

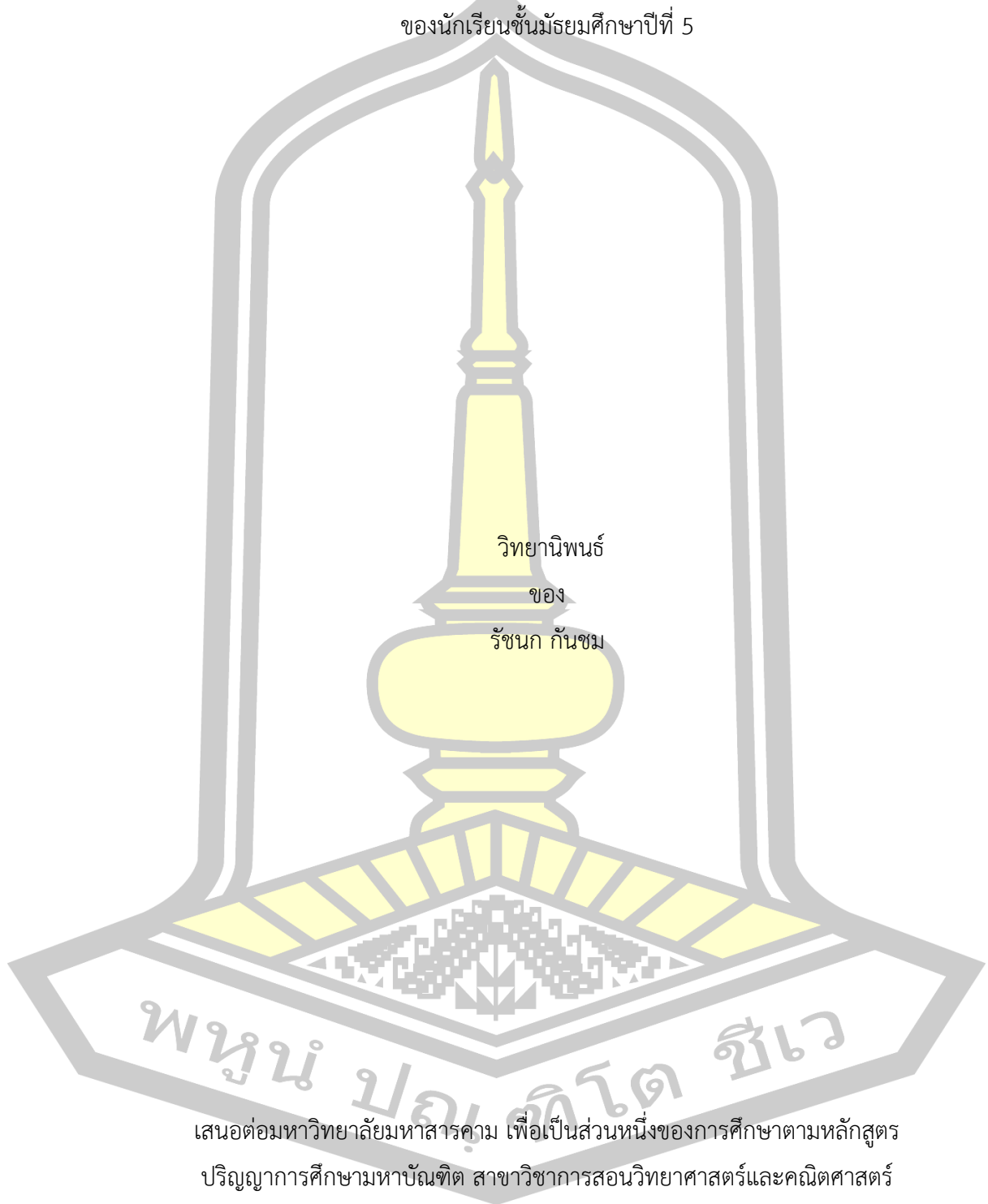
การพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้กิจกรรม  
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk)  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยานิพนธ์  
ของ  
รัชนก กั่นชม

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์  
กรกฎาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาโน้ตทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้กิจกรรม  
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk)  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5



พูน ปอญติโต ชีเว

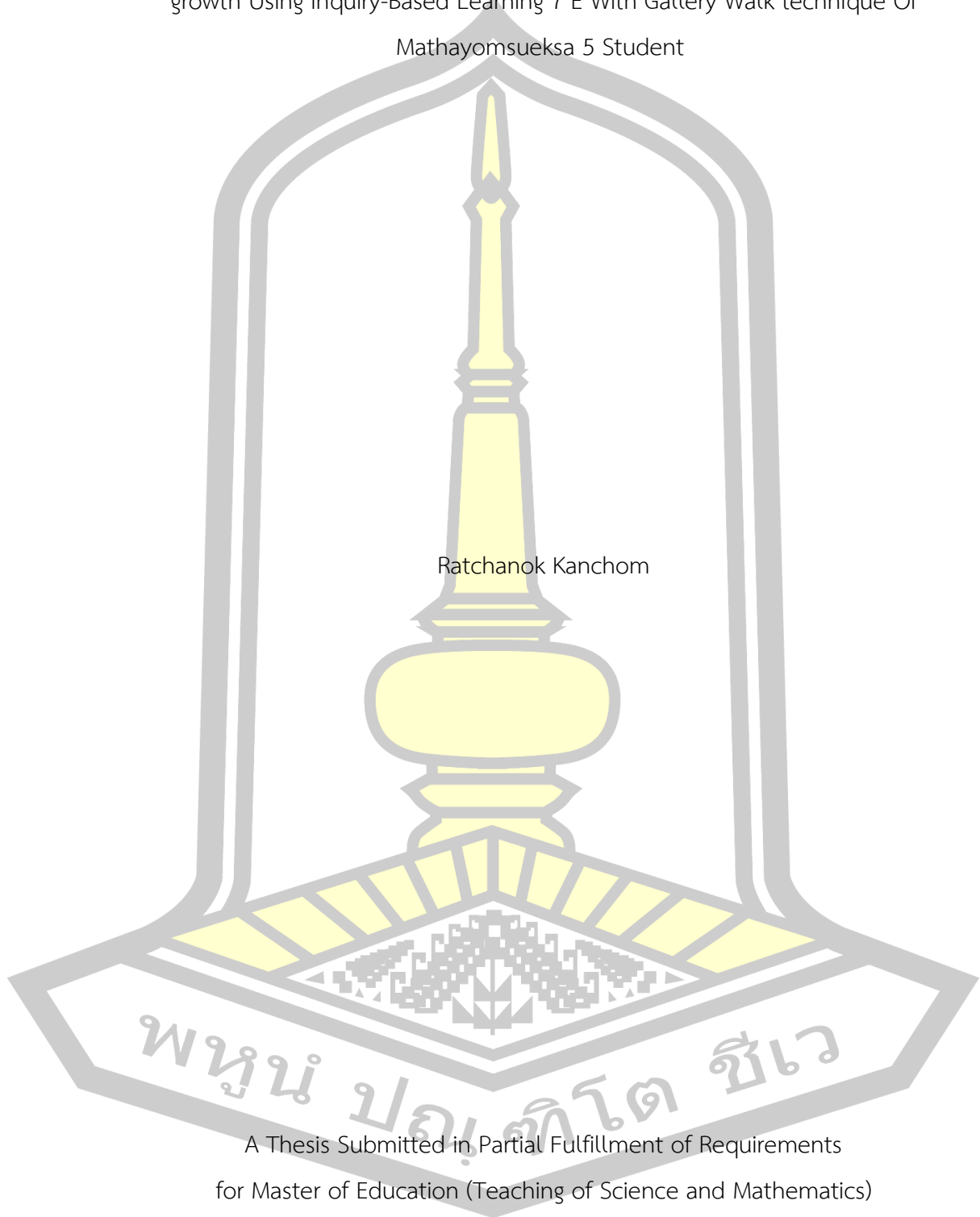
เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

กรกฎาคม 2562

สงวนลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development Of Scientific Conception about Reproduction of flowering plants and  
growth Using Inquiry-Based Learning 7 E With Gallery Walk technique Of

Mathayomsueksa 5 Student



Ratchanok Kanchom

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

July 2019

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวรัชก กั้นชม แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. มนต์รี วงษ์สะพาน )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. สุมาลี ชูกำแหง )

กรรมการ

(ดร. สมทรง สิทธิ )

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. ปิยะธิดา ปัญญา )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. พชรวิทย์ จันทร์ศิริสิริ )

(ผศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5		
<b>ผู้วิจัย</b>	รัชนก กันชม		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุมาลี ชุกำแพง		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2562

### บทคัดย่อ

การพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ 1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2. เพื่อพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายของการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2561 จำนวน 46 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน 12 ชั่วโมงและวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

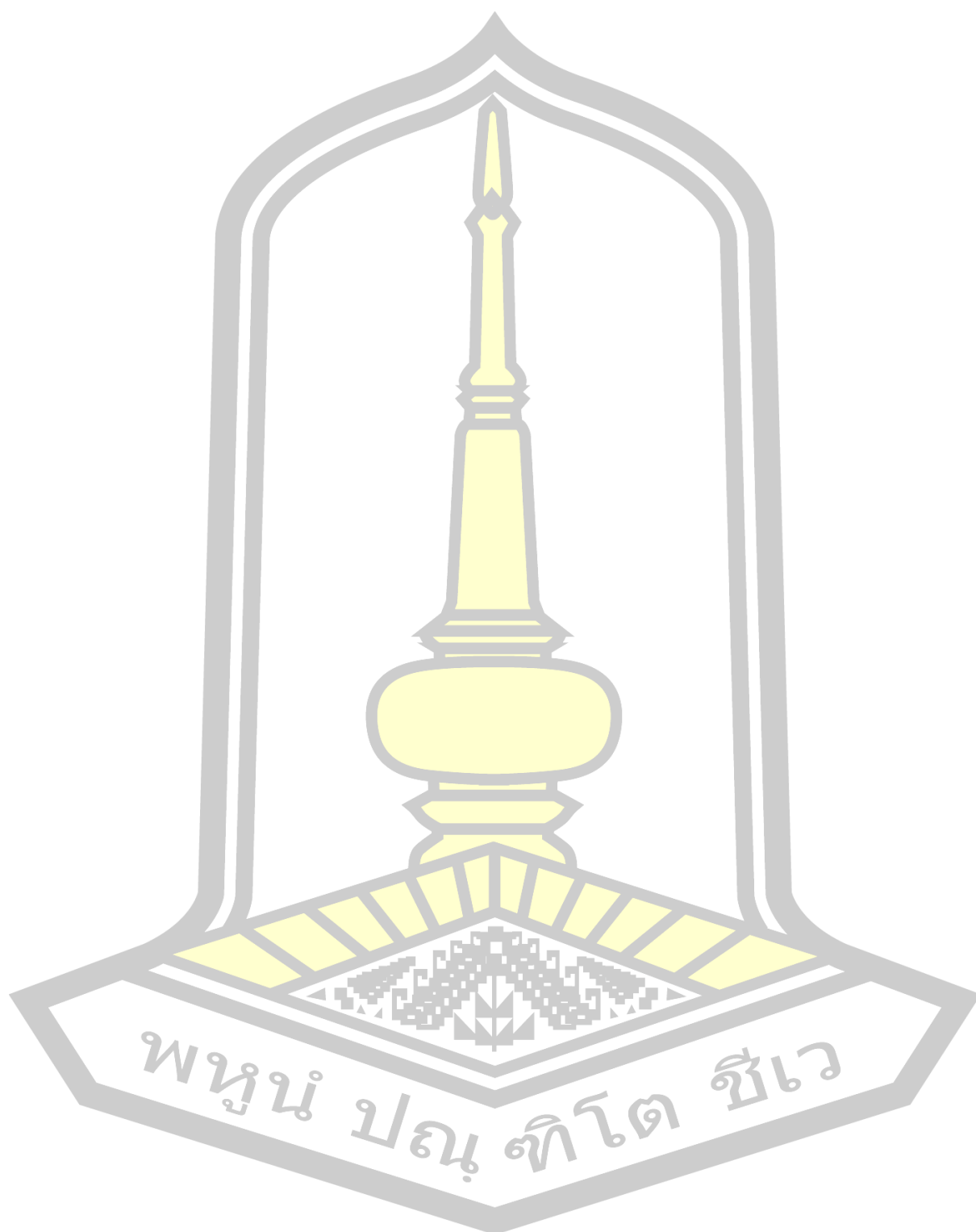
1. จากการศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ปัญหาของนักเรียนคือไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาเพราะเนื้อหาเยอะ เรียนไม่เข้าใจ และเป็นวิชาที่น่าเบื่อ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทำให้ไม่สามารถเข้าใจหรือทำข้อสอบได้และจากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาคือ นักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ และนำโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเล่นในเวลาเรียนและพูดคุยกับเพื่อนร่วมโต๊ะทำให้เวลาสอบไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร จึงสอบไม่

ผ่านและจากการใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 46 คน พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 20 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 26 คน

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 12 คน วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 28.45 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.12 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 13 คน มีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 26 คนและนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ SM และ NU จำนวน 7 คน วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 33.97คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.92 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 24 คน และมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 22 คน หลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า นักเรียนทั้ง 46 คน มีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไปซึ่งบรรลุตามเป้าหมายที่ได้ตั้งไว้

โดยสรุป การพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) สามารถพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนโดยแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ได้ ครูผู้สอนวิชาชีววิทยาหรือวิชาอื่นๆ ควรนำการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนต่อไป

คำสำคัญ : มโนคติทางวิทยาศาสตร์, Gallery Walk, สืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น



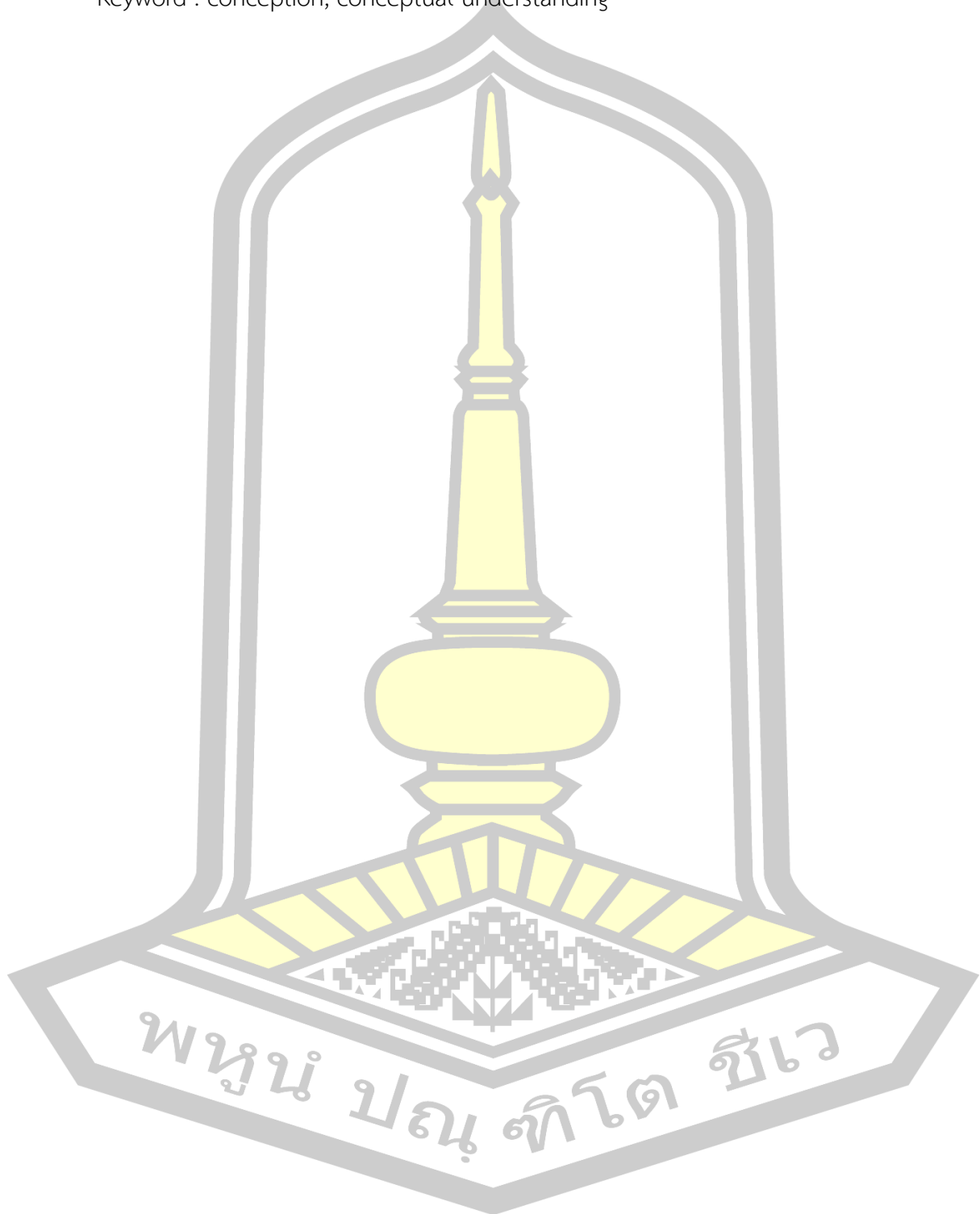
<b>TITLE</b>	Development Of Scientific Conception about Reproduction of flowering plants and growth Using Inquiry-Based Learning 7 E With Gallery Walk technique Of Mathayomsueksa 5 Student		
<b>AUTHOR</b>	Ratchanok Kanchom		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Sumalee Chookhampaeng , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Teaching of Science and Mathematics
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2019

### ABSTRACT

The Development Of Scientific Conception Using Inquiry-Based Learning 7 E With Gallery Walk technique Of Mathayomsuksa 5 Student. Of academic year 2018 from Phadungnaree school in Thailand that selected by purposive sampling. This research aims to the Developing of Scientific Conception and survey Problem Scientific Conception Of Mathayomsuksa 5 Student. By organizing Inquiry-Based Learning 7 E With Gallery Walk technique. The results were as follows: first, The effect of survey Problem after the Scientific Conception test, The results, We found that 20 students passed. From the research, The effect of Scientific Conception of Biology after the learning by Inquiry-Based Learning 7 E With Gallery Walk technique, after completion of the ring. The results, we found that first, the students had an average score of 24.13 points out of 40 points, which most students of conceptual understanding that is moving some of the classes in action. Second, the students had an average score of 28.45 points out of 40 points. When completed in the 3<sup>th</sup> cycle action research of the students have got the scored an average of 33.97points out of40 points, equivalent to an average of 84.92 %.There are the students who understand in Scientific Conception about 100%, Which is in understanding the conception of light in biology at a level which is consistent with the purpose.



Keyword : conception, conceptual understanding



## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน ประธานกรรมการสอบ ดร.สมทรง สิทธิ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยะธิดา ปัญญา กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชู กำแพงอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการวิจัยผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม อาจารย์ ดร. ทศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ อาจารย์ ดร. ศิริพรรณ ศิริบุญนาม อาจารย์ ณพศพล เครื่องพาที และ อาจารย์ วิริญญา ทุมวันที กรุณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยโดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสถานศึกษาโรงเรียนผดุงนารี คณะครูอาจารย์ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลและขอใบยินยอมนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเสงี่ยม พาดกลาง และคุณแม่นกเทศ กันชม ที่คอยห่วงใยเป็นกำลังใจให้ ความช่วยเหลือในยามที่มีปัญหา และให้การสนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงคุณบิดา มารดาผู้ให้ชีวิตให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน แก่ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในชีวิตและหน้าที่การงาน

รัชนก กันชม

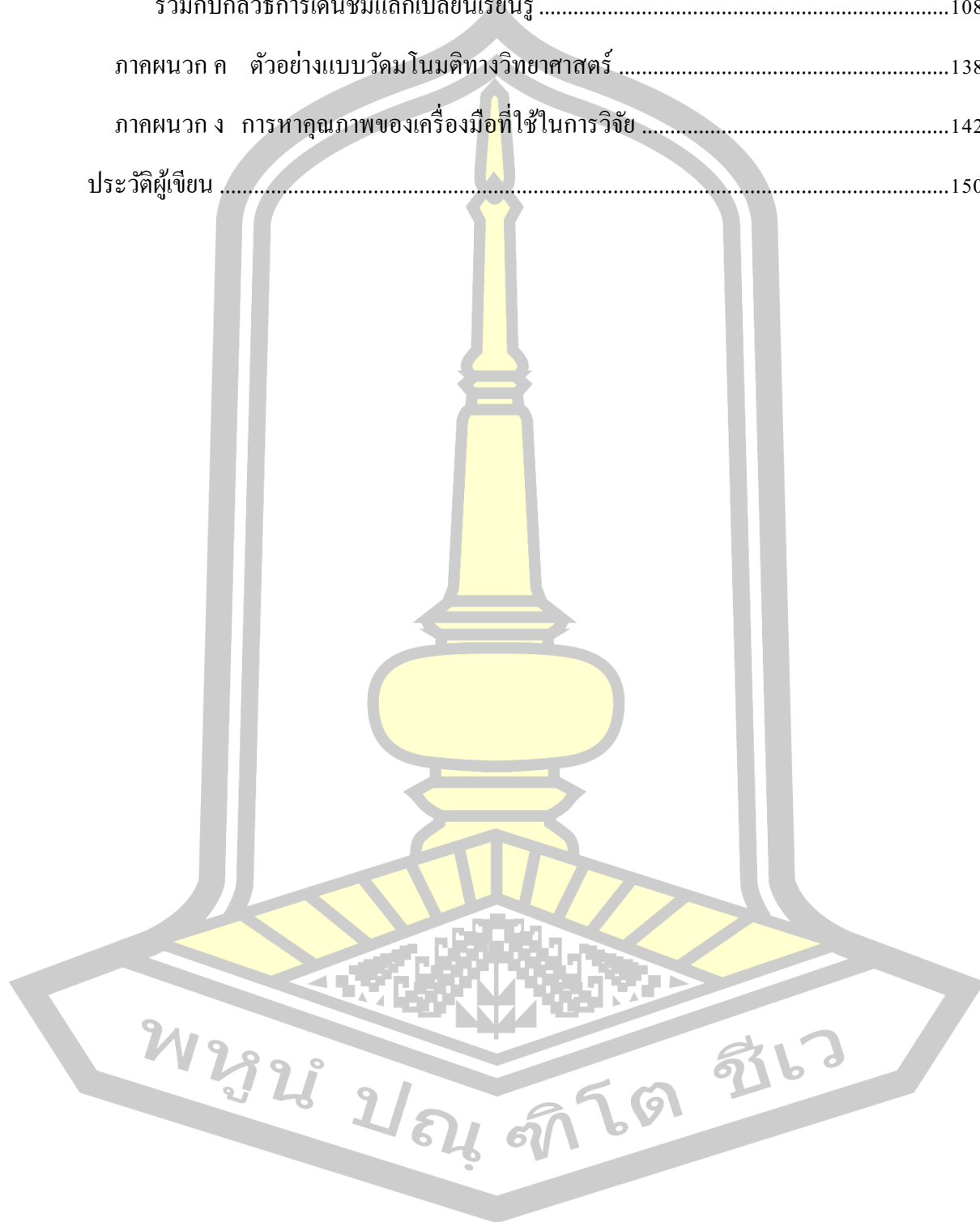


## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ช
กิตติกรรมประกาศ.....	ฅ
สารบัญ.....	ญ
สารบัญตาราง .....	ฐ
สารบัญภาพ .....	ฑ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	3
ความสำคัญของการวิจัย .....	3
ขอบเขตของการวิจัย .....	3
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	6
หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	6
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น.....	9
กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ .....	16
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ .....	20
มโนคติทางวิทยาศาสตร์ .....	24
ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC).....	30
วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) .....	34
บริบทโรงเรียน.....	38

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	46
กลุ่มเป้าหมาย.....	46
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	46
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย .....	47
วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	56
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	61
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	63
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	63
ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	63
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	67
ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	73
ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	80
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	88
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	88
สรุปผล.....	88
อภิปรายผล.....	89
ข้อเสนอแนะ.....	92
บรรณานุกรม .....	93
ภาคผนวก .....	100
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ.....	101

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้.....	108
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์.....	138
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	142
ประวัติผู้เขียน.....	150

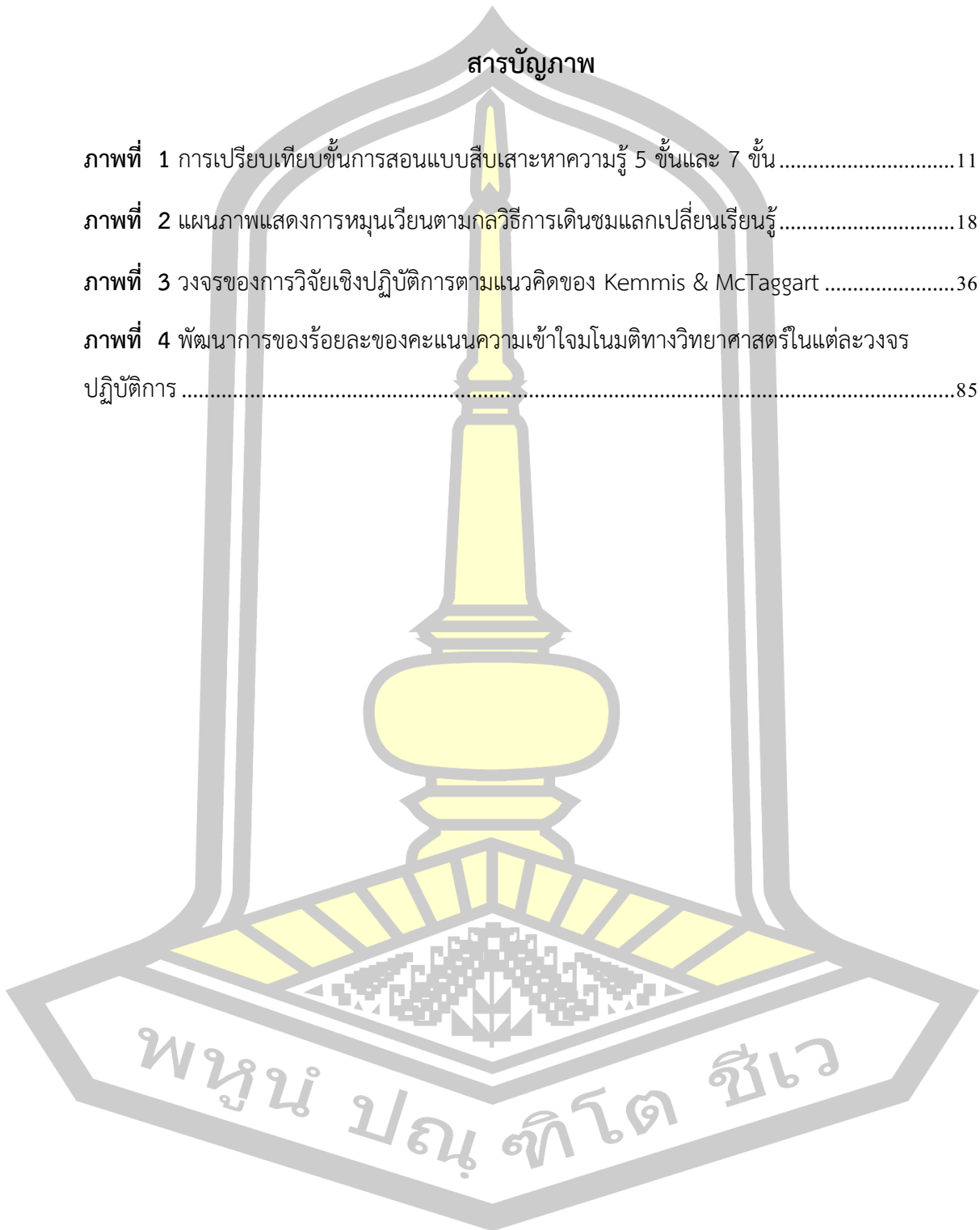


## สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	ตารางแสดงบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น .....	13
ตารางที่ 2	แสดงกรอบแนวคิดการจัดทำแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้.....	21
ตารางที่ 3	แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้.....	49
ตารางที่ 4	แสดงคะแนนระดับความเข้าใจโนมิตีทางวิทยาศาสตร์.....	64
ตารางที่ 5	แสดงระดับความเข้าใจโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 1 .....	69
ตารางที่ 6	สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 1 .....	72
ตารางที่ 7	แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	72
ตารางที่ 8	แสดงระดับความเข้าใจโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 2.....	76
ตารางที่ 9	สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2 .....	78
ตารางที่ 10	แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	79
ตารางที่ 11	แสดงระดับความเข้าใจโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนนวงปฏิบัติการที่ 3.....	82
ตารางที่ 12	แสดงผลการพัฒนาระดับความเข้าใจโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติการ.....	85
ตารางที่ 13	สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 3 .....	86
ตารางที่ 14	แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 .....	87
ตารางที่ 15	วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน .....	145
ตารางที่ 16	ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดมโนมิตีทางวิทยาศาสตร์ .....	147

## สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	การเปรียบเทียบชั้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้นและ 7 ชั้น .....	11
ภาพที่ 2	แผนภาพแสดงการหมุนเวียนตามกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ .....	18
ภาพที่ 3	วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart .....	36
ภาพที่ 4	พัฒนาการของร้อยละของคะแนนความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวงจร ปฏิบัติการ .....	85



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ว่าด้วยการศึกษา การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจสังคมและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ เป็นการสร้างกลยุทธ์ใหม่ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาให้สามารถตอบสนองความต้องการของบุคคล สังคมไทย ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในสังคมโลก ปลูกฝังให้ผู้เรียนมีจิตสำนึกใน ความเป็นไทย มีระเบียบวินัย คำนึงถึงประโยชน์ส่วนรวมและยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต และการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาดขั้นพื้นฐาน (O-NET) รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 – 2559 ของโรงเรียนผดุงนารี มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 29.16 29.50, 32.79 และ 30.09 ตามลำดับ (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนผดุงนารี, 2561) จะเห็นได้ว่ามีคะแนนค่อนข้างต่ำและจากการสำรวจจมนมิติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนพบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมิติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 ซึ่งผลการทดสอบและการสำรวจนี้สะท้อนให้เห็นว่า ยังมีจุดบกพร่องหลายอย่างที่พบในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยอาจจะเกิดจากธรรมชาติของวิชาชีววิทยา ที่มีลักษณะที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมมีเนื้อหาและคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่ยาก นักเรียนไม่เข้าใจในบางหัวข้อที่ยากและต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการเรียนหรืออาจเกิดจากครูผู้สอนที่ขาดเทคนิคในการสอนที่เหมาะสม เน้นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย สื่อการสอนไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อาจคลาดเคลื่อน และเกิดความเบื่อหน่าย เจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.), 2544)



การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการสอนแบบสืบเสาะรูปแบบหนึ่ง โดย Eisenkraft (2003) ได้ปรับปรุงมาจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งมี 5 ขั้นตอน มาเป็น 7 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบาย 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยขั้นตอนที่เพิ่มขึ้นมา ได้แก่ ขั้นที่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยให้ความสำคัญกับความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้ครูได้ค้นพบความรู้เดิมของนักเรียน ทำให้สามารถที่จะกำหนดวิธีการที่จะสอนได้และรู้ว่านักเรียนได้รู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด และนอกจากนี้ยังให้ความสำคัญกับการนำความรู้ไปใช้เพื่อทำให้นักเรียนได้นำความรู้ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ต่างๆ ได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน ซึ่งภายหลังจากบทเรียนในแต่ละกลุ่มมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานจนครบทุกกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน ภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน ประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กิจกรรมการเรียนการสอนมีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) ซึ่งจากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้นำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เข้ามาเพื่อพัฒนาระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างและประเมิน เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสซักถาม แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความรู้ในการค้นหาความรู้ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ด้วยความตระหนักถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่แค่ความรู้ และความเข้าใจที่ลึกซึ้งมากขึ้นเกี่ยวกับธรรมชาติของการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถที่จะพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ดียิ่งขึ้นจากที่กล่าวมาข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้ทราบถึงปัญหาที่สำคัญที่ควรแก้ไขเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดของกลุ่มเป้าหมายโดยนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบ

เสาะหาความรู้ 7 ชั้นมาใช้ในรายวิชาชีววิทยาเพื่อพัฒนานิคมตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนผดุงนารี

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนานิคมตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัตกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

### ความสำคัญของการวิจัย

เป็นแนวทางในจัตการเรียนการสอน ของครูผู้สอนวิทยาศาสตร์และผู้ทีสนใจให้มีประสิทธิภพมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

### ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย
  - 1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 46 คน ทีมีปัญหาเกี่ยวกับนิคมตทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561
2. ตัวแปรทีศึกษาคือ
  - 2.1 ตัวแปรอิสระคือ การจัตกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ นิคมตทางวิทยาศาสตร์
3. เนื้อหาทีนำมาใช้ในการวิจัย
 

รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551
4. ระยะเวลาในการวิจัย
 

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น หมายถึง การจัตการเรียนรู้ทีใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทีเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีความหมายด้วยตนเอง

และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวกมีทั้งหมด 7 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมมากน้อยเพียงใด จะได้วางแผนการสอนได้อย่างถูกต้อง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2) ขั้นสร้างความสนใจ ในขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่ง อาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือ เรื่องที่น่าสนใจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น ครูเป็นคนกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ

3) ขั้นสำรวจและค้นหา ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจซึ่งเมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลาย วิธี เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ในขั้นนี้ เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6) ขั้นประเมินผล ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือเรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

2. กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หมายถึง กลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน ซึ่งภายหลังจบบทเรียนให้แต่ละกลุ่มมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานจนครบทุกกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน

3. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวคิดที่ผิดพลาด การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นมีทั้งหมด 7 ขั้น ซึ่งในขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุปของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเพิ่มกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เข้าไปในขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนมีมโนคติทางวิทยาศาสตร์และสอดคล้องกับการแก้ปัญหาในชีวิตจริง

4. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเข้าใจ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ของนักเรียนที่ได้จากการวิเคราะห์เชิงตีความจากคำตอบในแบบสำรวจมโนคติ และการสัมภาษณ์ อันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์และสถานการณ์ต่างๆ แล้ว นำมาสังเคราะห์เข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผลเป็นข้อสรุปและสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ เกิดขึ้นได้โดยแบ่งระดับความเข้าใจออกเป็น 5 กลุ่มดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Sound Understanding : SU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง ตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

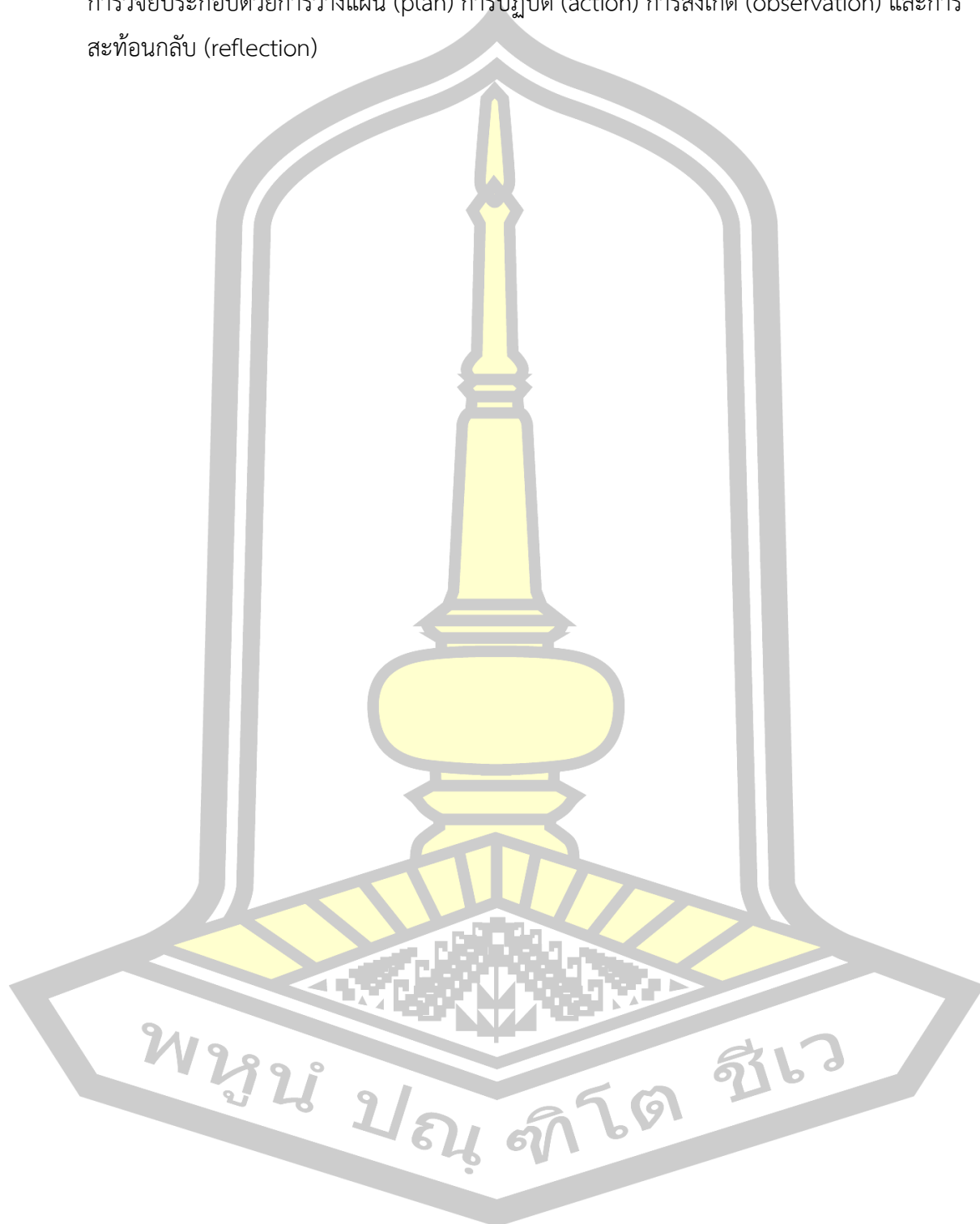
4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึงนักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่ตอบคำถามว่า "ฉันไม่รู้" และไม่มีการอธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ซึ่งพิจารณาได้จากคะแนนที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งการพัฒนา มโนคติทางวิทยาศาสตร์ จะต้องมีระดับความเข้าใจจากการจัดกลุ่มมโนคติตามเกณฑ์ที่เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 ระดับ

5. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การรวมตัว ร่วมมือกันของครูในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเชิงวิชาชีพเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาบทเรียนร่วมกัน สร้างการเปลี่ยนแปลงโดยเรียนรู้จากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมกันแสวงหาด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้สอนควรมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการสอน

6. วิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษารวบรวมข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง จนกระทั่ง

ผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวางแผน (plan) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)



## บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น
3. กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (เทคนิค Gallery Walk)
4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้
5. มโนคติทางวิทยาศาสตร์
6. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)
7. วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)
8. บริบทของโรงเรียน
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
10. กรอบแนวคิดการวิจัย

### หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงาน อาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพการถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคการเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่โน้มถ่วง แรงแม่เหนี่ยวนำ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณีสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

## 1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มี

ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารการเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลกความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ



มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ดังนั้น สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ซึ่งมี 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

### การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

#### 1. ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนรูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเองซึ่งมาจากภาษาอังกฤษว่า Inquiry Method และได้มีผู้พยายามให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้มากมาย ดังนี้

Barman (1989) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนแบบสืบเสาะรูปแบบหนึ่งที่ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วย

Lawson (1995) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้อง

อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง

Eisenkraft (2003) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้สอนไม่ควรละเลยจากการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ผู้สอนได้พบเห็นว่าผู้เรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหาอื่นๆ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

พิมพ์นธ์ เตชะคุปต์ (2545) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่ครูและนักเรียนเป็นองค์ประกอบสำคัญ โดยนักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย

เฉลิมพล (2551) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบเสาะหา สืบค้น ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย โดยผู้สอนจัดสถานการณ์หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วารุณี สีเขียวไทย (2553) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์โดยตรง ได้ลงมือปฏิบัติ ค้นหาคำตอบและความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลในการแก้ปัญหา และเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจนเน้นการค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเองของนักเรียน

วิณา ประชากุล และประสาธ เนืองเฉลิม (2554) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนบรรลุเป้าหมาย แล้วสรุปออกมาเป็นหลักการ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์

ทิตินา แคมมณี (2559) ได้ให้ความหมายว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่ผู้สอนต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม และลงมือแสวงหาความรู้เอง เพื่อนำความรู้วิเคราะห์และสังเคราะห์ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงแค่ผู้อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ

สรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ ด้วยตนเองโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง

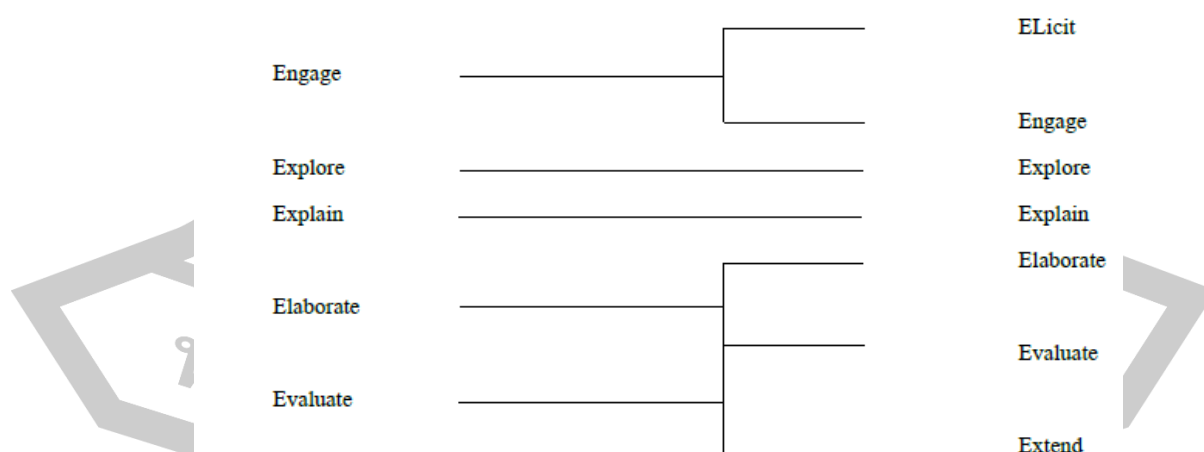
และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวก

## 2. กระบวนการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

Eisenkraft (2003) ได้ขยายรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น เนื่องจากการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ไม่ได้เน้นการถ่ายโอนความรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลย เนื่องจากการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก จะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นความรู้เดิมที่เด็กมี ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด และการละเลยในขั้นนี้ทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูตั้งไว้ นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดี เป้าหมายสำคัญในขั้นนี้ คือ การกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียนสามารถสร้างความรู้อย่างมีคุณค่า

2) ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น แสดงได้ดังภาพที่ 1 (Eisenkraft, 2003)



### ภาพที่ 1 การเปรียบเทียบขั้นการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นและ 7 ขั้น

สรุปได้ว่าการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนการสอนต่าง ๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้นดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถาม

เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า นักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมมากน้อยเพียงใด จะได้วางแผนการสอนได้อย่างถูกต้อง ครูเป็นเพียงผู้แนะนำและเป็นผู้อำนวยความสะดวก

2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่ง อาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรือ เรื่องที่น่าสนใจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น ครูเป็นคนกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษา ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ

3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อผู้เรียนทำความเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผน กำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลาย วิธี เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) ในขั้นนี้ เมื่อผู้เรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลที่ได้อธิบายให้ แผลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่หรือเรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”

3. บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ EisenKraft เป็นรูปแบบที่สามารถนำไปประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้น

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ อันที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจถึงองค์ความรู้จริงด้วยตนเอง และผู้เรียนได้รับการกระตุ้นและเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (ประสาธน์ เนื่องเฉลิม, 2557) แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครูผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก (Elicitation Phase)	1.1 ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา 1.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำเสนอพื้นฐานความรู้เดิม 1.3 ตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน 1.4 ทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียน 1.5 เติมเต็มประสบการณ์เดิม 1.6 วางแผนการจัดการเรียนรู้	1.1 นำเสนอประเด็นปัญหา 1.2 ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง 1.3 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ 1.4 อภิปรายร่วมกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	2.1 สร้างความสนใจในบทเรียน 2.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักร่วมกันคิด 2.3 ตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด 2.4 สร้างความกระหายใคร่รู้ 2.5 ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ 2.6 จัดสถานการณ์ที่น่าสนใจ 2.7 ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาให้ผู้เรียนได้คิดและอภิปรายร่วมกัน	2.1 ถามคำถามตามประเด็น 2.2 แสดงความสนใจในเหตุการณ์ 2.3 กระจายอยากรู้คำตอบ 2.4 แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด 2.5 นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ 2.6 อภิปรายประเด็นที่ต้องการอยากเรียนรู้
3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	3.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน เพื่อสำรวจค้นหา 3.2 ชักถามผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา 3.3 สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียน 3.4 ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่ผู้เรียน 3.5 ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจค้นหา 3.6 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สำรวจค้นหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	3.1 คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจค้นหา 3.2 ทดสอบการคาดคะเนและตั้งสมมติฐาน 3.3 คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ 3.4 หาทางเลือกในการแก้ปัญหา 3.5 อภิปรายทางเลือกกับคนอื่นๆ 3.6 บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครูผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
3. ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration Phase)	3.7 ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ 3.8 ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่ ผู้เรียน	3.7 ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มี ความน่าเชื่อถือ 3.8 ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการสำรวจค้นหา 3.8 เสริมสร้างเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ 3.9 มีจรรยาบรรณของ นักวิทยาศาสตร์
4. ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)	4.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็น อย่างอิสระ 4.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างคำอธิบายเข้าใจ 4.3 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักนำหลักฐานมาแสดง และ ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม 4.4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเองสังเกต 4.5 ให้ผู้เรียนอธิบายคำจำกัดความและบ่งชี้ ประเด็นที่สำคัญจาปรากฏการณ์ 4.6 ให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็น พื้นฐานในการอธิบายโมทัศน์	4.1 อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบ ที่เป็นไปได้ 4.2 รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่าง สร้างสรรค์ 4.3 คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่ เพื่อนนำเสนอ 4.4 ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์ 4.5 รับฟังและพยายามทำความเข้าใจ เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนนำเสนอ 4.6 อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว 4.7 ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการ สังเกตประกอบคำอธิบาย
5. ขั้นขยาย ความรู้ (Elaboration Phase)	5.1 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับ ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ 5.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป ประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ 5.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการ ที่เรียนรู้อะไรไปปรับใช้อย่างเหมาะสมตามบริบท 5.4 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้อธิบายความรู้ความ เข้าใจอย่างหลากหลายและเท่าเทียม	5.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ตรวจสอบ ไปปรับประยุกต์ใช้ใน สถานการณ์ใหม่ที่คล้ายสถานการณ์ เดิม 5.2 ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตาม ความมุ่งหมายของการทดลอง 5.3 บันทึกผลการสังเกตและขยาย ความคำอธิบาย

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นการเรียนรู้	บทบาทของครูผู้สอน	บทบาทของผู้เรียน
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)	5.5 ให้ผู้เรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้	5.4 ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอธิบายข้อค้นพบกับเพื่อนๆ
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	6.1 สังเกตผู้เรียนในการนำความคิด 6.2 ประเมินการแสดงความคิดเห็น และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6.3 วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 6.4 วัดความพึงพอใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์ 6.5 ประเมินความรู้และทักษะ 6.6 หาหลักฐานที่แสดงว่าผู้เรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม 6.7 ให้ผู้เรียนประเมินตนเองด้านการเรียนรู้และกิจกรรมทักษะ กระบวนการกลุ่ม 6.8 ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้	6.1 ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยาน หลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับได้ 6.2 แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจค้นหา 6.3 ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง 6.4 เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจค้นหาต่อไป
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)	7.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งข้อคำถามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท 7.2 กระตุ้นให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ 7.3 แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ 7.4 ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	7.1 นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม 7.2 ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา

สรุป บทบาทของครูผู้สอนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จึงต้องเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ เป็นผู้ถามคำถามต่างๆ ที่จะนำทางให้ผู้เรียนค้นหาความรู้ พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็น และให้เหตุผลอย่างเหมาะสม และนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ด้วยตัวผู้เรียนเองและบทบาทของผู้เรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างและประเมิน เป็นผู้

ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสซักถาม แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความใคร่รู้ในการค้นหาความรู้ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม และนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

#### 1. ความหมายของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

Allen, D., & Tanner (2005) ให้ความหมายของกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการค้นคว้าหาความรู้ และมีโอกาสนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มอื่น รูปแบบการเรียนการสอนนี้เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและการเรียนการสอนจะมุ่งเน้นการให้ความสำคัญกับนักเรียนบทเรียนหรือเนื้อหาที่ใช้ในการทำกิจกรรมขึ้นอยู่กับครูเป็นผู้ดำเนินการ ครูอาจจะเพิ่มเติมโดยการให้เขียนรายงานหลังจากสิ้นสุดการนำเสนอแบบปากเปล่าได้

Francek (2006) ให้ความหมายของกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นเทคนิคการอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่ผู้เรียนต้องสังเคราะห์ เนื้อหาสาระสำคัญทางวิทยาศาสตร์ โดยการเขียน และการนำเสนอหน้าชั้นเรียน กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถส่งเสริมทักษะการฟังและการทำงานเป็นกลุ่มของผู้เรียนได้

Johnson (2006) ให้ความหมายของกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เข้าร่วมหรือนักเรียนได้พูดคุยและแสดงผลงานในห้องเรียน คล้ายกับการจัดแสดงผลงานศิลปะที่เรียกว่า “นิทรรศการ” เป็นวิธีที่ผู้เข้าร่วมหรือนักเรียนได้มีโอกาสแบ่งปันผลงาน โครงการ และยังสามารถแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในกิจกรรมนั้น

Hogan (2008) ให้ความหมายของกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นกลยุทธ์การสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้ลุกออกจากที่นั่งและเดินไปรอบ ๆ ห้องเรียน ไปยังกลุ่มเพื่อนที่แตกต่างกัน ซึ่งจะเป็นผลงานงานหรือสิ่งประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในชั้นเรียน กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นวิธีที่ดีที่ใช้ประเมินว่านักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้รับจากการสอน สามารถใช้คำถามปลายเปิดเกี่ยวกับเนื้อหาที่ได้รับการสอน หรือการนำเสนอผลงาน เพื่อจัดบันทึกสิ่งที่ได้เรียนรู้แล้วนำมาสะท้อนผลการเรียนรู้ที่ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555) ให้ความหมายของกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกันภายหลังจบบทเรียน ให้กลุ่มอื่นมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงาน เพื่อแสดงความคิดเห็น อภิปรายภายในกลุ่มโดยอาจเขียนเครื่องหมาย / หน้าข้อความที่มีความเห็นเหมือนกัน และเขียนความเห็นที่แตกต่างถ้าไม่แน่ใจในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอให้ใส่



เครื่องหมายคำถามไว้ กลวิธีการสอนนี้ใช้เมื่อต้องการให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานโดยทุกคนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน ซึ่งภายหลังจบบทเรียนให้แต่ละกลุ่มมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานจนครบทุกกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน

## 2. ขั้นตอนของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

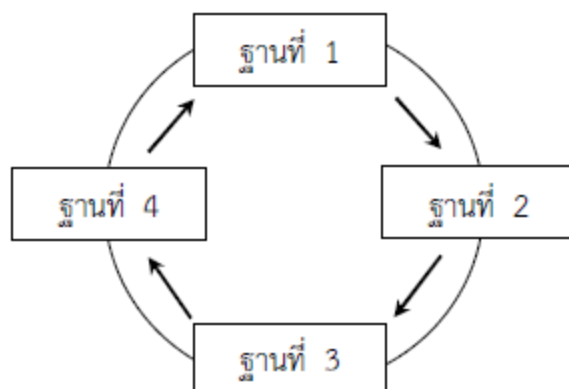
Francek (2006) ได้อธิบายขั้นตอนกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนี้

1. การตั้งคำถาม ผู้สอนต้องตั้งคำถามแล้วเขียนคำถามเพื่อให้ผู้เรียนสนทนา แสดงความคิดเห็น อภิปราย โดยเป็นคำถามแบบไม่มีคำตอบที่ผิด คำถามจะมีน้อยหรือมากขึ้นอยู่กับขนาดของชั้นเรียน เช่น ผู้เรียน 45 คน เขียนข้อคำถาม 9 คำถาม แบ่งการทำงานเป็นกลุ่มๆ ละ 5 คน ถ้าชั้นเรียนมีจำนวนผู้เรียนมากกว่านี้ คำถามต้องมีจำนวนมากขึ้นหรือถามคำถามเป็นข้อย่อยๆ ในหัวข้อใหญ่เดียวกัน การเขียนคำถามสามารถเขียนลงในไวท์บอร์ด โปสเตอร์ กระดาษปรีฟ ติดไว้บนโต๊ะหรือผนังห้อง โดยใช้กระดาษ 1 แผ่น/ 1 คำถาม

2. ผู้สอนอธิบายวิธีการของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk โดยผู้เรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 3 - 6 คน และกำหนดบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจนของสมาชิกในกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะใช้ปากกาสีแตกต่างกันในการบันทึกความคิดเห็นของกลุ่มและจะต้องเปลี่ยนผู้บันทึกในแต่ละฐานผู้เรียน แต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิด จะทำให้ผู้เรียนมีทักษะการฟัง เกิดข้อโต้แย้งที่ปราศจากการถกเถียง มีการประเมินผลการทำงานของกลุ่มอย่างเป็นรูปแบบและไม่มีรูปแบบ ก่อนการหมุนเวียนไปยังฐานหรือชิ้นงานต่อไป

3. กำหนดฐานหรือชิ้นงาน ของแต่ละกลุ่ม และเริ่มการแสดงความคิดเห็น โดยนำสมาชิกตรงไปยังฐานหรือชิ้นงาน และอธิบาย ผู้บันทึกต้องบันทึกให้กระชับเขียนตามรูปแบบจากบนลงล่าง หลีกเลี่ยงข้อคิดเห็นที่ไม่ตรงประเด็น ก่อให้เกิดความสับสนวุ่นวาย

4. เมื่อครบเวลา 3-5 นาที ได้ยินสัญญาณ ให้แต่ละกลุ่มเปลี่ยนฐานหรือไปยังชิ้นงานถัดไปดังภาพที่ 1 แต่ละกลุ่มแสดงความคิดเห็นใหม่ และอาจโต้ตอบกับข้อคิดเห็นของกลุ่มอื่น ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก เดินรอบๆ ชั้นเรียนเพื่ออธิบายคำถามหรือแนะนำให้ผู้เรียนเข้าใจได้อย่างถูกต้อง และบันทึกความไม่เข้าใจหรือข้อผิดพลาด ความเข้าใจผิดเพื่อมาอภิปรายในระหว่างการนำเสนอสุดท้ายของกลุ่ม



ภาพที่ 2 แผนภาพแสดงการหมุนเวียนตามกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

5. ภายหลังจากแสดงความคิดเห็นครบทุกฐานหรือครบชิ้นงาน ผู้เรียนจะกลับมายังฐานหรือชิ้นงานเดิมของกลุ่ม ใช้เวลา 5-10 นาทีในการสังเคราะห์ความคิดเห็นทั้งหมด และส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน การนำเสนอไม่ควรเกิน 5 นาที ระหว่างการนำเสนอผู้สอนย้ำแนวคิดที่สำคัญแก้ไขความเข้าใจผิดและข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น (Francek, 2006)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555)

1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่มเขียนลงในกระดาษปรีฟหรือกระดาษที่ครูเตรียมให้แล้วนำไปติดไว้ที่ผนัง

2. ผู้สอนอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยื่นที่ผลงานของตนเอง

3. ครูผู้สอนให้สัญญาณผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ผลงานของกลุ่มถัดไป ใช้เวลาศึกษาผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้ใช้ปากกาสีเขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม ? ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินชมจนครบทุกผลงาน

4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาความเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มให้สมบูรณ์

5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความเห็นของห้องสรุปขั้นตอนของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้นตอนของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ผู้วิจัยได้สรุปได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนตั้งคำถามหรือประเด็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันอธิบาย อภิปราย และร่วมกัน แสดงความคิดเห็นของแต่ละกลุ่ม

2. ผู้สอนอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม พร้อมแจกอุปกรณ์ โดยผู้เรียนแต่ละกลุ่มยื่นที่ผลงานของตนเอง
  3. เมื่อผู้สอนให้สัญญาณว่า “เปลี่ยนฐาน” ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ผลงานของกลุ่มถัดไป ใช้เวลาศึกษาใช้เวลาศึกษาผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้ใช้ปากกาสีเขียวเขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินชมจนครบทุกกลุ่ม
  4. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาความเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มให้สมบูรณ์ พร้อมทั้งส่งตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน
  5. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความเห็นของห้อง
3. ประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

Stephanie EdelMalizia (2015) ได้สรุปประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ไว้ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่ใช้เวลาส่วนมากให้นักเรียนได้ฝึกสนทนา อภิปราย และฝึกการเขียนเกี่ยวกับหัวข้อที่ได้รับมอบหมายแทนที่จะเป็นการฟังบรรยายจากครูผู้สอน
2. ส่งเสริมการใช้ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การวิเคราะห์ การประเมินผล และการสังเคราะห์
3. เน้นความคิดสร้างสรรค์และความเข้าใจร่วมกัน
4. เปิดโอกาสได้รับฟังความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากกลุ่มเพื่อนอื่น ๆ
5. ให้ความมั่นใจกับนักเรียนว่า ความคิด และผลงานของนักเรียนมีคุณค่า
6. ให้โอกาสในการวัดความรู้ ทักษะ และ ความเข้าใจผิดก่อนที่จะทำกิจกรรม
7. การส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่ม การอภิปราย เพื่อแสดงความคิดเห็นของสมาชิกที่เป็นเอกฉันท์ของนักเรียนที่ทำงานร่วมกันกลุ่มได้อย่างถูกต้อง
8. สนับสนุนการเคลื่อนไหวรอบห้องเรียนเนื่องจากกลุ่มย้ายจาก "กลุ่มแรก" ไปยัง "กลุ่มถัดไป."

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2555) ได้สรุปประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าเป็นเทคนิคที่ช่วยฝึกทักษะการคิด การตั้งและตอบคำถาม การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมในชั้นเรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2557) ได้สรุปประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นอย่างทั่วถึงในชั้นเรียนได้ โดยใช้เวลาอันสั้น ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้

นำผลงานจากการทำกิจกรรมมาแลกเปลี่ยน อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้ระหว่างกัน  
 แทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่มซึ่งใช้เวลามาก และผู้เรียนบางคนมักไม่สนใจฟัง

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk  
 ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น  
 กิจกรรมการเรียนการสอนมีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียน  
 ภายในเวลาอันสั้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธี  
 การสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นั้น วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นยุทธวิธีการสอนแบบ  
 สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วย  
 ตัวเอง ได้เรียนรู้ร่วมกับการประเมินผลการเรียนรู้ของตัวเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการ  
 ทางสติปัญญาของเพียเจต์ที่เชื่อว่านักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองในการเรียนรู้สิ่ง  
 ต่าง ๆ หรือเป็นผู้สร้างความหมายของประสบการณ์ ที่ได้รับด้วยตนเอง ตามทฤษฎีของกลุ่ม  
 สร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) (Lawson, 2001) ซึ่งไอน์เซนคราฟ (Eisenkraft, 2003) ได้  
 ขยายรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น มีขั้นตอนต่าง ๆ คือ 1)  
 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้น  
 สำรวจค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยาย  
 ความรู้ (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้  
 (Extension Phase) ทำให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์

การจัดการเรียนรู้ด้วยกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk  
 เป็นกลวิธีที่ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของกลุ่มที่ศึกษาเรื่องเดียวกัน ซึ่งภายหลังจากบทเรียนให้แต่ละ  
 กลุ่มมาชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานจนครบทุกกลุ่ม และแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน  
 ภายในกลุ่ม โดยผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน ประโยชน์ของกลวิธีการเดินชม  
 แลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสาร  
 และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น กิจกรรมการเรียนการสอนมีความสนุกสนานและได้นำ  
 ความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยน  
 เรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างและประเมิน เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสซักถาม  
 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความใคร่รู้ในการค้นหาความรู้ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นและ  
 ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟัง  
 ความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมา

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

กรอบแนวคิดการจัดทำแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ตารางที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดการจัดทำแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ขั้น	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)	ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้องและครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้น ๆ โดยครูยกสถานการณ์ ข่าวในปัจจุบันหรือรูปภาพที่สอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียน แล้วตั้งคำถามเพื่อให้เด็กจะได้คิดเองเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นความรู้ ที่นักเรียนมีออกมา โดยครูซักถามเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับความรู้ที่เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน
ขั้นที่ 2 สร้างความสนใจ (Engagement Phase)	เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ออกมาแล้ว ครูเป็นคนกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา โดยใช้คำถามที่ทำให้นักเรียนเกิดคำถามกับตัวเอง

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้น	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p style="text-align: center;"><b>ขั้นที่ 3</b> สำรวจและค้นหา (Exploration Phase)</p>	<p>ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นเร้าความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลองทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง(Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป</p> <p>3.1 ครูแนะนำให้คำชี้แจง จัดวัสดุ อุปกรณ์ อย่างเพียงพอในทางที่จะสัมพันธ์กับแนวคิดโดยคำชี้แจงของครูต้องไม่บอกนักเรียนว่า ควรทำอะไร และต้องไม่อธิบายแนวคิดด้วย</p> <p>3.2 ครูถามคำถามเพื่อแนะให้ได้มีการสังเกตในการเข้าสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะการคิด เพื่อสร้างแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สำหรับตนเอง</p> <p>3.3 ให้นักเรียนวางแผนกำหนดแนวทางสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานสำหรับการลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล</p> <p>3.4 นักเรียนเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าหรือทำการทดลองด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดการเสียดุล เพื่อปรับสู่ภาวะสมดุลใหม่อีกครั้ง แล้วจะทำให้นักเรียนเกิดความรู้หรือคำอธิบายที่สมเหตุสมผลและเชื่อถือได้ จากขั้นตอนการปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้เกิดประสบการณ์เชิงรูปธรรมเพื่อนำไปสร้างมโนทัศน์</p>
<p style="text-align: center;"><b>ขั้นที่ 4</b> อธิบาย (Explanation Phase) ร่วมกับกลวิธีเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p>	<p>ในขั้นนี้ เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาดสร้างตาราง ฯลฯ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผู้สอนแจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม แล้วอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผลงานของกลุ่มอื่น โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงผลงานของตนเอง</li> <li>- ผู้สอนให้สัญญาณให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ผลงานของกลุ่มถัดไปศึกษาผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม</li> </ul>

ตาราง 2 (ต่อ)

ชั้น	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p>ชั้นที่ 4</p> <p>อธิบาย</p> <p>(Explanation Phase)</p> <p>ร่วมกับกลวิธีเดินชม</p> <p>แลกเปลี่ยนเรียนรู้</p>	<p>- ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเช่นเติมจนครบทุกผลงาน หรือ 2 – 3 ผลงานตามเวลาที่มี</p>
<p>ชั้นที่ 5</p> <p>ขยายความรู้</p> <p>(Expansion Phase)</p>	<p>เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่าง และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น</p> <p>5.1 นักเรียนเชื่อมโยงระเบียบการคิดโดยเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วไปใช้กับความคิด /สถานการณ์ ที่สัมพันธ์กับแนวคิดที่สร้างขึ้น ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยเชื่อมโยง กับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น</p> <p>5.2 ให้นักเรียนยกตัวอย่างว่าแนวคิดที่ได้นั้นช่วยสนับสนุนให้นักเรียนมองเห็นประโยชน์ในด้านต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ด้านวิทยาศาสตร์</li> <li>2. ด้านความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม</li> <li>3. ด้านการเติบโตทางวิชาการ</li> <li>4. ด้านการประกอบอาชีพต่างๆ ที่ต้องพึ่งพาอาศัยวิทยาศาสตร์</li> </ol>
<p>ชั้นที่ 6</p> <p>ประเมินผล</p> <p>(Evaluation Phase)</p>	<p>ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ</p> <p>6.1 เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูล และการจัดกระทำข้อมูลว่า</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไร และมากน้อยเพียงใด</li> </ol>

ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้น	กิจกรรมการเรียนการสอน
<p style="text-align: center;"><b>ขั้นที่ 6</b> ประเมินผล (Evaluation Phase)</p>	<p>2. ครูประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดเป็นอย่างไร</p> <p>6.2 นักเรียนได้ตรวจสอบว่า คำอธิบายที่ได้นั้นมีความสอดคล้องกับความรู้วิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันโดยทั่วไปในขณะนั้นมากน้อยเพียงใด</p> <p>1. นักเรียนได้ประเมินจุดเด่น จุดด้อยของตนเองในการคิดเป็นข้อมูลพื้นฐานในการปรับปรุงการคิดให้ดียิ่งขึ้น</p> <p>2. ประเมินผลทุกขั้นตอนของกิจกรรม เช่น การสังเกต การตอบคำถาม การร่วมมือในการจัดกิจกรรม</p>
<p style="text-align: center;"><b>ขั้นที่ 7</b> นำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)</p>	<p>ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้นำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”</p> <p>7.1 นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่แตกต่างและซับซ้อนกว่าทุกชั้นที่ผ่านมา พร้อมทั้งตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่มว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร</p> <p>7.2 นักเรียนนำเสนอความคิดเห็นร่วมกันภายในห้องเรียน เพื่อให้ นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และนำสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้”</p>

### มโนคติทางวิทยาศาสตร์

#### 1. ความหมายของมโนคติ

มโนคติ เป็นคำที่แปลมาจากคำว่า “Concept” ซึ่งมีผู้ให้คำแปลเป็นภาษาไทยคำอื่นๆ ในความหมายเดียวกันอีกหลายคำ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกใช้คำว่า “มโนคติ” เพื่อความเหมาะสม โดยมีผู้ให้ความหมายของคำว่า มโนคติทั้งที่เป็นนักการศึกษาของไทยและต่างประเทศไว้ต่างๆ กัน ซึ่งผู้วิจัยได้รวบรวมความหมายของคำว่ามโนคติ ดังนี้



กรณีศึกษา แจ็งหมื่นไวย (2534) ได้ให้ความหมายของมโนคติว่า หมายถึง ความคิดความเข้าใจของบุคคลที่สรุปรวมเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยอาศัยการสังเกตหรือประสบการณ์เดิมแล้วใช้คุณลักษณะของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าด้วยกันเป็นข้อสรุป เพื่ออธิบายคุณลักษณะของเรื่องนั้น

ประไพศรี ทินชุย (2538) ได้ให้ความหมายมโนคติ หมายถึง กลุ่มของความคิด หรือความจริงเกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์สถานการณ์ ซึ่งจะแสดงออกมาในลักษณะของข้อสรุป การสังเคราะห์ การสร้างความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ซึ่งจะไม่มีการถูกหรือผิด แต่มีความสมบูรณ์หรือไม่สมบูรณ์

พันธุ์ ทองชุนนุ (2547) ได้ให้ความหมายของมโนคติเป็น 2 แนวทางว่า

1. มโนคติที่หมายถึงการสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง การนำข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันมาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดความหมายที่บุคคลพึงเข้าใจได้

2. มโนคติที่หมายถึง ผลของการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลมีการใช้จินตนาการอย่างรอบคอบ ก่อให้เกิดการเรียนรู้หรือรู้แจ้งอย่างลึกซึ้ง (Insight)

เกียรติศักดิ์ ศิริแสง (2551) ได้ให้ความหมายของมโนคติว่า เป็นข้อสรุปของลักษณะที่สำคัญของกลุ่มความคิด ความจริง (Facts) ของวัตถุหรือเหตุการณ์ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงลักษณะร่วมกันที่สำคัญของกลุ่มดังกล่าวที่แตกต่างไปจากลักษณะอื่นๆ ของกลุ่มความคิดหรือความจริงอื่นๆ

ยุภาภรณ์ ตีรไพรวงศ์ (2561) ได้ให้ความหมายของมโนคติ หมายถึง ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเกิดจากประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งแต่ละคนอาจมีมโนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเกิดจากการประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งแต่ละคนอาจมีมโนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งแตกต่างกันได้ ขึ้นอยู่กับประสบการณ์และวุฒิภาวะของ บุคคลนั้นๆ

Bruning, R.H. (1999) ได้ให้ความหมายของมโนคติไว้ว่าเป็นโครงสร้างทางความคิดที่บุคคลสร้างขึ้นเพื่อจัดจำแนกอย่างมีความหมาย วัตถุและเหตุการณ์ต่างๆ จะถูกจัดเข้าสู่กลุ่มเดียวกันจากความคล้ายคลึงกัน สิ่งใดที่พอดีกับหลักเกณฑ์สร้างขึ้นก็จะเป็นมโนคติส่วนสิ่งใดที่ไม่ดีพอกับหลักเกณฑ์ที่สร้างขึ้นก็จะไม่จัดอยู่ในตัวอย่างของมโนคตินั้น

สรุปได้ว่า มโนคติ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจความรู้ของแต่ละบุคคล โดยสรุปเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่เกิดจากการสังเกต การทดลอง หรือประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับสิ่งนั้นและคุณลักษณะต่างๆ ของสิ่งนั้นมาประมวลเข้าเป็นความคิด เพื่ออธิบายคุณลักษณะของเรื่องนั้น ซึ่งจะไม่มีถูกหรือผิด แต่มีความสมบูรณ์หรือไม่สมบูรณ์

2. ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์

Martin (1997) ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความคิดทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงระหว่างข้อเท็จจริงหลายๆ ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหลายๆ ครั้ง ต่างวาระต่างเวลากัน

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ (2525) ได้ให้ความหมายของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Concept) เป็นความเข้าใจที่จะสรุปลักษณะสำคัญของวัตถุหรือปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคุณลักษณะพื้นฐานร่วมกัน มโนคติเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อกระบวนการคิด มโนคติทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักมีลักษณะเป็นสากลและมีประโยชน์ในการศึกษาโลกธรรมชาติ นอกจากนั้นมโนคติวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจบทเรียน และได้รับความรู้ในระดับสูงอย่างชัดเจนขึ้น

สรุปได้ว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความเข้าใจ ของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งอันเกิดจากข้อเท็จจริง หลักการ ผลของการทดลองในทางวิทยาศาสตร์และสถานการณ์ต่างๆ แล้ว นำมาสังเคราะห์เข้าด้วยกันอย่างมีเหตุผลเป็นข้อสรุปและสามารถใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้

### 3. เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์

Simpson (1988) ได้แบ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Sound Understanding : SU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึงนักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึงนักเรียนเลือกคำตอบถูก แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์หรือเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบแต่ไม่มีการอธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์หรือเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไป

Westbrook Susan L (1991) ได้แบ่งเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 6 ระดับ ดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Complete Understanding) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนสอดคล้องกับทฤษฎี มุมมอง ของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

2. ความเข้าใจเกือบสมบูรณ์ (Sound Understanding) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้แต่ไม่ใช้การตอบสนองที่เป็นรูปธรรมมากกว่าทฤษฎี

3. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องแต่ไม่ใช่ข้อมูลทั้งหมด

4. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่แสดงความเข้าใจผิดที่สมบูรณ์ของแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

6. ความไม่เข้าใจ (No Understanding) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่ตอบคำถามว่า "ฉันไม่รู้" หรือพูดคำพูดที่ไม่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

สรุปเกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า เกณฑ์ที่ใช้ในการกำหนดระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ไว้ 5 ระดับ ดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Sound Understanding : SU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง ตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่ตอบคำถามว่า "ฉันไม่รู้" และไม่มีการอธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

#### 4. เกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายข้อ

4.1 เกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนเป็นรายข้อ โดยผู้วิจัยปรับปรุงเกณฑ์จาก (พิชา ชัยจันดี, 2552) ซึ่งจัดให้คะแนนตามลำดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. ความเข้าใจที่สมบูรณ์ (Complete Understanding: CU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกต้องสมบูรณ์ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแต่ละแนวคิดให้ 4 คะแนน

2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกและ การให้เหตุผลแต่ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วนให้ 3 คะแนน

3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง คำตอบของนักเรียนถูกบางส่วน แต่มีบางส่วนที่แสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนหรือเลือกคำตอบถูกแต่ไม่อธิบายคำตอบ ให้ 2 คะแนน

4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึงนักเรียนตอบได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ให้ 1 คะแนน

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึงคำตอบของนักเรียนไม่ตรงคำถามหรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

4.2 เกณฑ์การตัดสินว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยอ้างอิงเกณฑ์ของ (พิชา ชัยจันดี, 2552)

1) เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคิตรายข้อ

- ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้าใจมโนคติจาก 0 คะแนน (NU) ไปเป็น 2 คะแนน (PU/SM) ขึ้นไป ถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์

2) เกณฑ์การเปลี่ยนแปลงมโนคติทั้งชุด (ข้อสอบ)

- ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อเกิน 20 ข้อ มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมดของแบบวัดถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์

- ถ้าหลังเรียนนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อเกิน 20 ข้อ (มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติเป็นรายข้อเกินครึ่งหนึ่งของจำนวนข้อสอบทั้งหมดของแบบวัด) ถือว่านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์

5. การสอนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์

การสอนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์เป็นการสอนที่ใช้ความขัดแย้งทางปัญญาของนักเรียนเป็นฐานในการหาคำตอบว่าจะทำอย่างไรเพื่อที่จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนจากมโนคติทางวิทยาศาสตร์หนึ่งไปเป็นอีกมโนคติทางวิทยาศาสตร์หนึ่งได้ (Reinders Duit, 1999) โดยวัตถุประสงค์ของการเปลี่ยนแปลงมโนคติโดยใช้กลยุทธ์การสอนเพื่อการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยการปรับปรุงมโนคติที่มีอยู่เดิมไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ (Hewson, P.W. & Hewson, 1992) ผ่านทางประสบการณ์ที่นักเรียนที่ได้รับในแต่ละวันก่อนที่จะได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ โดยในการจัดการเรียนการสอนนั้นต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พึงพอใจในมโนคติเดิม และพบว่ามโนคติใหม่ดีกว่ามโนคติเดิม มีความชัดเจนกว่ามโนคติเดิม (Steve K,

Jacqueline K, 2009) ได้มีผู้ให้ความหมายของการสอนเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ดังนี้

Hewson, P.W. & Hewson (1992) ได้กล่าวถึงสถานการณ์ 4 อย่าง ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) ผู้เรียนจะต้องเกิดความไม่พอใจในมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ (Dissatisfaction) บุคคลจะต้องเผชิญอยู่กับปัญหาหรือสถานการณ์แปลกๆ ซึ่งหาข้อสรุปไม่ได้ และคลายความเชื่อถือต่อมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ในแง่ความสามารถในการแก้ไขปัญหาเหล่านั้น

2) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะต้องเป็นมโนคติที่ทางวิทยาศาสตร์มีความแจ่มแจ้ง (Intelligible) บุคคลต้องสามารถมองเห็นได้ว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่ก่อให้เกิดประสบการณ์เพียงพอสำหรับแสวงหาคำความเป็นไปได้ต่าง ๆ อย่างไร

3) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะต้องน่าเชื่อถือ (Plausible) อย่างน้อยมโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ นอกจากนี้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะต้องสอดคล้องกับความรู้ในสาขาวิชาอื่น ๆ อีกด้วย

4) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะต้องมีประโยชน์ (Fruitful) มโนคติทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวจะต้องมีศักยภาพเพียงพอที่จะขยายขอบเขตของการแสวงหาคำรู้อื่น

Hewson Mariana G. & Hewson Peter W (2003) ได้เสนอรูปแบบการปรับเปลี่ยนการรับรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ ที่มีมโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะเป็นที่พอใจก่อนที่จะสามารถบูรณาการเข้าไปกับความรู้เดิมดังนี้คือ

1. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่ผู้เรียนเข้าใจได้ง่าย (Intelligible) กล่าวคือ ผู้เรียนต้องรู้ว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่คืออะไร ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์นั้นและเห็นว่ามันเป็นสิ่งที่ถูกต้องแล้ว

2. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่มีเหตุผลน่าเชื่อถือ (Plausible) กล่าวคือ ผู้เรียนต้องเห็นว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่นี้เข้าใจได้ดีและเชื่อว่ามันเป็นความจริงสามารถเชื่อมโยงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่กับมโนคติทางวิทยาศาสตร์อื่นๆ ที่มีอยู่

3. มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน (Fruitful) กล่าวคือ ผู้เรียนสามารถอธิบายและทำนายช่วยแก้ปัญหาและชี้แนะวิธีการใหม่ๆ

โดยเสนอแนะว่ายุทธศาสตร์การสอนควรประกอบด้วย

1. การบูรณาการ (Integration) มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณาการการรับรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ใหม่กับการรับรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมหรือบูรณาการการรับรู้มโนคติทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ที่มีอยู่เดิมเข้าด้วยกัน ยุทธศาสตร์นี้เป็นยุทธศาสตร์ที่ใช้กันมากในการสอนวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน

2. การแยกความแตกต่าง (Differentiation) มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้แยกการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่กับการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อื่นที่ใกล้เคียงกันแต่มีความชัดเจนมากกว่า นักเรียนจำเป็นต้องเห็นว่าสิ่งที่มีเหตุผลน่าเชื่อถือในสถานการณ์หนึ่ง อาจจะไม่น่าเชื่อถืออีกต่อไปในสถานการณ์อื่นที่แตกต่างและซับซ้อนขึ้น

