

การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์

นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

Max 131776

| |
|---|
| สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| วันรับ..... |
| วันลงทะเบียน..... 266753 |
| เลขทะเบียน..... 2 |
| เลขเรียกหนังสือ..... 507 ก 232ก |

2565

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2565

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก)



กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน)


กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกรรณ ศรีวาปี)
รองอธิการบดี รักษาราชการแทน
คณบดีคณะครุศาสตร์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน 22 พ.ศ. 2565 ปี.....



การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์



นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2565

การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์



นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2565

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาชานอก)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน)

กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรณคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่อเรื่อง : การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัย : นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย

ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช และ 2) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้น 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร การวิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน จำนวน 3 วงจร เครื่องมือวิจัยที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.70-4.80$, S.D. = 0.11-0.26) 2) แบบทดสอบวัดมโนทัศน์เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ จำนวน 12 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.54-0.69 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 3) แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.46-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีมโนทัศน์ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) ผลการวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จากวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนทั้งหมด 30 คน ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 17 คน และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 13 คน ในวงจรปฏิบัติ 3 พบว่า นักเรียนทั้งหมด จำนวน 13 คน ผ่านเกณฑ์การประเมิน 2) นักเรียนมีพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยรวมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 (S.D. = 0.27) อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: กระบวนการคิดแบบอุปนัย, การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน, ความพึงพอใจในการเรียน, มโนทัศน์

Title : The Conception Study of Grade 7 Students Using Inductive Thinking Process with Blended Learning Management in Science
Author : Miss. Kanchana Thaonoi
Degree : Master of Education (Education Science)
Rajabhat Maha Sarakham University
Advisors : Assistant Professor Dr.Natchanok Jansawang
Year : 2022

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to study conception of grade 7 students by using inductive thinking process with blended learning management and 2) to study the satisfaction of grade 7 students towards learning management by using inductive thinking process with blended learning management. The target group was grade 7 students, totally 30 students of the academic year 2021 at Borabuwittayakhan School. The research was classroom action research of 3 cycles. The research tools were 1) 6 learning management plans using a blended inductive thinking process plans for 12 hours with the high appropriateness ($\bar{X} = 4.70-4.80$, S.D. = 0.11-0.26), 2) a two-tiers multiple-choice conception test for 12 items with index of item objective congruence (IOC) between 0.80-1.00, index of difficulty between 0.54-0.69, discriminating between 0.20-0.75, and reliability of 0.80 and 3) a 5 rating scales students' satisfaction questionnaire for 20 items with index of item objective congruence (IOC) between 0.80-1.00, discrimination between 0.46-0.73 and reliability of 0.95. The data analysis statistics were mean and standard deviation.

The results of the research were as follows: 1) the conception study of grade 7 students using the inductive thinking process with blended learning management in science in order for students of grade 7 to pass the criteria of conception understanding in Partial Understanding (PU) to Complete Understanding (CU). The students' conception on life of plant from the 3 operating cycles were found that in the operation cycle 1, all 30 students did not pass the assessment criteria. The operating cycle 2 found that 17 students passed the assessment criteria and 13 failed the assessment criteria. In the operating cycle 3, it was found that all of 13 students passed the assessment criteria. 2) The students' overall satisfaction in learning management using the inductive thinking process with the blended learning management was at high level 4.47 (S.D. = 0.27).

Keywords: Blended Learning, Conception, Inductive Thinking Process, Learning Satisfaction

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความรู้และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาให้คำแนะนำ ให้แนวคิด ให้กำลังใจ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานิตย์ อาษานอก ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน คณะกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก และผู้ศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้ อาจารย์ประจำหลักสูตร ผู้ให้คำแนะนำชี้แนะแนวทางในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนตรวจข้อบกพร่อง และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเป็นอย่างดี ช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่าน ขอขอบพระคุณนางสาวกรวี นันทชาติ ที่กรุณาให้คำแนะนำและดูแลด้านการศึกษา ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนให้คำแนะนำและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ ในการจัดทำกรวิจัยให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคุณครูกุลวดี ผ่านจันทาร คุณครูพีเลียง ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบรพือวิทยาการ อำเภอบรพือ จังหวัดมหาสารคาม ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวก ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ตลอดจนญาติพี่น้อง และเพื่อนในสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่าน ที่ให้เป็นกำลังใจเสมอมาและเป็นแรงสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการศึกษาครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

ท้ายสุดนี้คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอเป็นเครื่องบูชา แก่ บิดา มารดา ตลอดจนครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ประสิทธิประสาทความรู้แก่ผู้วิจัย ให้ประสบผลสำเร็จ และดลบันดาลให้พบแต่ความสุขตลอดไป

นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย

สารบัญ

| หัวเรื่อง | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อ..... | ก |
| ABSTRACT..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| สารบัญภาพ..... | ช |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย..... | 4 |
| 1.3 ขอบเขตการวิจัย..... | 5 |
| 1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 5 |
| 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... | 7 |
| บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม..... | 8 |
| 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)..... | 8 |
| 2.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ..... | 15 |
| 2.3 การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัย..... | 19 |
| 2.4 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน..... | 24 |
| 2.5 มโนทัศน์..... | 37 |
| 2.6 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้..... | 47 |
| 2.7 บริบทโรงเรียนบรบือวิทยาคาร..... | 56 |
| 2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 59 |
| 2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย..... | 64 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย..... | 65 |
| 3.1 กลุ่มเป้าหมาย..... | 65 |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 65 |
| 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ..... | 66 |
| 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 72 |
| 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 76 |
| 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 78 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย..... | 82 |
| 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 82 |
| 4.2 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 82 |

| หัวเรื่อง | หน้า |
|--|------|
| 4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 83 |
| บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 102 |
| 5.1 สรุป..... | 102 |
| 5.2 อภิปรายผล..... | 102 |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ..... | 107 |
| บรรณานุกรม..... | 108 |
| ภาคผนวก..... | 120 |
| ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย | 121 |
| ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล..... | 142 |
| ภาคผนวก ค คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 150 |
| ภาคผนวก ง ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์..... | 158 |
| การเผยแพร่ผลงานวิจัย..... | 164 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 165 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า | |
|----------|--|-----|
| 2.1 | ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ในร่างกายของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... | 12 |
| 2.2 | แผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ เวลา และน้ำหนักคะแนน เรื่อง การดำรง ชีวิตของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... | 14 |
| 2.3 | องค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสาน | 29 |
| 3.1 | แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้..... | 66 |
| 3.2 | วิเคราะห์หมโนทัศน์ของเนื้อหา และจำนวนข้อสอบ | 69 |
| 3.3 | วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้และจำนวนคำถาม..... | 71 |
| 3.4 | คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียน..... | 73 |
| 3.5 | เกณฑ์กำหนดคะแนนผ่านวงจรปฏิบัติ..... | 77 |
| 4.1 | คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 | 86 |
| 4.2 | สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแนวทางแก้ไข ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 | 87 |
| 4.3 | คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 | 92 |
| 4.4 | สรุปปัญหาที่พบระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และแนวทางแก้ไข ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 | 94 |
| 4.5 | คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3..... | 98 |
| 4.6 | คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจในเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน..... | 99 |
| ค.1 | ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน..... | 151 |
| ค.2 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน.... | 153 |
| ค.3 | ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน..... | 154 |
| ค.4 | ตารางวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดมโนทัศน์ จำนวน 18 ข้อ..... | 155 |

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| ค.5 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 28 ข้อ..... | 156 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | | หน้า |
|--------|---|------|
| 2.1 | วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart..... | 17 |
| 2.2 | กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan and Brannick... | 18 |
| 2.3 | กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stringer..... | 19 |
| 2.4 | กรอบแนวคิดการวิจัย..... | 64 |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กำหนดแนวทางภายใต้กรอบแนวคิด การพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมให้เป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์กำหนดจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อมุ่งหวังให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งด้านความรู้ ประเภทมโนทัศน์และด้านที่เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทั้งสองด้านที่กล่าวมาจะทำให้ นักเรียนเป็นคนคิดเป็นทำเป็นแก้ปัญหาได้ (สุวพร พาวินิจ, 2556 น. 85-98) ด้วยวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิด จากสติปัญญาและความพยายามของมนุษย์ในการศึกษา เพื่อทำความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนโลก และในเอกภพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, น. 6) การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์จึงควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ที่เปิดกว้างทางความคิด มีเจตคติ ที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พัฒนาชีวิตด้วยทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อม ภายนอกมากกว่าแค่การซึมซับความรู้ภายในห้องเรียน (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558, น. 24-35) การจัด การเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญและจำเป็นเพราะมโนทัศน์ ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ นักเรียนมีการคิดที่เป็นระเบียบไม่เกิดความซับซ้อนของความคิด รู้จักหมวดหมู่ ของความรู้หรือประสบการณ์ที่ได้รับ ช่วยให้นำความรู้ที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ ในระดับสูงยิ่งขึ้น (พรพิมล ยังฉิม, 2546, น. 13) มโนทัศน์เป็นความคิดของบุคคลที่เกิดจากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวจนเกิดเป็นภาพในความคิดที่เปรียบเสมือน ภาพตัวแทน เกิดเป็นสัญลักษณ์ ทำให้ทราบ คุณลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นวัตถุ เหตุการณ์ เป็นกระบวนการซึ่งทำให้แยกสิ่งต่าง ๆ นั้นออกจาก สิ่งอื่น ๆ ได้และสามารถเชื่อมโยงกับกลุ่มสิ่งของประเภทเดียวกันได้ (นวพล นนทภา, 2559, น. 12) มโนทัศน์จะช่วยพัฒนาทักษะการหาเหตุผลบุคคลจะเข้าใจความเป็นไปของกฎธรรมชาติกฎเกณฑ์ ทางสังคม หลักการ และระเบียบแบบแผนของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทำให้ตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้การเข้าใจมโนทัศน์ของสิ่งต่าง ๆ ได้รวดเร็วและถูกต้องนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการสร้าง สมมติฐานเพื่อคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (นุจรีย์ ผิวงาม, 2554, น. 32-41)

