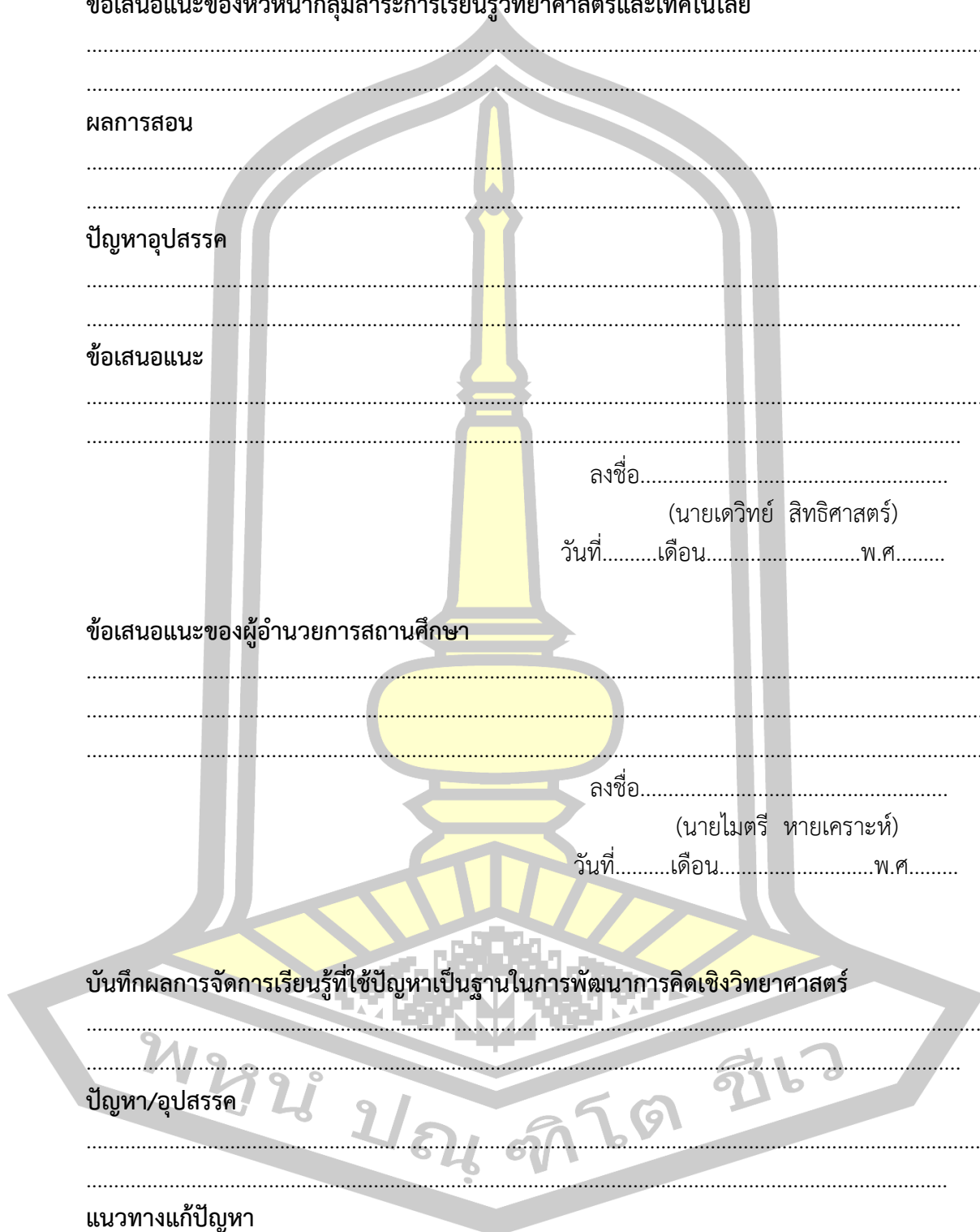
(นายไมตรี หายเคราะห์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บันทึกผลการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

ปัญหา/อุปสรรค

แนวทางแก้ปัญหา



ผลปรากฏว่า

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ

.....

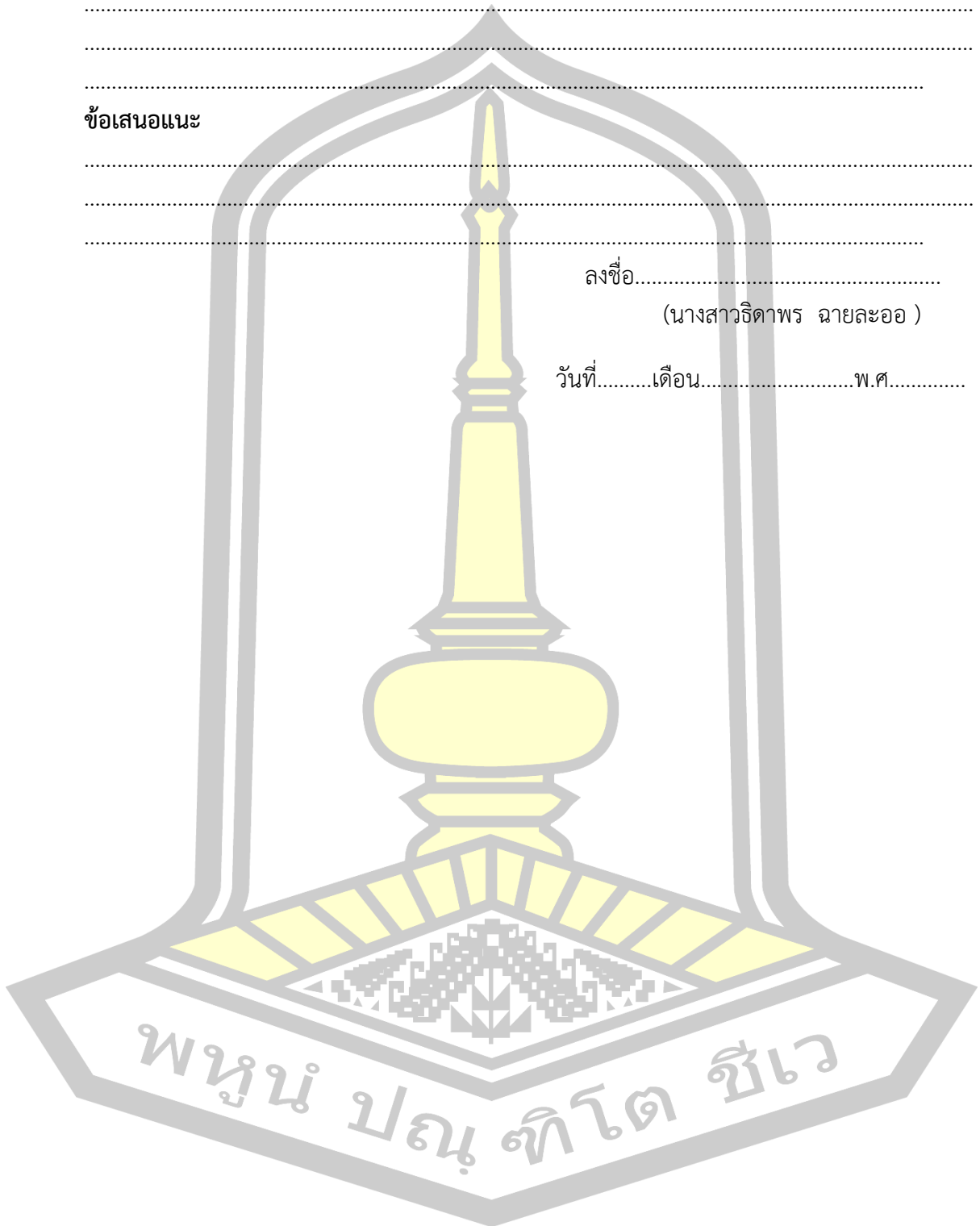
.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธิดาพร ฉายละออ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนนประเมิน			
	4	3	2	1
ผลงานตรงกับ จุดประสงค์ที่ กำหนด	ผลงาน สอดคล้องกับ จุดประสงค์ ทุกประเด็น	ผลงาน สอดคล้องกับ จุดประสงค์ เป็นส่วนใหญ่	ผลงาน สอดคล้องกับ จุดประสงค์บาง ประเด็น	ผลงานไม่ สอดคล้องกับ จุดประสงค์
ผลงานมีความ ถูกต้อง สมบูรณ์	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง ครบถ้วน	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของ ผลงานถูกต้อง เป็น บาง ประเด็น	เนื้อหาสาระของ ผลงานไม่ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่
ผลงานมีความคิด สร้างสรรค์	ผลงาน แสดงออกถึง ความคิด สร้างสรรค์ แปลกใหม่และ เป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิด แปลกใหม่แต่ยัง ไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความ น่าสนใจ แต่ยังไม่ มีแนวคิด แปลกใหม่	ผลงานไม่แสดง แนวคิดใหม่
ผลงานมีความ เป็นระเบียบ	ผลงานมีความ เป็น ระเบียบ แสดงออกถึง ความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่ มี ความเป็น ระเบียบแต่ยังมี ข้อบกพร่อง เล็กน้อย	ผลงานมีความ เป็นระเบียบแต่ มี ข้อบกพร่อง บางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อ บกพร่องมาก

เกณฑ์การให้คะแนน 8 ขึ้นไป หมายถึง ผ่าน

ระดับคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
4	ดีมาก
3	ดี
2	พอใช้
1	ปรับปรุง

แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง สิ่งมีชีวิต

แผนการจัดการเรียนรู้ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนบันทึกสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังจากจัดกิจกรรมสิ้นสุดลงในแต่ละแผน เพื่อนำมาบันทึกข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขต่อไป

1.ผลการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้า

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 แก้ปัญหา

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 สรุปความรู้

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้บันทึก

(นางสาวธิดาพร ฉายละออ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พูน ปณ ติ โ ชเว

ตัวอย่าง

แบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ปีการศึกษา 2566

คำชี้แจง

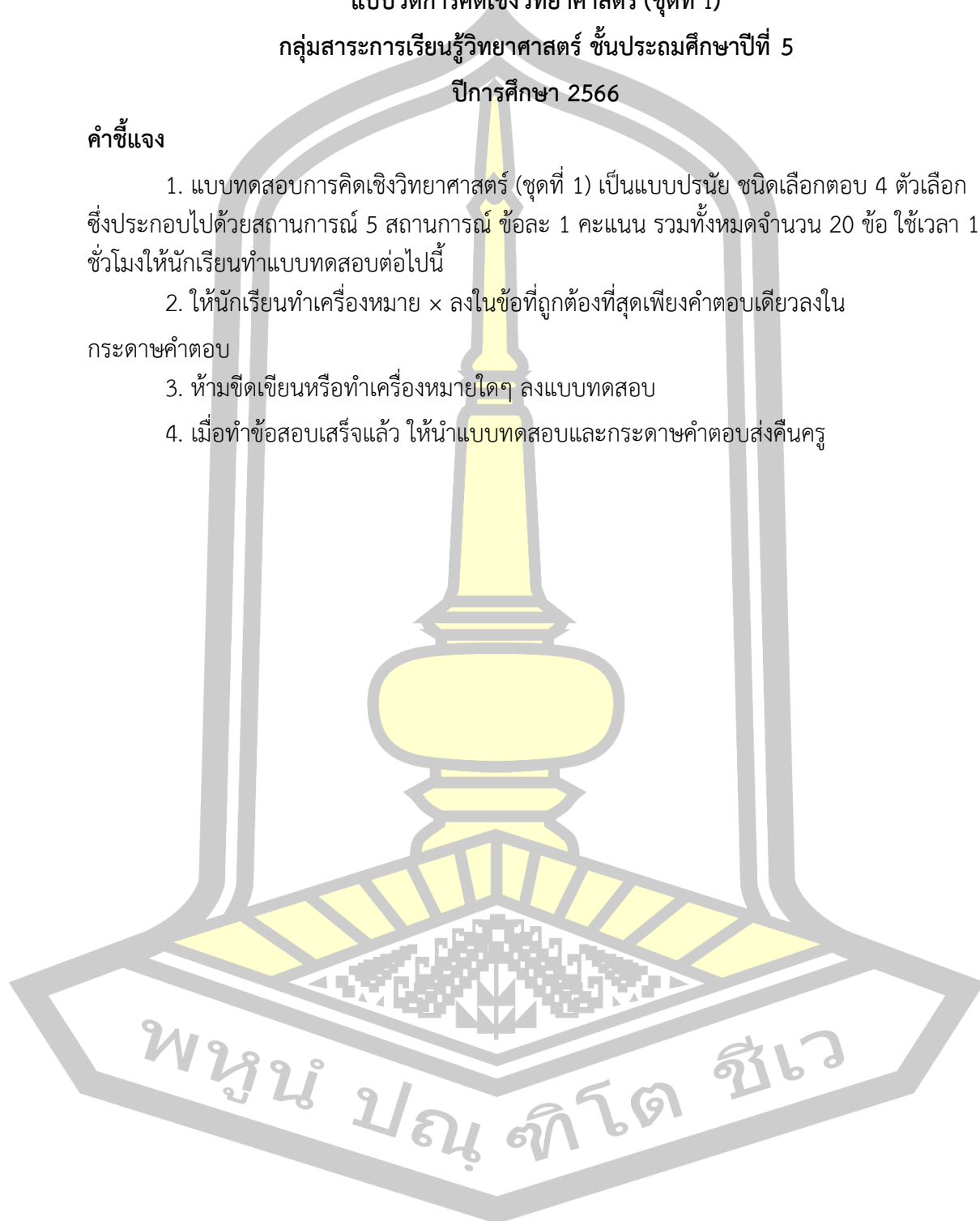
1. แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมงให้นักเรียนทำแบบทดสอบต่อไปนี้

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงใน

กระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงแบบทดสอบ

4. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้นำแบบทดสอบและกระดาษคำตอบส่งคืนครู



จากสถานการณ์ที่ 1 จงตอบคำถามข้อ 1-4

เด็กชายป๋องสังเกตเห็นว่าเขาและพี่ชายมีลักษณะเหมือนคุณพ่อ ส่วนคุณแม่ไม่มีลักษณะเขาเริ่มสงสัยว่าลักษณะทางพันธุกรรมเช่นลักษณะลิ้น หรือรูปหน้า อาจถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกได้หรือไม่ เขาจึงตั้งใจสังเกตลักษณะของคนในครอบครัวและญาติๆ เพื่อศึกษาความเกี่ยวข้องของลักษณะเหล่านี้

1. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่ป๋องกำลังต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)
 - ก. ทำไมพ่อถึงมีลิ้นยืม
 - ข. ทำไมเขากับพี่ชายจึงมีลักษณะเหมือนพ่อ ทั้งที่แม่ไม่มีลิ้นยืม
 - ค. ใครในบ้านมีรอยยิ้มสวยที่สุด
 - ง. ลิ้นยืมทำให้หน้าดูดีหรือไม่
2. ข้อใดคือสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)
 - ก. ลิ้นยืมเป็นสิ่งที่เกิดจากการฝึกฝน
 - ข. ลิ้นยืมอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้
 - ค. คนที่ยิ้มบ่อยจะมีลิ้นยืม
 - ง. ลิ้นยืมเกิดจากการกินอาหารประเภทหนึ่ง
3. ข้อใดใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)
 - ก. สังเกตและบันทึกลักษณะของญาติพี่น้องในครอบครัวว่าใครมีลิ้นยืมบ้าง
 - ข. ถ่ายรูปลิ้นยืมตัวเองทุกวัน
 - ค. ดูหนังเกี่ยวกับพันธุกรรม
 - ง. สอบถามเพื่อนว่าอยากมีลิ้นยืมไหม
4. ข้อใดพบว่า คนที่มีลิ้นยืมในครอบครัวส่วนใหญ่เป็นลูกของพ่อที่มีลิ้นยืม ขณะที่ฝั่งแม่ซึ่งไม่มีลิ้นยืม ลูกหลานส่วนใหญ่ก็ไม่มีลิ้นยืม ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)
 - ก. ลิ้นยืมอาจเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก
 - ข. ลิ้นยืมเกิดจากการยิ้มบ่อย ๆ
 - ค. คนที่หน้ากลมจะมีลิ้นยืม
 - ง. ลิ้นยืมเป็นแค่เรื่องบังเอิญ

จากสถานการณ์ที่ 2 จงตอบคำถามข้อ 5-8

เด็กหญิงแพรวชอบสังเกตลักษณะของเพื่อน ๆ และพบว่า บางคนมีผมหยิก บางคนมีผมตรง เธอสังเกตต่อไปอีกว่า ตัวเธอมีผมหยิกเหมือนแม่ แต่พ่อมีผมตรง เธอจึงเริ่มสงสัยว่า ลักษณะของผมที่แตกต่างกันนี้เกี่ยวข้องกับพ่อแม่หรือไม่ และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่งได้หรือไม่

5. ข้อใดคือปัญหาที่แพรกำลังสงสัย (การตั้งปัญหา)

- ก. ผมหยิกทำให้หวียาก
- ข. ทำไมลักษณะผมของคนเราจึงแตกต่างกัน และเกี่ยวข้องกับพ่อแม่หรือไม่
- ค. ผมตรงกับผมหยิก แบบไหนสวยกว่า
- ง. เพื่อนในห้องมีกี่คนที่ผมหยิก

6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของแพร (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. คนที่อาบน้ำบ่อยจะมีผมหยิก
- ข. ผมหยิกเป็นเรื่องบังเอิญที่เกิดขึ้นเอง
- ค. ลักษณะของผมอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้
- ง. เด็กที่เล่นกีฬาเยอะจะมีผมตรง

7. แพรควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของเส้นผม (การรวบรวมข้อมูล)

- ก. เปรียบเทียบสีผมของเพื่อน
- ข. สืบถามลักษณะเส้นผมของคนในครอบครัวว่าใครมีผมหยิกหรือตรง
- ค. เขียนเรียงความเกี่ยวกับผมหยิก
- ง. ถามช่างตัดผมว่าแบบผมไหนขายดี

8. หลังจากสำรวจแล้ว แพรพบว่าคนในฝั่งแม่ส่วนใหญ่มีผมหยิก และลูกหลานในฝั่งนั้นก็มักจะมีผมหยิกเช่นกัน ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

- ก. คนที่กินผักมากจะมีผมหยิก
- ข. ลักษณะของเส้นผมอาจถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นผ่านทางพันธุกรรม
- ค. ผมหยิกเกิดจากอากาศร้อน
- ง. ผมหยิกเป็นเพราะใช้แชมพูคนละแบบ

จากสถานการณ์ที่ 3 ข้อ 9-12

นักเรียนกลุ่มหนึ่งทดลองปลูกถั่วเขียว 2 ชนิดจากเมล็ดที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน
 ชนิดที่ 1 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นสูงและฝักยาว
 ชนิดที่ 2 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น
 พวกเขาสังเกตเห็นว่าหลังจากปลูกแล้ว ต้นถั่วที่ได้มีลักษณะต่างกัน แม้จะปลูกในแปลง
 เดียวกัน และดูแลเหมือนกันทุกอย่าง

9. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)

- ก. ทำไมถั่วถึงโตไม่เท่ากัน
- ข. ลักษณะของต้นถั่วที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ต่างกันมีผลต่อรูปร่างของต้นที่ปลูกหรือไม่
- ค. ดินชนิดไหนปลูกถั่วดีที่สุด
- ง. ถั่วควรปลูกช่วงไหนของปี

10. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับการทดลองนี้ (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ถั่วจะโตได้ดีหากรดน้ำทุกวัน
- ข. ถั่วที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน อาจให้ลักษณะต้นที่แตกต่างกัน
- ค. ถั่วเติบโตเร็วเพราะมีฝักยาว
- ง. เมล็ดทุกชนิดให้ผลเหมือนกัน

11. นักเรียนควรรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)

- ก. วัดความสูงของต้นถั่วและความยาวของฝักที่เกิดจากแต่ละชนิด
- ข. วัดปริมาณน้ำในแต่ละแปลง
- ค. เปรียบเทียบสีของใบถั่ว
- ง. บันทึกว่ารดน้ำวันไหนบ้าง

12. เมื่อนักเรียนวัดต้นถั่วแล้วพบว่า

ต้นถั่วจากชนิดที่ 1 มีแนวโน้มสูงและฝักยาวกว่า
ส่วนต้นถั่วจากชนิดที่ 2 มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น
ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

- ก. ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์มีผลต่อลักษณะของต้นถั่วรุ่นลูก
- ข. ถั่วทุกชนิดจะเตี้ยเสมอ
- ค. ถั่วชอบอากาศร้อน
- ง. ฝักยาวเพราะดินดี

จากสถานการณ์ จงตอบคำถาม ข้อ 13-16

เด็กชายตั้มเลี้ยงสุนัขพันธุ์ไทยเพศเมียไว้ 1 ตัว และเพื่อนบ้านมีสุนัขพันธุ์บางแก้วเพศผู้ วันหนึ่งสุนัขของตั้มออกลูกมา 4 ตัว ตั้มสังเกตเห็นว่าลูกสุนัขมีขนปุยและสีขนน้ำตาลคล้ายบางแก้วมากกว่าสุนัขแม่ของมันที่เป็นพันธุ์ไทย เขาสงสัยว่าลักษณะเหล่านี้อาจถ่ายทอดมาจากพ่อของลูกสุนัข

13. ข้อใดเป็นปัญหาที่ตั้มสงสัย (การตั้งปัญหา)

- ก. สุนัขของตั้มกินอะไร
- ข. ทำไมลูกสุนัขถึงมีลักษณะไม่เหมือนแม่ แต่เหมือนสุนัขของเพื่อนบ้านมากกว่า
- ค. สุนัขบางแก้วเลี้ยงยากไหม
- ง. ลูกสุนัขมีทั้งหมดกี่ตัว

14. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหาของตั้ม (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. ลูกสุนัขจะมีขนสีขนน้ำตาลถ้าได้กินนมแม่เยอะ
- ข. ลักษณะขนของลูกสุนัขอาจถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้วได้
- ค. ลูกสุนัขชอบนอนเหมือนสุนัขบางแก้ว
- ง. สุนัขแม่ไม่มีผลต่อลักษณะของลูก

15. ต้มครุใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)

ก. เปรียบเทียบลักษณะของลูกสุนัขกับแม่และพ่อพันธุ์ เช่น สีขน รูปร่าง

ข. ถ่ายรูปลูกสุนัขทุกวัน

ค. ให้ลูกสุนัขกินอาหารเหมือนสุนัขบางแก้ว

ง. เขียนนิทานเกี่ยวกับสุนัขของตนเอง

16. ต้มพบว่า ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างเหมือนพ่อพันธุ์บางแก้ว เช่น ขนปุยและสีขนน้ำตาล

ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

ก. ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างที่ถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้ว

ข. ลูกสุนัขเหมือนกันหมดเพราะกินอาหารเหมือนกัน

ค. ลูกสุนัขลอกเลียนแบบพ่อ

ง. สุนัขที่มีขนปุยต้องมาจากแม่พันธุ์เสมอ

จากสถานการณ์ที่ 5 จงตอบคำถาม ข้อ 17-20

เด็กหญิงมินนี่สังเกตเห็นว่าพี่สาวของเธอมีสีตาที่เข้มและผิวคล้ำ ส่วนเธอเองมีตาสีฟ้าและผิวขาวเหมือนคุณแม่ เธอเริ่มสงสัยว่าทำไมพี่สาวกับเธอถึงมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันทั้งที่เป็นพี่น้องในครอบครัวเดียวกัน จากการสอบถามคุณแม่ คุณแม่บอกว่าเธอและพี่สาวมีลักษณะทางพันธุกรรมที่สืบทอดมาจากคุณปู่และคุณย่ามินนี่จึงเริ่มคิดว่า ลักษณะทางพันธุกรรมของครอบครัวนั้นเกี่ยวข้องกับพ่อแม่และการถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นหรือไม่

17. ข้อใดคือปัญหาที่มินนี่สงสัย (การตั้งปัญหา)

ก. ทำไมตาของพี่สาวถึงเป็นสีน้ำตาล

ข. ทำไมพี่สาวของมินนี่มีสีผิวคล้ำกว่ามินนี่ แต่เหมือนคุณแม่

ค. ลักษณะทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกได้หรือไม่

ง. ทำไมคนในครอบครัวถึงมีสีตาต่างกัน

18. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่มินนี่อาจจะตั้งขึ้น (การตั้งสมมติฐาน)

ก. ลักษณะต่าง ๆ เช่น สีผิว สีตา อาจถ่ายทอดจากรุ่นก่อน ๆ ในครอบครัว

ข. สีผิวและสีตาไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม

ค. สีตาของมนุษย์เกิดจากการแต่งตา

ง. สีผิวของมนุษย์ขึ้นอยู่กับการใช้ชีวิตประจำวัน

19. มินนี่ควรใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัว?

ก. สังเกตสีผิวและสีตาของทุกคนในครอบครัว รวมถึงคุณแม่และญาติ ๆ

ข. ถามว่าผู้คนในครอบครัวชอบทำอะไร

ค. ทำการทดลองปิดตาสีต่าง ๆ ให้ทุกคนในครอบครัว

ง. วัดความสูงของสมาชิกในครอบครัว

20. มินนี่พบว่า

คุณแม่มีสีตาฟ้าและผิวขาว

คุณพ่อมีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำ

พี่สาวของมินนี่มีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำ

ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด?

ก. ลักษณะสีตาและสีผิวของมินนี่และพี่สาวอาจเป็นผลจากการถ่ายทอดพันธุกรรมจากคุณพ่อและคุณแม่

ข. สีตาและสีผิวไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม

ค. ลักษณะเหล่านี้เกิดจากการเลือกเสื้อผ้า

ง. การมีสีตาฟ้าและผิวขาวเป็นเรื่องของโชคชะตา

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ก
2	ข	12	ก
3	ก	13	ข
4	ก	14	ข
5	ข	15	ก
6	ค	16	ก
7	ข	17	ค
8	ข	18	ก
9	ข	19	ก
10	ข	20	ก

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว

ตัวอย่าง

แบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 ปีการศึกษา 2566

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2) เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์ 5 สถานการณ์ ข้อละ 1 คะแนน รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบต่อไปนี้

2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย × ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงใน

กระดาษคำตอบ

3. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใดๆ ลงแบบทดสอบ

4. เมื่อทำข้อสอบเสร็จแล้ว ให้นำแบบทดสอบและกระดาษคำตอบส่งคืนครู



สถานการณ์ที่ 1 ข้อ 1-4

เด็กหญิงฟ้าใสสังเกตเห็นว่ามีผมหยักศกเหมือนคุณแม่ แต่คุณพ่อของเธอมีผมตรง ฟ้าใสสงสัยว่าทำไมลักษณะบางอย่างจึงเหมือนพ่อแม่ บางอย่างไม่เหมือน เธอจึงตั้งใจศึกษาลักษณะของคนในครอบครัวมากขึ้น

1. จากสถานการณ์นี้ ข้อใดคือ "ปัญหา" ที่เด็กหญิงฟ้าใสต้องการค้นหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)
 - ก. ใครในบ้านมีผมหยักศก
 - ข. ทำไมฟ้าใสจึงมีผมหยักศกเหมือนแม่ ทั้งที่พ่อดีมีผมตรง
 - ค. ใครเป็นคนตัดผมให้ฟ้าใส
 - ง. ผมหยักศกกับผมตรง อย่งไหนสวยกว่า
2. ข้อใดเป็น "สมมติฐาน" ที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)
 - ก. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะนอนตอนผมเปียก
 - ข. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะใช้แชมพูของแม่
 - ค. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะได้รับลักษณะนี้มาจากแม่
 - ง. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะโดนแดดมาก
3. ฟ้าใสต้องรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐานของเธอ (การรวบรวมข้อมูล)
 - ก. ไปดูรูปตอนเด็กของตัวเอง
 - ข. สังเกตลักษณะของผมสมาชิกในครอบครัว
 - ค. เปลี่ยนยาสระผมแล้วดูผล
 - ง. ถามเพื่อนว่าใครสวยกว่า
4. หลังจากรวบรวมข้อมูลแล้วพบว่า พี่ชายของฟ้าใสมีผมหยักศกเหมือนแม่ ส่วนพ่อนั้นมีผมตรง ข้อใดเป็น "ข้อสรุป" ที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)
 - ก. ทุกคนในบ้านชอบทำผมหยักศก
 - ข. ลักษณะผมหยักศกอาจถ่ายทอดมาจากแม่
 - ค. ผมหยักศกไม่เกี่ยวกับพันธุกรรม
 - ง. พ่อไม่ใช่พ่อจริง ๆ ของฟ้าใส

พูน ปณ ทิโต ชีเว

สถานการณ์ที่ 2 ข้อ 5-8

เด็กชายบั้นเห็นข่าวเกี่ยวกับอูฐที่สามารถอยู่ในทะเลทรายได้นานหลายวันโดยไม่ต้องดื่มน้ำ เขารู้สึกแปลกใจและอยากรู้ว่าเหตุใดอูฐจึงสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและแห้งแล้งได้ดี เขาจึงเริ่มสังเกตและหาข้อมูลเกี่ยวกับร่างกายของอูฐ

5. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่เด็กชายบั้นต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)

- ก. อูฐมีกี่ขา
- ข. ทำไมอูฐจึงอยู่ในทะเลทรายได้โดยไม่ต้องดื่มน้ำนานหลายวัน
- ค. อูฐกินอะไรในทะเลทราย
- ง. อูฐเคยอยู่ในสวนสัตว์ไหม

6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. อูฐดื่มน้ำวันละ 100 ลิตร
- ข. อูฐอาจมีโครงสร้างพิเศษที่ช่วยเก็บน้ำไว้ในร่างกายได้
- ค. อูฐไม่ชอบกินน้ำ
- ง. อูฐดื่มน้ำก่อนเข้าไปในทะเลทรายเท่านั้น

7. ถ้าเด็กชายบั้นต้องการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำอะไร (การรวบรวมข้อมูล)

- ก. ศึกษาโครงสร้างร่างกายของอูฐจากหนังสือหรือสื่อออนไลน์
- ข. ลองไปเดินในทะเลทรายดู
- ค. ถามเพื่อนว่าเคยเห็นอูฐไหม
- ง. เขียนเรียงความเกี่ยวกับสัตว์ทะเลทราย

8. หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว บั้นพบว่าอูฐมีหนกไว้เก็บไขมัน และสามารถเปลี่ยนไขมันเป็นน้ำได้ในร่างกาย (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม?