3. การแลกเปลี่ยน (Exchange) มีจุดมุ่งหมายเพื่อแลกเปลี่ยนการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่กับ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่ เพราะการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นขัดแย้งกัน ดังนั้นย่อมเป็นไปได้ที่การรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จะมีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ทั้งคู่ จะต้องทำให้นักเรียนเกิดความไม่พอใจในการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่เดิมในขณะเดียวกันแสดงให้เห็นว่า การรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่สามารถอธิบายและทำนายได้มากกว่าอันเดิม

4. การเชื่อมประสานการรับรู้ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Conceptual bridging) มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างบริบทที่เหมาะสม ซึ่งมี โมนิทัศน์เชิงนามธรรมที่สำคัญสามารถเชื่อมโยงกับ ประสบการณ์สามัญที่มีความหมาย การตั้งคำถามซึ่งต้องตอบโดยใช้ โมนิทัศน์เชิงนามธรรมที่เพิ่งเรียน จะช่วยสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้มองเห็นว่า โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่เหล่านี้มีเหตุผลน่าเชื่อถือได้ และมีประโยชน์เป็นที่น่าพอใจ

จากความหมายของการเปลี่ยนแปลง โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลง โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การปรับเปลี่ยนแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เดิมของผู้เรียนไปสู่แนวคิดใหม่ที่มีความสอดคล้องหรือใกล้เคียงกับแนวคิดที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับ และมี โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ใหม่จะต้องมีความน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์สำหรับตัวผู้เรียน จึงจะทำให้ผู้เรียนยอมรับ โมนิทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้น

### ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC)

#### 1. ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชวลิต ชูกำแหง (2560) ได้ให้ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ว่า หมายถึง การรวมตัวของครูเป็นชุมชน ทำหน้าที่เป็นผู้นำและขับเคลื่อนการเปลี่ยนแปลงในระดับปฏิบัติการ เรียนรู้ เป็นเครือข่ายของกลุ่มครูที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลงตัวเอง เปลี่ยนแปลงห้องสอน ปฏิรูป การศึกษาจากห้องเรียนที่เล็กที่สุดแต่เป็นจุดที่สำคัญที่สุดที่อยู่ติดกับนักเรียน สร้างการเปลี่ยนแปลงให้ การเรียนรู้ของเด็กโดยครูต้องเป็นผู้ลงมือกระทำเองและเรียนรู้ร่วมกันซึ่งเป็นการรวมตัวที่เน้น ปฏิสัมพันธ์และลดความโดดเดี่ยวของครูในโรงเรียนในการทำงานเพื่อปรับปรุงผลการเรียนของนักเรียน

วรลักษณ์ ชูกำเนิด (2561) ได้ให้ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ว่า หมายถึง การรวมตัว ร่วมใจ ร่วมพลัง ร่วมมือกันของครู ผู้บริหาร และนักการศึกษา แสวงหาด้วยการ วิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อปรับปรุงผลการเรียนของผู้เรียนหรืองานวิชาการของโรงเรียน วิทยาลัย หรือ

มหาวิทยาลัย เป้าหมายอยู่ที่คุณภาพการจัดการเรียนรู้ การปรับปรุง เปลี่ยนแปลง พัฒนาการจัดการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อผู้เรียนเป็นสำคัญ

ยุพาภรณ์ ตรีไพรวงศ์ (2561) ได้ให้ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ว่า หมายถึง กระบวนการในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเชิงวิชาชีพระหว่างอาจารย์ผู้สอน เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาบทเรียนร่วมกันเป็นแนวทางที่ดีแนวทางหนึ่งในการพัฒนาชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในสถาบันการศึกษา โดยการนำกระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนร่วมกันได้แก่ ชั้นวิเคราะห์ ชั้นวางแผน ชั้นลงมือและสังเกตผลการปฏิบัติ ชั้นสะท้อนผล และขั้นตอนการปรับปรุงใหม่ ซึ่งจะสามารถพัฒนาทั้งสมรรถนะของผู้สอนและผลการเรียนรู้ของผู้เรียนได้

Dufour (2007) ได้ให้ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ว่า หมายถึง เป็นแนวทางการดำเนินการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสถาบันการศึกษา โดยผู้สอนควรมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการสอน ต้องอาศัยการร่วมมือรวมพลังและพึ่งพากันและกันภายใต้เป้าหมายเดียวกัน และมีการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องเพื่อมุ่งไปสู่ความสำเร็จร่วมกัน

Chaichaowarat (2015) ได้ให้ความหมายของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพไว้ว่า เป็นกระบวนการสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยเรียนรู้จากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมกัน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน สะท้อนผลการปฏิบัติ ผ่านกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การวิพากษ์วิจารณ์การทำงานร่วมกัน การร่วมมือรวมพลัง โดยมุ่งเน้นและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม

สรุปได้ว่า ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ หมายถึง การรวมตัว ร่วมมือกันของครูในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนร่วมกันในเชิงวิชาชีพ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาบทเรียนร่วมกันสร้างการเปลี่ยนแปลงโดยเรียนรู้จากการปฏิบัติงานของกลุ่มบุคคลที่มาร่วมกัน แสวงหาด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้สอนควรมุ่งเน้นที่การเรียนรู้ที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการสอน

## 2. ประโยชน์ของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว (2558) สรุปว่าชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพก่อให้เกิดผลดีต่อทั้งครูผู้สอน และ ต่อนักเรียน ซึ่งผู้เขียนสนับสนุนข้อสรุปดังกล่าว ด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นประโยชน์ต่อครู เพราะ 1) ช่วยลดความโดดเดี่ยวให้กับงานครู จากเดิมที่ครูแต่ละคนต่างคิดต่างทำ ต่างแก้ปัญหา ขาดการปรึกษาหารือกัน เปลี่ยนมาเป็นเพื่อนและเครือข่ายในการทำงานร่วมกัน โดยมีเป้าหมายอย่างเดียวกันคือพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน 2) เพิ่มความรู้สึกผูกพันต่อพันธกิจและเป้าหมายของสถานศึกษา ซึ่งเนื่องมาจากการมีเพื่อน มีเครือข่ายและการทำงานร่วมกันก่อให้เกิดความผูกพันต่อกัน 3) เพิ่มความกระตือรือร้นในการปฏิบัติงานให้บรรลุภารกิจ เนื่องจากกระบวนการของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเริ่มจากการ

สร้างวิสัยทัศน์ร่วม ค่านิยมร่วม และเป้าหมายร่วม ส่งผลให้ครูเห็นเป้าหมายชัดเจนและยอมรับในเป้าหมายดังกล่าว 4) การเรียนการสอนในชั้นเรียนได้ผลดียิ่งขึ้นทั้งนี้เพราะครูมีการเรียนรู้มากขึ้น ได้เห็นตัวอย่างที่ดีในการจัดการเรียนการสอนของเพื่อนครูซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ในชั้นเรียนของตนเองทำให้การเรียนการสอนได้ผลดียิ่งขึ้น 5) รับทราบข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นต่อวิชาชีพได้กว้างขวาง รวดเร็วขึ้น เนื่องจากชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ช่วยให้เกิดเครือข่ายและการสื่อสารที่กว้างขวางทั่วถึงยิ่งขึ้น 6) ก่อให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะพัฒนาและอุทิศตนเพื่อศิษย์ ซึ่งเป็นผลจากการมีค่านิยมร่วม วิสัยทัศน์ร่วมและการเห็นตัวอย่างที่ดีของเพื่อนครู 7) ช่วยให้อัตราการลาหยุดงานน้อยลงเมื่อเทียบกับสถานศึกษาที่ไม่มีชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ทั้งนี้เพราะโรงเรียนที่ใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ช่วยให้ครูมีความเป็นกัลยาณมิตร เอื้ออาทรและช่วยเหลือเกื้อกูลต่อกัน และ 8) ครูปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ดีกว่าสถานศึกษาที่ไม่มีชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ซึ่งเป็นผลจากสภาพแวดล้อมและบรรยากาศและการเรียนรู้จากเพื่อนครูด้วยกัน

2. ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน จำแนกเป็นประเด็นย่อยได้ 4 ประเด็น คือ 1) ช่วยลดอัตราการตกซ้ำชั้นของนักเรียน 2) อัตราการขาดเรียนของนักเรียนลดลง 3) นักเรียนมีความสุขในการเรียนมากกว่าสถานศึกษาที่ไม่มีชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ และ 4) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ ประวัติศาสตร์ และการอ่านสูงขึ้นอย่างเด่นชัด เมื่อเทียบกับสถานศึกษาแบบเก่า ซึ่งผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนข้างต้น เป็นผลจากการที่ครูได้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ดีต่อกัน และกระบวนการจัดชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ ในโรงเรียนมักเริ่มต้นจากการสร้างวิสัยทัศน์ร่วม ที่ทำให้ครูได้เสนอปัญหา ความต้องการและแนวทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนร่วมกัน ส่งผลให้ครูมีเป้าหมายเดียวกันในการพัฒนา ซึ่งย่อมส่งผลสะท้อนไปสู่บรรยากาศที่ดีในการจัดการเรียนรู้และการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

### 3. ลักษณะของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพควรมีลักษณะสำคัญ ดังต่อไปนี้ (ชูชาติ พ่วงสมจิตร, 2558)

1. เป็นชุมชนที่มีความสัมพันธ์อันดีและอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุข ทั้งนี้เพราะความสัมพันธ์อันดีและการอยู่ร่วมกันอย่างมีความสุขเป็นบรรยากาศที่ช่วยให้ครูและบุคลากรทางการศึกษาอื่นๆ ร่วมที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันได้ดีกว่าองค์กรที่ขาดคุณลักษณะเช่นนี้
2. เป็นชุมชนที่มีฉันทะและความศรัทธาในการทำงาน โดยครูที่เป็นสมาชิกของชุมชนมีความรักความศรัทธาในวิชาชีพครู มีความปรารถนาดีและมุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนด้วยความจริงใจ
3. เป็นชุมชนที่เอื้ออาทร มีคุณธรรมและเป็นกัลยาณมิตรกันในทางวิชาการ โดยครู ผู้บริหาร และบุคลากรอื่นๆ ร่วมที่จะแบ่งปันและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันในทางวิชาการเพื่อมุ่งพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน



4. เป็นชุมชนที่สามารถขับเคลื่อนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางวิชาชีพได้ โดยคุณลักษณะที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นต้นทุนสำคัญที่ช่วยให้โรงเรียนสามารถพัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะของครูที่ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาในที่สุด ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวคือตัวบ่งชี้ว่าครูได้รับการพัฒนาให้ยกระดับความเป็นนักวิชาชีพให้สูงขึ้นอย่างเป็นรูปธรรม

#### 4. ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ

ขั้นตอนในการนำชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ มาใช้ในโรงเรียนอาจแตกต่างกันไปตามแนวคิดของนักวิชาการแต่ละท่าน แต่กระบวนการและกิจกรรมหลักส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกัน คือ การกำหนดวิสัยทัศน์ร่วม ค่านิยมร่วม พันธกิจและเป้าหมายของการดำเนินการ โดยกิจกรรมที่ขาดไม่ได้ คือการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างครูในโรงเรียน

ชูชาติ พ่วงสมจิตร (2558) ได้เสนอแนวทางการนำ PLC มาใช้ในโรงเรียนตามแนวทางของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน ที่เรียกว่า PAOR ได้แก่ ขั้นตอนวางแผน (Planning) ขั้นตอนลงมือปฏิบัติ (Action) ขั้นตอนสังเกตผลการปฏิบัติ (Observation) และขั้นตอนสะท้อนผล (Reflection) มาเป็นกรอบในการดำเนินงานได้ โดยแต่ละขั้นตอนมีขั้นตอนย่อย ดังนี้

##### 1. ขั้นวางแผน (Planning) มีขั้นตอนสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

1.1 การสร้างวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายร่วม เป็นขั้นตอนที่ผู้บริหาร ครู ในโรงเรียนพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เพื่อให้เห็นปัญหา ความต้องการ ความพร้อมในการดำเนินการ ซึ่งนำไปสู่การสร้างวิสัยทัศน์ พันธกิจและเป้าหมายร่วมกัน ซึ่งขั้นตอนนี้จะช่วยให้สมาชิกของชุมชนมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย ก่อให้เกิดการยอมรับ เข้าใจในสภาพการณ์และเกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

1.2 การวางแผนพัฒนา เป็นขั้นตอนที่สมาชิกทุกคนร่วมกันถกเถียง ให้เหตุผลว่ากลุ่มควรมุ่งเป้าการทำ PLC ไปที่เรื่องใด ปัญหาใด หรือนวัตกรรมใด โดยขั้นตอนนี้ กลุ่มต้องระดมสมองให้การทำให้ PLC เป็นกิจกรรมพัฒนาครูที่มุ่งสู่เป้าหมายสุดท้ายคือการพัฒนาผู้เรียนเป็นหลัก และเมื่อได้ประเด็นในการทำ PLC สำหรับรอบนี้แล้ว กลุ่มจึงช่วยกันวางแผนงานโดยละเอียดว่ากลุ่มจะดำเนินการอย่างไร จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันอย่างไร จะสร้างเครือข่ายอย่างไร ช่วงเวลาที่เหมาะสมในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ควรเป็นช่วงใด นวัตกรรมที่ใช้ควรเป็นอะไร และทรัพยากรที่ต้องการคืออะไรบ้าง

2. ขั้นลงมือปฏิบัติ (Action) เป็นขั้นตอนที่กลุ่มทำกิจกรรมตามแผนที่วางไว้ ที่สำคัญคือการมาพบกันตามเวลาที่กำหนด นำประสบการณ์ของแต่ละคนมาแลกเปลี่ยนกัน ทำให้สมาชิกแต่ละคนได้เล่าความประทับใจ ปัญหา ความภาคภูมิใจ แนวปฏิบัติที่ดี แนวปฏิบัติที่ไม่ประสบความสำเร็จ ฯลฯ ให้สมาชิกได้รับทราบ ทำให้แต่ละคนไม่โดดเดี่ยว และสามารถเลือกแนวที่ดีของเพื่อนไปประยุกต์ใช้ในงานของตนเองได้

3. ขั้นสังเกตผลการปฏิบัติงาน (Observation) เมื่อการดำเนินงานผ่านไประยะหนึ่ง สมาชิกแต่ละคนนำผลการปฏิบัติมาเสนอในวงสนทนาโดยเทียบกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ว่า สิ่งใดบ้างที่ทำได้ดี สิ่งใดบ้างที่มีปัญหา ซึ่งขั้นนี้นิยมใช้การทบทวนระหว่างปฏิบัติงาน ที่เรียกว่า AAR (After Action Review) เป็นเครื่องมือในการสังเกตผลการปฏิบัติงาน

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflection) เป็นขั้นของการสะท้อนผลการพัฒนาความรู้ความสามารถของครูผ่านผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ได้แก่ ตัวครูที่เป็นสมาชิกของชุมชน นักเรียน ผู้บริหาร ผู้ปกครอง กรรมการสถานศึกษา เป็นต้น ซึ่งผลที่ได้คือข้อมูลย้อนกลับที่สมาชิกลำเอียงมาใช้ปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นได้ต่อไป

ชวลิต ชูกำแหง (2560) ได้เขียนขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครูไว้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผนการสอน (Plan) ขั้นนี้ครูผู้สอนเลือกปัญหาในการเรียนการสอนมาออกแบบและรับการสะท้อนจากสมาชิก

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ (Do) ขั้นนี้ครูผู้สอนสังเกตรอบๆห้องขณะที่เด็กทำกิจกรรม ให้สังเกตว่าเด็กทำอะไร คิดอะไร ทำอย่างไร

ขั้นที่ 3 สะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (See) ขั้นนี้ผู้สอนและผู้สะท้อนได้เล่าความรู้สึกเกี่ยวกับการสอน หาข้อดี ข้อปรับปรุงเกี่ยวกับการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมของผู้เรียนต่อไป

จากข้อมูลข้างต้น ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนของ (ชวลิต ชูกำแหง, 2560) นำไปใช้ร่วมกับกระบวนการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้เรียน ขั้นตอนของชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครู ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผนการสอน (Plan) ขั้นนี้ครูผู้สอนเลือกปัญหาในการเรียนการสอนมาออกแบบและรับการสะท้อนจากสมาชิก

ขั้นที่ 2 ปฏิบัติการสอนและสังเกตการเรียนรู้ (Do) ขั้นนี้ครูผู้สอนสังเกตรอบๆห้องขณะที่เด็กทำกิจกรรม ให้สังเกตว่าเด็กทำอะไร คิดอะไร ทำอย่างไร

ขั้นที่ 3 สะท้อนคิดผลการปฏิบัติงาน (See) ขั้นนี้ผู้สอนและผู้สะท้อนได้เล่าความรู้สึกเกี่ยวกับการสอน หาข้อดี ข้อปรับปรุงเกี่ยวกับการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมของผู้เรียนต่อไป

## วิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

### 1. ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)

Johnson (2006) ให้ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า เป็นการวิจัยระหว่างการปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเผชิญอยู่ โดยเป็นกระบวนการศึกษาสภาพหรือ

สถานการณ์ที่เป็นจริงของสถานศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงาน

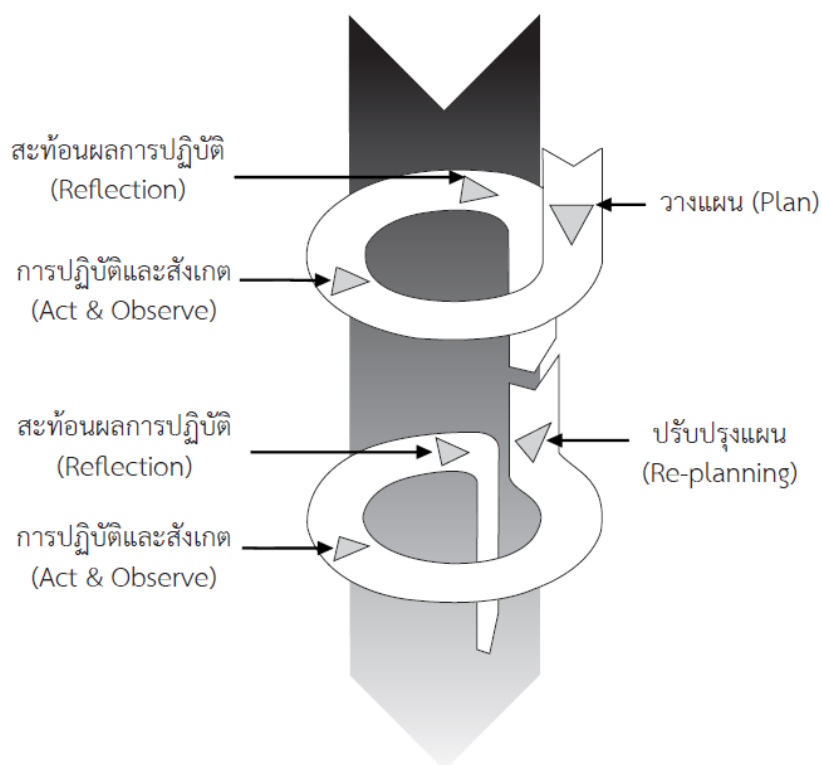
Kemmis, S & McTaggart (1998) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่นๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างในด้านวิธีการ ซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเองที่เป็นวงจรแบบขดลวด (Spiral of Self-Reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (planning) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observing) และการสะท้อนกลับ (reflecting) เป็นการวิจัยที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

องอาจ นัยวัฒน์ (2548) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่ทำโดยนักวิจัยและคณะบุคคลที่เป็นผู้ปฏิบัติงานในหน่วยงาน องค์กร หรือชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อนำผลการศึกษาวิจัยที่ค้นพบหรือสรรค์สร้างขึ้นไปใช้ปรับปรุงแก้ปัญหา หรือพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ สอดคล้องกับสภาพปัญหาที่ต้องการแก้ไข รวมทั้งกลมกลืนกับโครงสร้างการบริหารงาน ตลอดจนบริบททางด้านสังคมและวัฒนธรรมและด้านอื่นๆ ที่แวดล้อมหรือเกิดขึ้นในสถานที่เหล่านั้น

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการศึกษารวบรวมข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ โดยกำหนดขั้นตอนของการวิจัยประกอบด้วย การวางแผน (plan) การปฏิบัติ (action) การสังเกต (observation) และการสะท้อนกลับ (reflection)

#### **กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart**

กระบวนการดำเนินงานการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ (Kemmis, S & McTaggart, 1998) ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (planning) 2) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (action) 3) สังเกตการณ์ (observation) และ 4) สะท้อนกลับ (reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (re - planning) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ เป็นดังแสดงรายละเอียดตามภาพที่ 3



### ภาพที่ 3 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

กระบวนการวิจัยนี้ เมื่อก้าวในเชิงการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงการปฏิบัติงานในโรงเรียน สามารถอธิบายวิธีการดำเนินการตามวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการได้ดังนี้

1. การจำแนกหรือพิจารณาปัญหาที่ประสงค์จะศึกษา ผู้วิจัยและกลุ่มที่ทำการวิจัยจะต้องศึกษารายละเอียดของปัญหาที่จะศึกษาอย่างชัดเจน ปัญหาที่เกิดขึ้นในโรงเรียนที่จะทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องศึกษาค้นคว้า แสวงหาหลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ ให้กว้างขวางพอสมควร
2. เลือกปัญหาสำคัญที่เป็นสาระควรแก่การศึกษาวิจัย โดยอาศัยพื้นฐานจากหลักการและทฤษฎีมาใช้ในการวิเคราะห์ลักษณะของปัญหา แล้วสร้างวัตถุประสงค์และสมมติฐานของการวิจัยในรูปแบบของข้อความที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของปัญหากับหลักการหรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
3. เลือกเครื่องมือดำเนินการวิจัยที่จะช่วยให้ได้คำตอบของปัญหาตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติหรือการฝึกหัดตามวิธีการ และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นผลจากการปฏิบัติการ เช่น แบบทดสอบ แบบสังเกตพฤติกรรม เป็นต้น

4. บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งส่วนที่เป็น ความก้าวหน้าและที่เป็นอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติการทั้ง 4 ขั้นตอน โดยจะต้องเก็บสะสมข้อ บันทึกต่างๆ ไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงวงจรปฏิบัติในรอบต่อไป และเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลสำหรับ ใช้วิเคราะห์หาคำตอบของสมมติฐาน

4.1 ขั้นวางแผน (Planning) เริ่มด้วยการสำรวจปัญหาร่วมกันระหว่างบุคลากรภายใน โรงเรียน เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญที่ต้องการแก้ไข ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของ ปัญหา นั้น เกี่ยวกับลักษณะของปัญหา เกี่ยวข้องกับใคร แนวทางแก้ไขอย่างไร และจะต้อง ปฏิบัติอย่างไร

4.2 ขั้นปฏิบัติการ (Action) เป็นการนำแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผนมา ดำเนินการ โดยวิเคราะห์วิจารณ์ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันของทีมงานประกอบไปด้วย เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผน ฉะนั้นแผนที่กำหนดควรจะต้องมีความยืดหยุ่นปรับได้

4.3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการศึกษาความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วย ความรอบคอบ ซึ่งอาจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นทั้งที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยต้องอาศัยเครื่องมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ เข้าช่วย

4.4 ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติการ (Reflection) ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำงาน วิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยทำการประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาหรือสิ่งที่เป็น ข้อจำกัดอันเป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบ ปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม และระบบการศึกษา ของโรงเรียนที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการร่วมอภิปรายปัญหาและการประเมินโดยกลุ่ม ซึ่ง จะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาและขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม เพื่อจะได้ใช้เป็นข้อมูล พื้นฐานที่นำไปสู่การปรับปรุงและวางแผนการปฏิบัติต่อไป

5. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ของข้อมูลที่ได้รวบรวมไว้ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็น ข้อมูลเชิงคุณภาพ ทำการตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้อยู่ในความถูกต้อง แสดง รายละเอียดในการอธิบายเหตุการณ์ต่างๆ จัดหมวดหมู่และแยกประเภทของกลุ่มข้อมูลตามหัวข้อที่ เหมาะสม เปรียบเทียบข้อแตกต่างและความคล้ายคลึงของข้อมูลแต่ละประเภทโดยการวิเคราะห์อย่าง ลึกซึ้งร่วมกับกลุ่มผู้วิจัย

6. ตรวจสอบข้อมูลที่กลุ่มวิจัยได้ร่วมกันพิจารณาไว้แล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อสรุปหาคำตอบ ที่เป็นสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา และผลที่ได้รับ ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งจะ ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดหากผู้วิจัยสามารถทำการประมวลและสรุปเป็นหลักการ (principle) รูปแบบ (model) ของการปฏิบัติ ข้อเสนอเชิงทฤษฎี (proposition) หรือทฤษฎี (theory) ของ

ปฏิบัติการแก้ปัญหาต่างๆ ได้ ทั้งนี้ ต้องอาศัยหลักตรรกวิทยาโดยวิธีอุปนัย (induction) และความรู้เชิงทฤษฎีของผู้วิจัยเป็นสำคัญ

#### การเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

หลักการสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ต้องตระหนักอยู่เสมอ คือ กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญต่อกระบวนการดำเนินการวิจัย นั่นคือ การวิจัยชนิดนี้ไม่ควรจะทำตามลำพัง และควรใช้วงจรของกระบวนการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติการสังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติ เพื่อนำมาปรับปรุงแผนงานแล้วดำเนินกิจกรรมที่ปรับปรุงใหม่ ซึ่งวงจรของทั้ง 4 ขั้นตอนดังกล่าวจะมีลักษณะการดำเนินการเป็นบันไดเวียน (spiral) กระทำซ้ำตามวงจร จนกว่าจะได้ผลปฏิบัติการให้เกิดการเปลี่ยนแปลง พร้อมกับต้องบันทึกผลในทุกๆ ขั้นตอนที่สำคัญ นั่นคือ

1. บันทึกผลของการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมและการฝึกปฏิบัติ
2. บันทึกผลของการเปลี่ยนแปลงการใช้ภาษาและการสื่อสารในห้องเรียน หรือ

หน่วยงานและกับบุคคลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข

3. บันทึกผลของการเปลี่ยนแปลงการสัมพันธ์ทางสังคมและการจัดระบบองค์การที่

ช่วยลดอุปสรรคต่อการฝึกปฏิบัติ

4. บันทึกผลของการพัฒนาการที่เป็นข้อค้นพบที่สำคัญของการวิจัย

#### การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะใช้วิธีการของการวิจัยเชิงคุณภาพหรือการแจกแจงข้อค้นพบที่สำคัญเชิงอธิบายความ ซึ่งจะนำไปสู่การสรุปเป็นผลงานวิจัย และแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เพื่อการแก้ไขปัญหาของสิ่งที่ศึกษานั้น

สรุปได้ว่ากระบวนการดำเนินงานใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ (Kemmis, S & McTaggart, 1998) ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (planning) 2) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (action) 3) สังเกตการณ์ (observation) และ 4) สะท้อนกลับ (reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (re - planning) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อยๆ

#### บริบทโรงเรียน

โรงเรียนผดุงนารี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เปิดสอนทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย แบบสหศึกษา ตั้งอยู่เลขที่ 143 ถนนผดุงวิทย์ ตำบลตลาด อำเภอเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม รหัสไปรษณีย์ 44000 มีเนื้อที่ 25 ไร่ 1 งาน 69.5 ตารางวา ปัจจุบันในปีการศึกษา 2561 มีจำนวนนักเรียนทั้งหมด 4,128 คน

## วิสัยทัศน์โรงเรียนผดุงนารี

มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ ทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษ การอาชีพ และการศึกษ ตลอดชีวิต ส่งเสริมพัฒนานักเรียนเป็นผู้มีคุณธรรมพื้นฐาน 8 ประการ ปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง รักหวงแหนความเป็นไทย และภูมิปัญญาท้องถิ่น สามารถดำรงชีวิตในสังคมอย่างสันติสุข มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐาน ความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

## สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรโรงเรียนผดุงนารี มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

3.1 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนหลักสูตรโรงเรียนผดุงนารี พ.ศ. 2552 (ปรับปรุง 2555) มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสารเป็นความสามารถในการรับและส่งสารมีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ เลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเอง ครอบครัว และสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ในโรงเรียน ท้องถิ่น และสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา มีการตัดสินใจที่ระมัดระวัง รอบคอบ มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ใน

การดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในครอบครัว ในสังคม ด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้เทคโนโลยีด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาตนเอง ครอบครัว และสังคม ในด้านการเรียนรู้การสื่อสาร การทำงาน การประกอบอาชีพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ได้มีนักวิจัยทำการศึกษาไว้อย่างหลากหลายในปัจจุบันไม่ว่าจะเป็นในประเทศหรือต่างประเทศ ผู้วิจัยได้ยกตัวอย่างดังต่อไปนี้

#### 1. งานวิจัยภายในประเทศ

อัครวิรัช เชิญทอง (2554) ได้การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน ด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต : อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้กลวิธีทำนาย: สังเกต : อธิบาย (Predict Observe Explain: POE) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวัน กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านบุงมกรุด จำนวน 15 คนผลการวิจัยพบว่า จัดการเรียนรู้ที่ใช้กลวิธีทำนาย:สังเกต : อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้นี้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งกันและกันและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีสอนนี้ ยังจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นจึงจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

จิราวรรณ ใจเพิ่ม (2559) การวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E และแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2



ห้องเรียนกำหนดให้กลุ่มที่ 1 ได้รับการสอนตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E จำนวน 34 คน และกลุ่มที่ 2 ได้รับการสอนแบบปกติ จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยผลสัมฤทธิ์ของแบบ 7E สูงกว่าแบบปกติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ส้มเช้า จงล่างกลาง (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมาอย่างอิสระ และร่วมกันอภิปราย 2. ขั้นสร้างความสนใจ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและนำเสนอความคิดในประเด็นที่จะศึกษา 3. ขั้นสำรวจค้นหา ผู้เรียนมีการวางแผนกำหนดแนวทางการตรวจสอบประเด็นปัญหา ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้สอนทำหน้าที่กระตุ้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง 4. ขั้นอธิบาย ผู้สอนส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลในประเด็นที่ศึกษาของกลุ่มลงในกระดาษขลุ่ยแล้วนำไปติดรอบห้อง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มศึกษาประเด็นปัญหาของกลุ่มอื่นกรณีที่ไม่เห็นด้วยกับประเด็นที่ศึกษาให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นลงไปบนผลงาน ผู้เรียนพิจารณาความเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข และร่วมกันสรุปเป็นความคิดเห็นของห้อง 5. ขั้นขยายความรู้ผู้สอนทำหน้าที่ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ 6. ขั้นประเมินผล ผู้สอนทำการประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยกระบวนการต่างๆ และ 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ ผู้สอนจัดเตรียมโอกาสและกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.08/79.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดอย่างมีเหตุผลสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้เรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง เสียง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ค่าเฉลี่ย 4.36 ผล

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น พบว่า ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้และกระตือรือร้นในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม และผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน

ชนิกา สูงสันเขต (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย พบว่า ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังเรียนและหลังเรียน 1 เดือนความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท ที่ระดับมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific understanding หรือ SU) คิดเป็นร้อยละ 70.59 และหลังเรียน 1 เดือนนักเรียนยังคงมีความคงทนในความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และผลการศึกษาวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบประสาท รวม 15 รูปแบบ โดยส่วนใหญ่มีการพัฒนาวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้ามากและคงที่ที่ระดับมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (Scientific understanding หรือ SU) แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลายสามารถส่งเสริมความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้สูงขึ้นและมีความคงทนทางการเรียนรู้

ณพศพล เครื่องพาที (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับแผนผังมโนคติ พบว่า กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 52 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบไม่เข้าขั้นการทดลอง โดยการทดลองแบบกลุ่มเดียวที่มีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และหลังเรียน 1 เดือน เครื่องมือที่ใช้แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) เครื่องมือในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น(7E) ร่วมกับแผนผังมโนคติเรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอกจำนวน 7 แผนการจัดการเรียนรู้ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง 2) เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องการสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอก แบบอัตนัย จำนวน 12 ข้อ ผลการวิจัยพบว่าหลังเรียนนักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์แบบแยกส่วน (SF) และมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (SU) มากขึ้น และสามารถพัฒนาวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ดี โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีวิถีทางมโนคติทางวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้ามากร่วมกับคงที่หรือสลายไปเล็กน้อย แสดงให้เห็น

ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังมโนคติสามารถพัฒนาความเข้าใจมโนคติของนักเรียนได้ดียิ่งขึ้น

พิจิตรา ศรีพัฒยศ (2559) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชา ชีววิทยา เรื่องการตอบสนองของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา หลังการเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 สูงกว่าเกณฑ์ 70 % อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 อยู่ในเกณฑ์ระดับดี

สุธาทิพย์ จันทร์หนองหว้า (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบด้วย 7 ขั้น ดังนี้ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (2) ขั้นสร้างความสนใจ (3) ขั้นสำรวจและค้นหา (4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (5) ขั้นขยายความรู้ (6) ขั้นประเมินผล และ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ ทำให้นักเรียนนักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนแตกต่างจากหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ .05 และมีนักเรียนจำนวน 18 คน (ร้อยละ 72) ที่มีการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไปสู่มโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่สมบูรณ์

จิราภรณ์ หล้าน้อย (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกลุ่มตัวอย่าง มีจำนวน 25 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดมโนทัศน์ 3) แผนผังมโนทัศน์ ผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถพัฒนาความเข้าใจมโนทัศน์ เรื่องการสลายสารอาหารระดับเซลล์ ได้ทั้ง 4 มโนทัศน์ย่อย ได้แก่ 1) โกลโคไลซิส 2) วัฏจักรเครบส์ 3) การถ่ายทอดอิเล็กตรอน และ 4) การสลายสารอาหารแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้ ทั้งนี้ นักเรียนส่วนใหญ่พัฒนามโนทัศน์เชิงวิทยาศาสตร์ได้ แต่อาจยังไม่ครบทุกมโนทัศน์จัดอยู่ในกลุ่มความเข้าใจเพียงบางส่วน มโนทัศน์ที่นักเรียนมีการพัฒนามากที่สุดคือ เรื่อง โกลโคไลซิส ซึ่งเป็นพื้นฐานในการพัฒนามโนทัศน์ย่อย

อย่างไรก็ตาม หากนักเรียนมีโมโนทัศน์พื้นฐานยังไม่สมบูรณ์ หรือยังคงมีโมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน สิ่งเหล่านี้ก็จะเป็อุปสรรคในการพัฒนามโนทัศน์ย่อยในเรื่องต่อไป ฉะนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องดาเนินการแก้ไข โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพิ่มเติม เพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ทบทวน และสรุปความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่างๆ ได้อีกครั้งหนึ่ง ซึ่งอาจช่วยให้นักเรียนมีโอกาสปรับปรุงแก้ไขมโนทัศน์ของตนเองได้ทันท่วงที

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

John and Dan (2011) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การบูรณาการการสอนร่วมกัน ระหว่างกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับวิกิพีเดีย โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับวิกิพีเดีย และนำวิธีทั้งสองมาบูรณาการร่วมกันเพื่อเพิ่มประโยชน์ในการเรียนรู้นอกห้องเรียนให้กับผู้เรียนและเพื่อการเรียนรู้ที่คงทนและนำไปสู่โลกของการเรียนรู้แบบดิจิทัล พบว่าผู้เรียนที่เรียนรู้แบบกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับการบรรยาย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่วิกิพีเดียกับการบรรยาย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ยังพบว่ากลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับวิกิพีเดีย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างดีและมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วในห้องเรียน ในขณะที่เครื่องมือออนไลน์ เช่น วิกิพีเดีย จะขยายการเรียนรู้ออกจากชั้นเรียน ที่มีการริเริ่มและการอำนวยความสะดวกระหว่างการบรรยาย

Ali Abdi (2014) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของวิธีการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของวิธีการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 40 คน ได้รับเลือกโดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้เป็นกลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เพิ่มเติมขณะที่กลุ่มอื่นได้รับการสอนตามแบบแผนปกติ การทดลองนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์ เพื่อหาประสิทธิผลของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมจะมีการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแก่นักเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับการวิเคราะห์เชิงสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANCOVA) ใช้ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนผ่านวิธีการจัดเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงได้คะแนนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบเดิม

Chee Keong Chin (2015) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของกลยุทธ์และการสอนด้วยกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิชาชีววิทยา การศึกษาครั้งนี้แบ่งนักศึกษาระดับชีววิทยาระดับ A ได้เป็น 4 กลุ่มเพื่อนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับโรคหัวใจและหลอดเลือด ความคิดเห็นของนักเรียนเกี่ยวกับ