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องเน้นการสอนในวิธีการศึกษาหาความรู้มากกว่าการสอน ความรู้ สอนให้นักเรียนเข้าใจเชิงลึกมากกว่าการจำได้ ซึ่งในปัจจุบันการประเมินนักเรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ได้ให้ความสำคัญในด้านความรู้ความเข้าใจเชิงลึกเป็นอย่างมาก จะเห็นได้ จากแนวโน้มลักษณะแบบทดสอบทางการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับชาติ (O-NET) ที่เป็นลักษณะข้อสอบ สถานการณ์เน้นการคิดการอธิบายหรือลักษณะของข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบของโครงการ PISA

ผลการประเมินพบว่า ประเทศไทยมีคะแนน PISA 2018 วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในลำดับที่ 66 จากทั้งหมด 79 ประเทศ โดยคะแนนเฉลี่ยของประเทศไทยเท่ากับ 426 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานนานาชาติ ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 433 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 1-3) และผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ทั่วประเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2562 ที่ผ่านมานั้น เมื่อทำการเปรียบเทียบกับคะแนนการทดสอบปีการศึกษา 2561 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนการทดสอบลดลง โดยคะแนนการทดสอบนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 6.21 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 1.35 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562, น. 4) สอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนบรปวีทยาการ พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 37.31 ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.55 และคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 28.20 ปีการศึกษา 2562 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.82 เห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปีการศึกษา 2562 มีคะแนนเฉลี่ยลดลงจากปีการศึกษา 2561 (โรงเรียนบรปวีทยาการ, น. 34-39) จากผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนบรปวีทยาการยังขาดการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ขาดการเชื่อมโยงการเรียนรู้จากเนื้อหาเดิมกับเนื้อหาใหม่ และขาดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ขาดทักษะการทดลอง จนไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้ได้ รวมถึงนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงและอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียด แต่ละเอียดเกินไปจนทำให้สับสนกันเองได้ แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนยังไม่บรรลุเป้าหมาย (ละมัย วงศ์แก้ว, 2556, น.100) ทั้งนี้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ความรู้สึก ความเชื่อ และความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เพราะเมื่อใดก็ตามที่นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีแล้ว สิ่งที่คุณคาดหวังอื่น ๆ จากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็จะตามมาด้วย (พันธ์ ทองชุมนุม, 2547, น. 14-28)

ความพึงพอใจในการเรียนเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์ ความรู้สึกและทัศนคติของบุคคลที่ได้รับการตอบสนองตรงความต้องการของตนเอง จึงทำให้เกิดความรู้สึกที่ดีแสดงออกมาทางพฤติกรรมที่ทำให้ปฏิบัติงานหรือกระทำสิ่งต่าง ๆ ได้ประสบความสำเร็จ (จารุวรรณ เทวกุล, 2555, น. 18) การส่งเสริมให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนสามารถจัดการเรียนการสอนได้หลายวิธี โดยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่นักเรียนได้ปฏิบัติทำให้นักเรียนได้รับการตอบสนองต่อความต้องการทางด้านร่างกายและจิตใจของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน (กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2562, น. 127-146) ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียน ผู้สอนจะต้องมีการใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนการสอน เช่น การเสริมแรง การสร้างแรงจูงใจ และส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในการคิดค้นหาคำตอบตนเอง ตลอดจนการใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพได้อย่างเหมาะสมกับเนื้อหา จุดประสงค์ เหมาะสมกับวัยของนักเรียนด้วย เพื่อให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ และเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งที่ผู้สอนถ่ายทอดให้จนประสบความสำเร็จ (จรีพร แหวงเพชร, 2552, 47) ความพึงพอใจ

ในการเรียนเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น ความมุ่งมั่น ความสนใจ ในการทำกิจกรรมนั้น ๆ ส่งผลต่อประสิทธิภาพในการเรียนรู้ เมื่อมีความรู้สึกรักชอบ หรือทัศนคติที่ดี ก็จะสามารถทำให้เกิดประสิทธิภาพของงานได้อย่างสมบูรณ์ (ปริยอนุช ช่องวารินทร์, 2565, น. 35) ทั้งนี้ในสร้างความพึงพอใจในการเรียนแก่นักเรียนนั้นที่ดีเป็นสิ่งสำคัญ ผู้สอนต้องกระบวนการสอน สามารถใช้กระบวนการสอนในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดได้

การจัดการเรียนรู้ตามวิธีการสอนแบบอุปนัย เป็นการจัดกิจกรรมที่มีการนำเสนอรายละเอียด ปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ เป็นการสอนแบบย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากตัวอย่างส่วนหนึ่งไปสร้างเป็นกฎเกณฑ์ หลักการ หรือข้อสรุปที่เป็นกฎเกณฑ์ทั่วไป (ทิตินา แชมมณี, 2554, น. 40) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับการสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่ ที่ให้นักเรียน มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในการคิดค้นหาคำตอบตนเอง ได้ศึกษา สังเกต ทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลจากปรากฏการณ์ตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนจะได้เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ปรากฏการณ์ตัวอย่างที่ศึกษา แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน จากตัวอย่างเหล่านั้น เพื่อนำมาเป็นข้อสรุปทั่วไป ซึ่งกิจกรรมเช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจ ที่ได้ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามที่ต้องการด้วยความกระตือรือร้น พร้อมทั้งนักเรียนจะเกิดความมั่นใจ ในความสามารถของตนเอง ทั้งนี้การสร้างเชื่อมั่นนี้จะส่งผลต่อการตัดสินใจและความสำเร็จ ในงานของนักเรียนได้ซึ่งจะนำไปสู่ความพึงพอใจในการทำกิจกรรมนั้น ๆ อันจะส่งผลต่อประสิทธิภาพ ในการเรียนรู้และการได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงที่สำคัญด้วยตนเองให้เข้าใจความหมาย และความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างชัดเจน ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนรู้จากการค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนจดจำได้นานและยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ และประยุกต์ใช้มโนทัศน์นั้นด้วยกระบวนการคิดแบบอุปนัย (เสริมศรี ลักษณะศิริ, 2540, น. 279-280) จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้ ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการคิด ค้นพบหลักการข้อความรู้ มีปฏิสัมพันธ์ ทำให้การเรียนรู้ที่คงทน และจดจำได้ดี โดยการจัดเตรียมตัวอย่างสถานการณ์ ปัญหาที่หลากหลายมาให้นักเรียนได้ศึกษา วิเคราะห์จัดหมวดหมู่หาลักษณะร่วม และนำไปสู่การสร้างข้อสรุป ทำให้สามารถนำกฎ ทฤษฎี ข้อสรุป ประเด็นความรู้ที่ผู้เรียนสรุปด้วยตนเองไปสู่การใช้จริงเพื่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (เยาว์ประภา สิงห์มหาไชย และคณะ, 2561, น. 147-159) สอดคล้องกับผลงานวิจัยของรัตน์จาณี อริญเพิ่ม และคณะ (2561, น. 132-152) ที่พบว่านักเรียนมีแนวโน้มเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น เป็นผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยวิธีการสอนแบบอุปนัย ซึ่งนักเรียนมีบทบาทในการค้นคว้า หาความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนศึกษา สังเกต ทดลอง ทำให้นักเรียนมีการคิดที่เป็นระเบียบไม่เกิดความซับซ้อนและมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้นในเรื่องนั้น ๆ จนสามารถเชื่อมโยงเหตุผลได้ดียิ่งขึ้น

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันผู้สอนต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนให้ทันต่อความเจริญ ของเทคโนโลยีและสถานการณ์การระบาดของโรคติดต่อ การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ถูกแรงให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น นักเรียนต้องค้นคว้าหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น ในการเรียนออนไลน์ที่เป็นข้อกำหนดของกระทรวงให้ทุกโรงเรียนปฏิบัติในช่วงที่มีการระบาดรุนแรง