- ก. อูฐเก่งเรื่องออกกำลังกาย
- ข. อูฐสามารถเก็บไขมันไว้ในหนกเพื่อใช้เปลี่ยนเป็นน้ำเมื่อขาดน้ำ
- ค. อูฐกินน้ำแข็งเก็บไว้ในหนก
- ง. อูฐไม่มีต่อมเหงื่อจึงไม่ต้องดื่มน้ำ

พูน ปณ ทิโต ชีเว

สถานการณ์ที่ 3 ข้อที่ 9-12

เด็กชายกล้าไปเดินป่าและสังเกตเห็นว่าในบริเวณหนึ่งมีนกกินผลไม้ชนิดหนึ่งเยอะมาก ต่อมาเขาเห็น ต้นไม้ชนิดนั้นงอกขึ้นใหม่ในบริเวณที่นกอาศัยอยู่ กล้ารู้สึกสงสัยว่าอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างนกกับ ต้นไม้ต้นนั้น

9. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่กล้ากำลังสงสัย (การตั้งปัญหา)

- ก. นกกินผลไม้เพราะอร่อย
- ข. ต้นไม้ชนิดนี้มีผลไม้หรือไม่
- ค. ทำไมนกกับต้นไม้จึงดูเหมือนมีความเกี่ยวข้องกัน
- ง. นกบินเร็วหรือไม่

10. จากสถานการณ์ ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสม (การตั้งสมมติฐาน)

- ก. นกอาจช่วยแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้โดยการถ่ายมูลที่มีเมล็ดออกมา
- ข. นกจะทำลายต้นไม้ถ้ากินผลไม้เยอะ
- ค. นกช่วยรดน้ำต้นไม้
- ง. นกเป็นศัตรูของต้นไม้

11. หากกล้าต้องการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำอะไร (การรวบรวมข้อมูล)

- ก. สังเกตบริเวณที่นกอาศัยว่ามีต้นไม้ชนิดนั้นงอกใหม่หรือไม่
- ข. ลองกินผลไม้ตามนกดู
- ค. นำเมล็ดไปปลูกเอง
- ง. จับนกมาศึกษาพฤติกรรมในบ้าน

12. หลังจากสังเกต กล้าพบว่าในบริเวณที่มีนกอาศัยอยู่มีต้นไม้ชนิดนั้นงอกใหม่หลายต้น

ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

- ก. นกชอบกินผลไม้
- ข. นกอาจมีบทบาทในการช่วยแพร่กระจายพันธุ์พืช
- ค. ต้นไม้ขึ้นเองโดยไม่มีสาเหตุ
- ง. ผลไม้ตกพื้นงอกเองหมด

สถานการณ์ที่ 4 ข้อ 13-16

สถานการณ์ที่ 4

เด็กหญิงขวัญสังเกตเห็นว่าในสวนของโรงเรียนมีจำนวนผีเสื้อลดลงมากเมื่อเทียบกับปีก่อน เธอเริ่มสงสัยว่าเกิดอะไรขึ้นกับห่วงโซ่อาหารในบริเวณนั้น เธอจึงเริ่มศึกษาสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผีเสื้อ เช่น ดอกไม้, หนอนผีเสื้อ และนกที่กินผีเสื้อ

13. ข้อใดเป็นปัญหาที่เด็กหญิงขวัญกำลังสงสัย (การตั้งปัญหา)
- ทำไมดอกไม้ในสวนถึงสวย
 - ทำไมจำนวนผีเสื้อในสวนจึงลดลง
 - ผีเสื้อมีปีกกี่สี
 - ใครจับผีเสื้อไปปล่อย
14. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหานี้ (การตั้งสมมติฐาน)
- จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะนกมากินผีเสื้อเพิ่มขึ้น
 - ผีเสื้อบินไปอยู่ประเทศอื่น
 - คนไม่ชอบผีเสื้อ
 - ผีเสื้อเบื่อสวนโรงเรียน
15. ขวัญควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลมาพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)
- สังเกตจำนวนผีเสื้อและนกในสวนเป็นเวลา 1 สัปดาห์
 - ถามเพื่อนว่าเห็นผีเสื้อไหม
 - วาดรูปนกกับผีเสื้อ
 - ลองจับนกมาขังไว้
16. หลังจากรวบรวมข้อมูล ขวัญพบว่าจำนวนผีเสื้อลดลงจริง และจำนวนของนกที่กินผีเสื้อมีมากขึ้น ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)
- ผีเสื้อหนีเพราะเพื่อน
 - จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะมีนกมากินผีเสื้อเพิ่มขึ้น
 - นกกับผีเสื้อไม่เกี่ยวข้องกัน
 - ผีเสื้อกลัวโรงเรียน
- สถานการณ์ที่ 5 ข้อ 17-20

ในช่วงเดือนที่ผ่านมา นักเรียนในโรงเรียนสังเกตว่าในแปลงเกษตรของโรงเรียนมีหนูมากขึ้นอย่างผิดปกติ และพืชที่ปลูกไว้ เช่น ข้าวโพด ถูกกัดกินเสียหาย ครูจึงให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งช่วยสืบหาสาเหตุ โดยนักเรียนพบว่าเดิมบริเวณนี้เคยมีงูจำนวนมากอาศัยอยู่ แต่ช่วงนี้มีการก่อสร้างอาคารใหม่ใกล้ ๆ ซึ่งอาจเป็นเหตุให้งูหนีไปจากพื้นที่

17. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการค้นหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)
- หนูอาศัยอยู่ตรงไหนบ้าง
 - ทำไมหนูจึงเพิ่มจำนวนและทำลายพืชในแปลงเกษตรมากขึ้น
 - งูมีพิษหรือไม่
 - การก่อสร้างอาคารใช้เวลากี่เดือน

18. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุดจากสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)

ก. จำนวนหนูเพิ่มขึ้นเพราะงูหายไป ทำให้ไม่มีสัตว์นักล่ามาจัดการกับหนู

ข. หนูมากขึ้นเพราะชอบอยู่ใกล้คน

ค. งูหนีไปเพราะกลัวแสงไฟ

ง. หนูชอบกินข้าวโพดมากเป็นพิเศษ

19. นักเรียนควรเก็บข้อมูลลักษณะใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)

ก. นับจำนวนหนูในแปลงเกษตร และสังเกตว่ามีงูหลงเหลืออยู่หรือไม่

ข. นับจำนวนต้นข้าวโพดในแปลง

ค. เปรียบเทียบเสียงหนูกับเสียงงู

ง. ถามช่างก่อสร้างว่าเคยเห็นหนูไหม

20. นักเรียนพบว่าช่วงที่มีการก่อสร้าง งูเริ่มลดจำนวนลง และในเวลาเดียวกัน หนูมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)

ก. งูไม่เกี่ยวข้องกับหนู

ข. งูเป็นสัตว์อันตรายจึงไม่ควรอยู่ใกล้โรงเรียน

ค. การลดลงของงูส่งผลให้หนูในพื้นที่เพิ่มขึ้น เพราะไม่มีนักล่าตามธรรมชาติ

ง. หนูเพิ่มขึ้นเพราะงูกินอาหารมากกว่า

ข้อ	เฉลย	ข้อ	เฉลย
1	ข	11	ก
2	ค	12	ข
3	ข	13	ข
4	ข	14	ก
5	ข	15	ก
6	ข	16	ข
7	ก	17	ข
8	ข	18	ก
9	ค	19	ก
10	ก	20	ค

พหุบัน ปณุ ทิโต ชิว

ตัวอย่าง

แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง

1. แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ เป็นแบบเลือกตอบ 2 ข้อ คือ ปฏิบัติได้ และปฏิบัติไม่ได้
2. ครูประเมินนักเรียนตามกลุ่มเป้าหมาย 8 คน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับแบบประเมินที่ตรงกับนักเรียนมากที่สุด
3. แบบประเมินฉบับนี้ ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน



องค์ประกอบ	พฤติกรรมที่ปรากฏ	ปฏิบัติได้	ปฏิบัติไม่ได้
ตั้งปัญหา	ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้		
	ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ		
สมมติฐาน	ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้		
	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้		
รวบรวมข้อมูล	ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด		
	ผู้เรียนสามารถบอกแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง		
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้ โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย		
	ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์		

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

พนุน ปณ ทั โด ชิว

ลงชื่อ.....

(นางสาวธิดาพร ฉายละออ)

ผู้ประเมิน

ตัวอย่าง
แบบสัมภาษณ์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. ครูสัมภาษณ์นักเรียนโดยอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่กำหนดให้เมื่อพฤติกรรมนักเรียนสอดคล้องกับข้อคำถาม
2. แบบสอบถามฉบับนี้ ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
3. เมื่อทำแบบประเมินเสร็จแล้วให้นำแบบประเมินส่งคืนครู



**แบบสัมภาษณ์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

ข้อคำถามการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน								
ข้อที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไรต่อ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	จำนวนนักเรียน							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8
นักเรียนสนุกกับการเรียน								
นักเรียนเกิดความน่าเบื่อในการเรียน								
ข้อที่ 2 เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	จำนวนนักเรียน							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8
นักเรียนเกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม								
นักเรียนไม่เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม								
ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหา	จำนวนนักเรียน							
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 7	คนที่ 8
นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์								
นักเรียนไม่มีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์								

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางสาวธิดาพร ฉายละออ)

ผู้ประเมิน

ภาคผนวก ข แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

- ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- ตัวอย่างแบบประเมินของแบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- ตัวอย่างแบบประเมินการสัมภาษณ์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน



แบบประเมินความสอดคล้องแบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาข้อความสอดคล้องกับรายการประเมินต่อไปนี้ โดยทำ
 เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มี 3 ระดับ ดังนี้

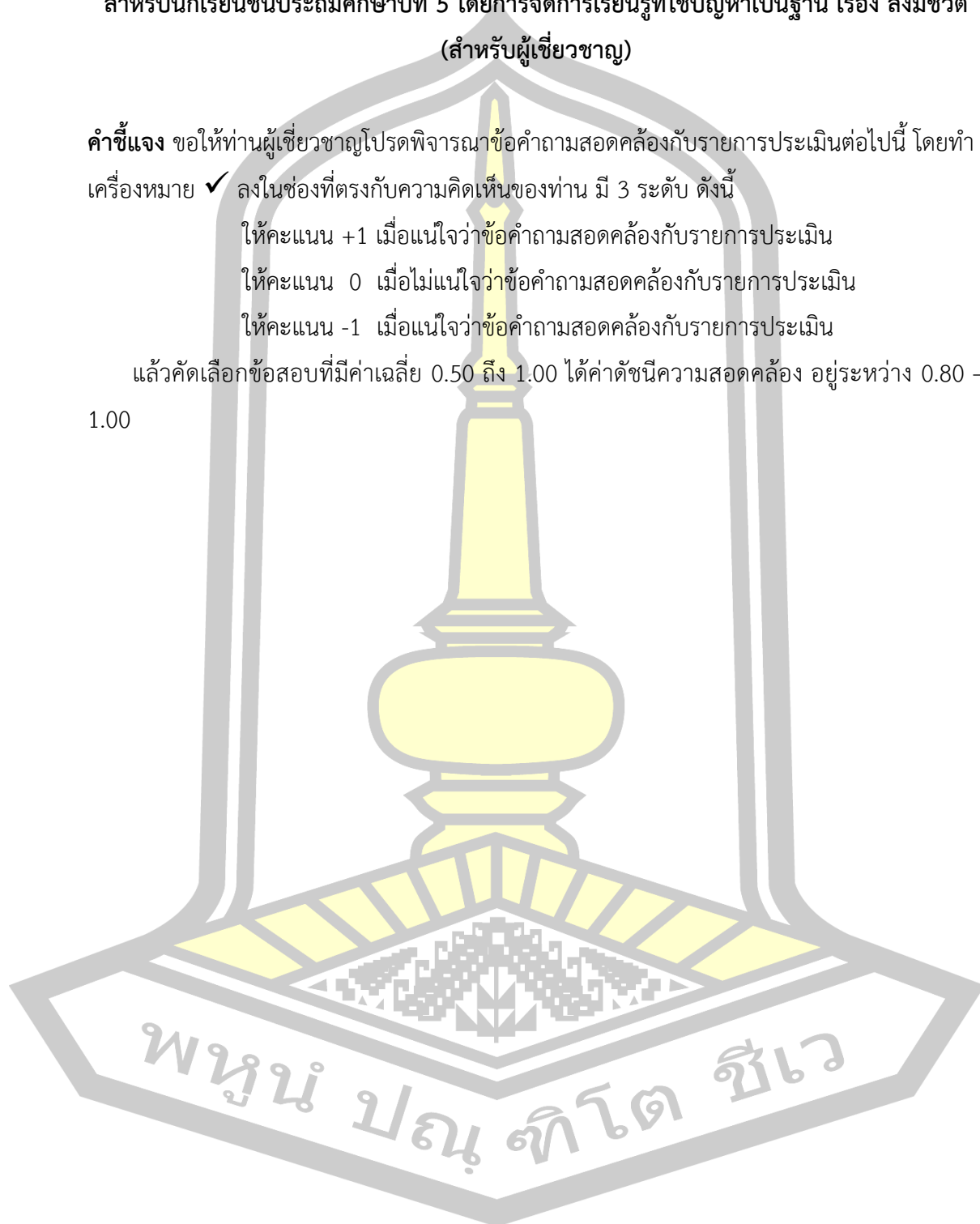
ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับรายการประเมิน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับรายการประเมิน

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อความสอดคล้องกับรายการประเมิน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 –

1.00



รายการ	คะแนนความคิดเห็น					
	+1	0	-1	รวม	ความ สอดคล้อง	แปล ผล
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ ตัวชี้วัดสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
2.จุดประสงค์การเรียนรู้						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ จุดประสงค์การเรียนรู้กับตัวชี้วัด/กิจกรรม การเรียนรู้/สื่อการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้						
3.สาระการเรียนรู้						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของสาระ การเรียนรู้กับสาระสำคัญ						
4.สาระสำคัญ						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ สาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้						
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกับจุดประสงค์ การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้						
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ คุณลักษณะอันพึงประสงค์กับจุดประสงค์ การเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้						
7.กิจกรรมการเรียนรู้						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของ กิจกรรมการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้/การวัดและประเมินผล						

รายการ	คะแนนความคิดเห็น					
	+1	0	-1	รวม	ความ สอดคล้อง	แปลผล
8.การวัดผลประเมินผล						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของการวัดและประเมินผลกับจุดประสงค์/สาระการเรียนรู้/กิจกรรมการเรียนรู้						
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
ความเหมาะสมและความสอดคล้องของสื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้จุดประสงค์และกิจกรรมการเรียนรู้						

ข้อเสนอแนะ.....