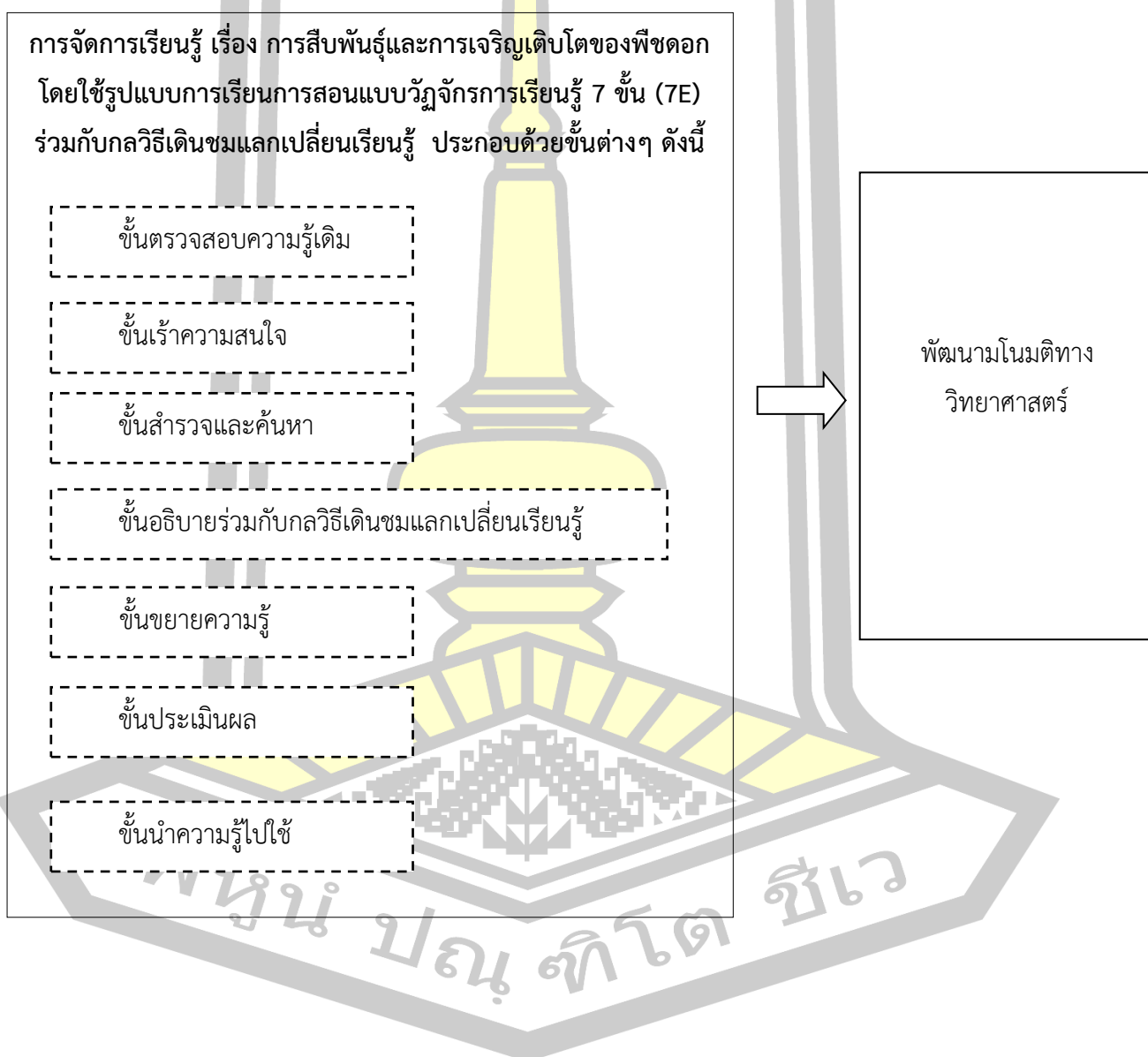
กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นทางเลือกกลยุทธ์การเรียนการสอนในรูปแบบของแบบสอบถามที่เรียบง่าย 71.4% ของนักเรียนสามารถเข้าใจบทเรียนที่ต้องการนำเสนอกลยุทธ์นี้พบว่าน่าสนใจสำหรับการเรียนรู้ถึง 66.7% ของนักเรียน กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เป็นกลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการสอนของครูเป็นผู้นำเสนอที่บทเรียน 66.6%

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นและการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk มีผลการวิจัยที่จะพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากการจัดการที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้างและประเมิน เป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ มีโอกาสซักถาม แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ มีความรู้ในการค้นหาความรู้ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสม ผู้เรียนได้รับความรู้ ช่วยฝึกทักษะการคิด การสื่อสารและการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสนุกสนานและได้นำความรู้ที่มีมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในชั้นเรียนภายในเวลาอันสั้น สามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงมีความเชื่อมั่นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถที่จะพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในวิจัยครั้งนี้ได้



### กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการวิจัยข้างต้นพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจพัฒนานวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ จึงสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 4 ดังนี้



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีดำเนินการวิจัย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 46 คน โรงเรียนผดุงนารี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
มัธยมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ที่ได้เลือกแบบเจาะจง  
(Purposive Sampling) โดยผู้วิจัยได้สำรวจมโนคติทางวิทยาศาสตร์จากการวัดด้วยแบบทดสอบ  
พบว่ามโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 46 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบสภาพปัญหา มีทั้งหมด 2 ชนิด ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยา
2. แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 พัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดิมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดิมเดิม  
แลกเปลี่ยนเรียนรู้เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
จำนวน 9 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมเวลาสอน 12 ชั่วโมง ซึ่งเมื่อสิ้นสุดการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน  
แต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยจะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์  
โดยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในแต่ละวงจรการปฏิบัติการมีดังต่อไปนี้

### วงจรรูปปฏิบัติการที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างของดอก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

### วงจรรูปปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การปฏิสนธิซ้อน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณู

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เมล็ดและเอ็มบริโอ

### วงจรรูปปฏิบัติการที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 ผล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการ

ขยายพันธุ์พืช

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การงอกของเมล็ด

2. แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยและอัตนัย
3. แบบสังเกตพฤติกรรมการณ์เรียน

### การสร้างและการหาคคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ระยะที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการณ์เรียนรู้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. แบบสัมภาษณ์ของการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยา

การสร้างเครื่องมือ

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบสัมภาษณ์นักเรียนของการจัดการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียน

2. กำหนดขอบเขตและประเด็นสัมภาษณ์ซึ่งประกอบด้วยประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

- ด้านเนื้อหา
- ด้านสื่อการสอน

2. สร้างแบบสัมภาษณ์ เพื่อใช้ในสัมภาษณ์การจัดการเรียนการสอนภายในห้องเรียนของรายวิชาชีววิทยา

3. นำแบบสัมภาษณ์ ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา จากนั้นนำไปแก้ไขหัวข้อและประเด็นที่สังเกต เพื่อให้ครอบคลุมการเรียนการสอนภายในห้องเรียน



4. นำแบบสัมภาษณ์ที่แก้ไขและนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจากผลการวิเคราะห์แบบสัมภาษณ์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านดังต่อไปนี้

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน รศ.ดร. ประสาท เนื่องเฉลิม กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล อาจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ ศษ.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน อาจารย์ ดร. ศิริพรรณ ศิริบุญนาม ป.ร.ด. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาชีววิทยา นางวิรัชญา ทุมวัน กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี
- 5) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาชีววิทยา นายณพวงผล เครื่องพาที ศษ.บ. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

พบว่า แบบสัมภาษณ์ได้คะแนนจากการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.02–4.26 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการสัมภาษณ์การจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาได้

5. แก้ไขปรับปรุงโดยแก้ไขการจัดรูปแบบคำถามและนำไปใช้ในการสัมภาษณ์การจัดการเรียนการสอน  
วิธีการดำเนินการ

1. ติดต่อและดำเนินการสังเกตการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์กับทางโรงเรียน ทำการนัดหมายครูผู้สอนในรายวิชาชีววิทยาเพื่อเข้าสังเกตการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตลงในแบบบันทึกข้อมูล
2. สอบถามรายละเอียดต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยากับครูผู้สอน และบันทึกข้อมูล

2. แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์  
การสร้างเครื่องมือและวิธีดำเนินการ

1. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่เป็นแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จากงานวิจัยอื่นที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญแล้วนำไปหาคุณภาพคุณภาพเครื่องมือ
2. ติดต่อและดำเนินการกับกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยนำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

3. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ว่านักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับโมเมนต์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับใด
4. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสถานศึกษาโรงเรียนผดุงนารี ศึกษาเนื้อหาของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์เพื่อกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้
5. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี องค์ประกอบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบต่าง ๆ

**ระยะที่ 2 พัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้**

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือต่างๆ ดังต่อไปนี้

**1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนผดุงนารี อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาสาระสำคัญและผลการเรียนรู้ที่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกเนื้อหาในการวิจัย เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต วิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน

1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรูปร่างดังตาราง 3

**ตารางที่ 3 แสดงโครงสร้างการวิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้**

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	วงจรปฏิบัติ	แผน	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต	1	1	โครงสร้างของดอก	1. นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของพืชดอกได้ 2. นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	2

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการ	แผน ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
การสืบพันธุ์ ของพืชดอก และการ เจริญเติบโต	1	2	วัฏจักรชีวิตแบบสลับ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	1
		3	กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถสืบค้นและอภิปรายการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอกได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	2
การสืบพันธุ์ ของพืชดอก และการ เจริญเติบโต	2	4	การปฏิสนธิซ้อน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปการปฏิสนธิซ้อนของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเขียนแผนภาพและอภิปรายการปฏิสนธิซ้อนของพืชดอกได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	1

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการ	แผน ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
การสืบพันธุ์ ของพืชดอก และการ เจริญเติบโต	2	5	การถ่ายเรณูและการ งอกหลอดเรณู	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	2
		6	เมล็ดและเอ็มบริโอ	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปการเกิดเมล็ดของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถเปรียบเทียบโครงสร้างเมล็ดของใบเลี้ยงเดี่ยวและโครงสร้างเมล็ดของใบเลี้ยงคู่ได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	1
การสืบพันธุ์ ของพืชดอก และการ เจริญเติบโต	3	7	ผล	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปการเกิดผลของพืชดอกได้</li> <li>2. นักเรียนสามารถทำการทดลองเพื่ออธิบายโครงสร้างและชนิดของผลได้</li> <li>3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน</li> </ol>	2

ตาราง 3 (ต่อ)

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	วงจรปฏิบัติการ	แผน ที่	สาระการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (ชม.)
การสืบพันธุ์ ของพืชดอก และการ เจริญเติบโต	3	8	การสืบพันธุ์แบบไม่ อาศัยเพศของพืช ดอกและการ ขยายพันธุ์พืช	1. นักเรียนสามารถ อธิบายและ สรุปการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ ของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืช ได้ 2. นักเรียนสามารถอภิปรายการ สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช ดอกและการขยายพันธุ์พืชได้ 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและ สนใจในการเรียน	1
		9	การงอกของเมล็ด	1. นักเรียนสามารถ อธิบายและ สรุปปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของ เมล็ดได้ 2. นักเรียนสามารถออกแบบการ ทดลองที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อ การงอกของเมล็ดได้ 3. นักเรียนมีความรับผิดชอบและ สนใจในการเรียน	2
รวม					12

1.4 ศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการ  
เดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1.5 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดิน  
ชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในเนื้อหาเรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต วิชา ชีววิทยา 3  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยให้มีความสอดคล้องของสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้  
และระยะเวลา

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา มาปรับปรุงแล้วพัฒนาต่อให้เป็นฉบับสมบูรณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้เสนอแนะแนวทางในการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ดังนี้

1. พยายามเลือกใช้อุปกรณ์การสอนที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียนมากที่สุด
2. เพิ่มเติมวิธีการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้หลากหลายขึ้น
3. แนะนำการทำกิจกรรมควรจัดกิจกรรมให้กระชับเวลามากขึ้น
4. เพิ่มเติมแนวคำตอบลงในแผนการจัดการเรียนรู้

1.8 ดำเนินการแบบประเมินคุณภาพเครื่องมือ เพื่อประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ให้คะแนนในช่องที่ตรงความคิดเห็นของท่านมากที่สุด ซึ่งมีระดับคุณภาพ 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยมาก

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมโดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวนทั้งหมด 5 ท่าน

1.10 ดำเนินการปรับแก้ไขแผนการเรียนรู้โดยพิจารณาจากการประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ จากการเทียบกับเกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคอร์ท (Likert) โดยมีเกณฑ์ดังตาราง (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

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

1.11 นำคะแนนผลประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 7 ชั้นร่วมกับเทคนิค Gallery Walk ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน หาค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์โดยถือเกณฑ์การประเมินโดยเลือกระดับความเหมาะสมที่อยู่ในค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 ขึ้นไป จากผลการวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ 1-9 ได้คะแนนจากการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.06-4.24 ซึ่งสามารถนำไปใช้จัดการเรียนการสอนได้ ดังแสดงไว้ในภาคผนวก ง

1.12 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ฉบับที่แก้ไขสมบูรณ์ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลต่อไป

## 2. แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต วิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถาม 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นคำถามให้นักเรียนเลือกตอบ ตอนที่ 2 เป็นการถามคำถามให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1 จำนวน 10 ข้อ โดยมีแนวทางปรับปรุงและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาเรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต วิชา ชีววิทยา 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. ศึกษาลักษณะแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ว่ามีลักษณะอย่างไร
3. สร้างข้อคำถามและนำแบบทดสอบเสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความตรงเชิงเนื้อหา การเรียงลำดับของคำถาม และความครอบคลุมของคำถาม แล้วนำมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา
4. นำแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไปหาค่าความตรงตามเนื้อหา และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ แล้ววิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC (Index of Consistency) คัดเลือกข้อที่มีค่า IOC อย่างน้อย 0.5- 1.00 ขึ้นไป โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังต่อไปนี้
  - 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน อาจารย์ รศ.ดร. ประสาท เนืองเฉลิม กศ.ด. (วิทยาศาสตร์ศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  - 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล อาจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ ศษ.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
  - 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน อาจารย์ ดร. ศิริพรรณ ศิริบุญนาม ปร.ด. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

4) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาชีววิทยา นางวิรัชญา ทุมวัน กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

5) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาชีววิทยา นายณพวงศพล เครื่องพาที ศษ.บ. (หลักสูตรและการสอน) ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนผดุงนารี

6. จากนั้นนำแบบทดสอบมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้วิจัยเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.60 - 1.00

ตัวอย่างของแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ แต่ละข้อประกอบด้วยคำถาม 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 เป็นการถามคำถามเหตุผลที่นักเรียนใช้ประกอบการตอบคำถามในตอนที่ 1 ได้ทำการศึกษาความเข้าใจของนักเรียน แล้วทำการวัดมโนคติ ได้ใช้คำถามแบบปรนัย และในตอนที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบ

ดังตัวอย่าง

ในการให้น้ำเกลือแก่คนไข้นั้น (น้ำเกลือจะประกอบด้วย เกลือแร่ วิตามิน และกลูโคส) ร่างกายของคนไข้จะได้รับประโยชน์จากสารดังกล่าวอย่างไร

คำตอบ :

ก. ( ) ร่างกายได้รับประโยชน์โดยตรงไม่มีการย่อยและดูดซึม

ข. ( ) ร่างกายได้รับประโยชน์หลังจากมีการดูดซึม

ค. ( ) ร่างกายได้รับประโยชน์หลังจากการย่อยและดูดซึม

เพราะเหตุใด :

ในการตอบคำถามของนักเรียนในแต่ละมโนคติ จะแบ่งระดับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

1. ความเข้าใจสมบูรณ์ (Sound Understanding : SU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องและอธิบายเหตุผลได้ถูกต้องสมบูรณ์ทั้งหมด สอดคล้องกับแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

2. ความเข้าใจเพียงบางส่วน (Partial Understanding : PU) หมายถึง นักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลได้ถูกต้องไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์



3. ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (Partial Understanding with a Specific Misconception : PU/SM) หมายถึง ตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลบางส่วน ถูกและมีบางส่วนไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

4. แนวความคิดที่ผิดพลาด (Specific Misconception : SM) หมายถึงนักเรียนตอบสนองได้อย่างถูกต้องแต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding : NU) หมายถึง การตอบสนองของนักเรียนที่ตอบคำถามว่า "ฉันไม่รู้" และไม่มีการอธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องตามแนวความคิดเชิงวิทยาศาสตร์

จากผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน พบว่า แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์โดยมีค่าเฉลี่ย 0.6-1.0 ซึ่งสามารถนำไปใช้วัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ อีกทั้งผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ได้เสนอแนะในการจัดทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์คือ ผู้วิจัยควรปรับปรุงรูปแบบคำถามให้ชัดเจนมากขึ้น

7. นำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและแก้ไขแล้ว มาจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

### 3. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน

การสร้างแบบสังเกตพฤติกรรม มีการสร้างและหาคุณภาพดังนี้

1.ศึกษาดำรงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสังเกต เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสังเกตของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. ศึกษาและวิเคราะห์หารายละเอียดที่ต้องการสังเกต เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบสังเกต

3. สร้างแบบสังเกตของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง ระบุประเด็นหัวข้อในการสังเกตด้านพฤติกรรมที่แสดงออก

4. นำแบบสังเกตเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้าง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

5. นำแบบสังเกตมาปรับปรุงแก้ไข สำหรับนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขดังต่อไปนี้

- ใช้ภาษาให้ถูกต้องเหมาะสม
- ปรับปรุงตารางให้เหมาะสมกับข้อความ

### วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติ การ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบวงจร ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ซึ่งประกอบด้วย 4

ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflex) โดยแบ่งเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจรปฏิบัติการประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วงจรละ 3 แผน โดยนำผลจากการสะท้อนผลจากแบบบันทึกหลังสอนของผู้วิจัย ของวงจรที่ 1 มาปรับปรุงแก้ไข กิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรที่ 2 เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1

.ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างของดอก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

##### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

1.1 สสำรวจสภาพปัญหาของผู้เรียน รวมถึงสภาพสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนผดุงนารีที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยสังเกตการณ์จัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องของมโนคติทางวิทยาศาสตร์ การสร้างเครื่องมือวิจัย และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1.3 สร้างเครื่องมือวิจัยได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้และแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

##### 2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนที่สร้างเพื่อใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ได้แก่ 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1. โครงสร้างของดอก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

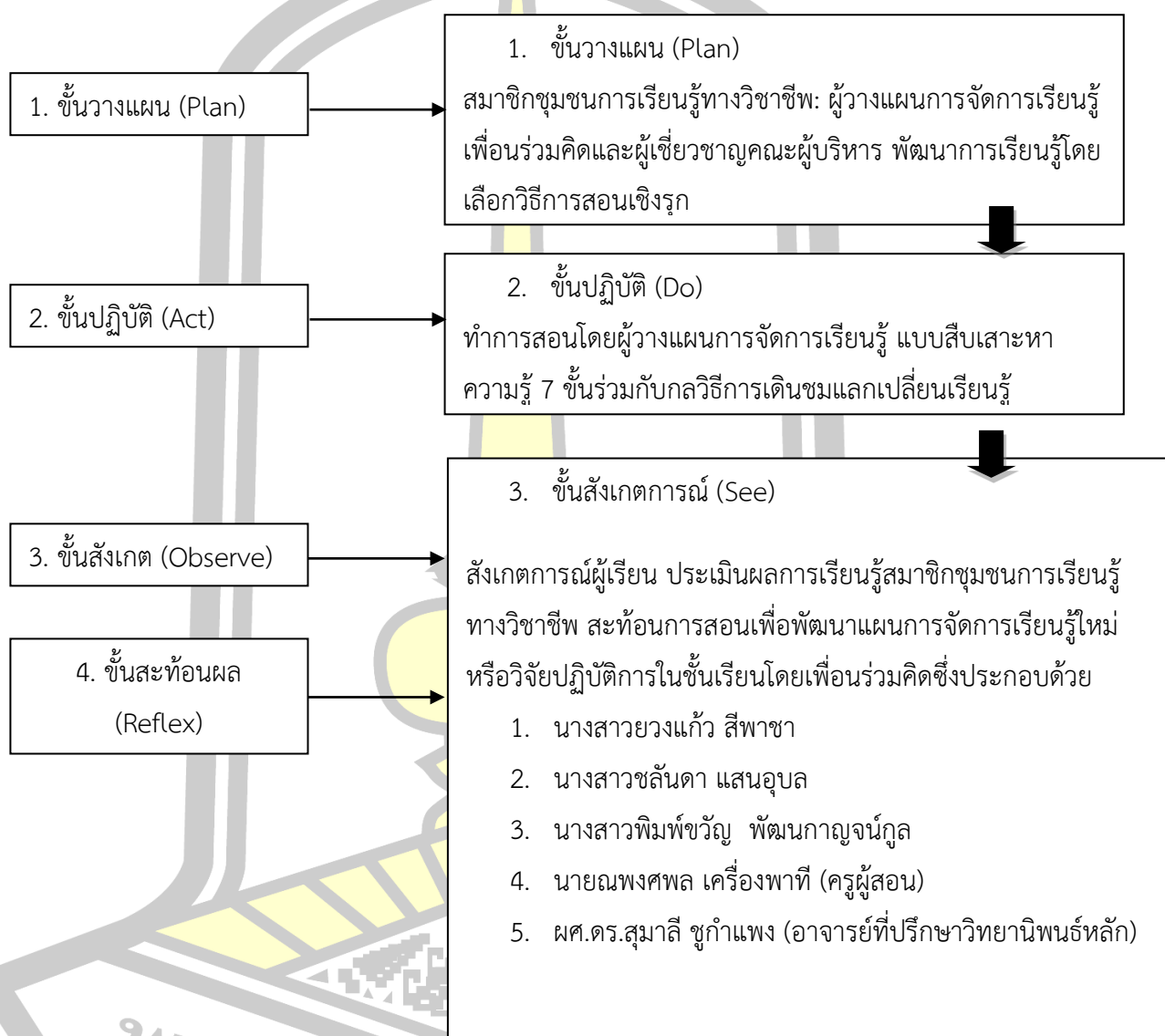
##### 3. ขั้นสังเกต (Observe)

3.1 นำเครื่องมือวิจัยซึ่งได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกแผนในวงจรรอบที่ 1

##### 4. ขั้นสะท้อนผล (Reflex)

วิเคราะห์ ประเมินผล และตรวจสอบการจัดการเรียนการสอนรวมถึง กระบวนการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ จะต้องหาแนวทางเพื่อให้ได้แนวทางการพัฒนา ปรับปรุง จากการสังเกต หรือบันทึกแผนการจัดการเรียนรู้หลังแผน เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้และการดำเนินการวิจัยในวงจรรอบที่ 2 ต่อไป

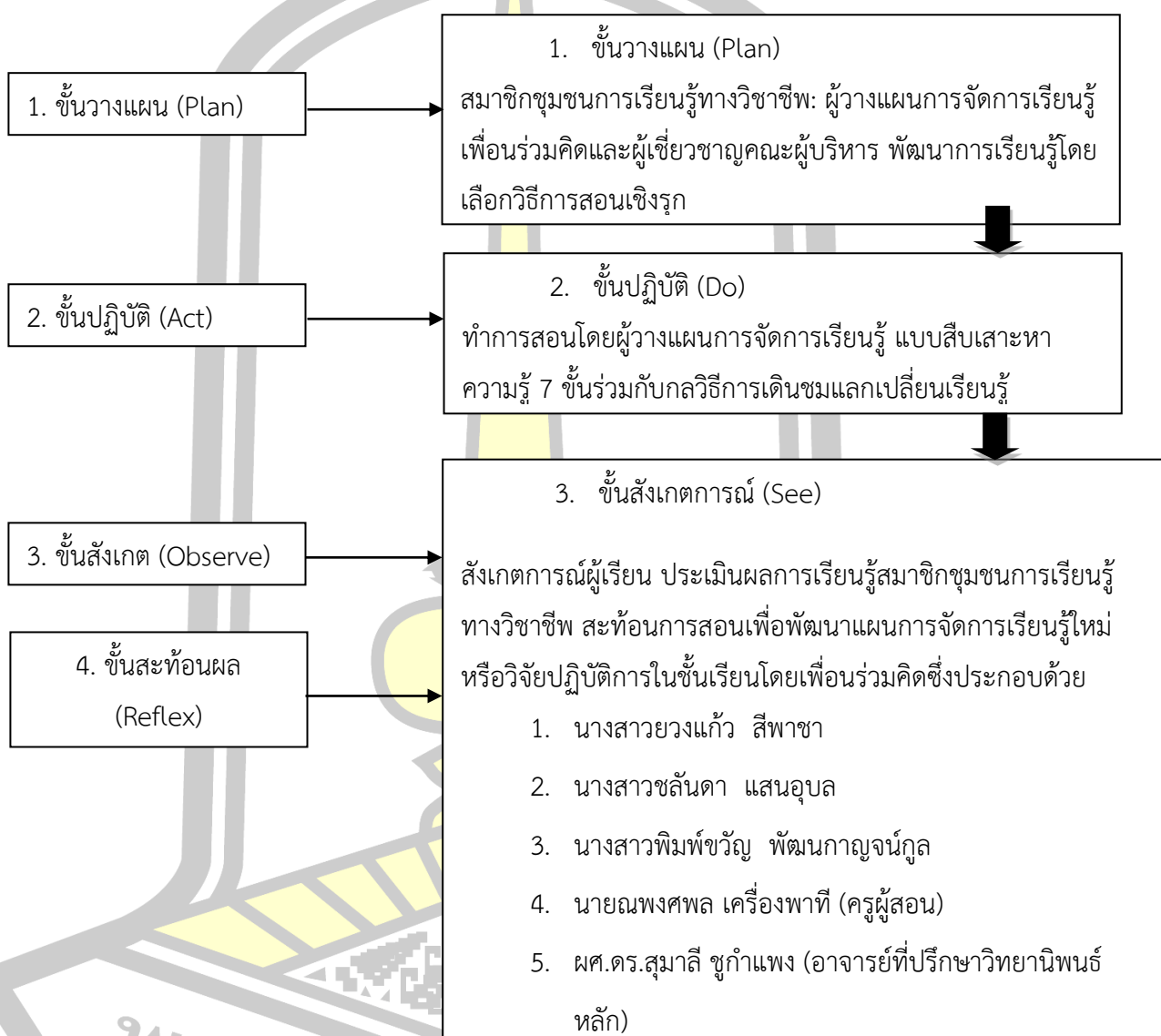
ผู้วิจัยได้นำกิจกรรม PLC ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community) เข้ามาร่วมสะท้อนผลในขั้นนี้ด้วย โดยมีขั้นตอนการทำ กิจกรรม PLC ดังต่อไปนี้



วงจรปฏิบัติการที่ 2

ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 4 การปฏิสนธิซ้อน แผนที่ 5 การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณูและแผนที่ 6 เมล็ดและเอ็มบริโอ ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนจากแนวทางปัญหา ที่ได้จากการสังเกตและวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนผล ด้วยกิจกรรม PLC จากวงรอบที่ 1 และสร้างเครื่องมือวิจัยที่จะใช้ใน

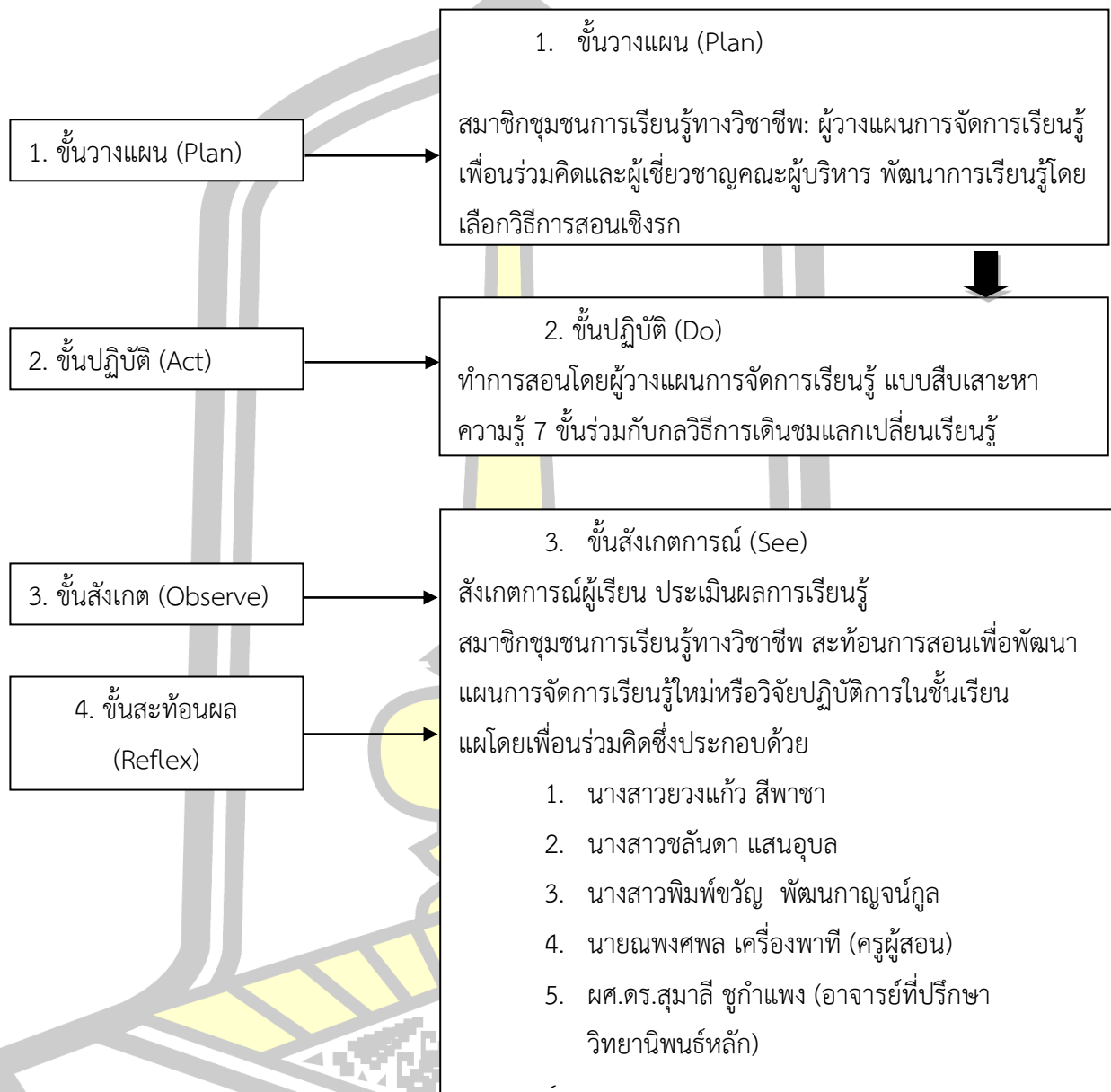
วงรอบที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับเทคนิค Gallery Walk และแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์



### วงจรปฏิบัติการที่ 3

ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 3 แผน ได้แก่ แผนที่ 7 ผล แผนที่ 8 การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืชและแผนที่ 9 การงอกของเมล็ด ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนการสอน และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนจากแนวทางปัญหา ที่ได้จากการสังเกต และวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนผล ด้วยกิจกรรม PLC จากวงรอบที่ 2 และสร้างเครื่องมือวิจัยที่จะใช้ใน

วงรอบที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชม  
แลกเปลี่ยนเรียนรู้และแบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์



พูน ปณ ติโต ชีเว

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้วิเคราะห์จากแบบบันทึกรายแผน
2. การวิเคราะห์หมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่าระดับความเข้าใจจากการจัดกลุ่มหมโนมติตามเกณฑ์ที่เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1 ระดับ หรือไม่ โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละและค่าเฉลี่ย

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ
  - 1.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดหมโนมติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง IOC
  2. สถิติพื้นฐาน
    - 2.1 ร้อยละ (Percentage)
    - 2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)
1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ
  - 1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง

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

เมื่อ  $IOC$  แทน ดัชนีความสอดคล้องของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ

$$\sum R \text{ แทน ผลรวมความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ}$$

$$n \text{ แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ 5 คน}$$

2. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

2.1 ร้อยละ (Percentage) มีสูตร ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ  $P$  แทน ร้อยละ

$f$  แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

$n$  แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

2.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

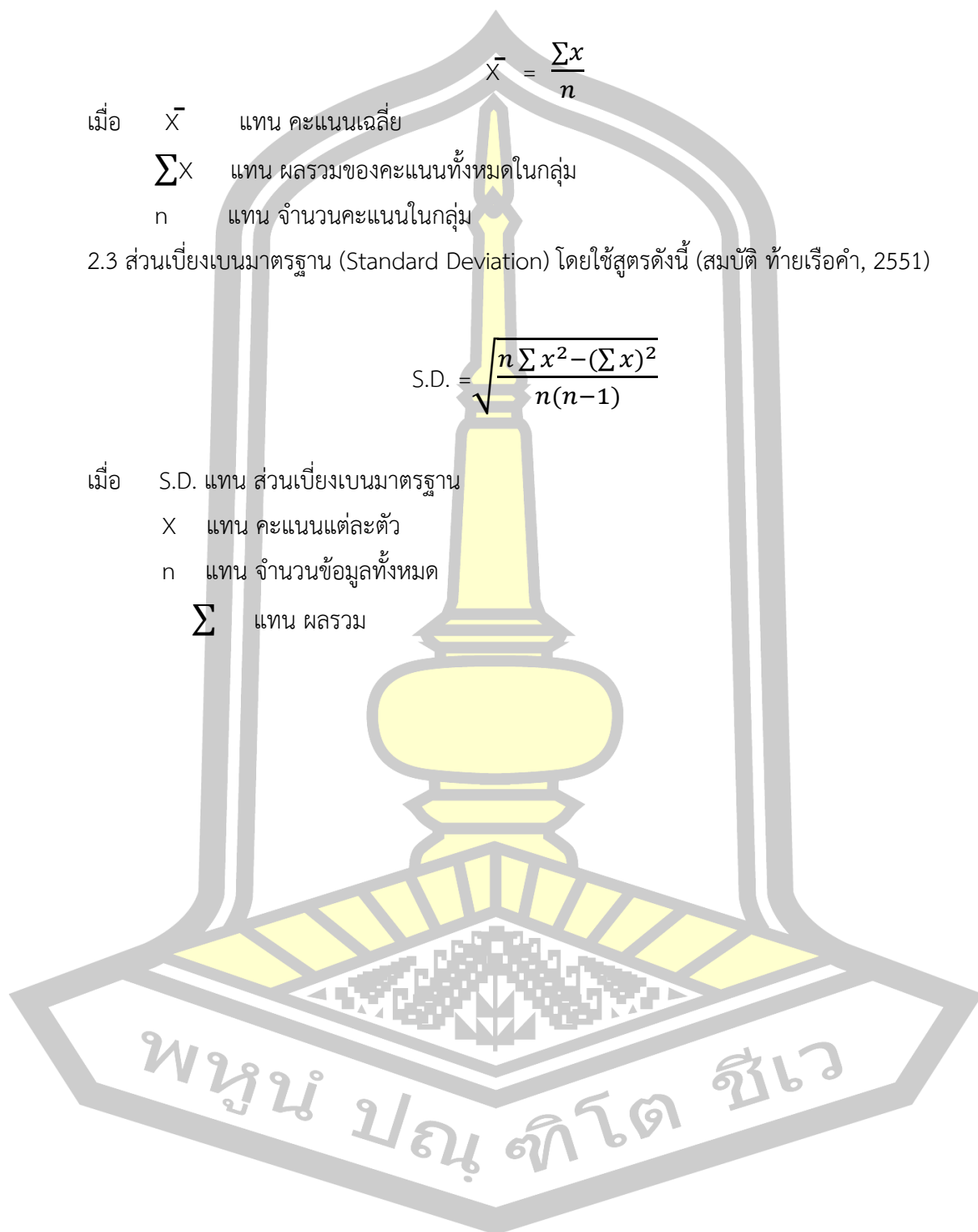
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม  
 $n$  แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
 $x$  แทน คะแนนแต่ละตัว  
 $n$  แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด  
 $\sum$  แทน ผลรวม



## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูลและการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนประชากร
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
SU	แทน ความเข้าใจสมบูรณ์
PU	แทน ความเข้าใจเพียงบางส่วน
PU/SM	แทน ความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด
SM	แทน แนวความคิดที่ผิดพลาด
NU	แทน ความไม่เข้าใจ

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

5 ระยะเวลาที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่

ระยะเวลาที่ 2 ผลการพัฒนาโน้มน้าทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะเวลาที่ 1 ผลการศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- 1.1 สัมภาษณ์ข้อมูล ประเด็น ปัญหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนการสอนจากครูผู้สอนและนักเรียนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบร่วมกับปัญหาที่ผู้วิจัยพบ โดยมีรายละเอียดดังนี้



“...นักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ ทำให้สอบไม่ผ่านในรายวิชาชีววิทยา...”

(สัมภาษณ์ครูคนที่ 1, 5 พฤศจิกายน 2561)

“...วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่เนื้อหาเยอะ เข้าใจยาก น่าเบื่อเพราะว่ามีแต่ตัวหนังสือเป็นส่วนใหญ่ ทำให้เรียนไม่รู้เรื่องและสอบได้คะแนนน้อยกว่าวิชาอื่นๆ...”

(สัมภาษณ์นักเรียนคนที่ 1, 5 พฤศจิกายน 2561)

“...ไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาเพราะเรียนไม่เข้าใจ วิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่ยาก น่าเบื่อ มีเนื้อหาที่เรียนเยอะมาก ไม่สามารถจดจำหรือเข้าใจได้หมด ทำให้เวลาสอบไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร จึงสอบไม่ผ่าน...”