ของโรคติดต่อเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ซึ่งนักเรียนต้องสามารถสร้างมโนทัศน์ที่เกิดจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองให้ได้ การเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ที่ควรมีในศตวรรษที่ 21 นี้ จึงต้องมีการบูรณาการการเรียนรู้ด้วยการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับการเรียนในชั้นเรียนที่มีหลากหลายวิธีเข้าด้วยกัน ที่เรียกว่าการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสร้างสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศในการเรียนรู้วิธีสอนของผู้สอน รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน สื่อการเรียนการสอน ช่องทางการสื่อสาร และรูปแบบปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและผู้สอน นักเรียนกับนักเรียน นักเรียนกับเนื้อหา นักเรียนกับบริบทในการเรียนรู้ที่หลากหลาย และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นความยืดหยุ่น ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และใช้เวลาในชั้นเรียนอย่างเหมาะสม ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของการเรียน (กุลธิดา พุงคาโน, 2564, น.29-43) และผู้สอนมีการทบทวนมโนทัศน์ที่เกิดขึ้นของนักเรียนให้ถูกต้องยิ่งขึ้น อีกทั้งมีขั้นตอนและกิจกรรมที่ฝึกทักษะการคิดให้เกิดกับตัวนักเรียนในการแก้ปัญหาหรือตอบคำถามจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ครูผู้สอนได้นำมาแทรกในแต่ละกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานจึงสามารถพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้นได้ (กรรณิการ์ ชาญพิทักษ์, 2559, น. 27-46) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Thome (2003, pp. 11-47) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการประยุกต์ใช้ประโยชน์จากเครือข่ายอุปกรณ์เครื่องมือและคอมพิวเตอร์ออนไลน์มาเติมเต็มทั้งด้านความรู้และสังคม ให้มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กันได้อย่างคล่องตัวกับการสอนแบบเผชิญหน้า ไม่จำกัดสถานที่และเวลาโดยใช้รูปแบบการผสมผสานกันอย่างเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาลักษณะนักเรียนและกิจกรรมการเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังการบรรยายในชั้นเรียนปกติอย่างเดียว และจะทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจและเกิดผลลัพธ์ที่นักเรียนได้รับประโยชน์จากการใช้รูปแบบการสอนแบบผสมผสาน จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง ระบบต่อมไร้ท่อ ช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและร่วมมือกันอย่างดี ทำให้เกิดความร่วมมือและเกิดความรักสามัคคีในกลุ่ม นักเรียนแต่ละคนต้องประมวลความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดแล้วออกแบบแผนที่ความคิดของตนเอง จากการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมผสมผสานที่หลากหลาย ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจในกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานอยู่ในระดับมาก (ชมณา จักรอารี, 2562, น. 151-156)

จากสภาพปัญหาและความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดด้วยกระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ที่ส่งผลต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และความพึงพอใจในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

1.2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวนนักเรียน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม

1.3.2 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการทำวิจัย เป็นเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย

- 1.3.2.1 การสังเคราะห์ด้วยแสง
- 1.3.2.2 การลำเลียงสารในพืช
- 1.3.2.3 การสืบพันธุ์ของพืชดอก
- 1.3.2.4 โครงสร้างของดอก
- 1.3.2.5 กระบวนการเกิดผลและเมล็ด
- 1.3.2.6 การถ่ายเรณูของพืชดอก

1.3.3 ขอบเขตด้านตัวแปรที่ศึกษา

- 1.3.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- 1.3.3.2 ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

1.3.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม

1.3.5 ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในงานวิจัย ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 ระหว่าง เดือนมิถุนายน ถึงเดือนตุลาคม

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

กระบวนการคิดแบบอุปนัย หมายถึง การสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมหรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้นักเรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาคำตอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างต่าง ๆ นำมาเป็นข้อสรุป

การเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอน หลากหลายวิธี โดยคำนึงถึงนักเรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหา สถานการณ์ โดยสามารถจัดการเรียน ที่ผสมผสานกันระหว่างการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนกับการเรียนโดยใช้เทคโนโลยี

เป็นสื่อกลางในนำเสนอเนื้อหาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาผสมผสานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน หมายถึง การนำรูปแบบการเรียนการสอนที่มีการเปลี่ยนแปลงบริบทของครูจากการบรรยายหน้าชั้นเรียนของครูเพียงอย่างเดียว มาเป็นแบบการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยีผ่าน วัสดุทัศน หรือสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่เป็นสื่อออนไลน์มาผสมผสานกับวิธีการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดอุปนัย โดยจะมีการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียนร้อยละ 60 และแบบผ่านระบบเทคโนโลยีร้อยละ 40 ซึ่งเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์หรือความคิดใหม่ๆ ที่หลากหลาย มาให้นักเรียนใช้ในการฝึกความรู้ โดยจะใช้เทคโนโลยี วัสดุทัศนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ หรือสื่อออนไลน์ เป็นการนำเสนอตัวอย่างหรือเหตุการณ์ให้นักเรียนได้เกิดความคิดจากตัวอย่างที่ให้ไว้ และผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน โดยครูเชื่อมโยงข้อคำถามผ่านสื่อออนไลน์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์ ทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริงก่อน

ขั้นที่ 2 ขั้นการตีความและสรุปข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยให้นักเรียนสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต (Online) เพื่อรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาระบุมความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยเหตุผล จากนั้นผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน โดยให้นักเรียนทำกิจกรรมและเชื่อมโยงสิ่งที่ได้จากการศึกษาเพื่อลงข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการเป็นขั้นที่นักเรียนสรุปและนำไปใช้เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกมผ่าน Quiz Whizzer เพื่อทดสอบความเข้าใจของนักเรียนว่าหลักการที่ได้รับนั้น สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาและทำใบงานผ่าน Live Worksheet ได้ จากนั้นผู้สอนจัดการเรียนการสอนแบบปกติในชั้นเรียน โดยครูอภิปรายเพิ่มเติมและเปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างจากประสบการณ์ของนักเรียนมามีส่วนร่วมในการอภิปรายเพื่อการส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวัน จนสามารถทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น การสรุปผล การให้เหตุผลที่ใช้ความรู้เชื่อมโยงกับข้อเท็จจริง สามารถจำแนกสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันเข้าด้วยกันและจำแนกสิ่งที่แตกต่างกันออกจากกันได้ วัดโดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการดำรงชีวิตของพืช ชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (Two-Tiers Multiple-Choice Test) จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

ระดับที่ 1 คำถามให้นักเรียนเลือกตอบ

ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1

ซึ่งคำตอบของนักเรียนจะนำมาจัดกลุ่มตามระดับมโนทัศน์ของนักเรียน ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มของความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding, CU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ครบทุกข้อองค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มของความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีโมโนทัศน์สอดคล้องกับโมโนทัศน์ที่ยอมรับ และสอดคล้องกับโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มของความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception, PS) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีโมโนทัศน์สอดคล้องกับโมโนทัศน์ที่ยอมรับและสอดคล้องกับโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ และมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากโมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มของความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception, AC) หมายถึง คำตอบที่มีโมโนทัศน์ที่ไม่สอดคล้องกับโมโนทัศน์ที่ยอมรับ

กลุ่มที่ 5 คือ กลุ่มของความไม่เข้าใจ (No Understanding, NU) หมายถึง คำตอบที่ไม่ตรงคำถามหรือประเด็น ตอบลักษณะทวนคำถาม หรือไม่ตอบคำถามเลย

ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ความรู้สึกดีหรือความชอบใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช วัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert แบ่งเป็น 4 ด้านคือ ด้านบทบาทของนักเรียน ด้านการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวนด้านละ 5 ข้อ รวม 20 ข้อ

แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน หมายถึง แบบบันทึกการเรียนที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนจากนักเรียน ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน โดยที่ผู้สอนไม่สามารถรู้ได้ว่านักเรียนคนใดเป็นผู้ตอบคำถามจะทำให้ นักเรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการให้ผู้สอนสามารถใช้การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เกิดประสิทธิภาพแก่นักเรียน และทำให้การสอนเป็นที่น่าสนใจมากขึ้น

1.5.2 เป็นแนวทางในการใช้บทเรียนแบบผสมผสานไปส่งเสริมโมโนทัศน์ และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
2. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
3. การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย
4. การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน
5. มโนทัศน์
6. ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
7. บริบทโรงเรียนบรบือวิทยาคาร
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
9. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

2.1.1 วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4)

2.1.2 หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมีหลักการที่สำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ดังนี้

2.1.2.1 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็ก และเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2.1.2.2 เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ

2.1.2.3 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น

2.1.2.4 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลา และการจัดการเรียนรู้

2.1.2.5 เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

2.1.2.6 เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบนอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 5) ดังนี้

2.1.3.1 มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.1.3.2 มีความรู้อันเป็นสากล และมีความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต

2.1.3.3 มีสุขภาพกาย สุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย

2.1.3.4 มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.3.5 มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์ สร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

2.1.4 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนานักเรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้น จะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6-7) ดังนี้

2.1.4.1 ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับ และส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสาร และประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัด และลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผล และความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2.1.4.2 ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองได้อย่างเหมาะสม

2.1.4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคมแสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้

ในการป้องกัน แก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม

2.1.4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม สภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

2.1.4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกใช้เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมอย่างมีคุณธรรม

2.1.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 น. 7) ดังนี้

2.1.5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์

2.1.5.2 ซื่อสัตย์สุจริต

2.1.5.3 มีวินัย

2.1.5.4 ใฝ่เรียนรู้

2.1.5.5 อยู่อย่างพอเพียง

2.1.5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน

2.1.5.7 รักความเป็นไทย

2.1.5.8 มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบท และจุดเน้นของตนเอง

2.1.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นี้ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี และมีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลกดาราศาสตร์และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตรทั้งในด้านของเนื้อหาการจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่มัธยมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้น ให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้

และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ วิเคราะห์ วิวิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 9)

2.1.7 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้แยกสาระการเรียนรู้ออกเป็น 2 ส่วนส่วนที่ 1 คือสาระการเรียนรู้พื้นฐาน 4 สาระ และส่วนที่ 2 คือสาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอีก 4 สาระ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 12)

1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน
 - 1.1 สาระวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
 - 1.2 สาระวิทยาศาสตร์กายภาพ
 - 1.3 สาระวิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ
 - 1.4 สาระเทคโนโลยี
2. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม
 - 2.1 สาระชีววิทยา
 - 2.2 สาระเคมี
 - 2.3 สาระฟิสิกส์
 - 2.4 สาระวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม

2.1.8 มาตรฐานการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสาร เข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลง สถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ |
|--|---|
| 1. ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ | กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชที่เกิดขึ้นในคลอโรพลาสต์จำเป็นต้องใช้แสงแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ ผลผลิตที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลและแก๊สออกซิเจน |
| 2. อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | การสังเคราะห์ด้วยแสง เป็นกระบวนการที่สำคัญต่อสิ่งมีชีวิต เพราะเป็นกระบวนการเดียวที่สามารถนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานในรูปสารประกอบอินทรีย์และเก็บสะสมในรูปแบบต่าง ๆ ในโครงสร้างของพืช พืชจึงเป็นแหล่งอาหารและพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิตอื่นนอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงยังเป็นกระบวนการหลักในการสร้างแก๊สออกซิเจนให้กับบรรยากาศเพื่อให้สิ่งมีชีวิตอื่น ใช้ในกระบวนการหายใจ |
| 3. บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม | พืชมีไซเล็มและโฟลเอ็ม ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อมีลักษณะคล้ายท่อเรียงตัวกันเป็นกลุ่มเฉพาะที่โดยไซเล็มทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและธาตุอาหารมีทิศทางการลำเลียงจากรากไปสู่ลำต้น ใบ และส่วนต่างๆของพืชเพื่อใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงรวมถึงกระบวนการอื่น ๆ ส่วนโฟลเอ็มทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงมีทิศทางการลำเลียงจากบริเวณที่มีการสังเคราะห์ด้วยแสงไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของพืช |
| 4. เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช | |

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ |
|---|--|
| 5. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก | พืชดอกทุกชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศได้ และบางชนิดสามารถสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศได้ |
| 6. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ดและการกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด | - การถ่ายเรณูคือ การเคลื่อนย้ายของเรณูจากอับเรณูไปยังยอดเกสรเพศเมีย ซึ่งเกี่ยวข้องกับลักษณะและโครงสร้างของดอก เช่น สีของกลีบดอก ตำแหน่งของเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย โดยมีสิ่งๆที่ช่วยในการถ่ายเรณูเช่น แมลง ลม |
| 7. ตระหนักถึงความสำคัญของ สัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู | - การถ่ายเรณูจะนำไปสู่การปฏิสนธิซึ่งเกิดขึ้นที่ถุงเอ็มบริโอภายในออวูล หลังการปฏิสนธิจะได้ไซโกตและเอนโดสเปิร์ม ไซโกตจะพัฒนาต่อไปเป็นเอ็มบริโอ ออวูลพัฒนาไปเป็นเมล็ด และรังไข่พัฒนาไปเป็นผล - ผลและเมล็ดมีการกระจายออกจากต้นเดิม โดยวิธีการต่าง ๆ เมื่อเมล็ดไปตกในสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จะเกิดการงอกของเมล็ด โดยเอ็มบริโอภายในเมล็ดจะเจริญออกมา โดยระยะแรกจะอาศัยอาหารที่สะสมภายในเมล็ด จนกระทั่งใบแท้พัฒนา จนสามารถสังเคราะห์ด้วยแสงได้เต็มที่และสร้างอาหารได้เองตามปกติ |

จากตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยศึกษาวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบรปวีทยาการ ราชวิทยาลัยวิทยาศาสตร์ รหัส ว21101 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต ได้กำหนดคำอธิบายรายวิชาและตัวชี้วัด ดังนี้

1. คำอธิบายรายวิชา

ศึกษา วิเคราะห์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระบุปัจจัยที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และอธิบายว่าแสง คลอโรฟิลล์ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต้องใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสง ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม กลุ่มเซลล์ที่เกี่ยวข้องกับการลำเลียงน้ำของพืช โครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับระบบลำเลียงน้ำและอาหารของพืช โครงสร้างของดอกที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืช กระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก และการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืชเพื่อช่วยในการขยายพันธุ์

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหา เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต

และดูแลสิ่งแวดล้อม มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมและเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

2. ตัวชี้วัด

2.1 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

2.2 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.3 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม

2.4 เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช

2.5 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก

2.6 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก การเกิดผลและเมล็ดและการกระจายเมล็ดและการงอกของเมล็ด

2.7 ตระหนักถึงความสำคัญของ สัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู

ตารางที่ 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ เวลา และน้ำหนักคะแนน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| แผนการจัดการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด | สาระสำคัญ | เวลาเรียน (ชม.) |
|--------------------------|---|--|-----------------|
| ผ.1 การสังเคราะห์ด้วยแสง | ว 1.2 ม.1/6 ระบุปัจจัยที่จำเป็นในการสังเคราะห์ด้วยแสงและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสงโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ ว 1.2 ม.1/7 อธิบายความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | - การสังเคราะห์ด้วยแสง - ผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการสังเคราะห์ด้วยแสง - ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | 2 |
| ผ.2 การลำเลียงสารในพืช | ว 1.2 ม.1/9 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็ม ว 1.2 ม.1/10 เขียนแผนภาพที่บรรยายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช | - ลักษณะและหน้าที่ไซเล็มและโฟลเอ็ม - ทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืช | 2 |

(ต่อ)

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

| แผนการจัดการเรียนรู้ | มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด | สาระสำคัญ | เวลาเรียน (ชม.) |
|-----------------------------------|--|--|-----------------|
| ผ.3 การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศพืชดอก | ว 1.2 ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศของพืชดอก | - การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก - การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชดอก | 2 |
| ผ.4 โครงสร้างของดอก | ว 1.2 ม.1/12 อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิของพืชดอก | - โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิด - การถ่ายเรณู - การปฏิสนธิของพืชดอก | 2 |
| ผ.5 กระบวนการเกิดผลและเมล็ด | การเกิดผลและเมล็ดและการกระจายเมล็ด และการงอกของเมล็ด | - การเกิดผลและเมล็ดการกระจายเมล็ด - การงอกของเมล็ด | 2 |
| ผ.6 การถ่ายเรณูของพืชดอก | ว 1.2 ม.1/13 ตระหนักถึงความสำคัญของ สัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยการไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู | - สัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอก - การไม่ทำลายชีวิตของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณู | 2 |

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (น. 25-26)* โดย กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

จากโครงสร้างรายวิชา คำอธิบายรายวิชา และผลการเรียนรู้ของโรงเรียนบรบือวิทยาคาร ผู้วิจัย จะทำการวิจัย เรื่อง การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน รวมทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564

2.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2.2.1 ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Kemmis and McTaggart (1988, p. 10) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นรูปแบบหนึ่งของการวิจัยที่ไม่ได้แตกต่างไปจากการวิจัยอื่น ๆ ในเชิงเทคนิค แต่แตกต่างกันด้านวิธีการ ซึ่งวิธีการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การทำงานที่เป็นการสะท้อนผลการปฏิบัติงานของตนเอง ที่เป็นวงจรแบบขดลวด (Spiral of Self-Reflecting) โดยเริ่มต้นที่ขั้นตอนการวางแผน (Planning) การปฏิบัติ (Action) การสังเกต (Observing) และการสะท้อนกลับ (Reflecting) เป็นการวิจัย

ที่จำเป็นต้องอาศัยผู้มีส่วนร่วมในกระบวนการสะท้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติเพื่อให้เกิดการพัฒนาปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น

Johnson (2008, p. 28) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยระหว่างการปฏิบัติงาน เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ปฏิบัติงานกำลังเผชิญอยู่ โดยเป็นกระบวนการศึกษาสภาพหรือสถานการณ์ที่เป็นจริงของสถานศึกษาเพื่อทำความเข้าใจและพัฒนา ปรับปรุงคุณภาพของการปฏิบัติงาน

สุวิมล ว่องวานิช (2557, น. 21) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน คือ การวิจัยโดยที่ผู้สอนผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับนักเรียน เป็นการวิจัยที่ต้องทำอย่างรวดเร็ว นำผลไปใช้ทันที และสะท้อนข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองให้ทั้งตนเองและกลุ่มเพื่อนร่วมงานในโรงเรียน ผ่านการวิพากษ์ อภิปราย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ในแนวทางที่ได้ปฏิบัติและผลที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งของผู้สอนและนักเรียน

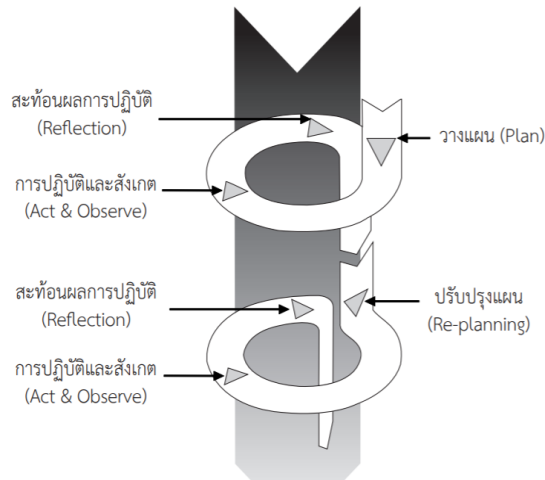
วิระยุทธ ชาตะกาญจน์ (2558, น. 9-31) การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการศึกษารวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริงโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ

วิจิตรา ศิริวงศ์ และประสิทธิ์ สระทอง (2562, น. 199-213) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน หมายถึง การวิจัยที่ผู้สอนผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทในฐานะผู้สอนและผู้วิจัย ในสิ่งที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ตลอดจนการส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนโดยผู้สอนผู้สอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ นอกจากนั้นจะต้องมีการนำผลการปฏิบัติการมาใช้ในการปรับปรุงการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนของตนเอง

สรุปได้ว่า ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการเพื่อค้นพบความจริงเกี่ยวกับสิ่งที่ปฏิบัติหรือเป็นการแก้ปัญหา เช่น การสร้างและพัฒนาทักษะใหม่ๆ หรือวิธีการใหม่ขึ้นเพื่อพัฒนาและแก้ปัญหา โดยผู้วิจัยสามารถดำเนินการได้หลายๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุวัตถุประสงค์หรือแก้ไขปัญหาที่ประสบอยู่ได้สำเร็จ

2.2.2 รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

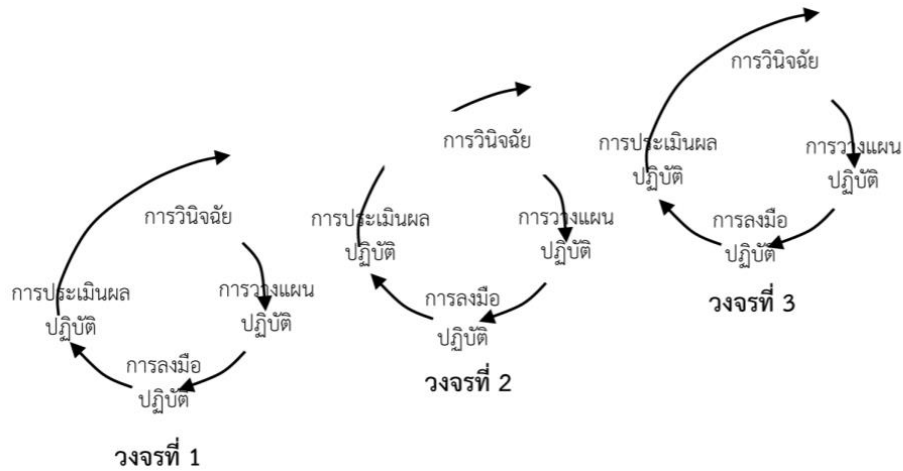
Kemmis and McTaggart (1988, p. 11) กล่าวว่า กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (Planning) 2) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (Action) 3) สังเกตการณ์ (Observation) และ 4) สะท้อนกลับ (Reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (Re - Planning) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ เป็นดังแสดงรายละเอียดตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart.

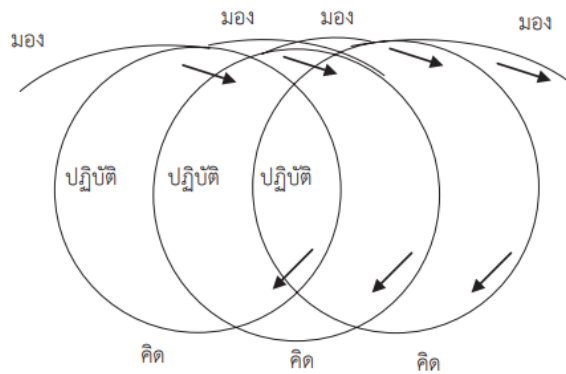
ปรับปรุงจาก “การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม: แนวทางการประยุกต์ใช้ในสถานศึกษา,” โดย สายสมร ศักดิ์คำดวง, สุพจน์ ประไพเพชร, สุดสวาสดิ์ ประไพ เพชร, วสันต์ แสงเหลา และโกศิษฐ์ เพลรินทร์, 2565, *วารสารครุศาสตร์ปัญญา*, 4(3), น. 36-50.

Coghlan and Brannick (2001, p. 19) กล่าวว่า กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan and Brannick ได้แบ่งกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นขั้นตอนเบื้องต้น 1 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจบริบทของปัญหาที่ต้องการแก้ไขและการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติการ และมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอนได้แก่ 1) การวินิจฉัย (Diagnosing) 2) การวางแผนปฏิบัติการ (Planning) 3) การลงมือปฏิบัติการ (Taking action) 4) การประเมินผลการปฏิบัติการ (Evaluation Action) โดยเริ่มต้นจากการวินิจฉัยสภาพการณ์ของปัญหาที่จำเป็นต้องแก้ไข รวมทั้งการระบุนกรอบแนวคิดทฤษฎี และหลักการพื้นฐานสำหรับใช้รองรับการปฏิบัติงาน จากนั้นจึงทำการวางแผนปฏิบัติการตามจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาหรือโครงการพัฒนาที่กำหนดไว้ โดยอาศัยข้อมูลจากผลการวินิจฉัยในขั้นตอนแรกและความร่วมมือร่วมใจของบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน แล้วจึงลงมือปฏิบัติการตามแผนการที่วางไว้ที่ละขั้นตอน เสร็จแล้วจึงทำการประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งที่เกิดขึ้นโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจ เพื่อตรวจสอบดูความถูกต้องและความเหมาะสมของการวินิจฉัยและการปฏิบัติการตามแผนสารสนเทศที่ได้จากการประเมินผลในขั้นตอนนี้จะนำไปสู่การดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในวงจรรอบต่อไป ซึ่งกระบวนการวิจัยเป็นไปตามภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan and Brannick. ปรับปรุงจาก "การวิจัยเชิงปฏิบัติการ," โดย วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ 2558, วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 1(2), น. 30-49.

Stringer (2007, p. 19) กล่าวว่า กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stringer แบ่งกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ 1) การวินิจฉัยวิเคราะห์ (มอง) 2) การคิดวิเคราะห์ (คิด) และ 3) การปฏิบัติการ (ปฏิบัติ) ซึ่งเป็นไปตามกิจกรรมหลักทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักรซ้ำกันหลายรอบ (Recycling Set of Activities) การดำเนินกิจกรรมการวิจัยในขั้นตอนแรกมีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อช่วยให้บุคคลทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยได้เข้าใจสภาพปัญหาปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและบริบทอื่น ๆ ที่แวดล้อมปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างถ่องแท้และชัดเจน เพื่อที่จะได้คิดหาหนทางที่จะนำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวนี้ นักวิจัยที่เป็นบุคคลภายนอกจะเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย บุคคลภายในองค์กรหรือชุมชนทำหน้าที่นิยามปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนพรรณนารายละเอียดเกี่ยวกับบริบทแวดล้อมองค์กรหรือชุมชนและสถานการณ์เงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นอกจากนี้ยังร่วมมือกันเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและบริบทแวดล้อม โดยใช้วิธีการสังเกตการณ์ สัมภาษณ์ หรือ การศึกษาเอกสาร ส่วนการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ได้แก่ การตีความและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่เก็บรวบรวมมาได้จากขั้นตอนแรก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความชัดเจนและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อลงมือปฏิบัติการแก้ไขปัญหามาให้สำเร็จลุล่วงไปตามที่ได้คิดวิเคราะห์ไว้โดยมีการประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นกลยุทธ์สำคัญ เพื่อการระบุความสำเร็จของการแก้ไขปัญหาว່วายู่ในระดับใดมีประเด็นใดบ้างที่จะต้องทำการแก้ไขในวงจรต่อไป ซึ่งกระบวนการวิจัยเป็นไปตามภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stringer.

ปรับปรุงจาก "การวิจัยเชิงปฏิบัติการ," โดย วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ 2558, วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี, 1(2), น. 42.

สรุปได้ว่า การใช้รูปแบบวงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart โดยมีขั้นตอนที่สำคัญ 4 ขั้นตอน คือ เริ่มต้นด้วยการวางแผน การนำไปปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผล ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ความจริงโดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มาใช้ในการแสวงหาข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปที่ต้องการจากนั้นจึงนำผลการวิจัยที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานที่ปฏิบัติอยู่ ซึ่งมีวัตถุประสงค์สำคัญคือ การลดช่องว่างระหว่างการนำทฤษฎีไปใช้ในการปฏิบัติงานในสถานการณ์ที่เป็นจริง รวมทั้งมุ่งพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานที่หน่วยงานหรือบุคลากรนั้น ๆ ได้รับความพึงพอใจอยู่ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะเช่นเดียวกับกระบวนการวิจัยประเภทอื่น ๆ

2.3 การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัย

2.3.1 ความหมายการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย

Yang, et al. (2010, pp. 743-744) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัยเป็นการที่นักเรียนจะเรียนรู้ภายใต้การค้นพบ ซึ่งเป็นวิธีการที่นักเรียนจะได้รับประโยชน์มากขึ้นในด้านความคิด ความเข้าใจ แต่การค้นพบที่บริสุทธิ์จะเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดสภาพแวดล้อม คำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากผู้สอนและเพื่อน เพื่อช่วยให้นักเรียนเรียนรู้อย่างลึกซึ้งยิ่งขึ้น

Sokolowski and Ruckley (2011, p. 25) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัยเป็นกระบวนการที่มีเป้าหมายและเป็นการสร้างความรู้ที่ดีที่สุด โดยสามารถนำการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัยมาใช้กันได้อย่างแพร่หลายในวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่มีสูตรแบบจำลอง และเป็นวิธีการสอนที่ทำหน้าเป็นสารตั้งต้นของการพัฒนาทางปัญญาของนักเรียนจนนักเรียนสามารถสร้างความรู้ ความเข้าใจได้ด้วยตนเองมากกว่าแค่การดูดซับจากผู้สอน

ทิตินา แคมมณี (2554, น. 340) กล่าวถึง การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัยว่าเป็นกระบวนการสอนที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการนำตัวอย่างข้อมูล ความคิด เหตุการณ์ สถานการณ์ ปรากฏการณ์ ที่มีหลักการ แนวคิด