ลงชื่อ.....
 (.....)

ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



แบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ต่อไปนี้ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มี 3 ระดับ ดังนี้

+1 หมายถึง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

-1 หมายถึง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 1 (ชุดที่ 1)

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					ความสอดคล้อง	แปลผล
	+1	0	-1	รวม			
<p>จากสถานการณ์ที่ 1 จงตอบคำถามข้อ 1-4</p> <p>เด็กชายบ๊องสังเกตเห็นว่าชายมีลักยิ้มเหมือนคุณพ่อ ส่วนคุณแม่ไม่มีลักยิ้มเลย เขามีสงสัยว่าลักษณะทางพันธุกรรมเช่นลักยิ้ม หรือรูปหน้า อาจถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกได้หรือไม่ เขายังตั้งใจสังเกตลักษณะของคนในครอบครัวและญาติๆ เพื่อศึกษาความเกี่ยวข้องของลักษณะเหล่านี้</p> <p>1. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่ป้องกันต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ทำไมพ่อถึงมีลักยิ้ม</p> <p>ข. ทำไมเขากับพี่ชายจึงมีลักยิ้มเหมือนพ่อ ทั้งที่ไม่มีลักยิ้ม</p> <p>ค. ใครในบ้านมีรอยยิ้มสวยที่สุด</p> <p>ง. ลักยิ้มทำให้หน้าดูดีหรือไม่</p>							
<p>2. ข้อใดคือสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ลักยิ้มเป็นสิ่งที่เกิดจากการฝึกฝน</p> <p>ข. ลักยิ้มอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้</p> <p>ค. คนที่ยิ้มบ่อยจะมีลักยิ้ม</p> <p>ง. ลักยิ้มเกิดจากการกินอาหารประเภทหนึ่ง</p>							
<p>3. ป้องควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อสุ่มสมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. สังเกตและบันทึกลักษณะของญาติพี่น้องในครอบครัวว่าใครมีลักยิ้มบ้าง</p> <p>ข. ถ่ายรูปลักยิ้มตัวเองทุกวัน</p> <p>ค. ดูหนังเกี่ยวกับพันธุกรรม</p> <p>ง. สอบถามเพื่อนว่าอยากมีลักยิ้มไหม</p>							
<p>4. ป้องพบว่า คนที่มีลักยิ้มในครอบครัวส่วนใหญ่เป็นลูกของพ่อที่มีลักยิ้ม ขณะที่ฝั่งแม่ซึ่งไม่มีลักยิ้มลูกหลานส่วนใหญ่ก็ไม่มีลักยิ้ม ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลักยิ้มอาจเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก</p> <p>ข. ลักยิ้มเกิดจากการยิ้มบ่อย ๆ</p> <p>ค. คนที่หน้ากลมจะมีลักยิ้ม</p> <p>ง. ลักยิ้มเป็นแค่เรื่องบังเอิญ</p>							

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 2 จงตอบคำถามข้อ 5-8</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>เด็กหญิงแพรชอบสีจากลักษณะของเพื่อน ๆ และพบว่า บางคนมีผมหยิก บางคนมีผมตรง เธอสังเกตเห็นว่า ตัวเธอมีผมหยิกเหมือนแม่ แต่พ่อมีผมตรง เธอจึงสงสัยว่า ลักษณะของแม่ที่แตกต่างกับพ่อคือข้อใด และทำไม และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่งได้หรือไม่</p> </div> <p>5. ข้อใดคือปัญหาที่แพรกำลังสงสัย (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ผมหยิกทำให้หวิยาก</p> <p>ข. ทำไมลักษณะผมของคนเราจึงแตกต่างกัน และเกี่ยวข้องกับพ่อแม่หรือไม่</p> <p>ค. ผมตรงกับผมหยิก แบบไหนสวยกว่า</p> <p>ง. เพื่อนในห้องมีกี่คนที่ผมหยิก</p>						
<p>6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของแพร (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. คนที่อาบน้ำบ่อยจะมีผมหยิก</p> <p>ข. ผมหยิกเป็นเรื่องบังเอิญที่เกิดขึ้นเอง</p> <p>ค. ลักษณะของผมอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้</p> <p>ง. เด็กที่เล่นกีฬาเยอะจะมีผมตรง</p>						
<p>7. แพรควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของเส้นผม (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. เปรียบเทียบสีผมของเพื่อน</p> <p>ข. สืบรวจลักษณะเส้นผมของคนในครอบครัวว่าใครมีผมหยิกหรือตรง</p> <p>ค. เขียนเรียงความเกี่ยวกับผมหยิก</p> <p>ง. ถามช่างตัดผมว่าแบบผมไหนขายดี</p>						
<p>8. หลังจากสำรวจแล้ว แพรพบว่าคนในฝั่งแม่ส่วนใหญ่มีผมหยิก และลูกหลานในฝั่งนั้นก็มักจะมีผมหยิกเช่นกัน ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. คนที่กินผักมากจะมีผมหยิก</p> <p>ข. ลักษณะของเส้นผมอาจถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นผ่านทางพันธุกรรม</p> <p>ค. ผมหยิกเกิดจากอากาศร้อน</p> <p>ง. ผมหยิกเป็นเพราะใช้แชมพูคนละแบบ</p>						



แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 3 ข้อ 9-12</p> <p>นักเรียนกลุ่มหนึ่งทดลองปลูกถั่วเขียว 2 ชนิดจากเมล็ดที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน ชนิดที่ 1 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นสูงและฝักยาว ชนิดที่ 2 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น พวกเขาสังเกตว่าหลังจากปลูกแล้ว ต้นถั่วที่ 1 มีลักษณะต่างกัน แม้จะปลูกในแปลงเดียวกัน และดูแลเหมือนกันทุกอย่าง</p> <p>9. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ทำไมถั่วถึงโตไม่เท่ากัน</p> <p>ข. ลักษณะของต้นถั่วที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ต่างกันมีผลต่อรูปร่างของต้นที่ปลูกหรือไม่</p> <p>ค. ดินชนิดไหนปลูกถั่วดีที่สุด</p> <p>ง. ถั่วควรปลูกช่วงไหนของปี</p>						
<p>10. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับการทดลองนี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ถั่วจะโตได้ดีหากรดน้ำทุกวัน</p> <p>ข. ถั่วที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน อาจให้ลักษณะต้นที่แตกต่างกัน</p> <p>ค. ถั่วเติบโตเร็วเพราะมีฝักยาว</p> <p>ง. เมล็ดทุกชนิดให้ผลเหมือนกัน</p>						
<p>11. นักเรียนควรรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. วัดความสูงของต้นถั่วและความยาวของฝักที่เกิดจากแต่ละชนิด</p> <p>ข. วัดปริมาณน้ำในแต่ละแปลง</p> <p>ค. เปรียบเทียบสีของใบถั่ว</p> <p>ง. บันทึกว่ารดน้ำวันไหนบ้าง</p>						
<p>12. เมื่อนักเรียนวัดต้นถั่วแล้วพบว่า ต้นถั่วจากชนิดที่ 1 มีแนวโน้มสูงและฝักยาวกว่า ส่วนต้นถั่วจากชนิดที่ 2 มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์มีผลต่อลักษณะของต้นถั่วรุ่นลูก</p> <p>ข. ถั่วทุกชนิดจะเตี้ยเสมอ</p> <p>ค. ถั่วชอบอากาศร้อน</p> <p>ง. ฝักยาวเพราะดินดี</p>						

พหุ ประถมศึกษา

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ จงตอบคำถาม ข้อ 13-16</p> <p>เด็กชายตั้มเลี้ยงสุนัขพันธุ์ไทยเพศเมียไว้ 1 ตัว และเพื่อนบ้านมีสุนัขพันธุ์บางแก้วเพศผู้ วันหนึ่งสุนัขของตั้มออกไล่ล่า 4 ตัว ตั้มสังเกตเห็นสุนัขพันธุ์ไทยและสุนัขพันธุ์บางแก้วไล่ล่ากันมากกว่าสุนัขพันธุ์ไทย เขาสงสัยว่าลักษณะเหล่านี้ อาจถ่ายทอดมาจากพ่อของลูกสุนัข</p> <p>13. ข้อใดเป็นปัญหาที่ตั้มสงสัย (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. สุนัขของตั้มกินอะไร</p> <p>ข. ทำไมลูกสุนัขถึงมีลักษณะไม่เหมือนแม่ แต่เหมือนสุนัขของเพื่อนบ้านมากกว่า</p> <p>ค. สุนัขบางแก้วเลี้ยงยากไหม</p> <p>ง. ลูกสุนัขมีทั้งหมดกี่ตัว</p>						
<p>14. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหาของตั้ม (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ลูกสุนัขจะมีขนสีขนน้ำตาลถ้าได้กินนมแม่เยอะ</p> <p>ข. ลักษณะขนของลูกสุนัขอาจถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้วได้</p> <p>ค. ลูกสุนัขชอบนอนเหมือนสุนัขบางแก้ว</p> <p>ง. สุนัขแม่ไม่มีผลต่อลักษณะของลูก</p>						
<p>15. ตั้มควรใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. เปรียบเทียบลักษณะของลูกสุนัขกับแม่และพ่อพันธุ์ เช่น สีขน รูปร่าง</p> <p>ข. ถ่ายรูปลูกสุนัขทุกวัน</p> <p>ค. ให้ลูกสุนัขกินอาหารเหมือนสุนัขบางแก้ว</p> <p>ง. เขียนนิทานเกี่ยวกับสุนัขของตนเอง</p>						
<p>16. ตั้มพบว่า ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างเหมือนพ่อพันธุ์บางแก้ว เช่น ขนปุยและสีขนน้ำตาล ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างที่ถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้ว</p> <p>ข. ลูกสุนัขเหมือนกันหมดเพราะกินอาหารเหมือนกัน</p> <p>ค. ลูกสุนัขลอกเลียนแบบพ่อ</p> <p>ง. สุนัขที่มีขนปุยต้องมาจากแม่พันธุ์เสมอ</p>						

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
จากสถานการณ์ที่ 5 จงตอบคำถาม ข้อ 17-20 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>พยางค์ในวงเล็บก่อนหน้าศัพท์ตามวงเล็บแสดงระดับที่ปรากฏอยู่ใน ผู้หญิงและกลุ่มของครอบครัวในแง่จิตวิทยาและสังคม และระดับความรุนแรงของ การก่อเหตุฆาตกรรมในวงเล็บ ก่อนหน้าชื่อของศัพท์ หน้าที่ของวงเล็บแสดงระดับของความ รุนแรงของเหตุการณ์ การก่อเหตุฆาตกรรมในวงเล็บแสดงระดับของความรุนแรงของเหตุการณ์ 1. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 2. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 3. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 4. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 5. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 6. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 7. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 8. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 9. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา 10. ผู้หญิงในครอบครัวที่มีปัญหา</p> </div>						
17. ข้อใดคือปัญหาที่มินนี่สงสัย (การตั้งปัญหา) ก. ทำไมตาของพี่สาวถึงเป็นสีน้ำตาล ข. ทำไมพี่สาวของมินนี่มีสีผิวคล้ำกว่ามินนี่ แต่เหมือนคุณพ่อ ค. ลักษณะทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกได้หรือไม่ ง. ทำไมคนในครอบครัวถึงมีสีตาต่างกัน						
18. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่มินนี่อาจจะตั้งขึ้น (การตั้งสมมติฐาน) ก. ลักษณะต่าง ๆ เช่น สีผิว สีตา อาจถ่ายทอดมาจากรุ่นก่อน ๆ ในครอบครัว ข. สีผิวและสีตาไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม ค. สีตาของมนุษย์เกิดจากการแต่งตา ง. สีผิวของมนุษย์ขึ้นอยู่กับการใช้ชีวิตประจำวัน						
19. มินนี่ควรใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัว (การรวบรวมข้อมูล) ก. สังเกตสีผิวและสีตาของทุกคนในครอบครัว รวมถึงคุณพ่อคุณแม่และญาติ ๆ ข. ถามว่าผู้คนในครอบครัวชอบทำอะไร ค. ทำการทดลองปิดตาสีต่าง ๆ ให้ทุกคนในครอบครัว ง. วัดความสูงของสมาชิกในครอบครัว						
20. มินนี่พบว่า คุณแม่มีสีตาฟ้าและผิวขาว คุณพ่อมีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำ พี่สาวของมินนี่มีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำ ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ก. ลักษณะสีตาและสีผิวของมินนี่และพี่สาวอาจเป็นผลจากการถ่ายทอดพันธุกรรมจากคุณพ่อและคุณแม่ ข. สีตาและสีผิวไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม ค. ลักษณะเหล่านี้เกิดจากการเลือกเสื้อผ้า ง. การมีสีตาฟ้าและผิวขาวเป็นเรื่องของโชคชะตา						