(สัมภาษณ์นักเรียนคนที่ 2, 5 พฤศจิกายน 2561)

จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียน พบว่า ปัญหาของนักเรียนคือไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาเพราะเนื้อหาเยอะ เรียนไม่เข้าใจ และเป็นวิชาที่น่าเบื่อ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทำให้ไม่สามารถเข้าใจหรือทำข้อสอบได้และจากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาคือ นักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ และนำโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเล่นในเวลาเรียนและพูดคุยกับเพื่อนร่วมโต๊ะทำให้เวลาสอบไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร จึงสอบไม่ผ่าน

1.2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ผลการศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 46 คน ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ได้คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงคะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนน (คะแนนเต็ม 50)	ระดับความเข้าใจมโนคติ ทางวิทยาศาสตร์
1	31	PU
2	13	SM
3	33	PU

ตาราง 4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน (คะแนนเต็ม 50)	ระดับความเข้าใจโมเมนต์ ทางวิทยาศาสตร์
4	10	NU
5	14	SM
6	11	SM
7	32	PU
8	19	SM
9	14	SM
10	17	SM
11	31	PU
12	33	PU
13	36	PU
14	20	SM
15	15	SM
16	18	SM
17	11	SM
18	9	NU
19	11	SM
20	19	SM
21	15	SM
22	16	SM
23	12	SM
24	13	SM
25	18	SM
26	32	PU
27	16	SM
28	31	PU
29	11	SM
30	14	SM

ตาราง 4 (ต่อ)

เลขที่	คะแนน (คะแนนเต็ม 50)	ระดับความเข้าใจโฉมโนมติ ทางวิทยาศาสตร์
31	8	NU
32	22	PU/SM
33	31	PU
34	33	PU
35	36	PU
36	32	PU
37	13	SM
38	27	PU/SM
39	32	PU
40	31	PU
41	34	PU
42	27	PU/SM
43	33	PU
44	35	PU
45	18	SM
46	17	SM

จากตาราง 4 พบว่า ผลการศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบวัดโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 46 คน โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ จำนวน 0 คน (SU) ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 17 คนระดับความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 3 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 23 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 3 คน จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 20 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 26 คน

ระยะที่ 2 ผลการพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการ  
จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้  
ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งหมด 46 คน โดยวัดระดับความเข้าใจ  
โมเดลทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น  
ร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ

### ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการ  
เรียนรู้ที่ 1 โครงสร้างของดอก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 วัฏจักรชีวิตแบบสลับ และ  
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก การดำเนินการ  
ปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. ขึ้นวางแผน (Plan : P<sub>1</sub>)

1.1 ทำการสำรวจสภาพปัจจุบันและสังเกตการณ์การเรียนการสอน ปัญหาที่  
พบในห้องเรียน โดยปัญหาที่ผู้วิจัยพบ คือ นักเรียนขาดโมเดลทางวิทยาศาสตร์

1.2 สัมภาษณ์ข้อมูล ประเด็น ปัญหาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเรียนการสอนจาก  
ครูผู้สอนและนักเรียนเพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบร่วมกับปัญหาที่ผู้วิจัยพบ

1.3 ศึกษาลักษณะของรูปแบบการสอนต่างๆ จากตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่า  
รูปแบบการสอนใดที่เหมาะสมในการนำมาใช้แก้ปัญหาโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่ง  
หลังจากศึกษารายละเอียดทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยได้ทำการเลือกรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7  
ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาดังกล่าว

1.4 ศึกษา และวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนด  
เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์ ที่จะนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

1.5 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางในการสร้าง  
เครื่องมือต่างๆ

1.6 ดำเนินการสร้าง และพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่มีคุณภาพโดยผ่านการเสนอแนะ  
จากอาจารย์ที่ปรึกษา คณะกรรมการสอบและผู้เชี่ยวชาญโดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 1-9 ได้คะแนน  
จากการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับที่เหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.06-4.24

#### 2. ขึ้นปฏิบัติการ (Act : A<sub>1</sub>)

2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของดอก  
จำนวน 2 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.2 หลังจากสอนแผนที่ 1 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

### 2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับ

จำนวน 1 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.4 หลังจากสอนแผนที่ 2 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก

จำนวน 2 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.6 หลังจากสอนแผนที่ 3 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในขณะที่เรียนและบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่นๆที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้อีก 3

2.8 หลังจากนักเรียนได้เรียนด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1

### 3. ชั้นสังเกตการณ์ (Observe : O<sub>1</sub>)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบของผู้วิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดขึ้นและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

#### ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม

ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของดอก ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์เพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยตั้งคำถาม นักเรียนให้ความสนใจในคำถามที่ครูนำเสนอ แต่ยังไม่ตอบคำถามไม่ได้ว่าโครงสร้างดอกคืออะไร ในการทดลองนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจและร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกวิธี แต่ใช้ระยะเวลาที่นานกว่ากำหนด ปัญหาที่พบในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน คือ นักเรียนไม่สามารถอภิปรายผลการทดลองให้ตรงประเด็นได้ นักเรียนไม่พยายามคิดคำตอบด้วยตนเอง รอคำตอบจากผู้วิจัย ทำให้เข้าใจเนื้อหาไม่ลึกซึ้ง นักเรียนที่ร่วมตอบคำถามและแสดงความคิดเห็น มีเฉพาะนักเรียนคนเดิมๆ 5-6 คนและเนื่องจากในช่วงการทดลอง นักเรียนใช้เวลาในการทดลองนาน ทำให้เวลาในการนำเสนอผลคำตอบของปัญหาลดลง การนำเสนอในแต่ละกลุ่มจึงมีแค่ช่วงเวลาสั้น ๆ

ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับ เมื่อผู้วิจัยนำกระตุ้นความสนใจ โดยเปิดวิดีโอให้นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี แต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยได้แนะนำ

เพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง กระบวนการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ของพืชดอก เมื่อผู้วิจัยนำระดับความสนใจโดยดึงจุดความสนใจโดยให้นักเรียนเข้าเล่นกิจกรรม Kahoot นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี ในกิจกรรมการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยได้นำเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

#### 4. ขั้นตอนสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R<sub>1</sub>)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) คะแนนจากแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 และการสัมภาษณ์นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ สามารถสรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

#### คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 1

หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3 เสร็จแล้ว

ผู้วิจัยได้วัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตาราง 5

#### ตารางที่ 5 แสดงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 1

เลขที่	วงจรปฏิบัติการที่ 1	
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจมโนคติ ทางวิทยาศาสตร์
1	28	PU
2	18	PU/SM
3	32	SU
4	30	PU
5	19	PU/SM
6	27	PU

ตาราง 5 (ต่อ)

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 1	
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจมนมตี ทางวิทยาศาสตร์
7	27	PU
8	32	SU
9	10	SM
10	9	SM
11	23	PU
12	28	PU
13	40	SU
14	36	SU
15	32	SU
16	10	SM
17	32	SU
18	36	SU
19	28	PU
20	7	SM
21	10	SM
22	6	SM
23	9	SM
24	30	SU
25	36	SU
26	40	SU
27	36	SU
28	32	SU
29	32	SU
30	10	SM
31	10	SM
32	11	PU/SM

ตาราง 5 (ต่อ)

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 1	
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจโฉมโนมติ ทางวิทยาศาสตร์
33	34	SU
34	28	PU
35	32	SU
36	36	SU
37	29	PU
38	8	SM
39	40	SU
40	28	PU
41	19	PU/SM
42	25	PU
43	26	PU
44	24	PU
45	9	SM
46	8	SM
$\bar{x}$	24.13	
ร้อยละ	60.32	

จากตาราง 5 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 17 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 13 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน และมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 4 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 12 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 0 คน จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจโฉมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 12 คน



ตารางที่ 6 สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข  
ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
1	1. นักเรียนกลุ่มอ่อนขาดการมีส่วนร่วมในการทดลอง 2. นักเรียนไม่กล้าแสดงออกเมื่อมีการนำเสนอผลงาน	1. ผู้วิจัยชี้แจงกับนักเรียนว่าในกิจกรรมการทดลองและการนำเสนอทุกคนต้องมีส่วนร่วม โดยให้นักเรียนทุกคนเขียนหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายในแต่ละกิจกรรม 2. ผู้วิจัยให้กลุ่มที่นำเสนอสามารถถามคำถามนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ โดยครูให้คะแนนโบนัสกับนักเรียนกลุ่มที่ตอบคำถามได้มากที่สุด
2	1. นักเรียนไม่สามารถอภิปรายผลการทดลองได้	2. ผู้วิจัยแนะนำการเขียนอภิปรายผลการทดลองว่า ผลที่ได้จากการทดลองมีอะไรบ้าง และผลที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากอะไรได้บ้าง
3	1. การทดลองหรือกิจกรรมบางครั้งไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม	1. จัดกิจกรรมโดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) สามารถสรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

#### แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

ตารางที่ 7 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1

แผนการจัดการเรียนรู้ ที่	ตัวอย่างผลการบันทึกอนุทินของนักเรียน
1	เป็นเรียนการสอนแบบใหม่ที่เคยเรียนรู้สึกตื่นตื้นกับกิจกรรมที่ครูให้ทำ มีโอกาสร่วมงานกับเพื่อนคนอื่น ๆ ได้แสดงความคิดเห็นและช่วยกันทำงานกลุ่มและได้ฝึกเรื่องการนำเสนอแบบวิชาการ แต่ยังไม่กล้าแสดงออกเพราะยังอายเพื่อน ๆ แต่กิจกรรม

ตาราง 7 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวอย่างผลการบันทึกอนุทินของนักเรียน
	<p>สนุกมากค่ะ</p> <p>นักเรียนหญิง, 8 มกราคม 2562</p>
2	<p>เริ่มเข้าใจกิจกรรมที่ครูให้มากขึ้น และเพื่อนในกลุ่มเริ่มเข้าใจหน้าที่ของตัวเอง ทำให้การหาความรู้รวดเร็วและเข้าใจสามารถอธิบายให้เพื่อนฟังได้อย่างคล่องแคล่ว</p> <p>นักเรียนชาย, 9 มกราคม 2562</p>
3	<p>เริ่มรู้สึกชอบกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้น เพราะว่ามีโอกาสได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองและได้ปรึกษากับเพื่อนในกลุ่มและเพื่อนร่วมห้อง ทำให้ได้ความรู้เพิ่มเติมในสิ่งที่ตนเองยังขาด ตอนได้ทำข้อสอบตอนแรกยังไม่เข้าใจกับแนวข้อสอบเพราะเป็นแบบใหม่ที่เคยเจอ แต่ครูก็อธิบายให้จนเข้าใจ จึงสามารถทำข้อสอบได้ การที่ทำข้อสอบได้ทำให้รู้สึกอยากเรียนอยากทำกิจกรรมมากขึ้น</p> <p>นักเรียนหญิง, 15 มกราคม 2562</p>

เมื่อนำข้อมูลจากจากแบบบันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) พบว่านักเรียนกลุ่มอ่อนขาดการมีส่วนร่วมในการทดลอง ไม่กล้าแสดงออกเมื่อมีการนำเสนอผลงานไม่สามารถอภิปรายผลการทดลองได้ การทดลองหรือกิจกรรมบางครั้งไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมจากปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข ผู้วิจัยนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

### ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การปฏิสนธิซ้อน แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณู และแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เมล็ดและเอ็มบริโอ การดำเนินการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. ขั้ววางแผน (Plan : P2)

1.1 นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การปฏิสนธิซ้อน นักเรียนกลุ่มอ่อนขาดการมีส่วนร่วมในการทดลอง ผู้วิจัยชี้แจงกับนักเรียนว่าในกิจกรรมการทดลองและการนำเสนอทุกคนต้องมีส่วนร่วม โดยให้นักเรียนทุกคนเขียนหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมายในแต่ละกิจกรรม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณู นักเรียนไม่สามารถอภิปรายผลการทดลองได้และการทดลองหรือกิจกรรมบางครั้งไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม ผู้วิจัยแนะนำการเขียนอภิปรายผลการทดลองว่า ผลที่ได้จากการทดลองมีอะไรบ้างและผลที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากอะไรได้บ้างและจัดกิจกรรมโดยเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมล็ดและเอ็มบริโอ นักเรียนรู้สึกเบื่อเมื่อมีการนำเสนอผลงาน ผู้วิจัยปรับกิจกรรมให้กลุ่มที่นำเสนอสามารถถามคำถามนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ โดยครูให้คะแนนโบนัสกับนักเรียนกลุ่มที่ตอบคำถามได้มากที่สุด

## 2. ชั้นปฏิบัติการ (Act : A<sub>2</sub>)

2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การปฏิสนธิซ้อน จำนวน 1 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.2 หลังจากสอนแผนที่ 4 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณู จำนวน 2 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.4 หลังจากสอนแผนที่ 5 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมล็ดและเอ็มบริโอ จำนวน 1 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.6 หลังจากสอนแผนที่ 6 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในขณะเรียนและบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่นๆที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้หลังสอนด้วยแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6

2.8 หลังจากนักเรียนได้เรียนด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2

## 3. ชั้นสังเกตการณ์ (Observe : O<sub>2</sub>)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบของผู้วิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

### ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม

ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การปฏิสนธิซ้อน ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอน ผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์เพื่อทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยตั้งจุดความสนใจโดยเปิด วิดีโอ นักเรียนให้ความสนใจในวิดีโอที่ครูนำเสนอ ในการทดลองนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจและ ร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกวิธี แต่ใช้ระยะเวลาที่ นานกว่ากำหนด ปัญหาที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ มีนักเรียนร่วมตอบคำถามและ แสดงความคิดเห็น มีเฉพาะนักเรียนคนเดิมๆ 5-6 คนและเนื่องจากในช่วงการทดลอง นักเรียนใช้เวลา ในการทดลองนาน ทำให้เวลาในการนำเสนอผลคำตอบของปัญหาลง การนำเสนอในแต่ละกลุ่ม จึงมีแค่ช่วงเวลาสั้น ๆ

ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การถ่ายเรณูและการงอกหลอดเรณู เมื่อผู้วิจัยนำกระตุ้นความสนใจโดยเปิดวิดีโอให้นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี แต่ละคนทราบบทบาท หน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลไม่ทันเวลาที่ ผู้วิจัยกำหนด ผู้วิจัยได้แนะนำเพิ่มเติมในส่วนของวิธีการนำเสนอ ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของ แต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เมล็ดและเอ็มบริโอ เมื่อผู้วิจัยนำกระตุ้นความ สนใจโดยตั้งจุดความสนใจโดยนำตัวอย่างเมล็ดจริงมาให้ให้นักเรียนดู นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี ในกิจกรรมการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอ ข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน ผู้วิจัยได้นำแนะนำเพิ่มเติมส่วนที่ขาด หาย ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

#### 4. ชั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R2)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) คณะแผนจากแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้าย วงจรปฏิบัติการที่ 2 และการสัมภาษณ์นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ สามารถสรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อ หาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

#### คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 2

หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยได้ วัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตาราง 8

ตารางที่ 8 แสดงระดับความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 2

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 1		วงปฏิบัติการที่ 2		ผลการประเมิน
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความ เข้าใจโมเดลทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจ โมเดลทาง วิทยาศาสตร์	
1	28	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	18	PU/SM	24	PU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
3	32	SU	32	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	30	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
5	19	PU/SM	39	SU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
6	27	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
7	27	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
8	32	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
9	10	SM	28	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
10	9	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
11	23	PU	29	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
12	28	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
13	40	SU	35	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
14	36	SU	36	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
15	32	SU	36	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
16	10	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
17	32	SU	32	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
18	36	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
19	28	PU	40	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
20	7	SM	22	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
21	10	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
22	6	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
23	9	SM	25	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
24	30	SU	33	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
25	36	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง

ตาราง 8 (ต่อ)

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 1		วงปฏิบัติการที่ 2		ผลการประเมิน
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความ เข้าใจมโนคติทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจ มโนคติทาง วิทยาศาสตร์	
26	40	SU	40	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
27	36	SU	38	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
28	32	SU	34	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
29	32	SU	36	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
30	10	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
31	10	SM	25	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
32	11	PU/SM	30	PU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
33	34	SU	32	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
34	28	PU	33	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
35	32	SU	32	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
36	36	SU	32	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
37	29	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
38	8	SM	9	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
39	40	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
40	28	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
41	19	PU/SM	28	PU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
42	25	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
43	26	PU	29	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
44	24	PU	30	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
45	9	SM	21	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
46	8	SM	10	SM	ไม่เปลี่ยนแปลง
$\bar{x}$	24.13		28.45		
ร้อยละ	60.32		71.12		

จากตาราง 8 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 28.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.12 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 21 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 18 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน และมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 0 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 7 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 0 คน จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 13 คน มีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 26 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ SM และ NU จำนวน 7 คน

ผลจากแบบบันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ตารางที่ 9 สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
4	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. นักเรียนบางคนไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวตอบผิด</li> <li>2. วิดีโอเสียงเบา</li> <li>3. ครูพูดเหมือนตะโกน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันตอบคำถามพร้อมทั้งกระตุ้นโดยการให้รางวัลนักเรียนกลุ่มที่ตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด 2 กลุ่มแรก</li> <li>2. ผู้วิจัยปรับเสียงให้ดังเหมาะสม โดยสอบถามนักเรียนว่าเสียงดังเหมาะสมหรือไม่</li> <li>3. ผู้วิจัยพยายามพูดด้วยเสียงที่เบาลง เพิ่มเสียงลำโพงให้เสียงดังพอเหมาะทำให้เวลาพูดไม่ต้องใช้เสียงดังมากเกินไป</li> </ol>
5	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลไม่ทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้วิจัยได้แนะนำเพิ่มเติมในส่วนของวิธีการนำเสนอ ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น</li> </ol>

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
6	1. การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่นำเสนอข้อมูลได้ไม่ครบถ้วน	1. ผู้วิจัยได้นำเพิ่มเติมส่วนที่ขาดหาย ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) สามารถสรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

#### แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

ตารางที่ 10 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวอย่างผลการบันทึกอนุทินของนักเรียน
4	ในการเรียนวันนี้รู้สึกสนุกและได้ความรู้มากค่ะ ไม่เคยรู้ว่าพีชมีการปฏิสนธิด้วยหลังจากที่ได้เรียนและทำกิจกรรมกับเพื่อนทำให้เข้าใจมากขึ้นและยังได้แลกเปลี่ยนข้อมูลกับเพื่อนในเรื่องเดียวกันที่ศึกษาว่าเราเข้าใจตรงกันมั๊ย การเรียนแบบนี้ทำให้หนูรู้สึกชอบวิชานี้ขึ้นมาเยอะค่ะ อยากให้ครูสอนแบบนี้ทุกวันเลยคะ นักเรียนหญิง, 22 มกราคม 2562
5	การเรียนคาบนี้ทำให้หนูกล้าแสดงออก กล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น มีความมั่นใจมากขึ้น และได้นำเสนอความรู้ที่ได้ให้เพื่อนๆ ฟัง รู้สึกว่าข้อมูลที่เราศึกษามาเป็นประโยชน์อย่างมากคะ นักเรียนหญิง, 23 มกราคม 2562
6	กิจกรรมวันนี้สนุกและเข้าใจส่วนประกอบของเมล็ดเพราะว่าได้เรียนรู้จากตัวอย่างจริง ทำให้เข้าใจโครงสร้างของเมล็ดพืชใบเลี้ยงเดี่ยวเมล็ดพืชใบเลี้ยงคู่มากขึ้น ทำให้ตอนนำเสนอพูดให้เพื่อนฟังได้ชัดเจนและครบถ้วน นักเรียนหญิง, 29 มกราคม 2562



เมื่อนำข้อมูลจากจากแบบบันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและแบบบันทึก อนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) พบว่านักเรียน บางคนไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวตอบผิด การนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่ นำเสนอข้อมูลไม่ทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดและการนำเสนอข้อมูลจากการทดลอง ยังมีบางกลุ่มที่ นำเสนอข้อมูลได้ไม่ครบถ้วนจากปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข ผู้วิจัยนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

### ผลการดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการกิจกรรม การเรียนรู้ที่ 7 ผล แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช ดอกและการขยายพันธุ์พืช และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 การงอกของเมล็ด การดำเนินการปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

#### 1. ชั้นวางแผน (Plan : P<sub>3</sub>)

1.1 นำข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 ตามลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ผล นักเรียนบางคนไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวตอบผิด ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันตอบคำถามพร้อมทั้งกระตุ้นโดยการให้รางวัลนักเรียนกลุ่มที่ ตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด 2 กลุ่มแรกและผู้วิจัยพยายามพูดด้วยเสียงที่เบาลง เพิ่มเสียงลำโพงให้ เสียงดังพอเหมาะทำให้เวลาพูดไม่ต้องใช้เสียงดังมากเกินไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการขยายพันธุ์ พืช นักเรียนบางคนไม่กล้าตอบคำถามเพราะกลัวตอบผิดผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันตอบ คำถามพร้อมทั้งกระตุ้นโดยการให้รางวัลนักเรียนกลุ่มที่ตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด 2 กลุ่มแรก และผู้วิจัยพยายามพูดด้วยเสียงที่เบาลง เพิ่มเสียงลำโพงให้เสียงดังพอเหมาะทำให้เวลาพูดไม่ต้องใช้ เสียงดังมากเกินไป

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การงอกของเมล็ด นักเรียนบางคนไม่กล้าตอบคำถามเพราะ กลัวตอบผิดผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแข่งขันกันตอบคำถามพร้อมทั้งกระตุ้นโดยการให้รางวัล นักเรียนกลุ่มที่ตอบคำถามได้ถูกต้องมากที่สุด 2 กลุ่มแรกและผู้วิจัยพยายามพูดด้วยเสียงที่เบาลง เพิ่ม เสียงลำโพงให้เสียงดังพอเหมาะทำให้เวลาพูดไม่ต้องใช้เสียงดังมากเกินไป

#### 2. ชั้นปฏิบัติการ (Act : A<sub>3</sub>)

2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ผล จำนวน 2 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.2 หลังจากสอนแผนที่ 7 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืช จำนวน 1 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.4 หลังจากสอนแผนที่ 8 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การงอกของเมล็ด จำนวน 2 ชั่วโมง มาปฏิบัติการสอนในห้องเรียน

2.6 หลังจากสอนแผนที่ 9 เสร็จแล้ว ผู้วิจัยบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้

2.7 ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมความเข้าใจโมเมนต์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในขณะเรียนและบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่นๆที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้อีก 9

2.8 หลังจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วย แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7-9 แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 3

### 3. ชั้นสังเกตการณ์ (Observe : O<sub>3</sub>)

เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นด้วยความรอบคอบของผู้วิจัย ซึ่งจะสังเกตทั้งสิ่งที่คาดหวังจะให้เกิดและสิ่งที่ไม่คาดหวังโดยอาศัยเครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ บันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน

#### ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรม

ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ผล ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำตัวอย่างจริงของผลไม้ชนิดต่าง ๆ มาให้นักเรียนทดลอง นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมาก ในการทดลองนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ความสนใจและร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดี สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกวิธี นำเสนอได้ชัดเจนและทันเวลาที่ผู้วิจัยกำหนดให้

ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอกและการขยายพันธุ์พืชเมื่อผู้วิจัยนำกระตุ้นความสนใจโดยแจกกระดาษเปล่าให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีการขยายพันธุ์พืชนักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี การทำงานแต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลองนักเรียนสามารถนำเสนอได้อย่างชัดเจนและตรงประเด็น

ในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การงอกของเมล็ด เมื่อผู้วิจัยนำกระตุ้นความสนใจโดยตั้งคำถามโดยเปิดวิดีโอให้นักเรียนดู นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างดี ในกิจกรรมการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้แต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น การนำเสนอข้อมูลจากการทดลองนักเรียนสามารถนำเสนอได้อย่างชัดเจนและตรงประเด็น ทำให้นักเรียนได้นำองค์ความรู้ของแต่ละกลุ่มมารวมกันและสรุปรวมได้ครบทุกประเด็น

#### 4. ขั้นการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect : R3)

จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการ  
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ  
(Professional Learning Community : PLC) คะแนนจากแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ท้าย  
วงจรปฏิบัติการที่ 3 สรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

#### คะแนนระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 3

หลังจากทำการเรียนการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7-9 เสร็จแล้ว  
ผู้วิจัยได้วัดระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนด้วยแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์  
จำนวน 10 ข้อ ซึ่งผลที่ได้ผู้วิจัยจะแสดงผลระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ตาราง 11

#### ตารางที่ 11 แสดงระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนวงปฏิบัติการที่ 3

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 2		วงปฏิบัติการที่ 3		ผลการประเมิน
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความ เข้าใจมโนคติทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจ มโนคติทาง วิทยาศาสตร์	
1	30	PU	33	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
2	24	PU	32	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
3	32	SU	34	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
4	30	PU	35	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
5	39	SU	40	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
6	30	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
7	30	PU	37	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
8	37	SU	39	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
9	28	PU	30	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
10	10	SM	28	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
11	29	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
12	31	SU	33	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
13	35	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง

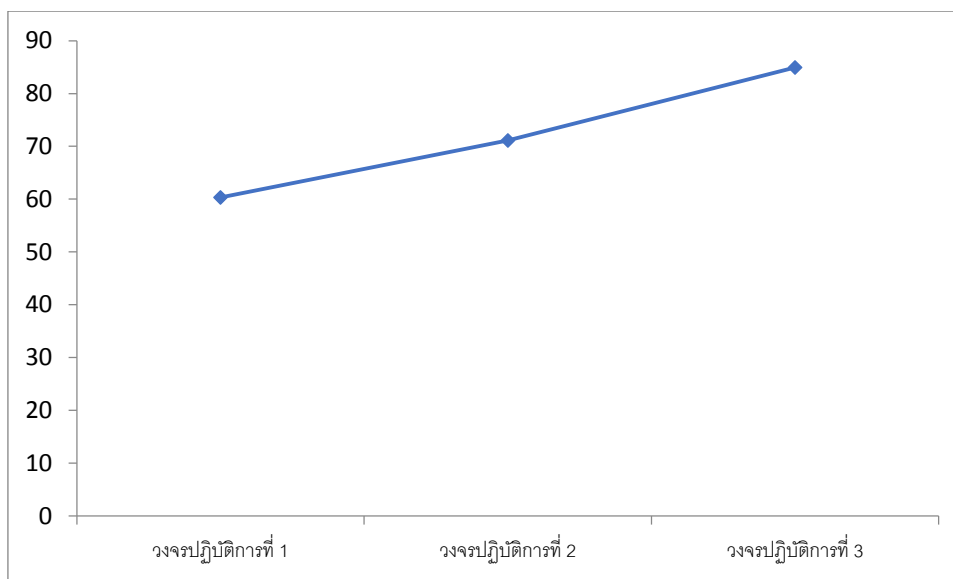
ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 2		วงปฏิบัติการที่ 3		ผลการประเมิน
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความ เข้าใจมโนคติทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจ มโนคติทาง วิทยาศาสตร์	
14	36	SU	38	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
15	36	SU	36	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
16	10	SM	29	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
17	32	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
18	37	SU	40	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
19	40	SU	28	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
20	22	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
21	10	SM	25	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
22	10	SM	30	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
23	25	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
24	33	SU	39	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
25	37	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
26	40	SU	40	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
27	38	SU	40	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
28	34	SU	35	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
29	36	SU	37	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
30	10	SM	27	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
31	25	PU	31	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
32	30	PU	35	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
33	32	SU	31	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
34	33	SU	39	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
35	32	SU	33	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
36	32	SU	38	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
37	30	PU	37	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ

ตาราง 11 (ต่อ)

เลขที่	วงปฏิบัติการที่ 2		วงปฏิบัติการที่ 3		ผลการประเมิน
	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความ เข้าใจโนมติทาง วิทยาศาสตร์	คะแนน (คะแนนเต็ม 40)	ระดับความเข้าใจ มโนมติทาง วิทยาศาสตร์	
38	9	SM	30	PU	เปลี่ยนแปลง 2 ระดับ
39	37	SU	39	SU	ไม่เปลี่ยนแปลง
40	30	PU	33	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
41	28	PU	35	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
42	30	PU	33	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
43	29	PU	33	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
44	30	PU	37	SU	เปลี่ยนแปลง 1 ระดับ
45	21	PU	28	PU	ไม่เปลี่ยนแปลง
46	10	SM	31	SU	เปลี่ยนแปลง 3 ระดับ
$\bar{x}$	28.45		33.97		
ร้อยละ	71.12		84.92		

จากตาราง 11 พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 33.97คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.92 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ (SU) จำนวน 38 คน ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 8 คนระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน และมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 0 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 0 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 0 คน เมื่อสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ พบว่าจากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนมติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 24 คน และมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 22 คนเมื่อเขียนกราฟแสดงพัฒนาการของร้อยละของคะแนนความเข้าใจโนมติทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการแสดงดังภาพประกอบ 4



ภาพที่ 4 พัฒนาการของร้อยละของคะแนนความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละวาระปฏิบัติการ

จากภาพแสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ในวาระปฏิบัติการที่ 2 และ 3 สูงขึ้นตามลำดับหลังจากที่นักเรียนได้แบบวัดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ท้ายวาระปฏิบัติการที่ 3 แล้ว พบว่า นักเรียนทุกคนสามารถผ่านเกณฑ์ผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไป อย่างน้อย 1 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 12

ตารางที่ 12 แสดงผลการพัฒนาระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 วาระปฏิบัติการ

วาระปฏิบัติการ	จำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์(คน)					ผลการประเมิน
	SU	PU	PU/SM	SM	NU	
1	16	13	4	12	-	เปลี่ยนแปลง อย่างน้อย 1 ระดับ 34 คน
2	21	18	-	7	-	เปลี่ยนแปลง อย่างน้อย 1 ระดับ 39 คน
3	38	8	-	-	-	เปลี่ยนแปลง อย่างน้อย 1 ระดับ 46 คน

ผลจากแบบบันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ตารางที่ 13 สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ปัญหา	แนวทางแก้ไขปัญหา
7	1. นักเรียนบางกลุ่มพูดภาษาวิชาการไม่ค่อยชัดเจนเวลานำเสนอ 2. นักเรียนบางกลุ่มไม่ระมัดระวังอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	1. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการนำเสนอแบบวิชาการให้กับนักเรียน 2. ผู้วิจัยแนะนำวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียน
8	1. การทำงานแต่ละคนทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองมากขึ้น แต่การนำเสนอข้อมูลจากการทดลองนักเรียนบางกลุ่มนำเสนอได้ไม่ทันเวลา	1. ผู้วิจัยกำชับเวลากับนักเรียนให้มากขึ้นและแนะนำการนำเสนอให้กระชับเวลา
9	1. นักเรียนบางคนใช้เวลาในการทำข้อสอบมากขึ้น	1. ผู้วิจัยแสดงนาฬิกาจับเวลาให้นักเรียนดูเวลาทำข้อสอบ

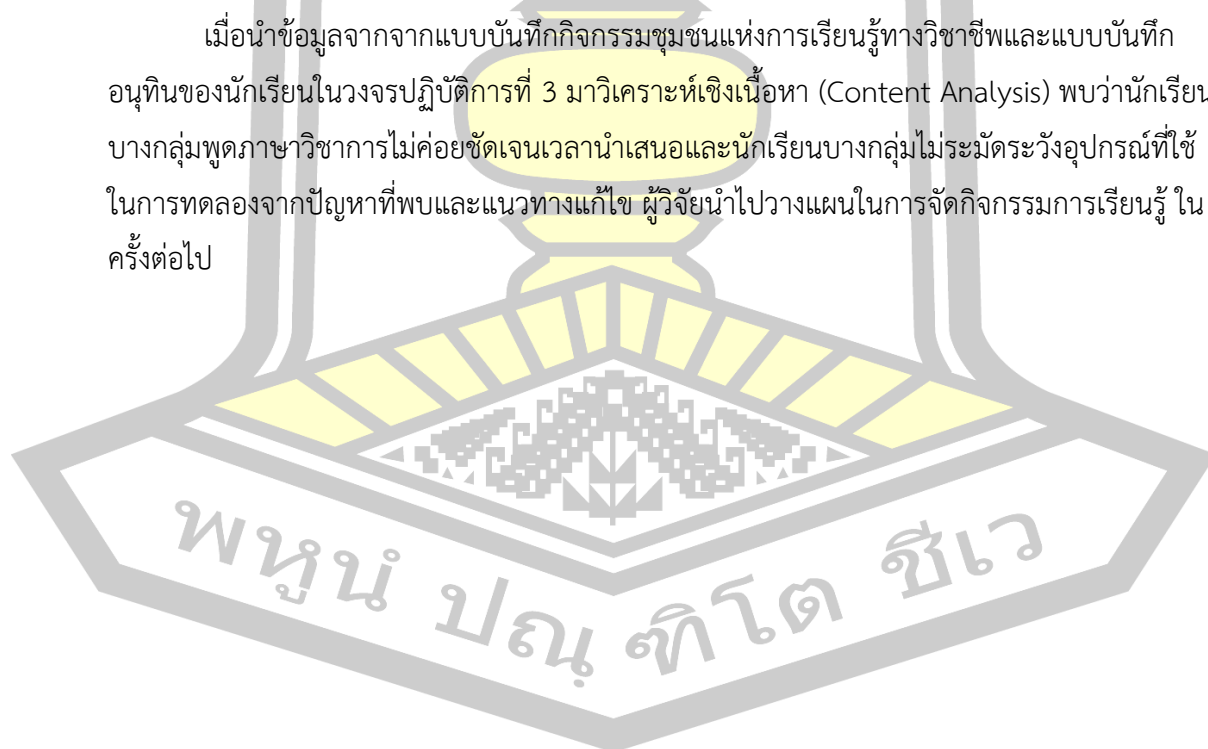
จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน จากการบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ จากการสะท้อนผลจากกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) สามารถสรุปและอภิปรายปัญหา เพื่อหาแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในครั้งต่อไป

## แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

## ตารางที่ 14 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	ตัวอย่างผลการบันทึกอนุทินของนักเรียน
7	ชอบกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ค่ะ ได้มีโอกาสค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ถ้าไม่เข้าใจส่วนไหนก็สามารถอภิปราย พูดคุยกับกลุ่มเพื่อนได้ต่อนำเสนองาน ทำให้เข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น นักเรียนหญิง, 30 มกราคม 2562
8	การเรียนรู้โดยทำกิจกรรมกลุ่มทำให้รู้จักการทำงานเป็นทีมมากขึ้น มีความรับผิดชอบในหน้าที่มากขึ้นและการนำเสนอทำให้เข้าใจบทเรียนมากขึ้น นักเรียนหญิง, 5 กุมภาพันธ์ 2562
9	การที่ได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองและออกมานำเสนอทำให้เราเข้าใจในบทเรียนมากขึ้น ในการเรียนวิชานี้ไม่ใช่เรียนเพื่อท่องจำแต่เรียนเพื่อเข้าใจ ส่งผลทำให้ทำข้อสอบได้ นักเรียนหญิง, 6 กุมภาพันธ์ 2562

เมื่อนำข้อมูลจากจากแบบบันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพและแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) พบว่านักเรียนบางกลุ่มพูดภาษาวิชาการไม่ค่อยชัดเจนเวลานำเสนอและนักเรียนบางกลุ่มไม่ระมัดระวังอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองจากปัญหาที่พบและแนวทางแก้ไข ผู้วิจัยนำไปวางแผนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป





## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ เป็นการวิจัยโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อพัฒนาความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสามารถสรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

#### สรุปผล

1. จากการศึกษาสภาพปัญหาและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าผลการศึกษาสภาพปัญหาการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า

1.1 จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียน พบว่าปัญหาของนักเรียนคือไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาเพราะเนื้อหาเยอะ เรียนไม่เข้าใจ และเป็นวิชาที่น่าเบื่อ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ทำให้ไม่สามารถเข้าใจหรือทำข้อสอบได้และจากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาคือนักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ และนำโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเล่นในเวลาเรียนและพูดคุยกับเพื่อนร่วมโต๊ะทำให้เวลาสอบไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร จึงสอบไม่ผ่าน

1.2 จากการใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 46 คน โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ จำนวน 0 คน (SU) ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 17 คนระดับความเข้าใจเพียง

บางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 3 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 23 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 3 คน จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 20 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 26 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้พบว่า

วงปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 24.13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 60.32 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 34 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 12 คน

วงปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 28.45 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 71.12 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 13 คน มีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 26 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ SM และ NU จำนวน 7 คน

วงปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยเท่ากับ 33.97 คะแนน จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน คิดเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ 84.92 โดยมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์เปลี่ยนแปลงอย่างน้อย 1 ระดับและอยู่ใน PU/SM ขึ้นไปจำนวน 24 คน และมีนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลงและอยู่ในระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 22 คน หลังสิ้นสุดวงปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนทั้ง 46 คน มีคะแนนความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไป

### อภิปรายผล

จากงานวิจัย การพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. สภาพปัญหาการพัฒนา มโนคติทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ได้จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนและนักเรียน พบว่า ปัญหาของนักเรียนคือไม่ชอบเรียนวิชาชีววิทยาเพราะเนื้อหาเยอะ เรียนไม่เข้าใจ และเป็นวิชาที่น่า

เพื่อ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ทำให้ไม่สามารถเข้าใจหรือทำข้อสอบได้และจากการสัมภาษณ์พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีพฤติกรรมในการเรียนรู้วิชาชีววิทยาคือ นักเรียนไม่กระตือรือร้นในการเรียนวิชาชีววิทยา ไม่ค่อยให้ความร่วมมือในการตอบคำถาม ไม่พยายามที่จะเรียนรู้ และนำโทรศัพท์มือถือขึ้นมาเล่นในเวลาเรียนและพูดคุยกับเพื่อนร่วมโต๊ะทำให้เวลาสอบไม่ทราบว่าจะทำอย่างไร จึงสอบไม่ผ่านและจากการใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 46 คน โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ ระดับความเข้าใจสมบูรณ์ จำนวน 0 คน (SU) ระดับความเข้าใจเพียงบางส่วน (PU) จำนวน 17 คนระดับความเข้าใจเพียงบางส่วนและมีแนวความคิดที่ผิดพลาด (PU/SM) จำนวน 3 คน ระดับแนวความคิดที่ผิดพลาด (SM) จำนวน 23 คน และระดับความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 3 คน จากการวิเคราะห์โดยใช้แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ PU/SM ขึ้นไปจำนวน 20 คน และนักเรียนที่มีระดับความเข้าใจความเข้าใจมโนคติทางวิทยาศาสตร์ที่ระดับ SM และ NU จำนวน 26 คน ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาชีววิทยาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย ไม่มีกิจกรรมปฏิบัติการทางชีววิทยาหรือการทดลองที่สามารถให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงและยังไม่มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดรวบยอดและรายวิชาชีววิทยาเป็นวิชาที่มีลักษณะที่เข้าใจยาก เป็นนามธรรมมีเนื้อหาและคำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ที่ยาก นักเรียนไม่เข้าใจในบางหัวข้อที่ยากและต้องใช้จินตนาการอย่างมากในการเรียนหรืออาจเกิดจากครูผู้สอนที่ขาดเทคนิคในการสอนที่เหมาะสม เน้นเทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบบรรยาย สื่อการสอนไม่หลากหลาย ทำให้นักเรียนขาดกระบวนการคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อาจคลาดเคลื่อนและเกิดความเบื่อหน่าย เจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาชีววิทยาได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.), 2544) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2556) กล่าวว่าประโยชน์กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้หรือเทคนิค Gallery Walk ว่าการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นอย่างทั่วถึงในชั้นเรียนใน โดยใช้เวลาอันสั้น ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำผลงานจากการทำกิจกรรมมาแลกเปลี่ยน อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้ระหว่างกัน แทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่มซึ่งใช้เวลามาก และผู้เรียนบางคนมักไม่สนใจฟังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการสอนวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นั้น วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นยุทธวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง ได้เรียนรู้ร่วมกับการประเมินผลการเรียนรู้ของตัวผู้เรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ที่เชื่อว่านักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ หรือเป็น

ผู้สร้างความหมายของประสบการณ์ ที่ได้รับด้วยตนเอง ตามทฤษฎีของกลุ่มสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) (Lawson, 2001)

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกลวิธีการสอนเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้ผลจากการทำแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ คะแนนเฉลี่ย 24.13, 28.45 และ 33.97ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 60.32, 71.12 และ 84.92 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่ระดับ SM ขึ้นไปที่ได้ตั้งไว้ ที่ปรากฏผลเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นกิจกรรมช่วยให้ผู้เรียน ค้นคว้าหาความรู้อย่างมีหลักการและเหตุผล ขยายความคิดของตนเองได้อย่างกว้างขวาง สามารถวางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องตอบรับฟังการบรรยายของผู้สอนฝ่ายเดียว (สุวิมล เขี้ยวแก้ว, 2540) อีกทั้งเป็นการจัดกิจกรรมร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงสามารถเกิดขึ้นอย่างทั่วถึงในชั้นเรียนในเวลาอันสั้น ด้วยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้นำ ผลงานจากการทำกิจกรรมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกัน แทนการนำเสนอหน้าชั้นเรียนทุกกลุ่มซึ่ง ใช้เวลามาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นกับผลงานของผู้อื่น การตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการนำเสนอ ผลงาน และเกิดการคิดขั้นสูง (Francek, 2006)กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอดคล้องกับ ผลงานวิจัยของ สัมเชื้อ จงล่างกลาง (2559)พบว่าการทำวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 นี้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความกระตือรือร้นที่จะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่อง สารในชีวิตประจำวันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กลวิธีสอนนี้ ยังจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นจึงจะช่วยให้ ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ สอดคล้องกับ John and Dan (2011) ได้ศึกษา การบูรณาการการสอนร่วมกันระหว่างกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับกิจกรรม Wikis : การศึกษาสำรวจการรับรู้ของผู้เรียน โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับวิกิ และนำวิธีทั้งสองมาบูรณาการกัน เพื่อเพิ่มประโยชน์ในการเรียนรู้ในห้องเรียนให้กับผู้เรียน และเพื่อการเรียนรู้ที่คงทนและนำไปสู่โลกของการเรียนรู้แบบดิจิทัล เมื่อจบบทเรียนมีการวัดความรู้ ของผู้เรียน พบว่ากลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ กับ Wikis มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน เช่นกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยน เรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างดีและมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็วในห้องเรียนในขณะที่

เครื่องมือออนไลน์ เช่น Wikis จะขยายการการเรียนรู้ออกจากชั้นเรียนที่มีการริเริ่มและการอำนวยความสะดวกระหว่างการบรรยาย

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ผู้สอนควรกำหนดระยะเวลาในการติดผลงานให้ห่างกันพอสมควร เพื่อหลีกเลี่ยงเสียงรบกวนจากกลุ่มอื่น และเจ้าของผลงานจะได้ไม่กังวลกับข้อความที่ไม่เห็นด้วยในประเด็นที่ศึกษาของกลุ่มอื่น

1.2 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบเดิมบางครั้งทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายผู้สอนควรใช้คำถามกระตุ้นความสนใจผู้เรียนให้มีความอยากรู้อยากเรียนมากขึ้น

1.3 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้บางแผนเวลาไม่เพียงพอ จึงควรทำการศึกษาและปรับกิจกรรมสอดคล้องกับเวลาโดยเฉพาะกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีเวลา 1 ชั่วโมง ซึ่งเป็นแผนที่ต้องได้รับคำชี้แจงเป็นอย่างมาก

#### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาระดับความเข้าใจโมเดลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยกลุ่มตัวอย่างอื่น เช่น นักเรียนห้องเรียนสายศิลปะ หรือนักเรียนโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้มีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนผดุงนารี จำนวน 46 คน ซึ่งเป็นนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เท่านั้น ซึ่งถ้ามีการเก็บข้อมูลจากนักเรียนกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ร่วมด้วยจะสามารถนำผลของงานวิจัยมาใช้ในการยืนยันข้อมูลและสามารถนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนามโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ในอนาคต

2.2 ควรมีการศึกษาตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดอย่างมีวิจารณญาณหรือการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนได้ในอนาคต

2.3 ควรมีการศึกษาความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจ ที่เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ให้นักเรียนมีการเปลี่ยนมโนคติจากมโนคติที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนคติที่ถูกต้องสมบูรณ์

บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กรรณิกา แจ่มหมื่นไวย. (2534). *การวิเคราะห์หมโนมติที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑*.
- เกียรติศักดิ์ ศิริแสง. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนของ Wheatley กับ การ สืบเสาะ แบบ สลวท. ที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับหมโนมติชีววิทยา :พืชหรือสัตว์ การจัดจาแนกสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์. (2525). *ชุดการเรียน การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1*. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.
- จิราภรณ์ หล้าน้อย. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ แผนผัง มโนทัศน์เพื่อพัฒนามโนทัศน์ เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, ปีที่ 19.
- จิราวรรณ ใจเพิ่ม. (2559). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามวงจรการเรียนรู้แบบ 7E และแบบปกติ. *การประชุมวิชาการ เสนอ ผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 8*.
- ชนิกา สูงสันเขต. (2559). ความเข้าใจหมโนมติทางวิทยาศาสตร์และวิถีทางหมโนมติทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบประสาทของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน แบบวัฏ จักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับวิธีการนำเสนอตัวแทนความคิดที่หลากหลาย. *รายงาน สืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ (Proceedings) การนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติเครือข่ายบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17*.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2560). *ชุมชนแห่งการเรียนรู้ของครู (Professional Learning Community: PLC). คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 23*.
- ชูชาติ พ่วงสมจิตร. (2558). *ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. In เอกสารประกอบการบรรยาย ณ วิทยาลัยชุมชนพังงา จังหวัดพังงา เมื่อ วันที่ 28 ธันวาคม 2558. กรุงเทพมหานคร: มปท.*

ณพงศพล เครื่องพาที. (2559). ความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์และวิถีทางนิมิตทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสืบพันธุ์และการเจริญเติบโตของพืชดอกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7E) ร่วมกับแผนผังนิมิต. รายงานสืบเนื่องการประชุมสัมมนาวิชาการ (Proceedings) การนำเสนอผลงานวิจัย ระดับชาติ เครือข่ายบัณฑิตศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคเหนือ ครั้งที่ 17.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่). กรุงเทพฯ ฯ สุวีริยาสาส์น.