ที่ต้องการสอนให้แก่ นักเรียนมาให้นักเรียนศึกษาวิเคราะห์จนสามารถดึงหลักการแนวคิดที่แฝงอยู่ ออกมาเพื่อนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ต่อไปกล่าวอย่างสั้น ๆ ได้ว่าเป็นการสอนที่ให้นักเรียนสรุป หลักการจากตัวอย่างต่าง ๆ ด้วยตนเอง

ัญลักษณ์ พงษ์ด้วง (2556, น. 34-40) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิด แบบอุปนัย หมายถึง กระบวนการเรียนรู้จากส่วนย่อยไปส่วนใหญ่ โดยนักเรียนสังเกตศึกษา เปรียบเทียบหรือวิเคราะห์จากตัวอย่างข้อมูลเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่แฝงมโนทัศน์จนสามารถ สรุปมโนทัศน์ที่ค้นพบด้วยตนเอง

จุฑามาศ จิตต์บุตร (2563, น. 21) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิด อุปนัย เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่าง ข้อมูล หรือสถานการณ์ที่มากพอมานักเรียนได้สังเกตพิจารณาและวิเคราะห์ค้นหาองค์ประกอบหรือลักษณะส่วนที่เหมือนกัน หรือคล้ายคลึงกัน จากตัวอย่างต่าง ๆ จนสามารถสรุปเป็นหลักการหรือทฤษฎีได้ด้วยตนเอง

ภคพล สำราญ (2564, น. 18) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดแบบอุปนัย หมายถึง การสอนที่มีการลงรายละเอียดปลีกย่อยก่อนการนำไปสู่หลักการหรือทฤษฎี โดยอาจจะใช้กรณี ตัวอย่าง ข้อมูล หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาวิเคราะห์ จนสามารถสรุป เป็นหลักการของตนเองได้อย่างถูกต้อง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย หมายถึง การสอนที่มีการลง รายละเอียดปลีกย่อยก่อนการนำไปสู่หลักการหรือทฤษฎี โดยอาจจะใช้กรณีตัวอย่าง ข้อมูล หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มาใช้ เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา วิเคราะห์ จนสามารถสรุปเป็นหลักการของตนเองได้อย่างถูกต้อง

2.3.2 ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย

Joyce and Weil (1996, pp. 149-159) กล่าวว่า พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวคิดของ Tabo ซึ่งเชื่อว่าการคิดเป็นสิ่งที่สอนได้ การคิดเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างบุคคลกับข้อมูล และกระบวนการนี้มีลำดับขั้นตอนดังเช่นการคิดอุปนัย จะต้องเริ่มจากการสร้างความคิดรวบยอด หรือมโนทัศน์ก่อน แล้วจึงถึงขั้นการตีความข้อมูล และสรุปต่อไปจึงนำข้อสรุปหรือหลักการที่ได้ ไปประยุกต์ใช้

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, น. 6) กล่าวว่า การศึกษาระบบการเรียนการสอน ตามแนวตรรกวิทยานั้นมีสาระและระบบการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลที่น่าสนใจ เช่น การพิสูจน์แบบอุปนัย หรือการอ้างเหตุผลเชิงอุปนัยที่ก่อให้เกิดการคาดการณ์ สมมติฐานอันเป็นรากฐาน ของการริเริ่มเพื่อค้นหาความจริงใหม่ และทฤษฎีใหม่ ซึ่งเป็นแนวคิดพื้นฐานของวิธีการสอนแบบอุปนัย และวิธีการหาสาเหตุ 5 ประการ ของ John Stuart Mill ดังนั้นวิธีการพิสูจน์แบบอุปนัยจึงเป็นวิธีหนึ่ง ที่สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของการจัดการศึกษาในปัจจุบันที่แสดงไว้ในสมรรถนะสำคัญของ นักเรียน ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ข้อหนึ่งว่า “นักเรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ การสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม”

อัมพร ม้าคะนอง (2553, น.24-25) กล่าวว่า การคิดอย่างมีเหตุผล (Logical Thinking) เป็นการคิดเพื่อสรุปผลจากเหตุหรือสิ่งที่ถูกกำหนดขึ้น โดยข้อสรุปที่ได้ต้องสอดคล้อง สมเหตุสมผล และเป็นจริงตามข้อกำหนด การคิดลักษณะนี้ ได้แก่ การคิดแบบอุปนัย (Inductive Thinking) เป็นการคิดโดยใช้ข้อเท็จจริงย่อย ๆ ไปสู่กฎหรือหลักการทั่วไปที่เป็นส่วนรวม เช่น การพิจารณา ความสัมพันธ์ เพื่อหารูปแบบหรือความสัมพันธ์ทั่วไป

เอกภพ เพ็ญสำราจ (2562, น. 29-30) กล่าวว่า แนวคิดการจัดการเรียนการสอน กระบวนการคิดแบบอุปนัยเป็นทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของ Jerome Bruner ที่เชื่อว่าการเรียนรู้ จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อนักเรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และสำรวจ สิ่งแวดล้อม การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งที่รับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของนักเรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากนักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิด พฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น

ภคพล สำราญ (2564, น. 17-23) กล่าวว่า แนวคิดการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิด แบบอุปนัยเป็นแนวคิดของ Francis Bacon ซึ่งเน้นการแสวงหาความรู้ด้วยการค้นคว้าและทดลอง อย่างกว้างขวาง และหาข้อสรุปด้านทฤษฎีจากสิ่งที่ค้นพบที่เกิดจากการสังเกตปรากฏการณ์อย่างมีระเบียบ แบบแผนโดยไม่จำเป็นต้องมีข้อสมมติเบื้องต้นใด ๆ ขึ้นมาก่อนโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำผล ที่การสังเกตมาวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้น ๆ เพื่อค้นหาและเข้าใจสภาพที่แท้จริง

สรุปได้ว่า วิธีการสอนแบบอุปนัย มีแนวคิดการจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักเรียน ได้ค้นพบกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง และเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ระหว่างความคิดต่าง ๆ ในสิ่งที่เรียน ตลอดจนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักทำการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

2.3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย

Heinmiller (1925, pp. 67-71) กล่าวถึงการดำเนินการสอนขั้นต่าง ๆ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม (Preparation) ทบทวนความรู้ (Review) เป็นขั้นทบทวนความรู้เดิม หรือบทเรียนขั้นจูงใจ (Motivation) เป็นขั้นกำหนดจุดหมาย (Goal) ที่จะได้รับพร้อมทั้งกำหนด แนวทางในการทำกิจกรรม เพื่อที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายนั้น

2. ขั้นสอน (Presentation) เป็นการนำเสนอกรณีตัวอย่างที่ต้องการสอนแก่นักเรียน และต้องมีหลาย ๆ กรณีตัวอย่างเพื่อที่จะหาข้อสรุปได้

3. ขั้นเปรียบเทียบและรวบรวม (Comparison and Abstraction) เป็นขั้นหาค่าประกอบ ร่วมจากตัวอย่าง ในขั้นนี้ผู้สอนไม่ควรเร่งนักเรียนเกินไป เพราะนักเรียนยังไม่มีความคิดกว้างขวาง เหมือนผู้สอน

4. ขั้นสรุป (Generalization) เป็นขั้นสรุปองค์ประกอบรวมของกรณีตัวอย่างต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตแล้วสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร เป็นต้น

5. ขั้นนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นทดสอบนักเรียนเกี่ยวกับความเข้าใจกฎหรือข้อสรุป ที่นำมาแล้วว่าจะสามารถที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาหรือแบบฝึกหัดอื่น ๆ ได้หรือไม่

Lardizabal (1970, pp. 29-32) ได้เสนอขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบอุปนัยไว้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการขั้นตอนนี้จะประกอบด้วย

1.1 กระบวนการของการทำความเข้าใจ
 1.2 การสร้างแรงจูงใจ
 1.3 การแจ่มจุดประสงค์การทำความเข้าใจในขั้นพื้นฐานอาจจะต้องมีการทบทวนข้อเท็จจริงเก่า ๆ หรือบทเรียนเดิม ๆ ซึ่งองค์ความรู้เดิมนั้นอาจจะเป็นประโยชน์ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่

2. ขั้นการนำเสนอหรือขั้นตอนในสถานการณ์หรือตัวอย่างที่จะนำมาเสนอในชั้นเรียน ควรจะมีจำนวนตัวอย่างที่เพียงพอในการที่จะนำมาสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทั่ว ๆ ไปได้ซึ่งควรจะมากกว่า 2-3 ตัวอย่างขึ้นไป

3. ขั้นการเปรียบเทียบและรวบรวมในขั้นตอนนี้ตัวอย่างแต่ละตัวอย่างจะนำส่วนที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกันมาเป็นข้อสรุป แต่ละตัวอย่างควรที่จะเปรียบเทียบอย่างละเอียด ซึ่งจะเป็นขั้นตอนที่นักเรียนได้เปรียบเทียบตัวอย่างเพื่อนำไปหาข้อสรุป

4. ขั้นสรุป ข้อเท็จจริงที่เหมือนกันจะนำมาเป็นข้อสรุปทั่ว ๆ ไปเป็น กฎ บทนิยาม หลักการ หรือ สูตร ซึ่งความสามารถของนักเรียนในการที่จะสรุปสูตรด้วยตัวของพวกเขาเอง ถือเป็นความสำเร็จในบทเรียนนั้น ๆ ผลสำเร็จของวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยขึ้นอยู่กับการจัดบทเรียน

Eggen, Kauchak and Harder (1979, pp. 116-124) ได้ กล่าวถึงขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยไว้ดังนี้