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 2(ชุดที่ 2)

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)				ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
	+1	0	-1	รวม		
<p>สถานการณ์ที่ 1 ข้อ 1-4</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>เด็กหญิงฟ้าใสรับทราบว่าสมิหมหยักศกเหมือนแม่ แต่คุณพ่อของสมิมองตรง ฟ้าใสสงสัยว่าทำไมถึงและบางอย่างจึงเหมือนพ่อแม่ บางอย่างไม่มีเหมือน เธอจึงตั้งใจศึกษาลักษณะของคนในครอบครัวมากขึ้น</p> </div> <p>1.จากสถานการณ์นี้ ข้อใดคือ "ปัญหา" ที่เด็กหญิงฟ้าใสต้องการค้นหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ใครในบ้านมีผมหยักศก</p> <p>ข. ทำไมฟ้าใสจึงมีผมหยักศกเหมือนแม่ ทั้งที่พ่อมีผมตรง</p> <p>ค. ใครเป็นคนตัดผมให้ฟ้าใส</p> <p>ง. ผมหยักศกกับผมตรง อย่างไรไหนสวยกว่า</p>						
<p>2.ข้อใดเป็น "สมมติฐาน" ที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะนอนตอนผมเปียก</p> <p>ข. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะใช้แชมพูของแม่</p> <p>ค. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะได้รับลักษณะนี้มาจากแม่</p> <p>ง. ฟ้าใสมีผมหยักศกเพราะโดนแดดมาก</p>						
<p>3.ฟ้าใสต้องรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐานของเธอ (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. ไปดูรูปตอนเด็กของตัวเอง</p> <p>ข. สังเกตลักษณะของผมสมาชิกในครอบครัว</p> <p>ค. เปลี่ยนยาสระผมแล้วดูผล</p> <p>ง. ถามเพื่อนว่าใครสวยกว่า</p>						
<p>4.หลังจากรวบรวมข้อมูลแล้วพบว่า พี่ชายของฟ้าใสมีผมหยักศกเหมือนแม่ ส่วนพ่อนั้นมีผมตรง ข้อใดเป็น "ข้อสรุป" ที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ทุกคนในบ้านชอบทำผมหยักศก</p> <p>ข. ลักษณะผมหยักศกอาจถ่ายทอดมาจากแม่</p> <p>ค. ผมหยักศกไม่เกี่ยวกับพันธุกรรม</p> <p>ง. พ่อไม่ใช่พ่อจริง ๆ ของฟ้าใส</p>						

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
สถานการณ์ที่ 2 ข้อ 5-8 <small>เด็กชายเป็นขี้ขลาดเกี่ยวกับอุฐที่สามารถอยู่ในทะเลทรายได้โดยไม่ต้องดื่มน้ำ เขาใช้กลไกของอวัยวะต่างๆได้ซึ่งสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและแห้งแล้งได้ ค้ เขาจึงมีนิสัยและท่าท้อคล้ายกับสัตว์ทะเลทราย</small> 5. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่เด็กชายจำเป็นต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา) ก. อุฐมีก๊ชา ข. ทำไมอุฐจึงอยู่ในทะเลทรายได้โดยไม่ต้องดื่มน้ำนานหลายวัน ค. อุฐกินอะไรในทะเลทราย ง. อุฐเคยอยู่ในสวนสัตว์ไหม						
6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. อุฐดื่มน้ำวันละ 100 ลิตร ข. อุฐอาจมีโครงสร้างพิเศษที่ช่วยเก็บน้ำไว้ในร่างกายได้ ค. อุฐไม่ชอบกินน้ำ ง. อุฐดื่มน้ำก่อนเข้าไปในทะเลทรายเท่านั้น						
7. ถ้าเด็กชายต้องการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำอย่างไร (การรวบรวมข้อมูล) ก. ศึกษาโครงสร้างร่างกายของอุฐจากหนังสือหรือสื่อออนไลน์ ข. ลองไปเดินในทะเลทรายดู ค. ถามเพื่อนว่าเคยเห็นอุฐไหม ง. เขียนเรียงความเกี่ยวกับสัตว์ทะเลทราย						
8. หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว บ๊นพบว่าอุฐมีโหนกไว้เก็บไขมัน และสามารถเปลี่ยนไขมันเป็นน้ำได้ในร่างกาย (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม? ก. อุฐเก่งเรื่องออกกำลังกาย ข. อุฐสามารถเก็บไขมันไว้ในโหนกเพื่อใช้เปลี่ยนเป็นน้ำเมื่อดื่มน้ำ ค. อุฐกินน้ำแข็งเก็บไว้ในโหนก ง. อุฐไม่มีต่อมเหงื่อจึงไม่ต้องดื่มน้ำ						



แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
สถานการณ์ที่ 3 ข้อที่ 9-12 <small>เด็กชายกลับไปบ้านแล้วสังเกตเห็นว่าในบริเวณที่มีต้นไม้นั้นมีชนิดของผลไม้มากกว่าเดิมจากต้น ต้นไม้นั้นชนิดอื่นในบริเวณนั้นเคยมีอยู่ ถ้าผู้สังเกตเห็นว่าความเปลี่ยนแปลงนี้เกี่ยวข้องกับ ต้นไม้นั้น</small> 9. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่กล่าวถึงสงสัย (การตั้ง ปัญหา) ก. นักกินผลไม้เพราะอร่อย ข. ต้นไม้นั้นชนิดนี้มีผลไม้หรือไม่ ค. ทำไมไม่กับต้นไม้อื่นๆเหมือนมีความเกี่ยวข้องกัน ง. นักบินเร็วหรือไม่						
10. จากสถานการณ์ ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสม (การตั้งสมมติฐาน) ก. นักอาจช่วยแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้อื่นโดยการ ถ่ายมูลที่มีเมล็ดออกมา ข. นักจะทำลายต้นไม้อื่นๆกินผลไม้เยอะ ค. นักช่วยรดน้ำต้นไม้อื่น ง. นักเป็นศัตรูของต้นไม้อื่น						
11. หากกล่าวถึงการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำ อย่างไร (การรวบรวมข้อมูล) ก. สังเกตบริเวณที่นักอาศัยว่ามีต้นไม้นั้นชนิดนี้ใหม่ หรือไม่ ข. ลองกินผลไม้ตามนกดู ค. นำเมล็ดไปปลูกเอง ง. จับนกมาศึกษาพฤติกรรมในบ้าน						
12. หลังจากสังเกต กล่าวพบว่าในบริเวณที่มีนักอาศัย อยู่มีต้นไม้นั้นชนิดนี้ใหม่หลายต้น ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมาย และลงข้อสรุป) ก. นักชอบกินผลไม้ ข. นักอาจมีบทบาทในการช่วยแพร่กระจายพันธุ์พืช ค. ต้นไม้ขึ้นเองโดยไม่มีสาเหตุ ง. ผลไม้ตกพื้นงอกเองหมด						



แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
สถานการณ์ที่ 4 ข้อ 13-16 <small>เด็กหญิงขวัญสกลเกษน์ว่าในสวนของโรงเรียนมีจำนวนผีเสื้อลดลงมากเมื่อเทียบกับปีก่อน เธอเริ่มสงสัยว่าผีเสื้อที่ขึ้นกับหัวไชเท้าหารในบริเวณนั้น เธอจึงเริ่มศึกษาสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผีเสื้อ เช่น ดอกไม้, หนูนผีเสื้อ และนกที่กินผีเสื้อ</small> 13. ข้อใดเป็นปัญหาที่เด็กหญิงขวัญกำลังสงสัย (การตั้งปัญหา) ก. ทำไมดอกไม้ในสวนถึงสวย ข. ทำไมจำนวนผีเสื้อในสวนจึงลดลง ค. ผีเสื้อมีปีกกี่สี ง. ใครจับผีเสื้อไปปล่อย						
14. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหานี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะนกมากกินผีเสื้อเพิ่มขึ้น ข. ผีเสื้อบินไปอยู่ประเทศอื่น ค. คนไม่ชอบผีเสื้อ ง. ผีเสื้อเบื่อสวนโรงเรียน						
15. ขวัญควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลมาพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล) ก. สังเกตจำนวนผีเสื้อและนกในสวนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ข. ถามเพื่อนว่าเห็นผีเสื้อไหม ค. วาดรูปนกกับผีเสื้อ ง. ลองจับนกมาขังไว้						
16. หลังจากรวบรวมข้อมูล ขวัญพบว่าจำนวนผีเสื้อลดลงจริง และจำนวนของนกที่กินผีเสื้อมีมากขึ้น ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ก. ผีเสื้อหนีเพราะเพื่อนก ข. จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะมีนกมากกินผีเสื้อเพิ่มขึ้น ค. นกกับผีเสื้อไม่เกี่ยวข้องกัน ง. ผีเสื้อกลัวโรงเรียน						

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง IOC	แปลผล
<p>สถานการณ์ที่ 5 ข้อ 17-20</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; font-size: small;"> <p>ในช่วงเดือนที่ผ่านมานักเรียนในโรงเรียนสังเกตว่าในแปลงเกษตรของโรงเรียนมีหนูมาก ขึ้นอย่างลึกลับ และพืชที่ปลูกไว้ เช่น ข้าวโพด ถูกกัดกินเสียหาย ครูจึงให้นักเรียนกลุ่มหนึ่งช่วยสืบหาสาเหตุ โดยนักเรียนพบว่าบริเวณนี้มีเศษมูลงูจำนวนมากอาศัยอยู่ แต่ช่วงนี้มีการก่อสร้างอาคารในโรงโม่ ๑ ซึ่งอาจเป็นเหตุให้หนูมีประชากรเพิ่มขึ้น</p> </div> <p>17. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการค้นหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. หนูอาศัยอยู่ตรงไหนบ้าง</p> <p>ข. ทำไมหนูจึงเพิ่มจำนวนและทำลายพืชในแปลงเกษตรมากขึ้น</p> <p>ค. หนูมีพิษหรือไม่</p> <p>ง. การก่อสร้างอาคารใช้เวลากี่เดือน</p>						
<p>18. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุดจากสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. จำนวนหนูเพิ่มขึ้นเพราะงูหายไป ทำให้ไม่มีสัตว์นักล่ามาจัดการกับหนู</p> <p>ข. หนูมากขึ้นเพราะชอบอยู่ใกล้คน</p> <p>ค. หนูหนีไปเพราะกลัวแสงไฟ</p> <p>ง. หนูชอบกินข้าวโพดมากเป็นพิเศษ</p>						
<p>19. นักเรียนควรเก็บข้อมูลลักษณะใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. นับจำนวนหนูในแปลงเกษตร และสังเกตว่ามีงูหลงเหลืออยู่หรือไม่</p> <p>ข. นับจำนวนต้นข้าวโพดในแปลง</p> <p>ค. เปรียบเทียบเสียงหนูกับเสียงงู</p> <p>ง. ถามช่างก่อสร้างว่าเคยเห็นหนูไหม</p>						
<p>20. นักเรียนพบว่าช่วงที่มีการก่อสร้าง หนูเริ่มลดจำนวนลง และในช่วงเวลาเดียวกัน หนูมีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. หนูไม่เกี่ยวข้องกับหนู</p> <p>ข. หนูเป็นสัตว์อันตรายจึงไม่ควรอยู่ใกล้โรงเรียน</p> <p>ค. การลดลงของงูส่งผลให้หนูในพื้นที่เพิ่มขึ้น เพราะไม่มีนักล่าตามธรรมชาติ</p> <p>ง. หนูเพิ่มขึ้นเพราะงูกินอาหารมากกว่า</p>						

พหุ ประถมศึกษา

แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งมีชีวิต
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาความสอดคล้องของพฤติกรรมความคิดเชิงวิทยาศาสตร์
 กับองค์ประกอบ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มี 3 ระดับ ดังนี้
 ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมตรงกัน
 ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมตรงกัน
 ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับพฤติกรรมไม่ตรงกัน

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 –

1.00



องค์ประกอบ	พฤติกรรมที่ปรากฏ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					
		+1	0	-1	รวม	ความสอดคล้อง	แปลผล
ตั้งปัญหา	ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้						
	ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ						
สมมติฐาน	ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้						
	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้						
รวบรวมข้อมูล	ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด						
	ผู้เรียนสามารถบอกแหล่งข้อมูลที่รวบรวมมาได้อย่างถูกต้อง						
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย						
	ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์						

ลงชื่อ.....
(.....)

ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ผลการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาความสอดคล้องของแบบสัมภาษณ์กับองค์ประกอบ โดย
ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน มี 3 ระดับ ดังนี้
ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามตรงกัน
ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามตรงกัน
ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าองค์ประกอบกับคำถามไม่ตรงกัน
แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าเฉลี่ย 0.50 ถึง 1.00 ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง อยู่ระหว่าง 0.80 –
1.00



ข้อคำถามการสัมภาษณ์นักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
ข้อที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกรู้สึกอย่างไรต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน			
นักเรียนสนุกกับการเรียน			
นักเรียนเกิดความน่าเบื่อในการเรียน			
ข้อที่ 2 เกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน			
นักเรียนเกิดปัญหาระหว่างการทำกิจกรรม			
นักเรียนไม่เกิดปัญหาระหว่างการจัดการกิจกรรม			
ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา			
นักเรียนมีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์			
นักเรียนไม่มีวิธีการคิดอย่างสร้างสรรค์			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ตำแหน่ง.....