ประไพศรี หินชู. (2538). การศึกษาแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับนิมิตชีววิทยา : การย่อยอาหารการหมุนเวียนของเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสีย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประสาธ เนืองเฉลิม. (2557). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.

พันธุ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

พิจิตรา ศรีพัฒน์. (2559). การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักร 7 ขั้นร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคจิ๊กซอว์ 2 วิชาชีววิทยา เรื่องการตอบสนอง ของพืช เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยา ศาสตร์ ของนักเรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, ปีที่ 18.

พิชา ชัยจันดี. (2552). ความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนนิมิตและความสัมพันธ์ระหว่าง ความเชื่อเกี่ยวกับแรงจูงใจกับการเปลี่ยนแปลงนิมิต. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2545). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

ยุพาภรณ์ ตรีไพรวงศ์. (2561). การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนผ่านชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ:แนวทางการพัฒนาผู้สอนและผู้เรียน. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี กรุงเทพฯ.



- วรลักษณ์ ชูกำเนิด. (2561). GotoKnow ถึงเวลาเปลี่ยนผ่านจาก “โรงเรียน” สู่ “ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ” เพื่อปฏิรูปการจัดการเรียนรู้ที่การทำงานร่วมกันของครูคือพลังสำคัญ. Retrieved October 26, 2019, from <https://www.gotoknow.org/posts/539976>
- วารุณี สีเขียวไทย. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีณา ประชากุล และประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2554). รูปแบบการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 1). มหาสารคาม: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มศว. (2558). PLC คืออะไร? สำคัญอย่างไร? Retrieved December 3, 2019, from <https://candmbsri.wordpress.com/2015/04/02/plc>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ผู้สอนวิทยาศาสตร์มืออาชีพแนวทางการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: อินเทอร์เน็ตคูเคชั่นซัพพลายส์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). จดหมายข่าว UPGRADE ปีที่ 1. Retrieved April 24, 2019, from <http://www.ipst.ac.th/development>
- ส้มเช้า จงล่างกลาง. (2559). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้(Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 22 .
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). การวัดผลและประเมินผลการศึกษา. มหาสารคาม: ภาควิชาวัดผลและวิจัย การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (สกศ.). (2544). รายงานการวิจัย เพื่อพัฒนานโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: เซเวน พรินติ้ง กรุ๊ป.
- สุรชาติพย์ จันทรหนองหว่า. (2560). การเปลี่ยนแปลงมโนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ปีที่ 11.

- สุวิมล เขี้ยวแก้ว. (2540). *สารร่วมสมัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. ปัตตานี: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ ฯ: สามลดา.
- อัศววิซซ์ เขียวทอง. (2554). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเรื่องสารในชีวิตประจำวันด้วยกลวิธีทำนาย: สังเกต : อธิบาย ร่วมกับกลวิธีเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6*. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Ali Abdi. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. *Universal Journal of Educational, Research 2*.
- Allen, D., & Tanner, K. (2005). *Infusing active learning into the large-enrollment biology class: Seven strategies, from the simple to complex* (Cell Biolo).
- Barman, C. R. (1989). "The 5E Learning Cycle : Making It Work," *Science and Children* (Science an).
- Bruning, R.H., and others. (1999). *Cognitive Psychology and Instruction*. New York: Prentice-Hall.
- Chaichaowarat, R. (2015). Professional Learning Community: PLC. Retrieved December 3, 2018, from [https://www.plc2learn.com/attachments/view/?attach\\_id=88075](https://www.plc2learn.com/attachments/view/?attach_id=88075).
- Chee Keong Chin. (2015). *Is Gallery Walk an Effective Teaching and Learning Strategy for Biology*. [https://doi.org/10.1007/978-981-287-524-2\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-287-524-2_6)
- Dufour, R. (2007). Professional learning community: A bandwagon, an idea worth considering, or our best hope for high levels of learning? *Middle School Journal, 39*(1), 4-8.
- Eisenkraft. (2003). "Expanding the 5-E Model : A Propose 7-E Model Emphasizes Tranter of Learning and the Important of Eliciting Prior Understanding" (The Scienc).

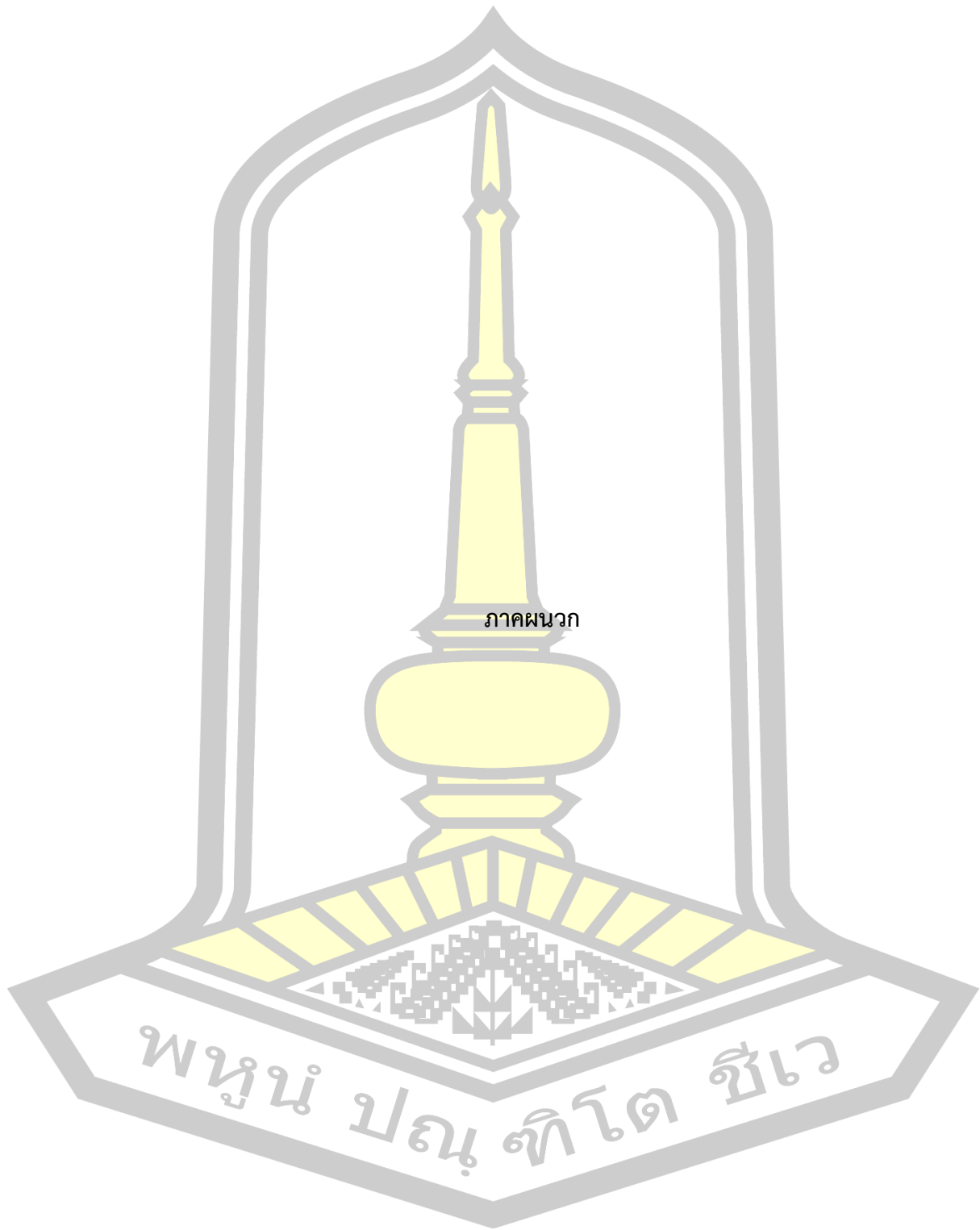
- Francek, M. (2006). "Promoting Discussion in the Science Classroom Using Gallery Walks,," *Journal of College Science Teaching*, 36(1) : 27, 27-31 ;September.
- Hewson, P.W. & Hewson, M. G. (1992). The status of students' conceptions. In R.Duit,F.Goldberg, and H.Niedderer (Eds). *Research in Physics Learning: Theoretical Issue and Empirical Studies*, 59–73. Germany: Institute forScience Education at the University of Kiel.
- Hewson Mariana G. & Hewson Peter W. (2003). Effect of instruction using student' s prior knowledge and Conceptual change strategies on science learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(8), 35–43.
- Hogan, J. (2008). "Gallery Walks. Retrieved December 3, 2018, from Missouri S&T . Last modified in December 2008 website: <https://sites.google.com/a/mst.edu/certi/flcactivelearning/gallerywalks>.
- John and Dan. (2011). *Integrating Gallery Walk And Wikis In a Synergic Instructional Activity: An Exploratory Study of Students' Perceptions*. Canada: :Vancouver, BC.
- Johnson, A. . (2006). *A Short Guide to Action Research (3rd ed.)* (Pearson Ed). Boston.
- Kemmis, S & McTaggart, R. (1998). *The Action Research Planer (3rd ed.)* (Deakin Uni). Victoria.
- Lawson, A. E. (1995). *Science Teaching and the Development of Thinking*. Belmont California: Wadsworth Publishing.
- Lawson, A. E. (2001). Using the Learning Cycle to Teach Biology Concepts and Reasoning Patterns. *Journal of Biology Education*, 35 (4), 165.
- Reinders Duit. (1999). Conceptual Change Approaches in Science Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(8), 85–97.
- Simpson, W. D. and E. A. M. (1988). Understanding and Misunderstanding of Biology Concepts Held by Students Attending Small High Schools and Students Attending Large High Schools. *Journal of Research in Science Teaching*, 25(5), 361 – 370.

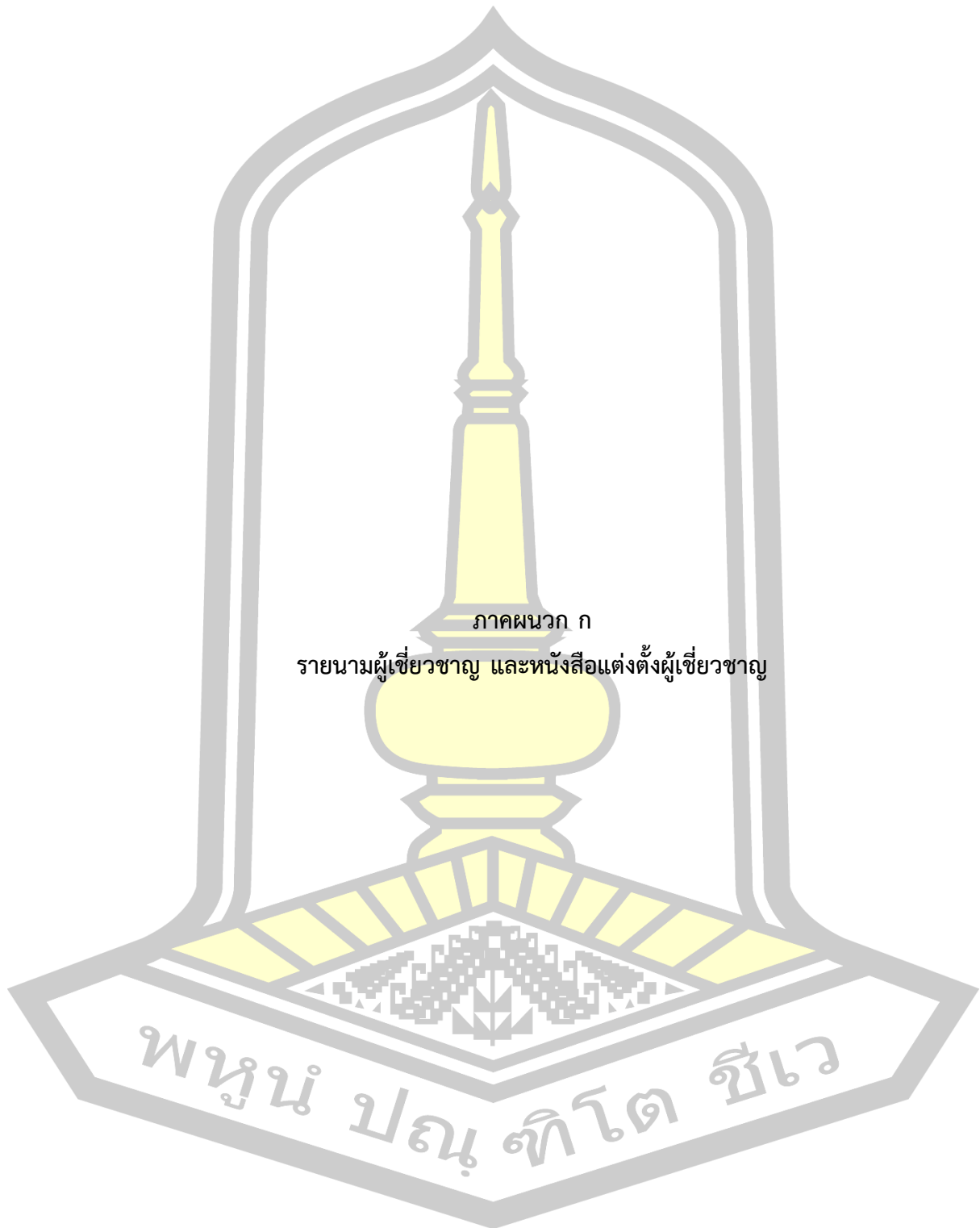
Stephanie EdelMalizia. (2015). *Pedagogical Practices—Gallery Walk*. September.

Steve K, Jacqueline K, J. C. & A. T. (2009). *Using Student' Previous Experience and Prior Knowledge to Facilitate Concepptual Change in an Introductory Materials Course* (Frontiers).

Westbrook Susan L. (1991). A Cross-Age Study of Student Understanding of the Concept of Diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 649–660.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

พหุจน์ ปณฺ ทิโต ชีเว

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดการเรียนรู้

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม อาจารย์ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. อาจารย์ วิริญญา ทุมวัน อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนผดุงนารี
3. อาจารย์ ณพวงศพล เครือ่งพาที อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนผดุงนารี
4. อาจารย์ ดร. ทศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ อาจารย์ประจำภาควิชาวิจัยและพัฒนา  
การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
มหาสารคาม
5. อาจารย์ ดร. ศิริพรรณ ศิริบุญนาม อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
โรงเรียนผดุงนารี





ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 118

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

15 มกราคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน ดร.ศิริพรรณ ศิริบุญนาม

ด้วย นางสาวรัชก กันชม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และ  
คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนา  
มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชม  
แลกเปลี่ยนเรียนรู้(Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแพง  
เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมี  
ประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้  
ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า  
คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0801552814





บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 118

15 มกราคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ประสพท เนิ่งเฉลิม

ด้วย นางสาวรัชก กันชม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนามโนมติทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชม แลกเปลี่ยนเรียนรู้(Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแหง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

๖๓๕ ๗/๖



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว01

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

2 มกราคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
เรียน นางวิริยญา ทุมวัน

ด้วย นางสาวรัชชก กันชม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาโมเดลทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผศ.ดร.สุมาลี ชุกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0801552814



ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว01

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

2 มกราคม 2562

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย  
เรียน นายณพศพล เครื่องพาที

ด้วย นางสาวรัชก กันชม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาโมเดลทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผศ.ดร.สุมาลี ชูกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0801552814



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม โทร 6216

ที่ ศธ. 0530.5(2) / ว 118

15 มกราคม 2562

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ

ด้วย นางสาวรัชก กันชม นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาโมเดลทางวิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้(Gallery Walk) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร กศ.ม. การสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชูกำแพง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักในครั้งนี้

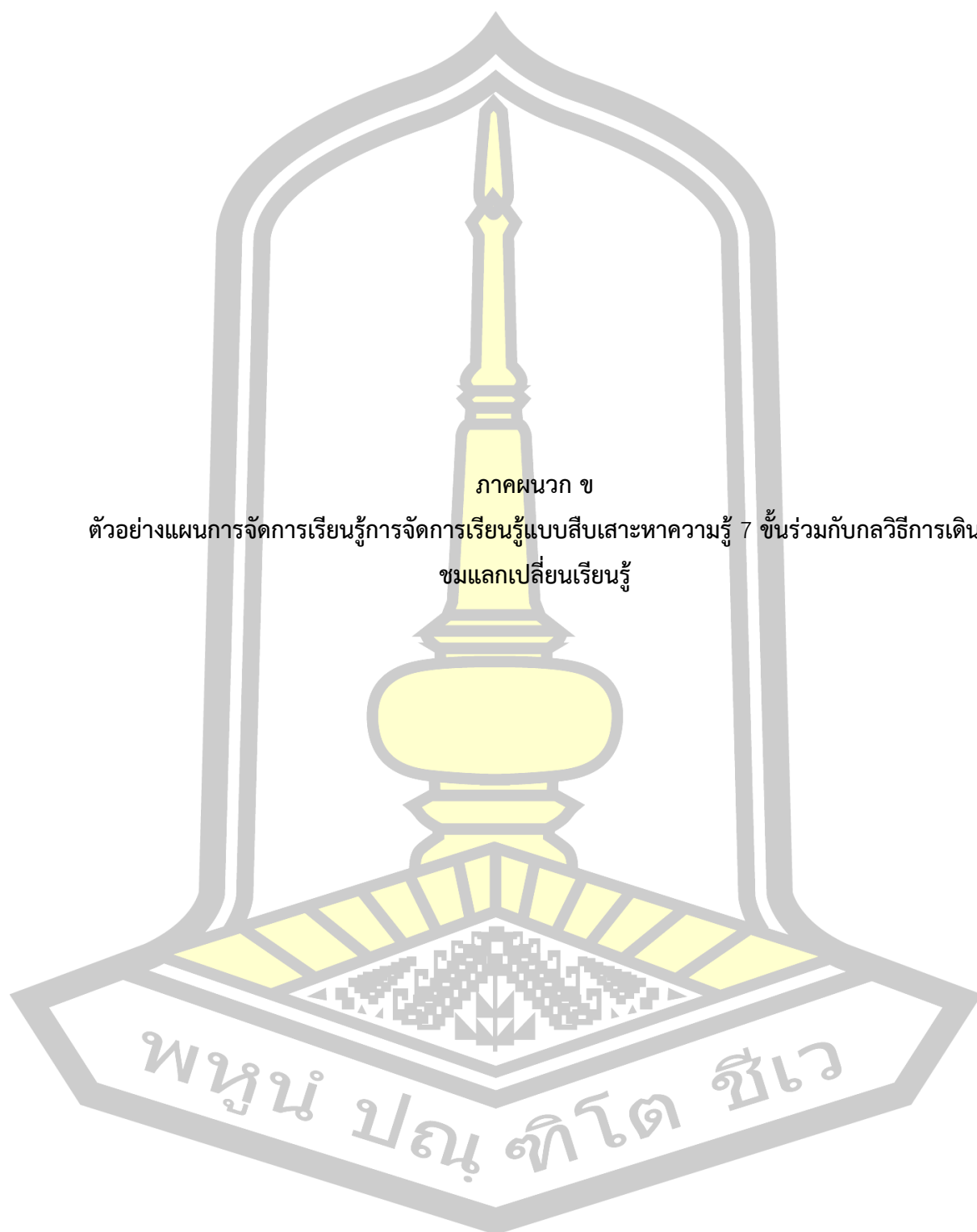
เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.รังสรรค์ โฉมยา)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับกลวิธีการเดิน  
ชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

พหุ ประทีป ชีวะ

## แผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับ

### กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

#### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เวลาเรียน 60 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต		เวลา 12 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้เรื่อง โครงสร้างของดอก		เวลา 2 ชั่วโมง

#### 1. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืช และ โครงสร้างของดอก

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ความเข้าใจ

1. นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของพืชดอกได้

- ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

- ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา

#### 3. สาระสำคัญ

พืชดอก (flowering plant หรือ angiosperm) เป็นกลุ่มพืชที่มีวิวัฒนาการสูงที่สุดในอาณาจักรพืช ดอกชนิดต่าง ๆ ถึงแม้จะทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์เหมือนกัน แต่ก็มีโครงสร้างแตกต่างกันไปตามแต่ละชนิดของพืช ดอกแต่ละดอกประกอบด้วยโครงสร้างหลักที่สำคัญ 4 ส่วนติดอยู่บนฐานรองดอก (receptacle) ได้แก่ กลีบเลี้ยง (sepal) กลีบดอก (petal) เกสรเพศผู้ (stamen) และ เกสรเพศเมีย (pistil) เกสรเพศผู้ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วนคือ อับเรณู (anther) และก้านชูอับเรณู (filament) ส่วนเกสรเพศเมียแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน ส่วนล่างสุดที่ติดกับฐานดอกมีลักษณะโป่งพองออกมามากกว่าส่วนอื่นเรียก รังไข่ (Ovary) ต่อจากรังไข่ขึ้นไป คือ ก้านเกสรเพศเมีย (style) และ บริเวณปลายสุดคือ ยอดเกสรเพศเมีย (stigma)

#### 4. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างของดอก

#### 5. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้

5.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

5.1.1 ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมเกี่ยวกับพืชดอก เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมมากน้อยแค่ไหน พร้อมตั้งคำถามต่อไปนี้

- โครงสร้างของดอกมีอะไรบ้าง
- พืชดอกมีการสืบพันธุ์อย่างไร และใช้วิธอะไรในการสืบพันธุ์
- โครงสร้างที่ใช้ในการสืบพันธุ์เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

5.1.2 ผู้สอนประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมในเรื่องพืชดอก มากน้อยเพียงใด จากการตอบคำถามของผู้เรียน เพื่อดำเนินการขั้นต่อไป

## 5.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

5.2.1 ครูตั้งคำถามสร้างความสนใจโดยให้นักเรียนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปราย วิเคราะห์บัตรคำสิ่ง 1 แล้วตอบคำถาม ใช้เวลา 10 นาที

5.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปผลการวิเคราะห์ภาพ กลุ่มละ 2 - 3 นาที

5.2.3 ครูพูดว่า แต่ละกลุ่มมีการบรรยายลักษณะโครงสร้างที่แตกต่างกัน ลักษณะโครงสร้างที่ถูกต้องนั้น จะเป็นอย่างไร เราจะไปเรียนรู้กันในกิจกรรมต่อไปนี้

## 5.3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)

5.3.1 ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขา เพื่อดำเนินกิจกรรมได้รวดเร็วขึ้น

5.3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและตอบคำถาม ก่อนทำกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของดอก

5.3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม เรื่อง โครงสร้างของดอก โดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาถึงจุดประสงค์ วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี ตลอดจนการบันทึกผลการศึกษาลงในบัตรกิจกรรม

5.3.4 ให้นักเรียนตอบคำถามหลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วลงในบัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และ บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2

## 5.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

ผู้สอนส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสมโดยผู้เรียนทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

5.4.1 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษปรีฟแล้วนำไปติดรอบห้อง

5.4.2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาพร้อมๆ กัน ดังนี้

- ผู้สอนแจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม แล้วอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลงาน

ของกลุ่มอื่น โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงผลงานของตนเอง

- ผู้สอนให้สัญญาณให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ผลงานของกลุ่มถัดไป ศึกษา

ผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็น

นั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม

- ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกผลงาน หรือ 2 – 3 ผลงานตามเวลาที่มี

5.4.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาความคิดเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มให้สมบูรณ์

5.4.4 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

### 5.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายเกี่ยวกับโครงสร้างของดอกดั่งภาพ ผู้สอนทำหน้าที่ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้หรือข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้นั้น



### 5.6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามตามบัตรคำถาม เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่อง โครงสร้างของดอก

### 5.7 ขั้นนำความรู้ไปใช้

5.7.1 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน โดยการตั้งคำถาม

- เมื่อเกษตรกรต้องการผลผลิตที่เพียงพอต่อความต้องการของตลาด นักเรียนคิดว่าสามารถนำความรู้เรื่องโครงสร้างของดอก ไปประยุกต์ใช้เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรได้หรือไม่ อย่างไร

5.7.2 ผู้เรียนบันทึกคำตอบของตนเองลงในสมุด

5.7.3 ผู้สอนสุ่มผู้เรียน 3 – 5 คน ตอบคำถามที่ได้บันทึกไว้แล้วเขียนบนกระดาน

5.7.4 ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปราย สรุปร่วมกัน

### 6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้



### 6.1 สื่อการเรียนรู้

- ดอกไม้ชนิดต่าง ๆ
- บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1
- บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2
- หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- บัตรคำถามที่ 1
- บัตรเนื้อหาที่ 1
- คำสั่งที่ 1

### 6.2 แหล่งเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต

### 7. การวัดและการประเมินผล

รายการประเมิน/จุดประสงค์	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
นักเรียนสามารถอธิบายและสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างของพืชดอกได้	ตรวจบัตรคำถามที่ 1	บัตรคำถามที่ 1	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง	ตรวจบัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 และบัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2	บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1 บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนมีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	ประเมินผลแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

### 8. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- สื่ออินเทอร์เน็ต

### 9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

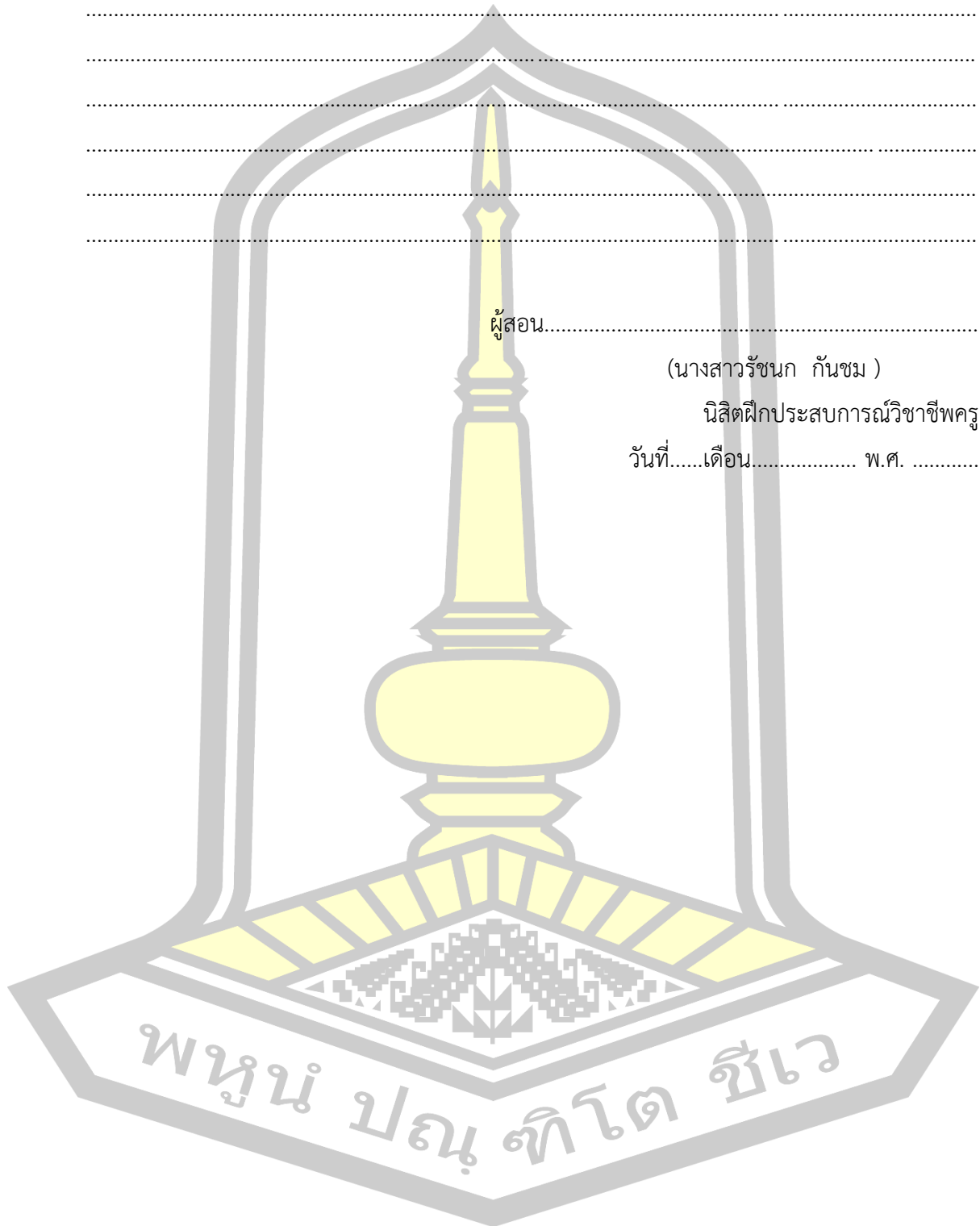
.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค



### บัตรคำสั่งที่ 1

1. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปรายวิเคราะห์ภาพที่กำหนดให้ แล้วตอบคำถาม ใช้เวลา 10 นาที
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปผลการวิเคราะห์ภาพ กลุ่มละ 2 - 3 นาที



ภาพประกอบที่ 1 แสดงลักษณะโครงสร้างของดอก

ที่มา : <https://www.google.co.th/search?biw=1366&bih=662&tbn=isch&sa>.

(สืบค้นข้อมูลวันที่ 25 มกราคม 2561)

1. จากภาพที่ 1 ที่กำหนดให้ โครงสร้างของดอกไม้ประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. จากโครงสร้างของดอกที่นักเรียนสังเกตเห็นจากภาพที่ 1 นักเรียนคิดว่าสามารถจำแนกดอกไม้ได้กี่ประเภท อะไรบ้าง

.....

.....

.....

## บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของดอก

#### จุดประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาโครงสร้างหลัก ประเภทของดอก จำนวนเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียและจำนวนรังไข่ในแต่ละดอกของพืชได้

#### ตอนที่ 1

#### วัสดุอุปกรณ์

- ตัวแทนของดอกชนิดต่างๆ ในกลุ่มต่อไปนี้อย่างน้อยกลุ่มละ 1 ชนิด
  - ข้าว ข้าวโพด หญ้า
  - มะขาม หางนกยูง ราชพฤกษ์
  - จำปี กระดังงา การเวก น้อยหน่า กุหลาบ
  - ฟักทอง ตำลึง บวบ มะละกอ
  - มะลิ แก้ว พุด มะเขือ
  - ทานตะวัน บานชื่น ดาวเรือง ดาวกระจาย
  - กล้วย ธรรมรักษา เฟื่องฟ้า
  - พุทธรักษา โป๊ยเซียน

2. ชุดผ่าตัด

3. กล้องสเตอริโอ

เวลาที่ใช้ในการศึกษา 20 นาที

#### วิธีการทดลอง

- ศึกษาลักษณะดอกโดยพิจารณา
  - ส่วนประกอบที่เป็นโครงสร้างหลัก
  - จำนวนเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย
  - จำนวนดอกบนก้านดอก
  - จำนวนรังไข่ในแต่ละดอก

2. บันทึกผลการศึกษา

2.1 ดอกแต่ละชนิดมีโครงสร้างของดอกแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2.2 ดอกชนิดใดมีแต่เกสรเพศผู้ หรือเกสรเพศเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง

.....

.....

.....

.....

.....

2.3 ดอกชนิดใดมีจำนวนดอกเพียงดอกเดียวบนหนึ่งก้านดอก และดอกชนิดใดมีหลาย ๆ ดอกบนหนึ่งก้านดอก

.....

.....

.....

.....

.....

2.4 ดอกแต่ละชนิด ใน 1 ดอก มีจำนวนรังไข่เท่ากันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

.....

.....

2.5 ถ้าบนก้านดอกมีดอกอยู่หลายดอก การแตกแขนงออกจากก้านดอกของช่อดอกมีการแตกออกมาเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

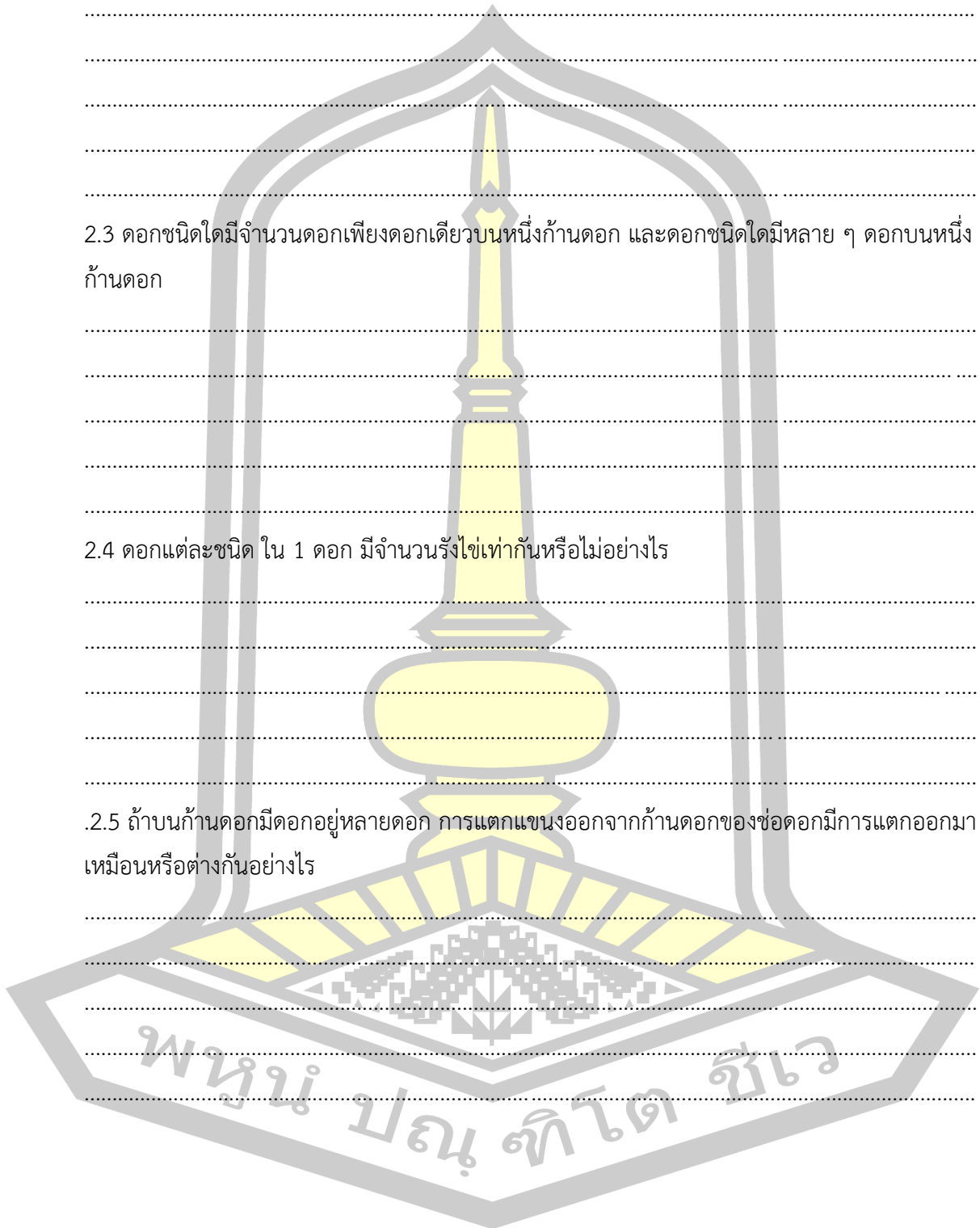
.....