1. ขั้นวางแผน ขั้นนี้เป็นขั้นของการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนหรือกำหนดแนวทางในการเรียน ตลอดจนการจัดเตรียมตัวอย่างและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการเรียนการสอน

2. ขั้นดำเนินการสอน แบ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนออกเป็น 3 ขั้นดังนี้

2.1 ขั้นเสนอตัวอย่าง ผู้สอนเสนอตัวอย่างที่หนึ่งให้นักเรียนดูพร้อมกับตั้งคำถามเพื่อให้ นักเรียนสังเกตลักษณะและคุณสมบัติของตัวอย่าง เมื่อนักเรียนสังเกตแล้ว ผู้สอนจะแสดงตัวอย่างที่สอง พร้อมกับตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้สังเกตลักษณะและคุณสมบัติที่สองและเปรียบเทียบกับตัวอย่างที่ หนึ่ง ว่ามีสิ่งใดเหมือนกันบ้าง เมื่อนักเรียนค้นพบลักษณะที่เหมือนกันได้แล้ว ผู้สอนแสดงตัวอย่างที่สามและสี่ต่อไป เพื่อให้นักเรียนได้เปรียบเทียบกับตัวอย่างที่หนึ่งและตัวอย่างที่สอง จนนักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์ได้

2.2 ขั้นสรุปจะนำเอาลักษณะร่วมของแต่ละตัวอย่างมาสรุปเป็นความหมายของมโนทัศน์ด้วยตัวของนักเรียนเอง

2.3 ขั้นเสริมตัวอย่าง เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดทักษะในการสร้างมโนทัศน์ผู้สอนอาจแสดงตัวอย่างอีกสองหรือสามตัวอย่าง เพื่อใช้ฝึกหัด จัดกลุ่มตัวอย่างพร้อมทั้งให้เหตุผล ในการจัดนั้นไว้ด้วย

3. ขั้นประเมินผลในขั้นนี้ผู้สอนอาจจะให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่เตรียมไว้ เพื่อประเมินว่านักเรียนผ่านจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ไสว พักขาว (2544, น. 94) กล่าวว่า ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอนแบบอุปนัย ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยการทบทวนความรู้เดิมให้พร้อมที่จะใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ บอกจุดประสงค์และอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง

2. ชื่อนำเสนอ เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างหรือกรณีต่างๆ ให้นักเรียนได้พิจารณา เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบลักษณะร่วมที่สำคัญ เป็นกฎเกณฑ์ได้ สำหรับการนำเสนอตัวอย่างนั้น ควรเสนอหลายๆ ตัวอย่างให้มากพอที่จะทำให้นักเรียนสรุปเป็นกฎเกณฑ์ได้ด้วยตนเอง

3. ขั้นเปรียบเทียบและค้นหาลักษณะร่วม เป็นการให้นักเรียนพิจารณาองค์ประกอบร่วมที่คล้ายคลึงกันในตัวอย่างที่ผู้สอนนำเสนอ เพื่อเตรียมไว้เป็นข้อมูลในการสรุปเป็นกฎเกณฑ์ต่อไป

4. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ เป็นการนำผลการเปรียบเทียบและค้นหาลักษณะร่วมที่ได้ดำเนินการไว้ มาสรุปเป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตรด้วยตัวนักเรียนเอง

5. ชื่อนำไปใช้ เป็นการทดสอบความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร ที่นักเรียนสรุปได้ว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้หรือไม่ โดยการให้นักเรียนทำแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัด

ทศนา แชมมณี (2554, น. 251-252) กล่าวว่า ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนรูปแบบ “กระบวนการคิดอุปนัย” ไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1.1 ให้นักเรียนสังเกตสิ่งที่จะศึกษาและเขียนรายการสิ่งที่สังเกตเห็น หรืออาจใช้วิธี อื่นๆ เช่น ตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องได้รายการของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช่หรือไม่ใช่ตัวแทน ของมโนทัศน์ที่ต้องการให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

1.2 จากระายการของสิ่งที่เป็นตัวแทนและไม่เป็นตัวแทนของมโนทัศน์นั้น ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ของสิ่งเหล่านั้น โดยการกำหนดเกณฑ์ในการจัดกลุ่ม ซึ่งก็คือคุณสมบัติที่เหมือนกันของสิ่งเหล่านั้น นักเรียนจะจัดสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน

1.3 ตั้งชื่อหมวดหมู่ที่จัดขึ้น นักเรียนจะต้องพิจารณาว่าอะไรเป็นหัวข้อใหญ่ อะไรเป็นหัวข้อย่อย และตั้งชื่อหัวข้อให้เหมาะสม

ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนย่อยดังนี้

2.1 ระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล นักเรียนศึกษาข้อมูลและตีความข้อมูล เพื่อให้เข้าใจข้อมูล และเห็นความสัมพันธ์ที่สำคัญ ๆ ของข้อมูล

2.2 สืบหาความสัมพันธ์ของข้อมูล นักเรียนศึกษาข้อมูลและความสัมพันธ์ของข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ในลักษณะของเหตุและผล ความสัมพันธ์ของข้อมูลในหมวดนี้กับข้อมูลในหมวดอื่น จนสามารถอธิบายได้ว่าข้อมูลต่าง ๆ สัมพันธ์กันอย่างไรและด้วยเหตุผลใด

2.3 สรุปอ้างอิง เมื่อค้นพบความสัมพันธ์หรือหลักการแล้ว ให้นักเรียนสรุปอ้างอิง โดยโยงสิ่งที่ค้นพบไปสู่สถานการณ์อื่น ๆ

ขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ

3.1 นำข้อสรุปมาใช้ในการทำนายหรืออธิบายปรากฏการณ์อื่น ๆ และฝึกตั้งสมมติฐาน

3.2 อธิบายให้เหตุผลและข้อมูลสนับสนุนการทำนายและสมมติฐานของตน

3.3 พิสูจน์ ทดสอบ การทำนายและสมมติฐานของตน

เตือนใจ คดี (2554, น. 94) กล่าวว่า วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยเป็นวิธีการสอนจากการสังเกตรายละเอียดและหาส่วนร่วม ปัจจัยร่วม องค์ประกอบร่วม จนสามารถสรุปเป็นหลักการหรือความรู้ได้ หรือจัดการเรียนการสอนจากตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่กฎเกณฑ์ได้

รัตน์จาณี อริญเพิ่ม และคณะ (2561, น. 132-152) การสอนแบบอุปนัยโดยใช้แผนผังความคิดประกอบ หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนักเรียนเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ด้วยตนเอง ในสิ่งที่เรียน จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยใช้ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยใช้กิจกรรมหลาย ๆ อย่างเช่น ร้องเพลง เล่นิทาน เล่าประสบการณ์บัตรคำ วาดภาพ กระตุ้นความสนใจให้สัมพันธ์กับเนื้อหาเพื่อทบทวนความรู้เดิมให้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ บอกและอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียนเข้าใจก่อนเรียน

2. ขั้นสอนและเสนอตัวอย่าง เป็นการนำเสนอตัวอย่างเป็นข้อความ ประโยค คำเพลง บทประพันธ์ร้อยแก้วร้อยกรอง เกมที่หลากหลายครอบคลุม ให้นักเรียนได้พิจารณาเปรียบเทียบ

3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิด โดยใช้ทักษะการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ องค์ประกอบความคล้ายคลึงกันในตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เหมือนกัน ต่างกันเพื่อให้นักเรียนได้คิด ทำความเข้าใจด้วยตนเอง

4. ขั้นสรุป เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือนิยามด้วยตัวนักเรียนเอง

5. ขั้นนำไปใช้ในขั้นนี้ผู้สอนควรเตรียมตัวอย่างข้อมูล สถานการณ์ เหตุการณ์ ปรากฏการณ์ หรือความคิดใหม่ ๆ ที่หลากหลายมาให้นักเรียนใช้ในการนำความรู้ ข้อสรุปไปใช้

สรุปได้ว่า จากขั้นตอนการสอนโดยการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย ผู้วิจัยสรุปเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล และขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ เป็นการสอนที่ผู้สอนนำเสนอโดยการยกตัวอย่างหรือเหตุการณ์ ให้นักเรียนได้เกิดความคิด วิเคราะห์จากตัวอย่างที่ไว้เพื่อสรุปเป็นทฤษฎีในภายหลัง ซึ่งจุดมุ่งหมายในการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ นักเรียนเกิดการค้นพบด้วยตัวเอง เข้าใจความหมายความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบสำคัญของการสอน คือ ผู้สอนและนักเรียนจะต้องมีตัวอย่างข้อมูลหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ มีการวิเคราะห์ตัวอย่างต่าง ๆ เพื่อหาหลักการร่วมกัน มีข้อสรุปที่เป็นหลักการ และต้องมีผลการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นสำคัญ

2.4 การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Suh (2005, pp. 11-12) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการรวมกันของการเรียนแบบเผชิญหน้าแบบดั้งเดิมและการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งนักเรียนจะพบกับผู้สอนแบบเผชิญหน้าและทำกิจกรรมผ่านเว็บ เช่น การสนทนากลุ่ม การอ่านและการเขียนงาน ที่กำหนดให้ จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบผสมผสานเป็นการรวมลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียน ในชั้นเรียนกับลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนแบบออนไลน์ เพื่อเป็นการสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