หน่วยงาน.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พูน ปณ ทิโต ชีเว

ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน
- ผลการประเมินแบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- ผลการประเมินแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์
- ผลการประเมินแบบสัมภาษณ์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน



ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 8 แผน

องค์ประกอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						ความสอดคล้อง	แปลผล
	1	2	3	4	5			
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1								
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2								
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	-1	1.00	สอดคล้อง	

พูน ปณ ทิโต ชเว

องค์ประกอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5	ความสอดคล้อง	แปลผล
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3							
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.สาระการเรียนรู้	+1	-1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
4.สาระสำคัญ	+1	-1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	สอดคล้อง
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4							
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

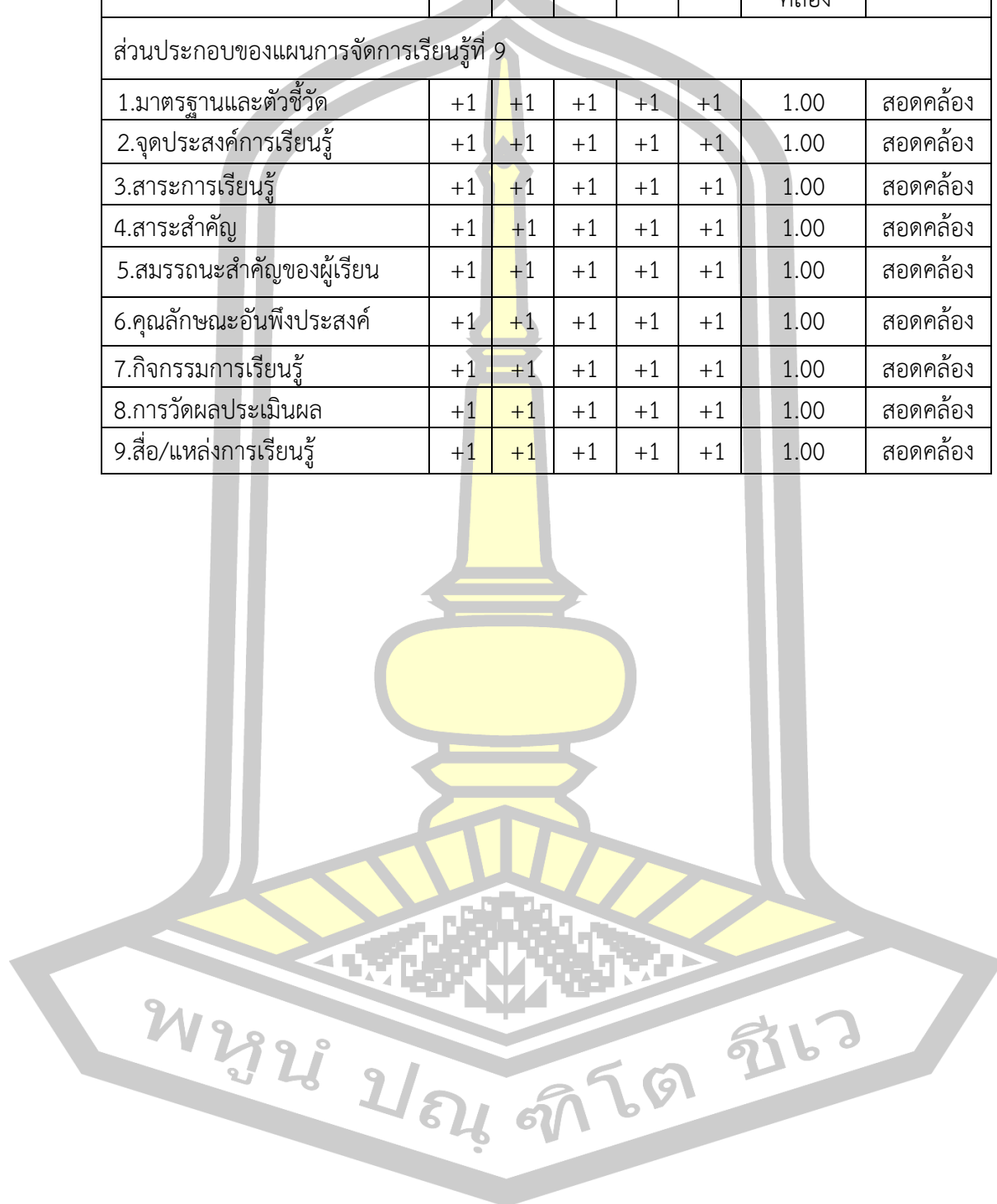
องค์ประกอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						ความสอดคล้อง	แปดผล
	1	2	3	4	5			
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5								
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	=1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6								
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	

พูน ปณ ทิโต ชเว

องค์ประกอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5	ความสอดคล้อง	แปลผล
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7							
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8							
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว

องค์ประกอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						ความสอดคล้อง	แปลผล
	1	2	3	4	5			
ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9								
1.มาตรฐานและตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
2.จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
3.สาระการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.สาระสำคัญ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
5.สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
6.คุณลักษณะอันพึงประสงค์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
7.กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
8.การวัดผลประเมินผล	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
9.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	



ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (ชุดที่ 1)

แบบทดสอบ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความสอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 1 จงตอบคำถามข้อ 1-4</p> <p><small>เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์สูง ด้านประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาในระดับประถมศึกษา และผู้ชำนาญการด้านหลักสูตรและการสอนในระดับประถมศึกษา เพื่อศึกษาความเข้าใจของนักปฏิบัติ</small></p> <p>1.ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่ป้องกันความต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ทำไมพ่อกถึงมีลักยิ้ม</p> <p>ข. ทำไมเขากับพี่ชายจึงมีลักยิ้มเหมือนพ่อ ทั้งที่แม่ไม่มีลักยิ้ม</p> <p>ค. ใครในบ้านมีรอยยิ้มสวยที่สุด</p> <p>ง. ลักยิ้มทำให้หน้าดูดีหรือไม่</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>2.ข้อใดคือสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ลักยิ้มเป็นสิ่งที่เกิดจากการฝึกฝน</p> <p>ข. ลักยิ้มอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้</p> <p>ค. คนที่ยิ้มบ่อยจะมีลักยิ้ม</p> <p>ง. ลักยิ้มเกิดจากการกินอาหารประเภทหนึ่ง</p>	-1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>3.ข้อใดควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. สังเกตและบันทึกลักษณะของญาติพี่น้องในครอบครัวว่าใครมีลักยิ้มบ้าง</p> <p>ข. ถ่ายรูปลักยิ้มตัวเองทุกวัน</p> <p>ค. ดูหนังเกี่ยวกับพันธุกรรม</p> <p>ง. สอบถามเพื่อนว่าอยากมีลักยิ้มไหม</p>	+1	-1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
<p>4.ข้อพบว่า คนที่มีลักยิ้มในครอบครัวส่วนใหญ่เป็นลูกของพ่อที่มีลักยิ้ม ขณะที่ฝั่งแม่ซึ่งไม่มีลักยิ้มลูกหลานส่วนใหญ่ก็ไม่มีลักยิ้ม ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลักยิ้มอาจเป็นลักษณะทางพันธุกรรมที่ถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูก</p> <p>ข. ลักยิ้มเกิดจากการยิ้มบ่อย ๆ</p> <p>ค. คนที่หน้ากลมจะมีลักยิ้ม</p> <p>ง. ลักยิ้มเป็นแค่เรื่องบังเอิญ</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 2 จงตอบคำถามข้อ 5-8</p> <p><small>เด็กผู้หญิงคนหนึ่งสังเกตเห็นเพื่อน ๆ และพบว่า บางคนมีผมหยิก บางคนมีผมตรง เธอจึงคิดว่าเด็ก ๆ ตัวเธอมีผมหยิกเหมือนมี แต่พอเธอมีผมตรง เธอจึงสงสัยว่า ลักษณะของผมที่แตกต่างกันนี้เกี่ยวข้องกับพ่อแม่หรือไม่ และสามารถถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกหนึ่งรุ่นหนึ่งได้หรือไม่</small></p> <p>5. ข้อใดคือปัญหาที่แพร์กำลังสงสัย (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ผมหยิกทำให้หยิกยาก</p> <p>ข. ทำไมลักษณะผมของคนเราจึงแตกต่างกัน และเกี่ยวข้องกับพ่อแม่หรือไม่</p> <p>ค. ผมตรงกับผมหยิก แบบไหนสวยกว่า</p> <p>ง. เพื่อนในห้องมีกี่คนที่ผมหยิก</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของแพร์ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. คนที่อาบน้ำบ่อยจะมีผมหยิก</p> <p>ข. ผมหยิกเป็นเรื่องบังเอิญที่เกิดขึ้นเอง</p> <p>ค. ลักษณะของผมอาจถ่ายทอดทางพันธุกรรมจากพ่อแม่สู่ลูกได้</p> <p>ง. เด็กที่เล่นกีฬาเยอะจะมีผมตรง</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>7. แพร์ควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของเส้นผม (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. เปรียบเทียบสีผมของเพื่อน</p> <p>ข. สืบถามลักษณะเส้นผมของคนในครอบครัวว่าใครมีผมหยิกหรือตรง</p> <p>ค. เขียนเรียงความเกี่ยวกับผมหยิก</p> <p>ง. ถามช่างตัดผมว่าแบบผมไหนขายดี</p>	+1	-1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
<p>8. หลังจากสำรวจแล้ว แพร์พบว่าคนในฝั่งแม่ส่วนใหญ่มีผมหยิก และลูกหลานในฝั่งนั้นก็มักจะมีผมหยิกเช่นกัน ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. คนที่กินผักมากจะมีผมหยิก</p> <p>ข. ลักษณะของเส้นผมอาจถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นผ่านทางพันธุกรรม</p> <p>ค. ผมหยิกเกิดจากอากาศร้อน</p> <p>ง. ผมหยิกเป็นเพราะใช้แชมพูคนละแบบ</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 3 ข้อ 9-12</p> <p>นักเรียนกลุ่มหนึ่งทดลองปลูกถั่วเขียว 2 ชนิดจากเมล็ดที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน ชนิดที่ 1 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นสูงและฝักยาว ชนิดที่ 2 ได้จากฝักของต้นถั่วที่มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น พวกเขาได้พบว่าหลังจากปลูกแล้ว ต้นถั่วก็ให้ลักษณะต่างกัน แม้จะปลูกในแปลงเดียวกัน และดูแลเหมือนกันทุกอย่าง</p> <p>9. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ทำไมถั่วถึงโตไม่เท่ากัน</p> <p>ข. ลักษณะของต้นถั่วที่เกิดจากเมล็ดพันธุ์ต่างกัน มีผลต่อรูปร่างของต้นที่ปลูกหรือไม่</p> <p>ค. ดินชนิดไหนปลูกถั่วดีที่สุด</p> <p>ง. ถั่วควรปลูกช่วงไหนของปี</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>10. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับการทดลองนี้ (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ถั่วจะโตได้ดีหากรดน้ำทุกวัน</p> <p>ข. ถั่วที่ได้จากพ่อแม่พันธุ์ต่างกัน อาจให้ลักษณะต้นที่แตกต่างกัน</p> <p>ค. ถั่วเติบโตเร็วเพราะมีฝักยาว</p> <p>ง. เมล็ดทุกชนิดให้ผลเหมือนกัน</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>11. นักเรียนควรรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. วัดความสูงของต้นถั่วและความยาวของฝักที่เกิดจากแต่ละชนิด</p> <p>ข. วัดปริมาณน้ำในแต่ละแปลง</p> <p>ค. เปรียบเทียบสีของใบถั่ว</p> <p>ง. บันทึกว่ารดน้ำวันไหนบ้าง</p>	+1	-1	+1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
<p>12. เมื่อนักเรียนวัดต้นถั่วแล้วพบว่า ต้นถั่วจากชนิดที่ 1 มีแนวโน้มสูงและฝักยาวกว่า ส่วนต้นถั่วจากชนิดที่ 2 มีลำต้นเตี้ยและฝักสั้น ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลักษณะของพ่อแม่พันธุ์มีผลต่อลักษณะของต้นถั่วรุ่นลูก</p> <p>ข. ถั่วทุกชนิดจะเตี้ยเสมอ</p> <p>ค. ถั่วชอบอากาศร้อน</p> <p>ง. ฝักยาวเพราะดินดี</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)							ความ สอดคล้อง	แปลผล
	1	2	3	4	5				
<p>จากสถานการณ์ จงตอบคำถาม ข้อ 13-16</p> <p>เด็กชายคนหนึ่งชื่อพันธุ์ไทยเพศเมียอายุ 1 ปี และเพื่อนบ้านมีสุนัขพันธุ์บางแก้วเพศผู้ 2 พันธุ์สุนัขชื่อต้อมออกอุกมา 4 ตัว ต้อมสังเกตเห็นสุนัขพันธุ์บางแก้วนำลูกต้อมมาเล่นกับต้อมว่าสุนัขแม่ต้อมเป็นพันธุ์ไทย เขาสงสัยว่าลักษณะเหล่านี้ถ่ายทอดมาจากพ่อของลูกสุนัข</p> <p>13. ข้อใดเป็นปัญหาที่ต้อมสงสัย (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. สุนัขของต้อมกินอะไร</p> <p>ข. ทำไมลูกสุนัขถึงมีลักษณะไม่เหมือนแม่ แต่เหมือนสุนัขของเพื่อนบ้านมากกว่า</p> <p>ค. สุนัขบางแก้วเลี้ยงยากไหม</p> <p>ง. ลูกสุนัขมีทั้งหมดกี่ตัว</p>	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง	
<p>14. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหาของต้อม (การตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ลูกสุนัขจะมีขนสีขนน้ำตาลถ้าได้กินนมแม่เยอะ</p> <p>ข. ลักษณะขนของลูกสุนัขอาจถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้วได้</p> <p>ค. ลูกสุนัขชอบนอนเหมือนสุนัขบางแก้ว</p> <p>ง. สุนัขแม่ไม่มีผลต่อลักษณะของลูก</p>	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง	
<p>15. ต้อมควรใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล)</p> <p>ก. เปรียบเทียบลักษณะของลูกสุนัขกับแม่และพ่อพันธุ์ เช่น สีขน รูปร่าง</p> <p>ข. ถ่ายรูปลูกสุนัขทุกวัน</p> <p>ค. ให้ลูกสุนัขกินอาหารเหมือนสุนัขบางแก้ว</p> <p>ง. เขียนนิทานเกี่ยวกับสุนัขของตนเอง</p>	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง	
<p>16. ต้อมพบว่า ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างเหมือนพ่อพันธุ์บางแก้ว เช่น ขนปุยและสีขนน้ำตาล ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลงข้อสรุป)</p> <p>ก. ลูกสุนัขมีลักษณะบางอย่างที่ถ่ายทอดมาจากพ่อพันธุ์บางแก้ว</p> <p>ข. ลูกสุนัขเหมือนกันหมดเพราะกินอาหารเหมือนกัน</p> <p>ค. ลูกสุนัขลอกเลียนแบบพ่อ</p> <p>ง. สุนัขที่มีขนปุยต้องมาจากแม่พันธุ์เสมอ</p>	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	สอดคล้อง	