.....

.....

.....

.....



## บัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2

### เรื่อง โครงสร้างของดอก

#### ตอนที่ 2

##### วัตถุประสงค์

1. ดอกชนิดต่าง ๆ ในกลุ่มต่อไปนี้
  - กลุ่มที่ 1 มะลิ มะเขือ ชบา
  - กลุ่มที่ 2 ตำลึง เข็ม พุทธรักษา กลั้ว

##### 2. ชุดผ่าตัด

##### 3. แวนขยาย/กล้องสเตอริโอ

เวลาที่ใช้ในการศึกษา 20 นาที

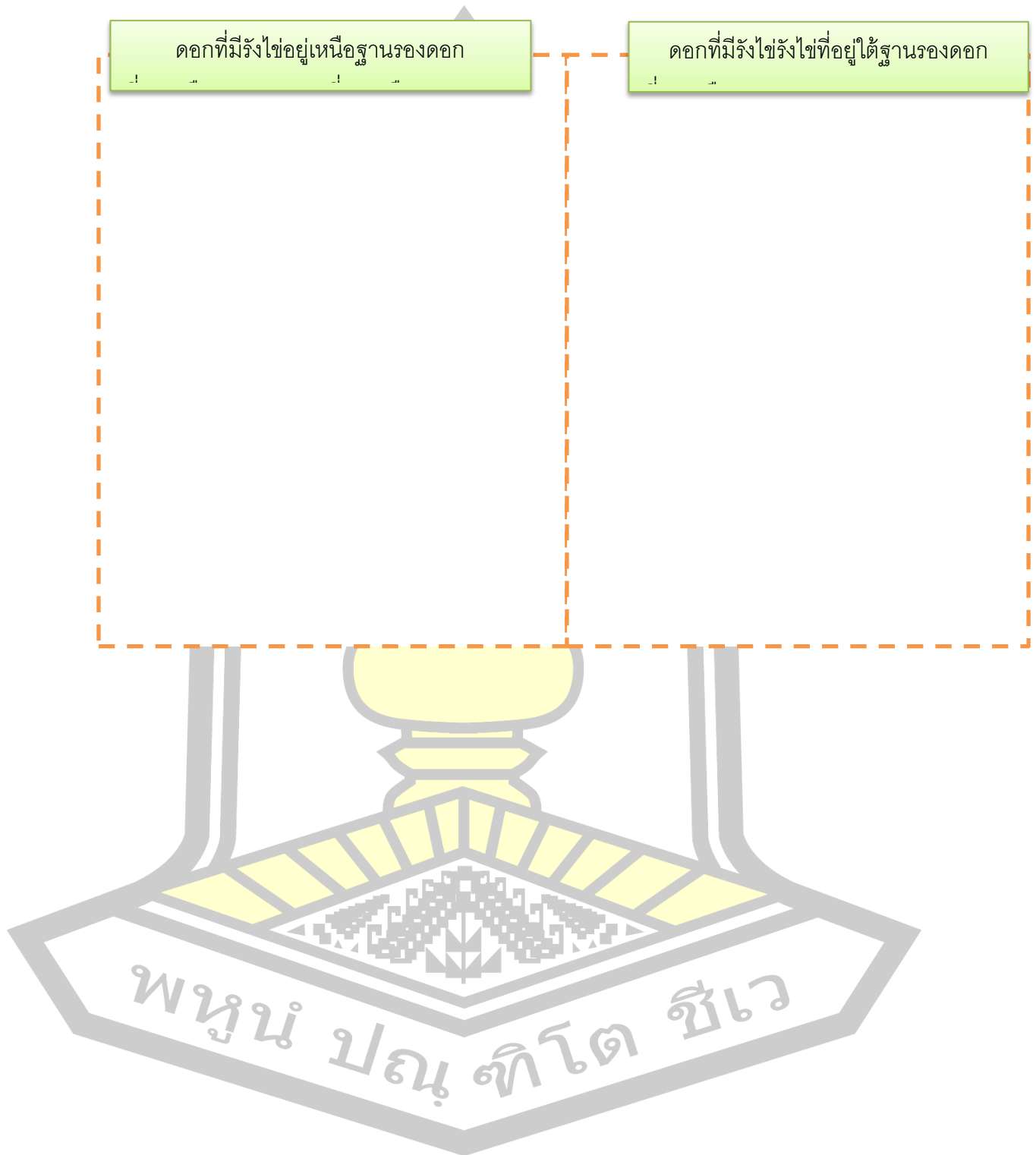
##### วิธีการทดลอง

1. นำดอกชนิดต่าง ๆ ตามที่กำหนดมาผ่าตามยาวให้ผ่านรังไข่ เพื่อศึกษาตำแหน่งของ รังไข่ที่อยู่เหนือฐานรองดอก ( superior ovary ) หรือรังไข่ที่อยู่ใต้ฐานรองดอก ( inferior ovary )
2. บันทึกผลการศึกษา
  - 2.1 บันทึกตำแหน่งของรังไข่ พร้อมวาดภาพแสดงตำแหน่งของรังไข่

วาดภาพตำแหน่งของรังไข่ที่อยู่เหนือฐานรอง

วาดภาพตำแหน่งของรังไข่ที่อยู่ใต้ฐานรอง

## 2.2 ดอกชนิดใดมีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก และชนิดใดมีรังไข่อยู่ใต้ฐานรองดอก



## เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของดอก

#### แนวคำตอบบันทึกผลการศึกษา

1. ดอกแต่ละชนิดมีโครงสร้างของดอกแตกต่างกันอย่างไร

#### แนวคำตอบ

- กลุ่มที่ 1 ข้าว ข้าวโพด หญ้า เป็นตัวแทนของช่อดอกพืชใบเลี้ยงเดี่ยว
  - กลุ่มที่ 2 มะขาม หางนกยูง ราชพฤกษ์ เป็นตัวแทนของช่อดอกใบเลี้ยงคู่ และ ช่อดอกขนาดใหญ่ ที่เกิดผลเดี่ยว
  - กลุ่มที่ 3 จำปี กระจ่าง การเวก น้อยหน่า กุหลาบ เป็นตัวแทนของดอกสมบูรณ์เพศที่มีหลายรังไข่ใน 1 ดอกที่จะเกิดผลกลุ่ม
  - กลุ่มที่ 4 ฟักทอง ตำลึง บวบ มะละกอ เป็นตัวแทนของดอกไม่สมบูรณ์เพศ
  - กลุ่มที่ 5 มะลิ แก้ว พุด มะเขือ เป็นตัวแทนของดอกสมบูรณ์เพศที่มีทุกส่วนและใน 1 ดอกมีรังไข่เดี่ยว
  - กลุ่มที่ 6 ทานตะวัน บานชื่น ดาวเรือง ดาวกระจาย เป็นตัวแทนของช่อดอกที่มีดอกโคนูนคล้ายหัว (composite)
  - กลุ่มที่ 7 ยอ ขนุน เป็นตัวแทนของช่อดอกที่เจริญเป็นผลรวม
  - กลุ่มที่ 8 พุทธรักษา โป๊ยเซียน เฟื่องฟ้า เป็นตัวแทนของดอกที่มีวิวัฒนาการไปมาก
- โครงสร้างแตกต่างไปจากดอกอื่น ๆ

2. ดอกชนิดใดมีแต่เกสรเพศผู้ หรือเกสรเพศเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง

#### แนวคำตอบ

- ดอกที่มีเกสรเพศผู้ ข้าว หางนกยูง กระจ่าง ฟักทอง ยอ พุทธรักษา ทานตะวัน
  - ดอกที่มีเกสรเพศเมีย ข้าว หางนกยูง กระจ่าง ยอ พุทธรักษา ทานตะวัน
3. ดอกชนิดใดมีจำนวนดอกเพียงดอกเดียวบนหนึ่งก้านดอก และดอกชนิดใดมีหลาย ๆ ดอกบนหนึ่งก้านดอก

#### แนวคำตอบ

- ดอกเพียงดอกเดียวบนหนึ่งก้านดอก เช่น ฟักทอง ทานตะวัน
- ดอกที่มีหลายดอกบนหนึ่งก้านดอก เช่น ดอกข้าว ดอกหางนกยูง

4. ดอกแต่ละชนิด ใน 1 ดอก มีจำนวนรังไข่เท่ากันหรือไม่อย่างไร

#### แนวคำตอบ

- ไม่เท่ากัน



- ดอกที่มีจำนวนรังไข่ใน 1 ดอก มีจำนวนรังไข่เท่ากับ 1 รังไข่ ได้แก่ ข้าว ทางนกกยุง  
ทานตะวัน พุทธรักษา

- ดอกที่มีจำนวนรังไข่ใน 1 ดอก มีจำนวนรังไข่มากกว่า 1 รังไข่ ได้แก่ ยอ กระจ่างา

5. ถ้านับก้านดอกมีดอกอยู่หลายดอก การแตกแขนงออกจากก้านดอกของช่อดอกมีการแตกออกมา  
เหมือนหรือต่างกันอย่างไร

#### แนวคำตอบ

- แตกต่างกัน ขึ้นกับชนิดของก้านดอกและชนิดของดอก เช่น ดอกเฟื่องฟ้า ดอกราชพฤกษ์  
ดอกหางนกยูง



## เฉลยบัตรกิจกรรมที่ 1 ตอนที่ 2

### เรื่อง โครงสร้างของดอก

#### แนวคำตอบบันทึกผลการศึกษา

วาดภาพแสดงตำแหน่งของรังไข่ ดอกชนิดใดมีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก และชนิดใดมีรังไข่อยู่ใต้ฐานรองดอก

#### แนวคำตอบ

- ดอกที่มีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอกหรือเหนือวงกลีบ เช่น ดอกมะเขือ จำปี บัว มะละกอ ส้ม ถั่ว



#### ดอกมะเขือ

- ดอกที่มีรังไข่อยู่ใต้ฐานรองดอกหรือใต้วงกลีบ เช่น ดอกตำลึง ฟักทอง แตงกวา บวบ พลับพลึง ฝรั่ง



#### ดอกตำลึง

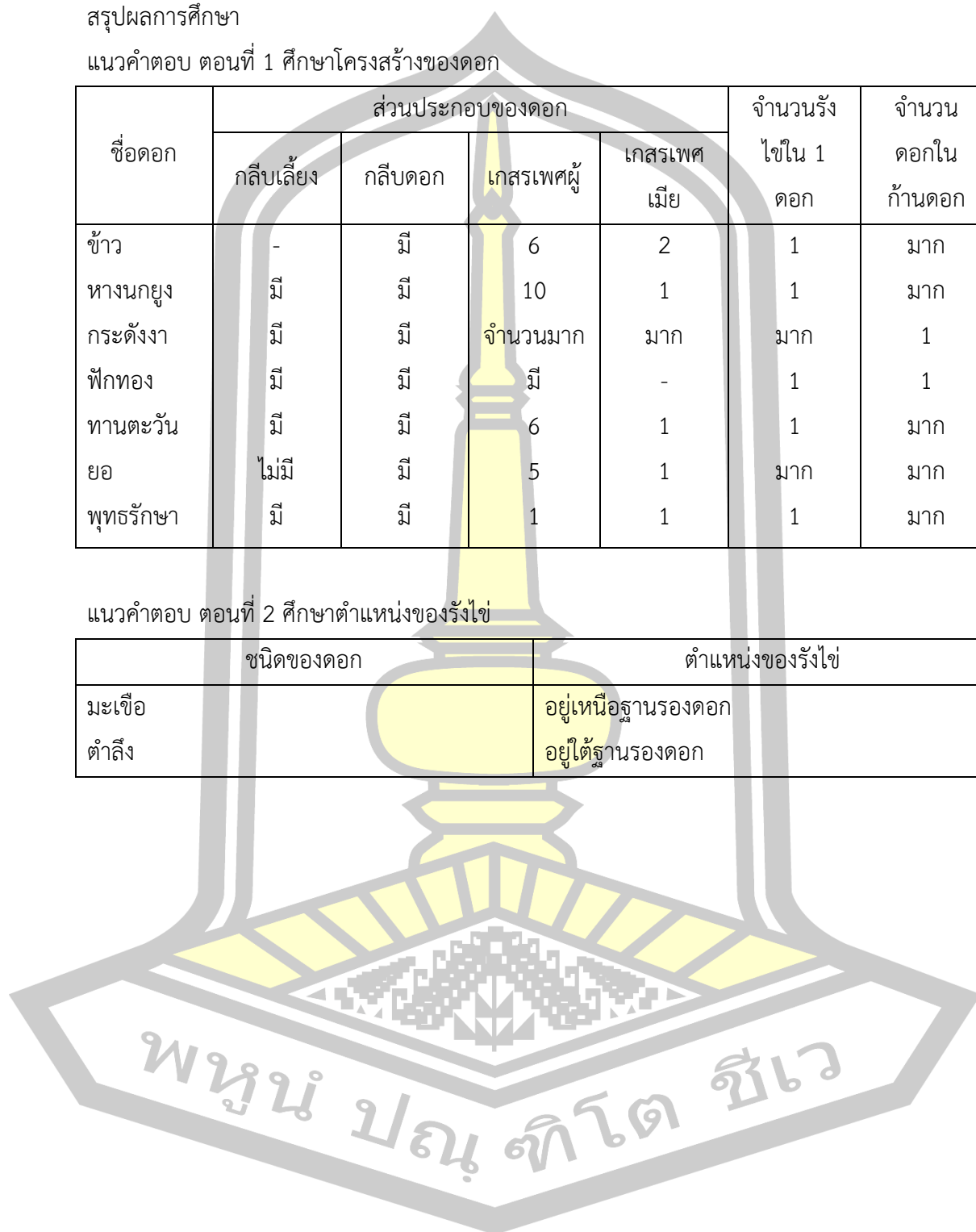
## สรุปผลการศึกษา

## แนวคำตอบ ตอนที่ 1 ศึกษาโครงสร้างของดอก

ชื่อดอก	ส่วนประกอบของดอก				จำนวนรังไข่ใน 1 ดอก	จำนวนดอกในก้านดอก
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรเพศผู้	เกสรเพศเมีย		
ข้าว	-	มี	6	2	1	มาก
หางนกยูง	มี	มี	10	1	1	มาก
กระดังงา	มี	มี	จำนวนมาก	มาก	มาก	1
ฟักทอง	มี	มี	มี	-	1	1
ทานตะวัน	มี	มี	6	1	1	มาก
ยอ	ไม่มี	มี	5	1	มาก	มาก
พุทธรักษา	มี	มี	1	1	1	มาก

## แนวคำตอบ ตอนที่ 2 ศึกษาตำแหน่งของรังไข่

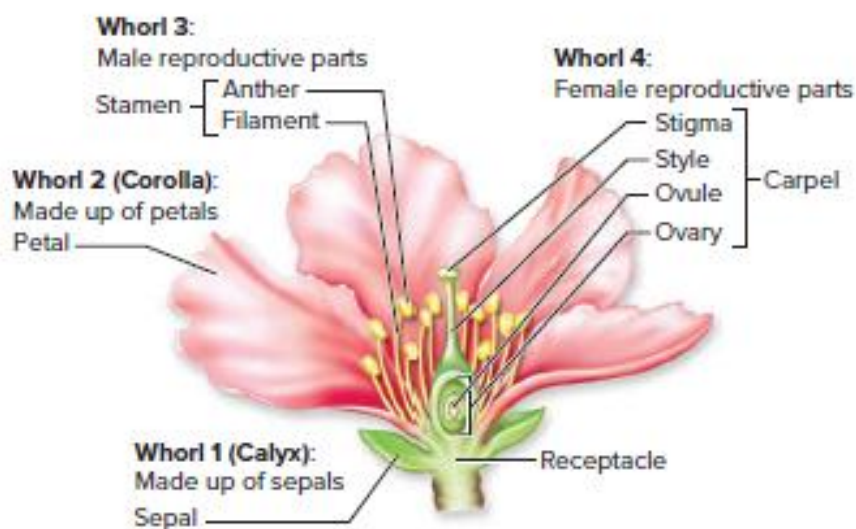
ชนิดของดอก	ตำแหน่งของรังไข่
มะเขือ	อยู่เหนือฐานรองดอก
ตำลึง	อยู่ใต้ฐานรองดอก



## บัตรเนื้อหาที่ 1

### เรื่อง โครงสร้างของดอกและชนิดของดอก

โครงสร้างของดอก



ภาพประกอบที่ 2 แสดงลักษณะโครงสร้างของดอก

- กลีบเลี้ยง (Sepal) เป็นกลีบรองดอก มักมีสีเขียว โดยมีลักษณะเป็นวงเรียกว่า “Calyx”
- กลีบดอก (Petal) โคนกลีบดอกมักมีต่อมผลิตน้ำหวาน หรือน้ำต้อย เรียกว่าของกลีบดอกว่า “Corolla” กลีบดอกมักมีสารสีทำให้มีสีสัน คือ
  - Anthocyanin สีส้ม น้ำเงิน ม่วง ละลายใน Sap Vacuole
  - Anthoxanthin มีสีขาว ละลายใน Sap Vacuole
  - Carotenoid มีสีเหลือง แสด ส้ม แดง ละลายใน Chromoplast
- เกสรตัวผู้ (Stamen) มีก้านชูเกสรตัวผู้ (Filament) ที่ยอดมีถุงเรณู 4 ถุง บรรจุละอองเรณู (Pollen grain) ซึ่งเป็น Male Gametophyte ดอกที่มีวิวัฒนาการสูงมักมีจำนวนเกสรตัวผู้น้อย ดอกไม้โบราณมักมีจำนวนมาก

### ชนิดของดอก

#### 1. จำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาจากจำนวนดอกบนหนึ่งก้าน

สามารถแบ่งออกได้เป็น ดอกเดี่ยว ดอกช่อและดอกรวม

1.1 ดอกเดี่ยว (Solitary Flower) คือ ดอกไม้ที่มีดอกอยู่เพียงดอกเดียวบนก้านชูดอกเพียงก้านเดียว เช่น ดอกมะเขือ ดอกชบา ดอกกุหลาบ ดอกบัว

1.2 ดอกช่อ (Inflorescence Flower) คือ ดอกหลาย ๆ ดอกที่อยู่บนก้านดอกเดียวกัน เช่น ดอกฝักการอง ดอกหางนกยูง กลั้วไม้ ราชพฤกษ์ ดอกช่อเป็นกลุ่มของดอกที่อยู่บนก้านช่อดอก (Peduncle) เดียวกัน เรียกว่า ช่อดอก (Inflorescence) แต่ละดอกในช่อดอกนี้เรียกว่า ดอกย่อย (Floret) ซึ่งอาจมีก้านดอกของตัวเองเรียกว่า เพดิเซล (Pedicel) ช่อดอกของพืชแต่ละชนิดรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน นักพฤกษศาสตร์ได้จำแนกช่อดอกออกเป็น 2 พวก ใหญ่ ๆ คือ

1.2.1) ช่อดอกที่มีดอกเกิดตามแกนกลาง ช่อดอกนี้เจริญออกไปได้เรื่อย ๆ ทำให้ ช่อดอกยาวขึ้น ดอกที่เกิดก่อนอยู่ด้านล่างจะบานก่อน

1.2.2) ช่อดอกที่ดอกย่อยแตกออกจากแกนกลางหรือไม่แตกออกจากแกนกลางก็ได้ ลักษณะที่สำคัญ คือ ดอกย่อยที่อยู่บนสุดจะแก่หรือบานก่อนดอกย่อยอื่น ๆ ที่อยู่ถัดออกมาด้านล่าง

1.3 ดอกรวม (Composite Flower) เป็นดอกช่อชนิดหนึ่ง (แบบเฮด) ซึ่งจะประกอบด้วยดอกย่อยเล็ก ๆ จำนวนมากรวมอยู่บนฐานรองดอก มีก้านชูดอก อันเดียวกันมองดูคล้ายดอกเดี่ยว เช่น ดอกบานชื่น ดอกทานตะวัน



ดอกชานชม

ดอกเฟื่องฟ้า

ดอกบานชื่น

ภาพประกอบที่ 5 แสดงลักษณะดอกเดี่ยว ดอกช่อและดอกรวมตามลำดับ

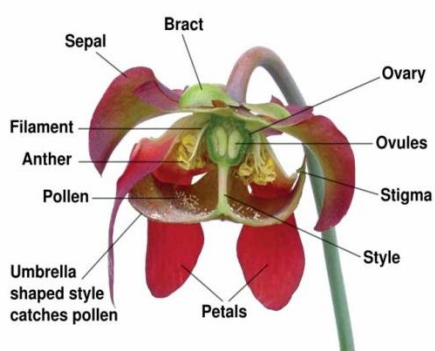
ที่มา : <http://fwmail.sodazaa.com/photo/3b79e1a0c3.jpg&imgrefurl>.

(สืบค้นข้อมูลวันที่ 25 ธันวาคม 2561)

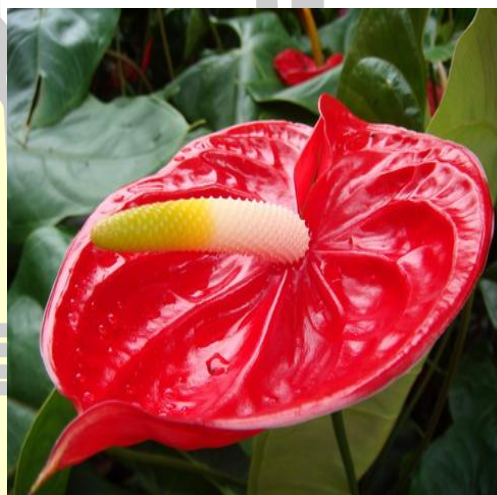
2. จำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาเฉพาะเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย สามารถแบ่งออกได้เป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม่สมบูรณ์เพศ

1. ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect Flower) เป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เช่น ดอกพุทธรักษา ดอกชบา

2. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (Imperfect Flower) เป็น ดอกที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงอย่างเดียว หรืออยู่ต่างดอกกัน ดอกที่ไม่สมบูรณ์เพศที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious Plant) ได้แก่ ดอกฟักทอง ดอกกะหล่ำ



ดอกสมบูรณ์เพศ



ดอกไม่สมบูรณ์เพศ



ภาพประกอบที่ 6 แสดงลักษณะดอกสมบูรณ์เพศ ดอกไม่สมบูรณ์เพศตามลำดับ  
ที่มา : <http://www.panmai.com/Flower/Flower.shtml&h>(สืบค้นข้อมูลวันที่ 25 ธันวาคม 2561)

### 3. จำแนกชนิดของดอกโดยพิจารณาจากตำแหน่งของรังไข่

3.1 รังไข่ที่อยู่เหนือฐานรองดอก (Superior Ovary) หรือเหนือวงกลีบ เป็นรังไข่ที่อยู่เหนือจุดติดของเกสรตัวผู้ เช่น ดอกมะเขือ บานบุรี พริก จาปี บัว บานบุรี ถั่ว มะละกอ ส้ม เป็นต้น

3.2 รังไข่ที่มีฐานรองดอกหุ้มเอาไว้หมด (Inferior Ovary) หรือใต้วงกลีบ เป็น รังไข่ที่อยู่ต่ำกว่าจุดติดของเกสรตัวผู้ หรือรังไข่อยู่ต่ำกว่าส่วนอื่นของดอก เช่น ดอกตำลึง ฟักทอง แดงกวา บวบ ผรั่ง ทับทิม กัลยั พลับพลึง เป็นต้น

3.3 รังไข่ที่มีจุดติดของรังไข่และเกสรตัวผู้บนฐานรองดอกก้ำกึ่งกัน (Semi-Inferior Ovary) มีส่วนของกลีบเลี้ยง กลีบดอก และเกสรตัวผู้ติดกับฐานรองดอกบริเวณข้าง ๆ โดยรอบรังไข่ และฐานรองดอกเว้าลงไปและมีขอบโค้งขึ้นเป็นรูปถ้วยอยู่รอบ ๆ รังไข่ เช่น ทานตะวัน



ดอกบานบุรี



ดอกทับทิม

มีรังไข่ที่อยู่เหนือฐานรองดอกหรือเหนือวงกลีบ

มีรังไข่ที่มีฐานรองดอกหุ้มเอาไว้หมดหรือใต้วงกลีบ

ภาพประกอบที่ 7 แสดงลักษณะดอกที่มีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอกหรือเหนือวงกลีบและมี รังไข่ที่มีฐานรองดอกหุ้มเอาไว้หมดหรือใต้วงกลีบตามลำดับ

ที่มา : <http://www.panmai.com/Flower/Flower.shtml&h>.

(สืบค้นข้อมูลวันที่ 25 ธันวาคม 2561)

### บัตรคำถามที่ 1

#### เรื่อง โครงสร้างของดอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 5 นาที

1. โครงสร้างหลักของดอกประกอบด้วยอะไรบ้าง

.....

.....

2. ดอกสมบูรณเพศ คือดอกที่มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

3. ดอกไม่สมบูรณเพศ คือดอกที่มีลักษณะอย่างไร

.....

.....

4. ดอกเดี่ยวและดอกช่อแตกต่างกันอย่างไร

.....

.....

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างดอกไม้ที่มีรังไข่เหนือวงกลีบและดอกไม้ที่มีรังไข่ใต้วงกลีบ มาอย่างละ 3 ชนิด

.....

.....

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชิวเว



แนวคำตอบบัตรคำถามที่ 1  
เรื่อง โครงสร้างของดอก

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 5 นาที

1. โครงสร้างหลักของดอกประกอบด้วยอะไรบ้าง

ตอบ กลีบเลี้ยง (Sepal) กลีบดอก (Petal) เกสรตัวผู้ (Stamen) เกสรตัวเมีย (Carpel)

2. ดอกสมบูรณ์เพศ คือดอกที่มีลักษณะอย่างไร

ตอบ ดอกสมบูรณ์เพศ (Perfect Flower) เป็นดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน เช่น ดอกพุทธรักษา ดอกชบา

3. ดอกไม่สมบูรณ์เพศ คือดอกที่มีลักษณะอย่างไร

ตอบ ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (Imperfect Flower) เป็น ดอกที่มีเกสรตัวผู้หรือเกสรตัวเมียเพียงอย่างเดียว หรืออยู่ต่างดอกกัน ดอกที่ไม่สมบูรณ์เพศที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในต้นเดียวกัน (Monoecious Plant) ได้แก่ ดอกฟักทอง ดอกมะเขือ

4. ดอกเดี่ยวและดอกช่อแตกต่างกันอย่างไร

ตอบ ดอกเดี่ยว (Solitary Flower) คือ ดอกไม้ที่มีดอกอยู่เพียงดอกเดียวบนก้านชูดอกเพียงก้านเดียว เช่น ดอกมะเขือ ดอกชบา

ดอกช่อ (Inflorescence Flower) คือ ดอกหลาย ๆ ดอกที่อยู่บนก้านดอกเดียวกัน เช่น ดอกฝักทอง ดอกทานตะวัน

5. ให้นักเรียนยกตัวอย่างดอกไม้ที่มีรังไข่เหนือวงกลีบและดอกไม้ที่มีรังไข่ใต้วงกลีบ มาอย่างละ 3 ชนิด

ตอบ ดอกไม้ที่มีรังไข่เหนือวงกลีบ ได้แก่ ดอกมะเขือ ดอกจาวปี ดอกบัว  
ดอกไม้ที่มีรังไข่ใต้วงกลีบ ได้แก่ ดอกตำลึง ดอกฟักทอง ดอกบวบ

พหุ ประถมศึกษา

### แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิกกลุ่ม 1.....

2.....

3.....

4.....

ลำดับที่	พฤติกรรม	คะแนนการปฏิบัติ			
		3	2	1	0
1	ความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน				
2	กล้าแสดงออก				
3	รับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย				
4	การรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น				
5	มีนิสัยรักการทำงาน				
รวม					

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

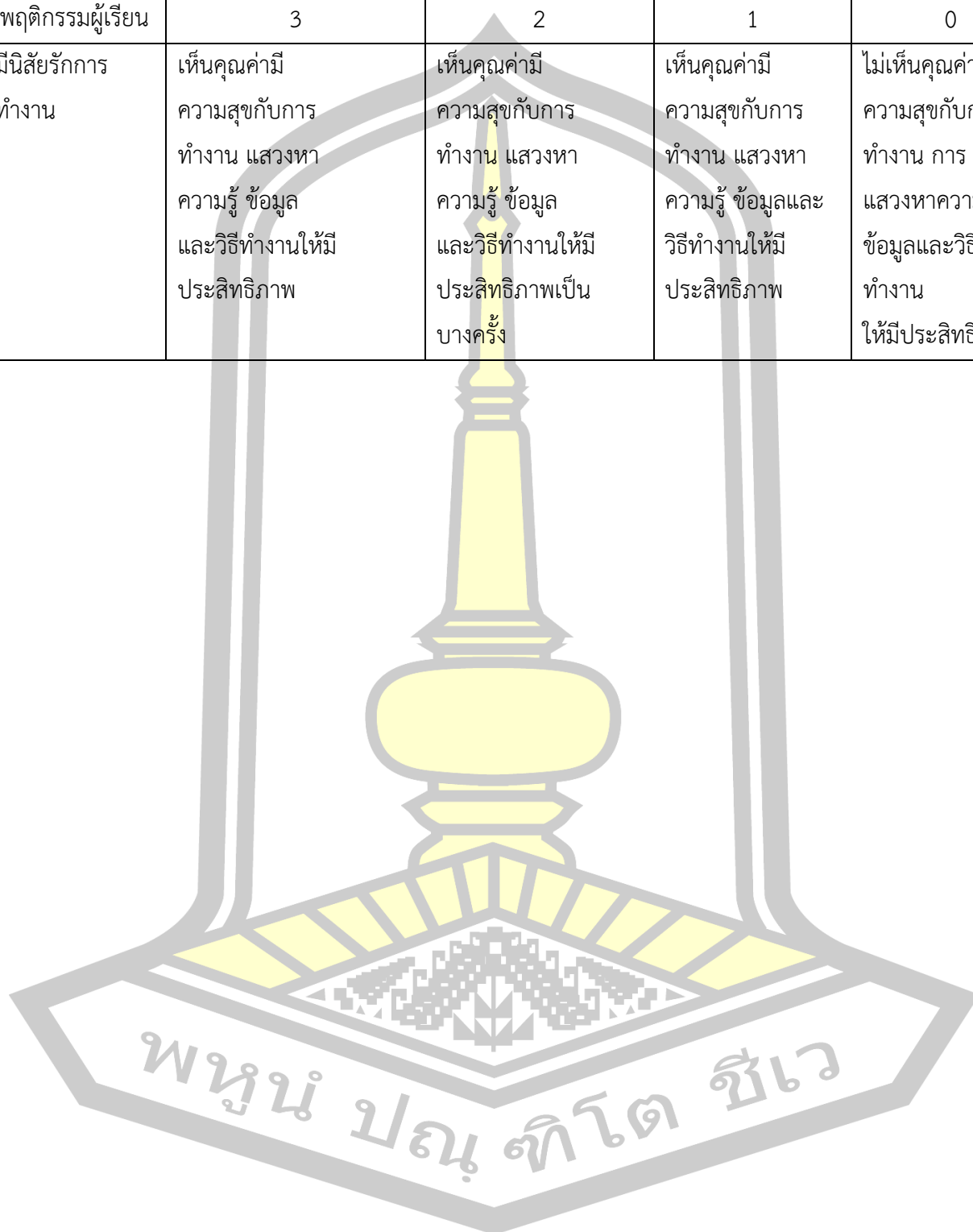
### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน
(3) ดี	11-15
(2) พอใช้	6-10
(1) ปรับปรุง	1-5

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบสังเกตพฤติกรรมผู้เรียน

ตัวบ่งชี้ พฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
ความสนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียน	กระตือรือร้นตั้งใจ มุ่งมั่นในการ ทำงาน สนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียน และจด บันทึกทุกกิจกรรม	กระตือรือร้นตั้งใจ มุ่งมั่นในการ ทำงาน สนใจใฝ่รู้ ใฝ่เรียนและจด บันทึกบางกิจกรรม	กระตือรือร้นตั้งใจ มุ่งมั่นในการ ทำงาน สนใจใฝ่รู้ใฝ่ เรียน แต่ไม่จด บันทึกกิจกรรม	ไม่สนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน และไม่จดบันทึก กิจกรรม
รับผิดชอบในงาน ที่ได้รับมอบหมาย	ทำงานตามที่ได้รับ มอบหมายเสร็จตาม กำหนดและส่งงานตาม เวลา	ทำงานตามที่ได้รับ มอบหมาย เสร็จตามกำหนด และส่งงานไม่ตรง เวลาบางครั้ง	ทำงานตามที่ได้รับ มอบหมาย เสร็จตามกำหนด และส่งงานไม่ตรง เวลา	ไม่ทำงานตามที่ ได้รับมอบหมาย และไม่ส่งงาน
กล้าแสดงออก	กล้าแสดงความคิด เห็นในทุก กิจกรรม ทำกิจกรรมด้วย ความสนุกสนาน เปลือยเปลือยและ เสนอแนะแนวทาง ปรับปรุงแก้ไข อย่างมีเหตุผล	แสดงความคิดเห็น เกือบทุกกิจกรรม ทำกิจกรรมด้วย ความสนุกสนาน เปลือยเปลือยและ เสนอแนะแนวทาง ปรับปรุงแก้ไข อย่างมีเหตุผลเป็น บางครั้ง	แสดงความคิดเห็น บางกิจกรรม ทำกิจกรรมด้วย ความสนุกสนาน เปลือยเปลือยและไม่ เสนอแนะแนวทาง ปรับปรุงแก้ไข อย่างมีเหตุผล	ไม่แสดงความคิด เห็น ไม่ร่วมมือทำ กิจกรรมและไม่ เสนอแนะแนวทาง ปรับปรุงแก้ไขอย่าง มีเหตุผล
การรับฟังความ คิดเห็นของบุคคล อื่น	รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ทางการทำงานของผู้อื่น และให้เหตุผลในการ ยอมรับหรือไม่ยอมรับใน สิ่งที่ผู้อื่นเสนอ	รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ทางการทำงาน ของผู้อื่นและให้เหตุผล ในการยอมรับหรือไม่ ยอมรับในสิ่งที่ผู้อื่น เสนอเป็นบางครั้ง	รับฟังความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ ทางการทำงานของ ผู้อื่นแต่ไม่ให้เหตุผล ในการยอมรับ หรือไม่ยอมรับในสิ่ง ที่ผู้อื่นเสนอ	ไม่รับฟังความ คิดเห็น ข้อเสนอแนะ แนวทางการทำงาน ของผู้อื่น และไม่ให้เหตุผลใน การไม่ยอมรับในสิ่ง ที่ผู้อื่นเสนอ

ตัวบ่งชี้ พฤติกรรมผู้เรียน	ระดับคะแนน			
	3	2	1	0
มีนิสัยรักการทำงาน	เห็นคุณค่ามี ความสุขกับการ ทำงาน แสวงหา ความรู้ ข้อมูล และวิธีทำงานให้มี ประสิทธิภาพ	เห็นคุณค่ามี ความสุขกับการ ทำงาน แสวงหา ความรู้ ข้อมูล และวิธีทำงานให้มี ประสิทธิภาพเป็น บางครั้ง	เห็นคุณค่ามี ความสุขกับการ ทำงาน แสวงหา ความรู้ ข้อมูลและ วิธีทำงานให้มี ประสิทธิภาพ	ไม่เห็นคุณค่า ไม่มี ความสุขกับการ ทำงาน การ แสวงหาความรู้ ข้อมูลและวิธี ทำงาน ให้มีประสิทธิภาพ



## แผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับ

### กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

#### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	เวลาเรียน 60 ชั่วโมง
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต		เวลา 12 ชั่วโมง
สาระการเรียนรู้เรื่อง วัฏจักรชีวิตแบบสลับ		เวลา 1 ชั่วโมง

#### 1. ผลการเรียนรู้

สืบค้นข้อมูล ทดลอง อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืช และ โครงสร้างของดอก

#### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- ด้านความรู้ความเข้าใจ

1. นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้

- ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนสามารถสืบค้นและ อภิปรายเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้

- ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน

#### 3. สาระสำคัญ

พืชดอกมีทั้งการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ วัฏจักรชีวิตของพืชทุกกลุ่มไม่ว่าจะเป็นพืชดอกหรือพืชไร้ดอกเป็นวัฏจักรชีวิตแบบสลับ (alternation of generation) กล่าวคือในช่วงชีวิตของพืชต้นหนึ่งจะมีระยะในช่วงชีวิตที่ต่างกันเป็น 2 ระยะ สลับกันคือ ระยะสปอโรไฟต์ (sporophyte) และ แกมีโทไฟต์ (gametophyte)

#### 4. สาระการเรียนรู้

- วัฏจักรชีวิตแบบสลับ

#### 5. กิจกรรม/กระบวนการเรียนรู้

##### 5.1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

5.1.1 ผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตพืชดอก เพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมมากน้อยแค่ไหน พร้อมทั้งคำถามต่อไปนี้

- นักเรียนคิดว่าพืชดอกกับพืชไม่มีดอกที่เราเห็นโดยทั่วไป มีวัฏจักรชีวิตแบบไหนเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่

5.1.2 ผู้สอนประเมินว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมในเรื่องวัฏจักรชีวิตมากน้อยเพียงใด จากการตอบคำถามของผู้เรียน เพื่อดำเนินการขั้นต่อไป

### 5.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

5.2.1 ครูดึงดูดความสนใจโดยให้นักเรียนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา อภิปราย วิเคราะห์วิดีโอ เรื่อง Life cycle of a Sunflower ที่ครูเตรียมไว้ให้เกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอก

5.2.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอสรุปผลการวิเคราะห์วิดีโอ กลุ่มละ 2 - 3 นาที

5.2.3 ครูพูดว่า แต่ละกลุ่มมีการบรรยาย และวิเคราะห์จากการที่ได้ชมวิดีโอแตกต่างกันไป วัฏจักรชีวิตของพืชดอกที่ถูกต้องนั้น จะเป็นอย่างไร เราจะไปเรียนรู้กันในกิจกรรมต่อไป

### 5.3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)

5.3.1 ผู้เรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 5-6 คน โดยแต่ละกลุ่มเลือกหัวหน้ากลุ่ม และเลขานุการ เพื่อดำเนินกิจกรรมได้รวดเร็วขึ้น

5.3.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอก

5.3.3 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรม เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอกโดยแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาถึงวัฏจักรชีวิตของพืชดอกในระยะต่าง ๆ ของพืชดอก