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
<p>จากสถานการณ์ที่ 5 จงตอบคำถาม ข้อ 17-20</p> <p>เด็กหญิงมีสิ่งกีดขวางที่ขาของเธอและมีขาที่ขี้และผิวคล้ำ ส่วนเธอมีนิสัยขี้อายและผิวขาว เหนื่อยคุณแม่ เธอเริ่มสงสัยว่าทำไมที่ขาของเธอมีลักษณะภายนอกที่แตกต่างกับที่ขี้อายเป็นที่ บ่งชี้ในครอบครัวเดียวกัน จากการสอบถามคุณแม่ คุณแม่บอกว่าเธอและพี่สาวมีลักษณะทาง พันธุกรรมที่สืบทอดมาจากคุณปู่และคุณย่ามันจึงมีสีดำ ลักษณะขาพันธุกรรมของ ครอบครัวนั้นเกี่ยวข้องกับพ่อแม่และการถ่ายทอดจากปู่ย่าหรือไม</p> <p>17.ข้อใดคือปัญหาที่มินนี่สงสัย (การตั้งปัญหา)</p> <p>ก. ทำไมตาของพี่สาวถึงเป็นสีน้ำตาล</p> <p>ข. ทำไมพี่สาวของมินนี่มีสีผิวคล้ำกว่ามินนี่ แต่เหมือน คุณพ่อ</p> <p>ค. ลักษณะทางพันธุกรรมสามารถถ่ายทอดจากพ่อแม่ สู่ลูกได้หรือไม่</p> <p>ง. ทำไมคนในครอบครัวถึงมีสีตาต่างกัน</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>18.ข้อใดเป็นสมมติฐานที่มินนี่อาจจะตั้งขึ้น (การ ตั้งสมมติฐาน)</p> <p>ก. ลักษณะต่าง ๆ เช่น สีผิว สีตา อาจถ่ายทอดมารจาก รุ่นก่อน ๆ ในครอบครัว</p> <p>ข. สีผิวและสีตาไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม</p> <p>ค. สีตาของมนุษย์เกิดจากการแต่งตา</p> <p>ง. สีผิวของมนุษย์ขึ้นอยู่กับการใช้ชีวิตประจำวัน</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>19.มินนี่ควรใช้วิธีใดในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ ลักษณะทางพันธุกรรมในครอบครัว (การรวบรวม ข้อมูล)</p> <p>ก. สังเกตสีผิวและสีตาของทุกคนในครอบครัว รวมถึง คุณพ่อคุณแม่และญาติ ๆ</p> <p>ข. ถามว่าผู้คนที่ครอบครัวชอบทำอะไร</p> <p>ค. ทำการทดลองปิดตาสีต่าง ๆ ให้ทุกคนในครอบครัว</p> <p>ง. วัดความสูงของสมาชิกในครอบครัว</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
<p>20.มินนี่พบว่า</p> <p>คุณแม่มีสีตาฟ้าและผิวขาว</p> <p>คุณพ่มีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำ</p> <p>พี่สาวของมินนี่มีสีตาสีน้ำตาลและผิวคล้ำข้อใดเป็น ข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมายและลง ข้อสรุป)</p> <p>ก. ลักษณะสีตาและสีผิวของมินนี่และพี่สาวอาจเป็น ผลจากการถ่ายทอดพันธุกรรมจากคุณพ่อและคุณแม่</p> <p>ข. สีตาและสีผิวไม่เกี่ยวข้องกับพันธุกรรม</p> <p>ค. ลักษณะเหล่านี้เกิดจากการเลือกเสื้อผ้า</p> <p>ง. การมีสีตาฟ้าและผิวขาวเป็นเรื่องของโชคชะตา</p>	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์วงจรรปฏิบัติการที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (ชุดที่ 2)

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						ความสอดคล้อง	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;"> เด็กผู้หญิงได้เก็บกวาดบ้านกับคุณแม่และพี่สาว พี่สาวของเธอมีผมหยักศก ถ้าใส่ผมยาวทำให้อึดและบวมอย่างเห็นได้ชัด แม่บ่นว่าผมยาวไม่ถนอม เธอจึงได้ศึกษาลักษณะของคนในครอบครัวมากขึ้น </div> สถานการณ์ที่ 1 ข้อ 1-4 1.จากสถานการณ์นี้ ข้อใดคือ "ปัญหา" ที่เด็กหญิงฟ้าต้องการค้นหาคำตอบ (การตั้งปัญหา) ก. ใครในบ้านมีผมหยักศก ข. ทำไมฟ้าใส่จึงมีผมหยักศกเหมือนแม่ ทั้งที่ฟ้ามีผมตรง ค. ใครเป็นคนตัดผมให้ฟ้าใส่ ง. ผมหยักศกกับผมตรง ต่างกันอย่างไร	+1	+1	-1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง	
2.ข้อใดเป็น "สมมติฐาน" ที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. ฟ้าใส่ผมหยักศกเพราะนอนตอนผมเปียก ข. ฟ้าใส่ผมหยักศกเพราะใช้แชมพูของแม่ ค. ฟ้าใส่ผมหยักศกเพราะได้รับลักษณะนี้มาจากแม่ ง. ฟ้าใส่ผมหยักศกเพราะโดนแดดมาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
3.ฟ้าใส่ต้องรวบรวมข้อมูลแบบใดเพื่อพิสูจน์สมมติฐานของเธอ (การรวบรวมข้อมูล) ก. ไปดูรูปตอนเด็กของตัวเอง ข. สังเกตลักษณะของผมสมาชิกในครอบครัว ค. เปลี่ยนยาสระผมแล้วดูผล ง. ถามเพื่อนว่าใครสวยกว่า	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
4.หลังจากรวบรวมข้อมูลแล้วพบว่า พี่ชายของฟ้าใส่ผมหยักศกเหมือนแม่ ส่วนพ่อนั้นมีผมตรง ข้อใดเป็น "ข้อสรุป" ที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ก. ทุกคนในบ้านชอบทำผมหยักศก ข. ลักษณะผมหยักศกอาจถ่ายทอดมาจากแม่ ค. ผมหยักศกไม่เกี่ยวกับพันธุกรรม ง. พ่อไม่ใช่พ่อจริง ๆ ของฟ้าใส่	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
สถานการณ์ที่ 2 ข้อ 5-8 <small>เด็กชายเป็นนักเรียนที่เก่งที่สามารถอยู่ในทะเลทรายได้สามสัปดาห์โดยไม่ต้องดื่มน้ำ เขาใช้สิ่งปลูกสร้างและอุปกรณ์ที่สามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ร้อนและแห้งแล้งได้ เขาจึงมีแนวคิดและหาข้อมูลเกี่ยวกับร่างกายของเขา</small> 5. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่เด็กชายจำเป็นต้องการหาคำตอบ (การตั้งปัญหา) ก. อูฐมีกึ๋นขา ข. ทำให้อูฐจึงอยู่ในทะเลทรายได้โดยไม่ต้องดื่มน้ำนานหลายวัน ค. อูฐกินอะไรในทะเลทราย ง. อูฐเคยอยู่ในสวนสัตว์ไหม	+1	+1	-1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง
6. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับสถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. อูฐดื่มน้ำวันละ 100 ลิตร ข. อูฐอาจมีโครงสร้างพิเศษที่ช่วยเก็บน้ำไว้ในร่างกายได้ ค. อูฐไม่ชอบกินน้ำ ง. อูฐดื่มน้ำก่อนเข้าไปในทะเลทรายเท่านั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7. ถ้าเด็กชายจำเป็นต้องการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำอะไร (การรวบรวมข้อมูล) ก. ศึกษาโครงสร้างร่างกายของอูฐจากหนังสือหรือสื่อออนไลน์ ข. ลองไปเดินในทะเลทรายดู ค. ถามเพื่อนว่าเคยเห็นอูฐไหม ง. เขียนเรียงความเกี่ยวกับสัตว์ทะเลทราย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8. หลังจากศึกษาข้อมูลแล้ว บ๊นพบว่าอูฐมีโหนกไว้เก็บไขมัน และสามารถเปลี่ยนไขมันเป็นน้ำได้ในร่างกาย (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม? ก. อูฐเก่งเรื่องออกกำลังกาย ข. อูฐสามารถเก็บไขมันไว้ในโหนกเพื่อใช้เปลี่ยนเป็นน้ำเมื่อขาดน้ำ ค. อูฐกินน้ำแข็งเก็บไว้ในโหนก ง. อูฐไม่มีต่อมเหงื่อจึงไม่ต้องดื่มน้ำ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ศูนย์ ปรณ ทิโต ชั่ว

แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
สถานการณ์ที่ 3 ข้อที่ 9-12 <small>มีหน่วย 3 ข้อคือข้อที่ 9-12 เป็นกรณีศึกษาเกี่ยวกับปัญหาการตั้ง ปัญหาในชุมชนที่มีผลต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของ ชุมชน</small> 9. ข้อใดแสดงถึงปัญหาที่กล้ากล้าเสี่ยง (การตั้ง ปัญหา) ก. นกกินผลไม้เพราะอร่อย ข. ต้นไม้ชนิดนี้มีผลไม้หรือไม่ ค. ทำไมนกกับต้นไม้จึงดูเหมือนมีความเกี่ยวข้องกัน ง. นกบินเร็วหรือไม่	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10. จากสถานการณ์ ข้อใดเป็นสมมติฐานที่ เหมาะสม (การตั้งสมมติฐาน) ก. นกอาจช่วยแพร่กระจายเมล็ดของต้นไม้โดยการ ถ่ายมูลที่มีเมล็ดออกมา ข. นกจะทำลายต้นไม้ถ้ากินผลไม้เยอะ ค. นกช่วยรดน้ำต้นไม้ ง. นกเป็นศัตรูของต้นไม้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11. หากกล้าต้องการพิสูจน์สมมติฐาน เขาควรทำ อย่างไร (การรวบรวมข้อมูล) ก. สังเกตบริเวณที่นกอาศัยว่ามีต้นไม้ชนิดนี้ ใหม่มากหรือไม่ ข. ลองกินผลไม้ตามนกดู ค. นำเมล็ดไปปลูกเอง ง. จับนกมาศึกษาพฤติกรรมในบ้าน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12. หลังจากสังเกต กล้าพบว่าในบริเวณที่มีนก อาศัยอยู่ต้นไม้ชนิดนี้ใหม่มากหลายต้น ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด (การตีความหมาย และลงข้อสรุป) ก. นกชอบกินผลไม้ ข. นกอาจมีบทบาทในการช่วยแพร่กระจายพันธุ์พืช ค. ต้นไม้ขึ้นเองโดยไม่มีสาเหตุ ง. ผลไม้ตกพื้นงอกเองหมด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง



แบบทดสอบ	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
สถานการณ์ที่ 4 ข้อ 13-16 <small>เด็กหญิงวัยสิบสองขวบเห็นว่ามีหนอนในสวนองุ่นจำนวนมากเมื่อเทียบกับปี ก่อน เธอเริ่มสงสัยว่าคอกะไรขึ้นกับทั้งโชอาหารในบริเวณนั้น เธอจึงเริ่มศึกษา สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผีเสื้อ เช่น ดอกไม้ หนอนผีเสื้อ และนกที่กินผีเสื้อ</small> 13.ข้อใดเป็นปัญหาที่เด็กหญิงวัยญกำลังสงสัย (การตั้งปัญหา) ก. ทำไมดอกไม้ในสวนถึงสวย ข. ทำไมจำนวนผีเสื้อในสวนจึงลดลง ค. ผีเสื้อมีปีกกี่คู่ ง. ใครจับผีเสื้อไปปล่อย	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	สอดคล้อง
14.ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมกับปัญหานี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะนกมากินผีเสื้อ เพิ่มขึ้น ข. ผีเสื้อบินไปอยู่ประเทศอื่น ค. คนไม่ชอบผีเสื้อ ง. ผีเสื้อเบื่อสวนโรงเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15.ขวัญควรใช้วิธีใดเพื่อรวบรวมข้อมูลมา พิสูจน์สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล) ก. สังเกตจำนวนผีเสื้อและนกในสวนเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ข. ถามเพื่อนว่าเห็นผีเสื้อไหม ค. วาดรูปนกกับผีเสื้อ ง. ลองจับนกมาขังไว้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16.หลังจากรวบรวมข้อมูล ขวัญพบว่าจำนวน ผีเสื้อลดลงจริง และจำนวนของนกที่กินผีเสื้อมี มากขึ้น ข้อใดเป็นข้อสรุปที่เหมาะสม (การ ตีความหมายและลงข้อสรุป) ก. ผีเสื้อหนีเพราะเพื่อน ข. จำนวนผีเสื้อลดลงเพราะมีนกมากินผีเสื้อ เพิ่มขึ้น ค. นกกับผีเสื้อไม่เกี่ยวข้องกัน ง. ผีเสื้อกลัวโรงเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว

แบบทดสอบการคิดเชิงวิทยาศาสตร์	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ (คน)						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
สถานการณ์ที่ 5 ข้อ 17-20 <small>ใบชาและกาแฟมีลักษณะที่คล้ายกันเป็นอย่างมากจนทำให้มีนักวิทยาศาสตร์บางคน ไม่สามารถแยกแยะและจัดประเภทได้ ซึ่งการทดสอบที่นักวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ดำเนินการ เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของกาแฟและใบชาโดยใช้คุณสมบัติของสารละลายคือ</small> 17. ข้อใดเป็นปัญหาที่นักเรียนต้องการค้นหา คำตอบ (การตั้งปัญหา) ก. หนูอาศัยอยู่ตรงไหนบ้าง ข. ทำไมหนูจึงเพิ่มจำนวนและทำลายพืชในแปลง เกษตรมากขึ้น ค. หนูมีพิษหรือไม่ ง. การก่อสร้างอาคารใช้เวลากี่เดือน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
18. ข้อใดเป็นสมมติฐานที่เหมาะสมที่สุดจาก สถานการณ์นี้ (การตั้งสมมติฐาน) ก. จำนวนหนูเพิ่มขึ้นเพราะงูหายไป ทำให้ไม่มี สัตว์นักล่ามาจัดการกับหนู ข. หนูมากขึ้นเพราะชอบอยู่ใกล้คน ค. งูหนีไปเพราะกลัวแสงไฟ ง. หนูชอบกินข้าวโพดมากเป็นพิเศษ	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	สอดคล้อง
19. นักเรียนควรเก็บข้อมูลลักษณะใดเพื่อพิสูจน์ สมมติฐาน (การรวบรวมข้อมูล) ก. นับจำนวนหนูในแปลงเกษตร และสังเกตว่ามี งูหลงเหลืออยู่หรือไม่ ข. นับจำนวนต้นข้าวโพดในแปลง ค. เปรียบเทียบเสียงหนูกับเสียงงู ง. ถ้ามช่างก่อสร้างว่าเคยเห็นหนูไหม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
20. นักเรียนพบว่าช่วงที่มีการก่อสร้าง งูเริ่มลด จำนวนลง และในเวลาเดียวกัน หนูมีจำนวน เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ข้อใดคือข้อสรุปที่เหมาะสม (การตีความหมายและลงข้อสรุป) ก. งูไม่เกี่ยวข้องกับหนู ข. งูเป็นสัตว์อันตรายจึงไม่ควรอยู่ใกล้โรงเรียน ค. การลดลงของงูส่งผลให้หนูในพื้นที่เพิ่มขึ้น เพราะไม่มีนักล่าตามธรรมชาติ ง. หนูเพิ่มขึ้นเพราะงูกินอาหารมากกว่า	+1	+1	-1	+1	+1	0.80	สอดคล้อง

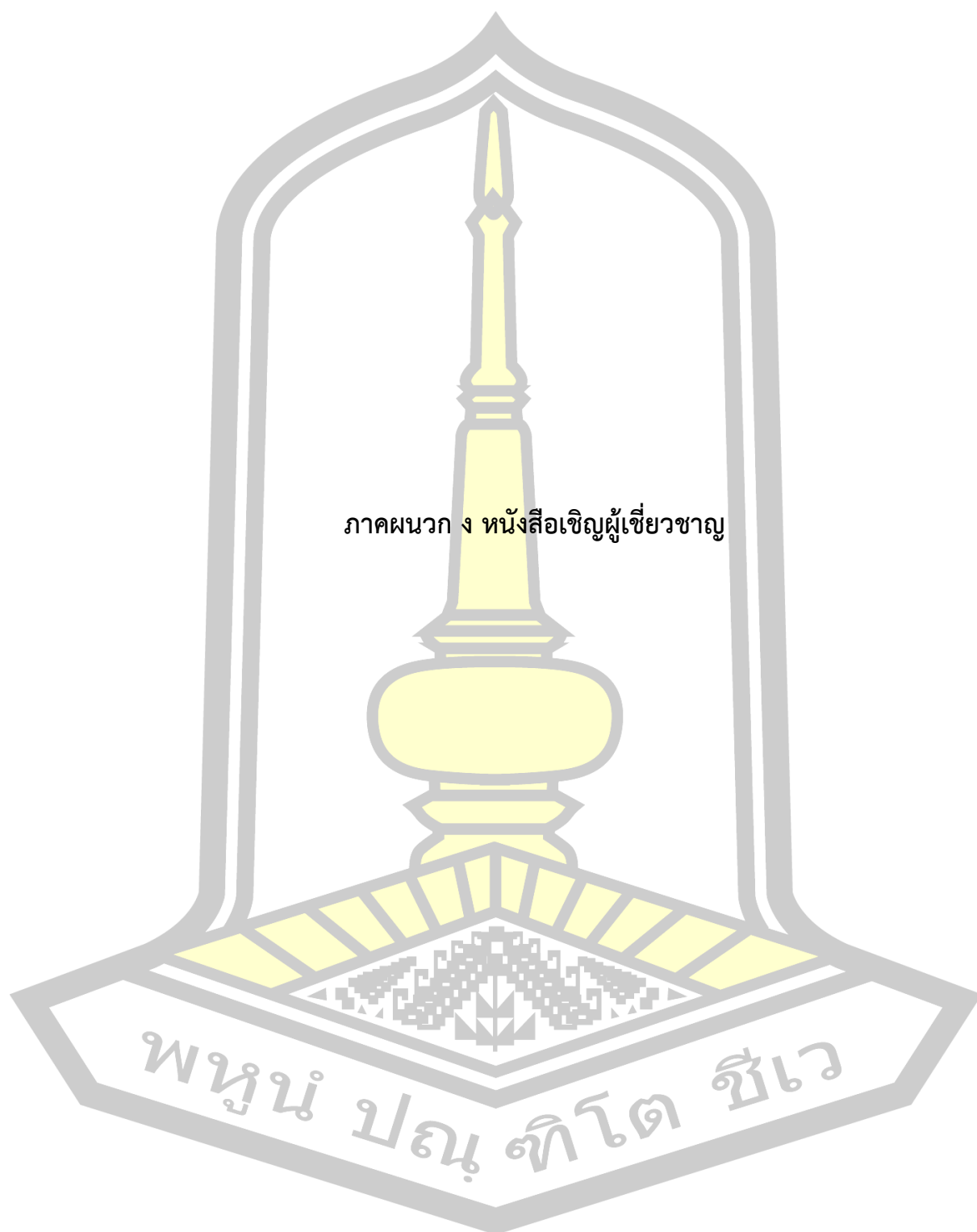
พูน ปณ ทิโต ชิว

องค์ประกอบ	พฤติกรรมที่ปรากฏ	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					ความ สอดคล้อง	แปลผล
		1	2	3	4	5		
ตั้งปัญหา	ผู้เรียนสามารถตั้งคำถามหรือระบุปัญหาจากสถานการณ์ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ผู้เรียนสามารถคิดพิจารณาข้อมูลพื้นฐานของสถานการณ์อย่างละเอียดรอบคอบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สมมติฐาน	ผู้เรียนคิดคาดคะเนคำตอบของประเด็นปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
รวบรวมข้อมูล	ผู้เรียนสามารถรวบรวมข้อมูลเพื่อยืนยันสมมติฐานที่สร้างขึ้นว่าถูกหรือผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ผู้เรียนสามารถบอกข้อมูลที่รวบรวมมาได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป	ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ตีความหมายของข้อมูลหรือผลการทดลองได้โดยอาศัยหลักการเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ถูกต้องโดยมีหลักการทางวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ข้อคำถามที่ 1 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไร ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
1.ด้านการตั้งปัญหา							
นักเรียนสนุกกับการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	-1	+1	0.80	สอดคล้อง
นักเรียนตั้งปัญหาจากสถานการณ์ได้	+1	+1	+1	-1	+1	0.80	สอดคล้อง
2.ด้านการตั้งสมมติฐาน							
สามารถคาดคะเนคำตอบจากปัญหาได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ตั้งสมมติฐานจากสถานการณ์ปัญหาได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.ด้านการรวบรวมข้อมูล							
วางแผนการตอบคำถาม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
รวบรวมข้อมูลได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป							
สามารถตีความหมายของข้อมูลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สามารถสรุปผลหลังจากทำกิจกรรมได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ข้อคำถามที่ 2 ปัญหา หรือ อุปสรรคที่พบ							
1.ด้านการตั้งปัญหา							
อุปสรรคระหว่างทำกิจกรรม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
มีข้อที่ตอบปัญหาผิด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.ด้านการตั้งสมมติฐาน							
ตั้งสมมติฐานไม่ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
วิเคราะห์ผิดพลาด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.ด้านการรวบรวมข้อมูล							
กลัวความผิดพลาด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
ทดสอบผิดพลาด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4. ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป							
สรุปผลไม่ตรงประเด็น	+1	+1	+1	+1	-1	0.80	สอดคล้อง
ตอบคำถามไม่ครบ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ข้อคำถามที่ 3 นักเรียนมีความรู้สึกอย่างไร ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3	4	5	ความ สอดคล้อง	แปลผล
1.ด้านการตั้งปัญหา							
มีวิธีแก้ปัญหาได้	+1	+1	+1	-1	+1	0.80	สอดคล้อง
ตอบปัญหาอย่างมั่นใจ	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.ด้านการตั้งสมมติฐาน							
ตั้งสมมติฐานได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
คาดเดาเหตุการณ์ได้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.ด้านการรวบรวมข้อมูล							
รวบรวมข้อมูลถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สืบค้นข้อมูลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4.ด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป							
สรุปผลได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
สรุปผลตรงประเด็น	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

พูน ปณ ทิโต ชีเว



ภาคผนวก ง หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

พหุบัณฑิตยาลัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ : กรมบัณฑิตศึกษา, กลุ่มงานวิทยานิพนธ์และพิมพ์งานอิเล็กทรอนิกส์, คณะวิทยาศาสตร์, ทรบวช.บม 1319

ที่ : สท ๐๕๐5.๕12/ ๑๘๖- วันที่ : ๒๑ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง : ขอสวดมนต์ถวายพระพรแด่ผู้ซึ่งทรงให้การศึกษาคณะครูและนิสิต

เรียน : ผู้อำนวยการโรงเรียนวิทยาศาสตร์ โขงเสีย (คณะวิทยาศาสตร์)

ด้วยนางสาววิภาพร ฉายาสอน นิสิตระดับปริญญาโท ระบบสหวิทยาการ การศึกษาศึกษาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาต่อที่วิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในประเด็นศึกษาปีที่ 5 โดยศึกษาจัดการเรียนรู้ที่มีปัญญาเป็นฐาน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษาศึกษาบัณฑิต (กศ.ม. วิทยาศาสตร์) โดยมี อาจารย์ ดร.บุศรา อนุคำชา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การสำเร็จวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาลงมือเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เพียรพยายาม และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงขอแสดงความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ที่ถวายสดับการสวดมนต์และพิมพ์งานถวายพระพร เพื่อใช้ในการทำกิจวัตร

จึงเรียนเพื่อโปรดพิจารณาให้ทราบอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

รองศาสตราจารย์ประเนตร จันทร์ใจประดิษฐ์
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
วิทยาการสารสนเทศ คณะวิทยาศาสตร์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ : กรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ โทรเลขใน 1519

ที่ : สท 0605.4(17) 341

วันที่ : 29 มีนาคม 2567

เรื่อง : ขออนุญาตรางวัลเป็นผู้เชี่ยวชาญในภาคตะวันออกฝั่งฉลัด

เรียน : ผู้อำนวยการอาวุโสฯ องค์ฯ วัฒนบุรี

ด้วยนางสาวอศิลาพร ฉายเชษฐ นิสิตระดับปริญญาโท ระบุจบเอกเวลาราชการ ศึกษาศาสตร์ การศึกษานานาชาติ สาขาวิชาศิลปศาสตรศึกษา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ดำเนินศึกษานโยบายที่วิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรการศึกษานานาชาติ (กศ.ม.วิชา ศาสตรศึกษา) โดยมี สาขาวิชา คร.บุรุษฯ และสาขา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การนำวิทยานิพนธ์ไปใช้ด้วยความเรียบร้อยขอเสนอขออนุญาตผู้ประสงค์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาร่วมด้วยเห็นว่าเป็นผู้มีคุณความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในตำแหน่งนี้เป็นอย่างดี จึงขอเสนอขออนุญาตจากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์ ที่จะใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

รองศาสตราจารย์ประพนธ์ จันทนิเวศคุณ
164คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
วิทยาเขตกาฬสินธุ์, ศึกษาศาสตร์





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ : กรมส่งเสริมศึกษา กลุ่มงานวิชาการและพัฒนาศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ โทณภณโม ๖519

ที่ : สอ.0605.413/ ๕๕๐

วันที่ : 29 มิ.ย.๒๕67

เรื่อง : ขอความเห็นชอบแต่งตั้งผู้เข้าร่วมงานในวาระวาระแรกเรื่องมี

เรียน : ผู้อำนวยการโรงเรียน รามัญ (คณะศึกษาศาสตร์)

ด้วยกรมการศึกษานอกโรงเรียน มีโครงการปรับปรุงแก้ไข ระบบบริหารราชการ หลักสูตร การศึกษานอกนอกรวมถึง สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดำเนิน การศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดย การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการศึกษานอกนอกรวมถึง (กศน.วิทยา ศาสตร์ศึกษา) โดยมี อาจารย์ ดร.บุษรา อภิวรา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

เพื่อให้การนำวิทยานิพนธ์ไปเป็นไปด้วยความเรียบร้อยขอเสนอรายชื่อผู้เข้าร่วมงาน คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พิจารณาดำเนินการว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ สัมพันธ์ และมีความประพฤติดีในขั้นต้นเป็นต้นมา จึงขอความเห็นชอบแต่งตั้งผู้เข้าร่วมงาน ดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความเห็นชอบตามที่แนบขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

(รองศาสตราจารย์ประนอม อึ้งอภิวรา)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและนวัตกรรมการเรียนรู้
บริหารการงานพิเศษคณะวิทยาศาสตร์



ที่ ๒๖ ๒๐๑๕๑/๑ ๒๕๖๕



คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
สำนักงานวิจัย สำนักงานทรัพย์สิน
จังหวัดมหาสารคาม ๕๙๑๕๐

๒๕ มีนาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

เขียน บรรณรักษ์ สวัสดิ์ศาสตร์ ศูนย์บริการการพิเศษ โรงเรียนบ้านบุษย์ในไม่ห้วยวิเศษ

ข้าพเจ้า นางสาว สวัสดิ์ศาสตร์ บรรณรักษ์ มีทะเบียนประกอบวิชาชีพ ระบบคุณวุฒิราชการ พลังงาน การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม เป็นผู้ มีความรู้และทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การพัฒนาระบบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี โดย การจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นฐาน" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษา สวัสดิ์ศาสตร์ โดยมี อาจารย์ ดร.บุษยา แซ่สีดา เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การนำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้ว้ความเรียบร้อยขอเสนอรายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิของคณะ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาลงนามเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์ในด้านนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและภาคต่อวิทยาศาสตร์ ที่จะใช้ในการทำวิทยานิพนธ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาวศรียาภรณ์ ปิยะธาดา จันทร์นิจศิริกุล)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการและศูนย์บริการการวิจัย วิจัยภาคการเกษตร
คณะศึกษาศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อำนวยการศูนย์บริการการพิเศษ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒๖-๕๕๖๐๐๘

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวธิดาพร ฉายละออ
วันเกิด	วันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2538
สถานที่เกิด	อำเภอเชียงใน จังหวัดอุบลราชธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	121 หมู่ 8 ตำบลขวาว อำเภอเสลภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด รหัสไปรษณีย์ 45120
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนบ้านสำโรง อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2562 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัย ราชภัฏร้อยเอ็ด พ.ศ. 2565 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ทุนวิจัย	-ทุนวิจัยประเภทส่งเสริมการตีพิมพ์สำหรับนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี งบประมาณ พ.ศ. 2568 (ครั้งที่ 6) -ได้รับรางวัลชนะเลิศ การนำเสนอผลงานโครงการทางชีววิทยา แบบ โปสเตอร์ ระดับบัณฑิตศึกษา
ผลงานวิจัย	-

พูนัน ปณฺ ทิโต ชีเว