### 5.4 ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)

ผู้สอนส่งเสริมและกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นและให้เหตุผลอย่างเหมาะสมโดยผู้เรียนทำการวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ดังนี้

5.4.1 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม อภิปราย และสรุปความคิดเห็นของกลุ่ม เขียนลงในกระดาษปรูฟแล้วนำไปติดรอบห้อง

5.4.2 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มไปศึกษาพร้อมๆ กัน ดังนี้

- ผู้สอนแจกปากกาสีให้แต่ละกลุ่ม แล้วอธิบายวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ผลงาน

ของกลุ่มอื่น โดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มยื่นตรงผลงานของตนเอง

- ผู้สอนให้สัญญาณให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเดินไปหยุดที่ผลงานของกลุ่มถัดไป ศึกษาผลงาน อภิปราย และสรุปความคิดเห็น ถ้าเห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมาย / หน้าประเด็นนั้น ถ้าไม่เห็นด้วยในประเด็นใดให้เขียนความคิดเห็นของตนเองลงไป ถ้าไม่แน่ใจในประเด็นใดให้เขียนเครื่องหมายคำถาม

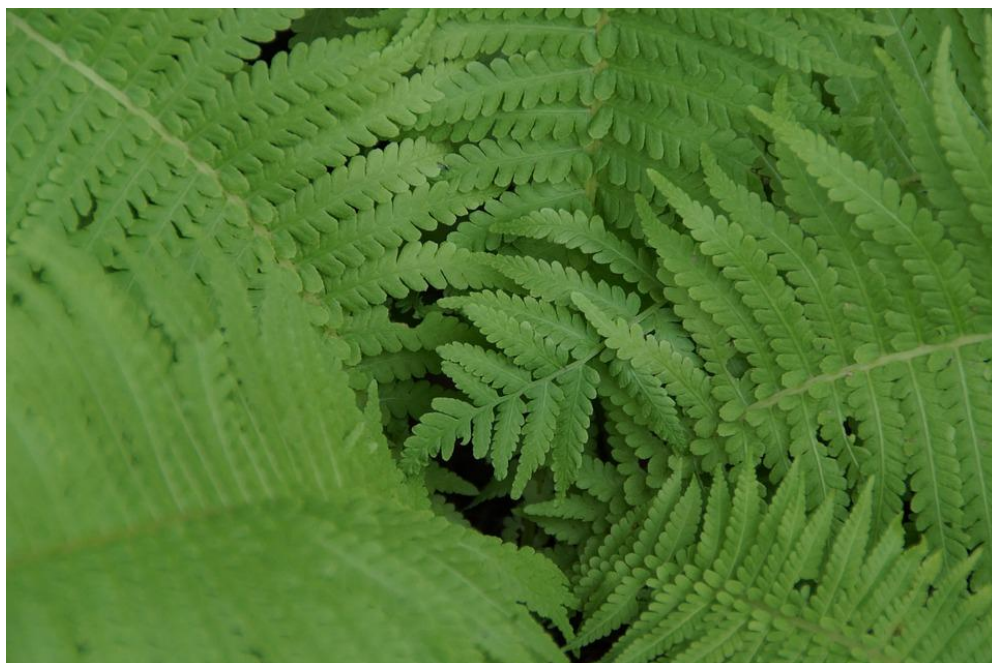
- ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเช่นเดิมจนครบทุกผลงาน หรือ 2 - 3 ผลงานตามเวลาที่มี

5.4.3 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาความเห็นที่เพื่อนกลุ่มอื่นเสนอแนะ เพื่อปรับปรุงแก้ไขผลงานของกลุ่มให้สมบูรณ์

5.4.4 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความคิดเห็นของห้อง

### 5.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกดังภาพ ผู้สอนทำหน้าที่ส่งเสริมและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้หรือข้อสรุปที่ได้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้



### 5.6 ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ให้นักเรียนแต่ละคนตอบคำถาม เพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่อง วัฏจักรชีวิตของพืชดอก

- นักเรียนคิดว่าวัฏจักรชีวิตของพืชดอกเกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชหรือไม่  
อย่างไร

5.6.1 ผู้เรียนบันทึกคำตอบของตนเองลงในสมุด

5.6.2 ผู้สอนสุ่มผู้เรียน 3 – 5 คน ตอบคำถามที่ได้บันทึกไว้แล้วเขียนบนกระดาน

5.6.3 ผู้เรียนและผู้สอนร่วมกันอภิปราย สรุปพร้อมกัน

### 5.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้

5.7.1 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน โดยการตั้งคำถาม

- พืชที่เราใช้รับประทานอาหาร ส่วนมากเป็นวัฏจักรชีวิตระยะใดของพืช

5.7.2 ผู้สอนสุ่มผู้เรียน 3 – 5 คน ตอบคำถามที่ได้บันทึกไว้แล้วเขียนบนกระดาน

## 6. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

### 6.1 สื่อการเรียนรู้

- หนังสือเรียนรายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

- วิดีโอ เรื่อง Life cycle of a Sunflower

<https://www.youtube.com/watch?v=dKo5lvvtWw&list=PL7eC9Q16Qn7vTW6F>

[uzswtDI](#)

OY3\_zRePm&index=2

## .2 แหล่งเรียนรู้

- อินเทอร์เน็ต

## 7. การวัดและการประเมินผล

รายการประเมิน/จุดประสงค์	วิธีวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
นักเรียนสามารถ อธิบายและสรุปเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้	ตรวจผังความคิด	ผังความคิด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนสามารถสืบค้นและอภิปรายเกี่ยวกับวัฏจักรชีวิตของพืชดอกได้	ตรวจผังความคิด	ผังความคิด	ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์
นักเรียนมีความรับผิดชอบและสนใจในการเรียน	ประเมินผลแบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

## 8. เอกสารอ้างอิง

- หนังสือเรียนชีววิทยาเพิ่มเติมเล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

- สื่ออินเทอร์เน็ต

## 9. บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้สอน.....

(นางสาวรัชก ก้นชม )



แบบบันทึกผลการประเมินผังความคิด

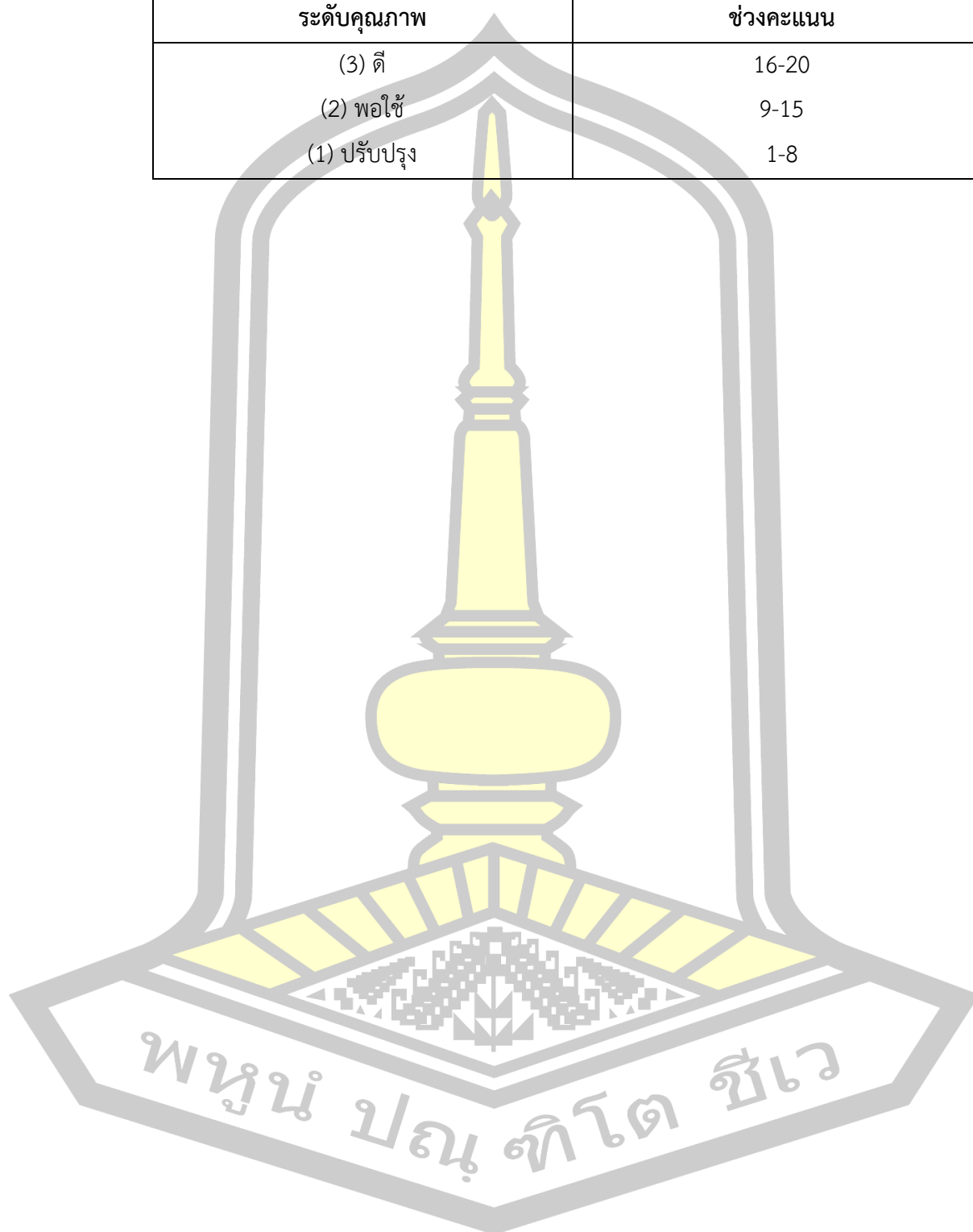
รายการประเมิน	คะแนนที่ได้				หมายเหตุ
	4	3	2	1	
1. เนื้อหาสาระครบถ้วนตรงตามประเด็น					
2. ความถูกต้องของเนื้อหาสาระ					
3. ภาษาถูกต้องเหมาะสม					
4. ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
5. รูปแบบการนำเสนอน่าสนใจ					
รวม					

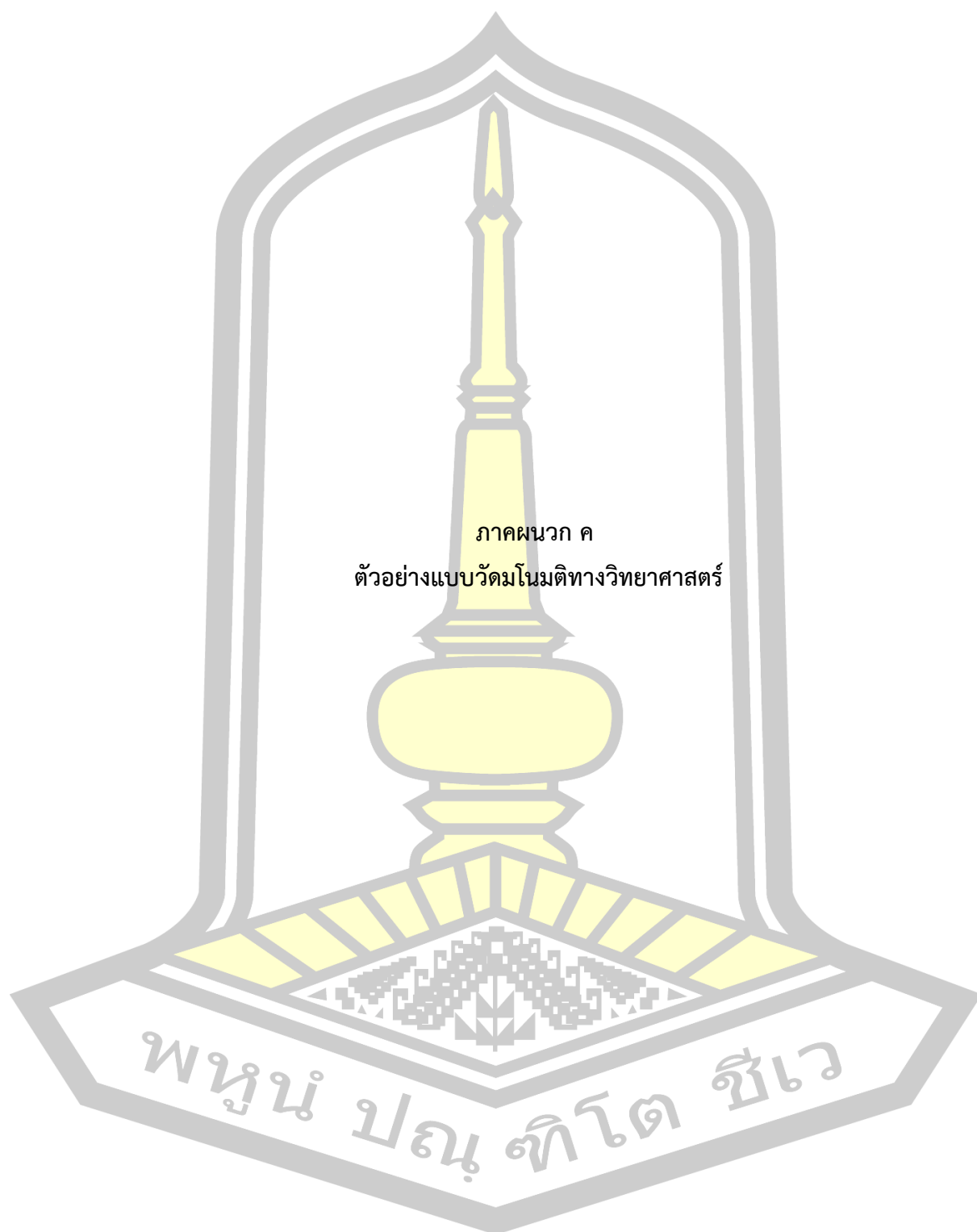
เกณฑ์การประเมินผังความคิดโดยภาพรวม

ระดับคุณภาพ	รายการประเมิน
4	- มีเนื้อหาสาระครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด เนื้อหาสาระทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมดีมาก ลำดับความได้ชัดเจน เข้าใจง่าย ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายตั้งแต่ 4 แหล่งขึ้นไป รูปแบบการนำเสนองานแปลกใหม่ น่าสนใจดี ลำดับเรื่องราวได้ดีมาก
3	- เนื้อหาสาระค่อนข้างครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนดทั้งหมด เนื้อหาสาระเกือบทั้งหมดถูกต้องตามข้อเท็จจริงและหลักวิชา ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมดี ลำดับความได้ดีพอใช้ ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ 3 แหล่ง รูปแบบการนำเสนองานน่าสนใจ ลำดับเรื่องราวได้ดี
2	- มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วนตามประเด็นแต่ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์พอใช้ เนื้อหาสาระบางส่วนถูกต้องตามข้อเท็จจริง หลักวิชาต้องแก้ไขบางส่วน ถ้อยคำสำนวนเหมาะสมพอใช้ ลำดับความพอเข้าใจ ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้ 2 แหล่ง รูปแบบการนำเสนองานน่าสนใจพอใช้ ลำดับเรื่องราวได้พอใช้
1	- มีเนื้อหาสาระไม่ครบถ้วน ภาพรวมของสาระทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระส่วนใหญ่ไม่ถูกต้องตามข้อเท็จจริง หลักวิชาต้องแก้ไขเป็นส่วนใหญ่ถ้อยคำสำนวนไม่เหมาะสม ลำดับความได้ไม่ชัดเจน ค้นคว้าจากแหล่งการเรียนรู้เพียงแหล่งการเรียนรู้เดียว รูปแบบการนำเสนอผลงานไม่น่าสนใจ ลำดับเรื่องราวได้ไม่ดี

## เกณฑ์การตัดสินคุณภาพผังความคิด

ระดับคุณภาพ	ช่วงคะแนน
(3) ดี	16-20
(2) พอใช้	9-15
(1) ปรับปรุง	1-8





แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 1

รายวิชา ว 30243 ชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยและการให้เหตุผล จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนกากบาท (X) คำตอบที่ถูกเพียง 1 ตัวเลือก พร้อมกับเขียนเหตุผลลงในกระดาษคำตอบ

\*หมายเหตุ ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกผิด จะไม่ตรวจให้คะแนนในส่วนของกรณีคำเขียนอธิบาย

1. ชื่อที่นิยมเรียกเฉพาะ gametophyte ของเฟิร์นคือ

- ก. thallus
- ข. prothallus
- ค. protonema
- ง. indusium

เหตุผล.....  
 .....  
 .....

การให้คะแนนมโนคติทางวิทยาศาสตร์

1. ตอบ ข. เพราะเรามักเรียกแกมีโทไฟต์ของเฟิร์นว่า protallus เพราะมีลักษณะเป็นแผ่นเล็กๆ แบนๆเป็นรูปหัวใจ

คะแนน	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจัดประเภทมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
4	- บอกชื่อได้อย่างถูกต้อง - บอกลักษณะแกมีโทไฟต์ของเฟิร์นได้อย่างครบถ้วน
3	- บอกชื่อได้อย่างถูกต้อง - บอกลักษณะแกมีโทไฟต์ของเฟิร์นได้ถูกต้องบางส่วนแต่ไม่มีส่วนผิด
2	- บอกชื่อได้อย่างถูกต้อง - บอกลักษณะแกมีโทไฟต์ของเฟิร์นได้ถูกต้องบางส่วนแต่มีส่วนผิด
1	- บอกชื่อได้อย่างถูกต้อง - บอกลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับแกมีโทไฟต์ของเฟิร์น
0	ไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่าจำไม่ได้

แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์วงจรรูปปฏิบัติการที่ 2

รายวิชา ว 30243 ชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยและการให้เหตุผล จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนกากบาท (X) คำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ตัวเลือก พร้อมกับเขียนเหตุผลลงในกระดาษคำตอบ

\*หมายเหตุ ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกผิด จะไม่ตรวจให้คะแนนในส่วนของการเขียนอธิบาย

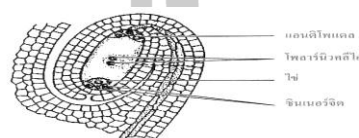
1. ภายใน Embryo sac ของพืชมีดอก ส่วนมากประกอบด้วย

- ก. Ovule , Synergids , Polar nuclei
- ข. Ovule , Antipodal cell , Synergids , Polar nuclei
- ค. Egg , Antipodal cells , Synergids , Polar nuclei
- ง. Egg , Synergids , Polar nuclei

เหตุผล.....  
 .....  
 .....

1. ตอบ ค. เพราะ ภายใน Embryo sac ของพืชมีดอกประกอบด้วยเซลล์ ต่าง ๆ คือ

- 1. Egg , 3 Antipodal cells
- 2. Synergids
- 3. Polar nuclei ดังภาพ



คะแนน	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจัดประเภทมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
4	- บอกส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้อย่างถูกต้อง - อธิบายส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้อย่างครบถ้วน
3	- บอกส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้อย่างถูกต้อง - อธิบายส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้ถูกต้องบางส่วนแต่ไม่มีส่วนผิด
2	- บอกส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้อย่างถูกต้อง - อธิบายส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้ถูกต้องบางส่วนแต่มีส่วนผิด
1	- บอกส่วนประกอบภายใน Embryo sac ได้อย่างถูกต้อง - อธิบายลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบภายใน Embryo sac
0	ไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่าจำไม่ได้

**แบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์วงจรปฏิบัติการที่ 3**  
**รายวิชา ว 30243 ชีววิทยา เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและการเจริญเติบโต**  
**ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561**

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

**คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ**

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบปรนัยและการให้เหตุผล จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนกากบาท (X) คำตอบที่ถูกต้องเพียง 1 ตัวเลือก พร้อมกับเขียนเหตุผลลงในกระดาษคำตอบ

\*หมายเหตุ ถ้านักเรียนเลือกตัวเลือกผิด จะไม่ตรวจให้คะแนนในส่วนของกรณีคำเขียนอธิบาย

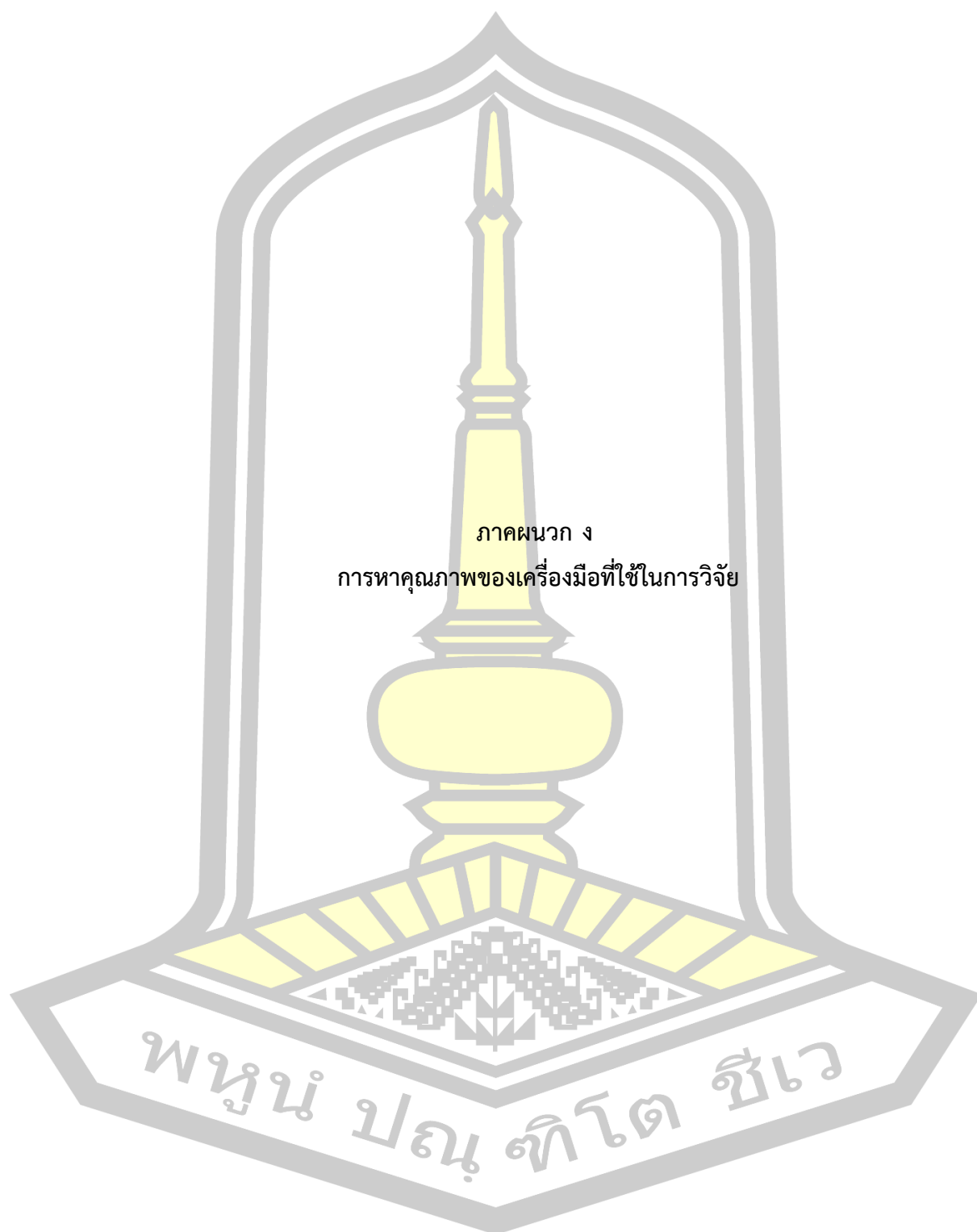
1. ผลที่ไม่ได้เจริญมาจากรังไข่แต่เจริญมาจากฐานรองดอก คือ ผลของผลไม้ใด

- ก. ฝรั่ง
- ข. ชมพู่
- ค. แอปเปิล
- ง. ถูกทุกข้อ

เหตุผล.....

4. ตอบ ง. เพราะภายหลังการปฏิสนธิออวุลแต่ละออวุลเจริญไปเป็นเมล็ด ส่วนรังไข่จะเจริญไปเป็นผลแต่ผลบางชนิด สามารถเจริญจากฐานรองดอก เช่น ชมพู่ แอปเปิล สาลี่ ฝรั่ง

คะแนน	เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาจัดประเภทมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
4	- บอกชื่อผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้อย่างถูกต้อง - อธิบายกระบวนการที่ผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้อย่างครบถ้วน
3	- บอกชื่อผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้อย่างถูกต้อง - อธิบายกระบวนการที่ผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้ถูกต้องบางส่วนแต่ไม่มีส่วนผิด
2	- บอกชื่อผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้อย่างถูกต้อง - อธิบายกระบวนการที่ผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้ถูกต้องบางส่วนแต่มีส่วนผิด
1	- บอกชื่อผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอกได้อย่างถูกต้อง - อธิบายลักษณะที่ไม่เกี่ยวข้องกับกระบวนการที่ผลไม้ที่เจริญมาจากฐานรองดอก
0	ไม่ตอบคำถาม หรือตอบว่าจำไม่ได้



ภาคผนวก ง  
การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

พหุ ประจัน ชิต ชัยเว

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับ

กลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง ให้ผู้ประเมินโดยกาเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างที่ผู้ประเมินเห็นว่ามีความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

โดยกำหนดระดับความเหมาะสมดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับ 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยมาก

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. สาระสำคัญ</b>					
1.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ที่กำหนด					
1.2 กะทัดรัด ชัดเจนและสมบูรณ์					
<b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 ระบุความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนาชัดเจน					
2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้สอน					
<b>3. เนื้อหาสาระ</b>					
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.2 เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
3.3 มีความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน					
3.4 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
3.5 มีความถูกต้อง					
<b>4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 เป็นไปตามขั้นตอนของวิธีการสอนที่กำหนด					
4.2 พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์					
4.3 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา					
4.4 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
4.5 สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียน					



รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>4. กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)</b>					
4.6 เน้นกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง					
4.7 เน้นการพัฒนาผู้เรียนมากกว่าการชี้นำโดยครู					
4.8 ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน					
4.9 กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
4.10 กิจกรรมเสริมสร้างทักษะ ความรู้และพฤติกรรมที่กำหนดอย่างครบถ้วน					
<b>5. สื่อการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 ปรากฏชัดเจนในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
5.3 เหมาะสมกับวัยความสนใจและความสามารถของผู้เรียน					
5.4 ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
5.5 เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
<b>6. กระบวนการวัดผลประเมินผล</b>					
6.1 สามารถประเมินผลตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 มีแบบประเมินปรากฏในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
6.3 สามารถนำผลการประเมินไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอน					
6.4 มีการกำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน					
6.5 มีวิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

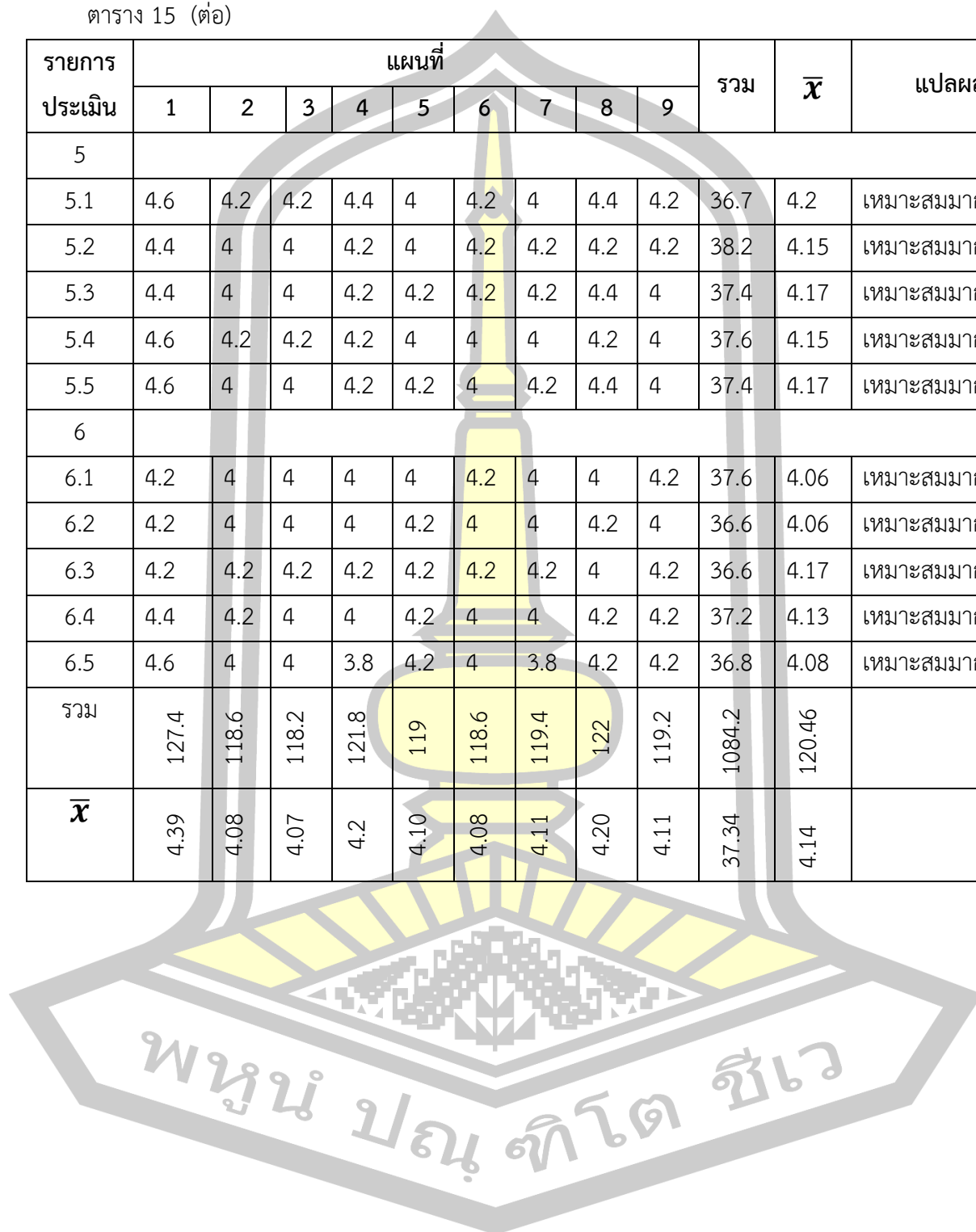
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ตารางที่ 15 วิเคราะห์ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ 7 ชั้นร่วมกับกลวิธีการเดินชมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน

รายการ ประเมิน	แผนการจัดการเรียนรู้ที่									รวม	$\bar{x}$	แปลผล
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1												
1.1	4.6	4.2	4.2	4.4	4.2	4.2	4	4.4	4	38.2	4.24	เหมาะสมมาก
1.2	4.4	4.2	4.2	4.2	4.2	4	4	4.4	4.2	37.8	4.2	เหมาะสมมาก
2												
2.1	4.2	4	4	4.2	4	4.2	4.2	4.2	4	37	4.11	เหมาะสมมาก
2.2	4.4	4	4.2	4.4	4	4	4.2	4.4	4.2	37.8	4.2	เหมาะสมมาก
3												
3.1	4.6	4.2	4	4.2	4.2	4.2	4.2	4	4	37.6	4.17	เหมาะสมมาก
3.2	4.6	4	4	4	4	4	4.2	4.2	4	37	4.11	เหมาะสมมาก
3.3	4.6	4	4.2	4.2	4	4	4.2	4.2	4.2	37.6	4.17	เหมาะสมมาก
3.4	4.4	4.2	4	4	4.2	4.2	4	4	4.2	37.2	4.13	เหมาะสมมาก
3.5	4.6	4	4.2	4.4	4	4.2	4.4	4.2	4.2	38.2	4.24	เหมาะสมมาก
4												
4.1	4.6	4.2	4	4.2	4.2	4	4.2	4.2	4	37.6	4.17	เหมาะสมมาก
4.2	4.2	4	4	4.4	4.2	4	4.2	4.2	4.2	37.4	4.15	เหมาะสมมาก
4.3	4.2	4	4.2	4.2	4	4.2	4.4	4.2	4	37.4	4.15	เหมาะสมมาก
4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	4.2	4	4.2	4.2	4	37.6	4.17	เหมาะสมมาก
4.5	4.2	4.2	4	4	4	4	4.2	4.2	4	36.8	4.08	เหมาะสมมาก
4.6	4.2	4.2	4	4.4	4	4	4	4.2	4.2	37.2	4.13	เหมาะสมมาก
4.7	4.2	4	4	4.2	4.2	4.2	4	4.2	4.2	37.2	4.13	เหมาะสมมาก
4.8	4.4	4.2	4.2	4.4	4	4	4.2	4.2	4.2	37.8	4.2	เหมาะสมมาก
4.9	4.4	4	4	4.4	4.2	4.2	4	4	4	37.2	4.13	เหมาะสมมาก
4.10	4	4	4	4.3	4	4	4	4.2	4.2	36.7	4.07	เหมาะสมมาก

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการ ประเมิน	แผนที่									รวม	$\bar{x}$	แปลผล	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
5													
5.1	4.6	4.2	4.2	4.4	4	4.2	4	4.4	4.2	36.7	4.2	เหมาะสมมาก	
5.2	4.4	4	4	4.2	4	4.2	4.2	4.2	4.2	38.2	4.15	เหมาะสมมาก	
5.3	4.4	4	4	4.2	4.2	4.2	4.2	4.4	4	37.4	4.17	เหมาะสมมาก	
5.4	4.6	4.2	4.2	4.2	4	4	4	4.2	4	37.6	4.15	เหมาะสมมาก	
5.5	4.6	4	4	4.2	4.2	4	4.2	4.4	4	37.4	4.17	เหมาะสมมาก	
6													
6.1	4.2	4	4	4	4	4.2	4	4	4.2	37.6	4.06	เหมาะสมมาก	
6.2	4.2	4	4	4	4.2	4	4	4.2	4	36.6	4.06	เหมาะสมมาก	
6.3	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4	4.2	36.6	4.17	เหมาะสมมาก	
6.4	4.4	4.2	4	4	4.2	4	4	4.2	4.2	37.2	4.13	เหมาะสมมาก	
6.5	4.6	4	4	3.8	4.2	4	3.8	4.2	4.2	36.8	4.08	เหมาะสมมาก	
รวม	127.4	118.6	118.2	121.8	119	118.6	119.4	122	119.2	1084.2	120.46		
$\bar{x}$	4.39	4.08	4.07	4.2	4.10	4.08	4.11	4.20	4.11	37.34	4.14		



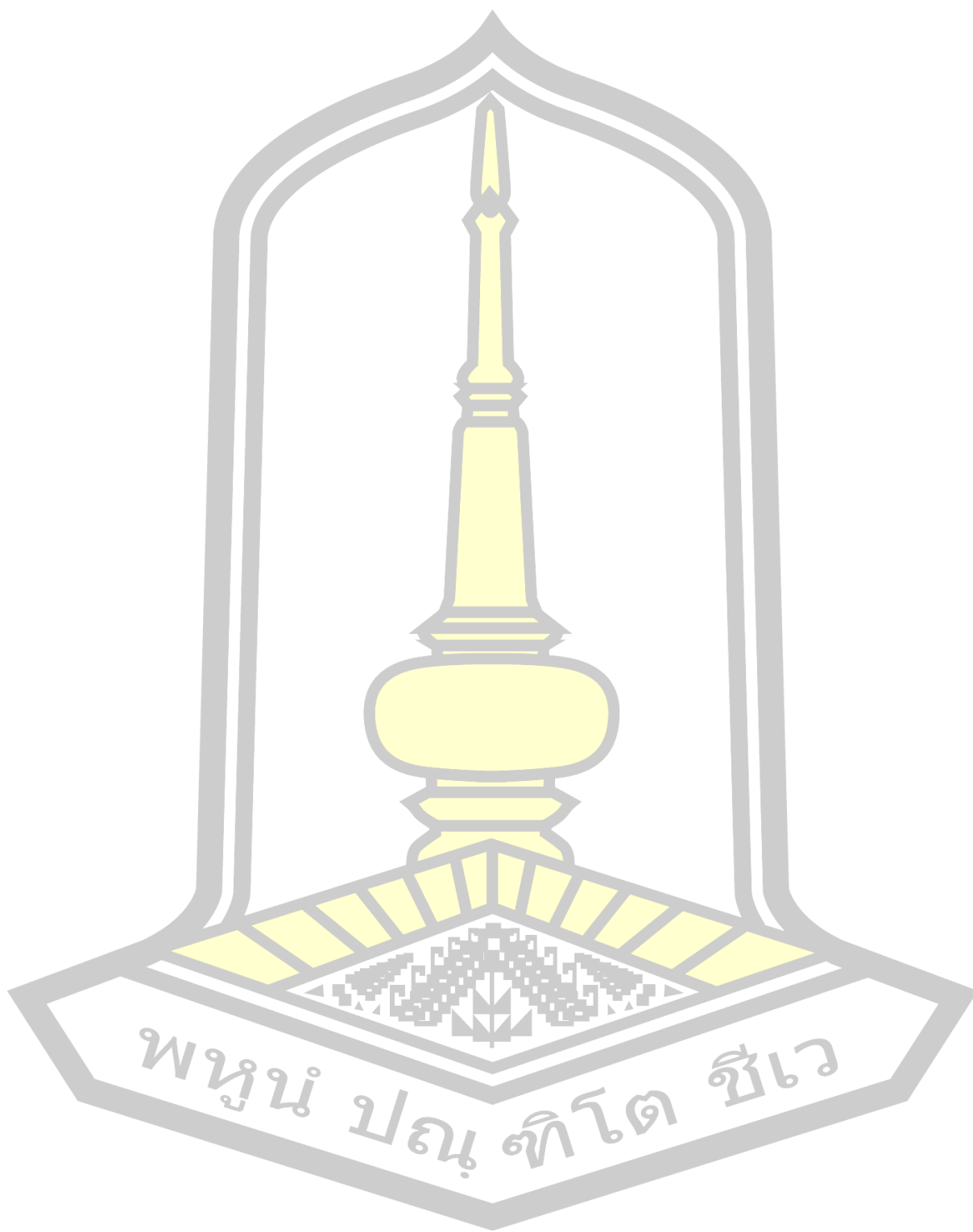
ตารางที่ 16 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดมโนคติทางวิทยาศาสตร์

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
3	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
8	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
25	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้

ตาราง 16(ต่อ)

ข้อสอบ ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ					รวม	$\bar{x}$	ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
28	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
31	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
38	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
39	+1	+1	0	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
40	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
41	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1	ใช้ได้
44	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
45	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ได้

พหุ ประถมศึกษา



พหุมนุ ปณ ทิโต สีเว

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวรัชนก กั้นชม
วันเกิด	วันที่ 18 กันยายน พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	จังหวัดนครราชสีมา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	43 หมู่ 8 ตำบลห้วยตะเคียน อำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา รหัสไปรษณีย์ 30240
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2554 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนพิมายวิทยา พ.ศ. 2557 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนพิมายวิทยา พ.ศ. 2559 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขา ชีววิทยา คณะ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2562 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาการสอน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พูนุ่ ปณุ่ ทีโตะ ชีเว