และลดเวลาในการเข้าเรียนในชั้นเรียนปกติ ผู้สอนที่ใช้รูปแบบการสอนผสมผสานรวมกับการใช้เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์เป็นฐานนั้นถือเป็นการออกแบบเนื้อหาการสอนที่ใช้ในปฏิบัติการทดลองในกิจกรรม การเรียนแบบออนไลน์ เช่น กรณีศึกษา การสอนพิเศษ แบบทดสอบตนเอง การจำลองสถานการณ์ และการเรียนร่วมกัน

Schroeder (2006, p. 114) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการบูรณาการ การเรียนในรูปแบบออนไลน์รวมกับการเรียนในรูปแบบปกติในชั้นเรียนที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า เข้าด้วยกัน โดยใช้นวัตกรรมและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีเข้าด้วยกันเพื่อสนับสนุนกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเองและลดเวลาการเรียนในชั้นเรียน

Pearcy (2010, p. 98) กล่าวว่า ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานไว้ว่า เป็นชั้นเรียนที่มีการวางแผนการเรียนการสอนไว้โดยผสมการเรียนแบบดั้งเดิมที่สอน แบบบรรยายเข้าด้วยกันกับกิจกรรมการเรียนแบบออนไลน์ ซึ่งอาจหมายถึงการเรียนการสอนที่นำเอา ลักษณะที่ดีที่สุดของการเรียนการสอนทั้งสองแบบรวมเข้าด้วยกัน ซึ่งนักเรียนสามารถที่จะติดต่อกับผู้สอน และนักเรียนอื่น ๆ ได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องเดินทางมาที่สถาบัน เพื่อเข้าชั้นเรียน เพราะว่าบทเรียนส่วนใหญ่สามารถเรียนได้อย่างสมบูรณ์แบบผ่านทางอินเทอร์เน็ต

ฐิติชัย รักบำรุง (2555, น. 15-29) กล่าวว่า Blended Learning (BL) หรือการเรียนรู้อย่างผสมผสาน เป็นการมาบรรจบกันโดยการผสมผสานของลักษณะการเรียนการสอนที่มีสิ่งแวดล้อม แตกต่างกันกล่าวคือ ด้านแรกเป็นลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมในชั้นเรียน (Traditional Classroom) ที่ผู้สอนและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันแบบเผชิญหน้า (Face-To-Face) อีกด้านหนึ่งเป็นการนำเอาลักษณะของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนการสอนที่นำเอาความก้าวหน้า ทางด้านเทคโนโลยี สื่อคอมพิวเตอร์ (Computer-Mediated) เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน การสอน เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้แม้ว่าไม่ได้อยู่ในชั้นเรียน อัตราส่วนที่นิยมในการจัด การเรียนการสอนแบบผสมผสาน คือการเรียนรู้อยู่โดยใช้สื่อคอมพิวเตอร์ออนไลน์นอกชั้นเรียนประมาณ 30%-70% ซึ่งการแบ่งช่วงของการเรียนรู้ภายในชั้นเรียนและภายนอกชั้นเรียนขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ของเนื้อหา วัตถุประสงค์ ตลอดจนความพร้อมของอุปกรณ์ นักเรียน และผู้สอน

ระเบียบ แสงจันทร์ และศศิพิมล ประพินพงศกร (2561, น. 91-97) กล่าวว่า การจัดการเรียน การสอนปัจจุบัน ได้มีการนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) มาประยุกต์ ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบ เครือข่ายและการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวก ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อ ช่องทาง และเครื่องมือในบริบทของสภาพแวดล้อม ในการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (Online Learning Environment) เพื่อสนับสนุนการจัด การเรียนการสอนโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิม

พรนภัส ทับทิมอ่อน (2563, น. 214-255) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสาน คือ การเรียน แบบผสมผสานเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในสถาบัน ซึ่งเป็นการผสมผสาน การเรียนผ่านระบบ อิเล็กทรอนิกส์และสื่ออื่น ๆ ในการส่งผ่านความรู้ในการเรียน ไม่ว่าจะเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

ผสมผสานกับการเรียนรู้นอกห้องเรียน ที่นักเรียนและผู้สอนไม่เผชิญหน้ากัน หรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบ

สรุปได้ว่า ความหมายของการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี โดยคำนึงถึงนักเรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหา สถานการณ์ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสามารถจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบออนไลน์และออฟไลน์ มาเป็นส่วนประกอบ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เกิดทักษะ และเกิดการเรียนรู้ที่ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์

2.4.2 ความสำคัญการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Graham, et al. (2005, pp. 253-259) กล่าวว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในปัจจุบันการจัดการสภาพการณ์ทางการเรียนรู้รวมทั้งการฝึกอบรมให้ ความรู้ผู้สอน (Instructors) มักจะมุ่งเน้นเฉพาะยุทธศาสตร์ของการสอนหรือฝึกอบรม เพื่อให้เกิดความรู้ ในลักษณะการถ่ายทอดเนื้อหาแบบส่งผ่าน (Transmission) มากกว่าการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนร่วมกัน (Interaction) ผู้สอนผู้สอนมักจะมีแนวโน้มการสอนแบบบรรยายมากกว่าการนำเทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ หลังจากระบบการเรียนรู้แบบทางไกลได้เกิดขึ้นมาพร้อมกับการพัฒนาระบบข้อมูลสารสนเทศได้ก้าวหน้าอย่างรวดเร็วขึ้น ทำให้รูปแบบการเรียนรู้แบบ Blended Learning ได้ถูกนำมาใช้และเกิดประสิทธิภาพทางการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น ส่งผลต่อยุทธศาสตร์ของการเรียนการสอนในหลากหลายรูปแบบทั้งการเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน และการเรียนโดยเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

อนรรฆ สาสุข (2556, น. 7) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ด้วยความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้การจัดการการเรียนรู้นั้นเปลี่ยนแปลงไปและเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีประสิทธิภาพมากขึ้น จึงได้มีการพัฒนา ปรับปรุงระบบการ จัดการเรียนรู้แบบใหม่ขึ้นเพื่อที่จะผสมผสานการเรียนรู้ โดยการรวมเอาการเรียนในชั้นเรียนกับการเรียนจากเทคโนโลยีต่าง ๆ มารวมเข้าด้วยกัน ซึ่งในแนวทางการจัดระบบการเรียนรู้ แบบ Hybrid-Learning ที่เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผสมผสานโมดูลการเรียนการสอนหลายรูปแบบเข้าด้วยกัน โดยการผสมผสานกันระหว่างการเรียนการสอนทางไกล (Distant Learning) ผ่านระบบเครือข่ายออนไลน์ ร่วมกับการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Learning) และการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ที่เป็นการจัดการการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังคำบรรยายภายในชั้นเรียน โดยให้ความสำคัญในเรื่องของการเลือกใช้ สื่อที่เหมาะสม และถูกต้อง ตามจุดประสงค์ของการเรียน และการบูรณาการการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้ในลักษณะต่าง ๆ และตรงกับวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มศักยภาพในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและสัมฤทธิ์ผลยิ่งขึ้น

กุลธิดา ทุ่งคาโน (2564, น. 34) กล่าวว่า การใช้ Blended Learning มีความสำคัญ โดยเห็นได้จากแผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 11 กระทรวงศึกษาธิการได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการจัดการศึกษา โดยมีการนำเทคโนโลยีเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการค้นคว้าของนักเรียน รวมถึงเป็นตัวช่วยในการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนผู้สอน ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนที่สนับสนุนการมีปฏิสัมพันธ์กันของนักเรียน โดยใช้บทเรียนที่มีความยืดหยุ่น เน้นการสืบค้น ให้การเรียนรู้ที่มีการส่งเสริม

สนับสนุนนักเรียน โดยยึดนักเรียนเป็นสำคัญ คือ การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการจัดการเรียนการสอนหลากหลายวิธี โดยคำนึงถึงนักเรียน สภาพแวดล้อม เนื้อหา สถานการณ์ เพื่อตอบสนองการเรียนรู้และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยสามารถจัดการเรียนการสอนทั้งภายในห้องเรียนและนอกห้องเรียน โดยมีการนำเทคโนโลยีทางการศึกษาแบบออนไลน์และออฟไลน์มาเป็นส่วนประกอบ ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุด เกิดทักษะ และเกิดการเรียนรู้ที่ทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของแผนการศึกษาที่ต้องการให้คนไทยเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข มีภูมิคุ้มกัน รู้เท่าทันเวทีโลก

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นการจัดการเรียนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์ กับการเรียนแบบปกติ มีวิธีการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวจะเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง และอาศัยแหล่งการเรียนรู้ ซึ่งจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จทั้งในด้านการเป็นผู้มีความรู้ในเนื้อหาและการเป็นผู้รู้สารสนเทศโดยตรง

2.4.3 แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Smith (2005, p. 20) กล่าวว่า แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน สำหรับการเรียนการสอนทางไกลโดยมีสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ ได้แก่ การใช้ซีดีรอมเป็นฐาน เนื่องจากซีดีรอมมีความเหมาะสมในการบรรจุเนื้อหาของบทเรียนแบบมัลติมีเดียที่สะดวกในการเข้าถึงข้อมูลที่มีมากมายเมื่อเทียบกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการลดอุปสรรคในเมืองของระบบเครือข่าย การสื่อสารข้อมูล อุปกรณ์ซีดีรอมเป็นอุปกรณ์ในการส่งมอบเนื้อหาของบทเรียน ที่มีราคาถูก และมีประสิทธิภาพในการส่งมอบข้อมูลจำนวนมากเนื้อหาบทเรียนที่สร้างขึ้นในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดียที่ใช้ซีดีรอมเป็นฐานเป็นแนวคิดที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์สำคัญในการส่งมอบสารสนเทศสำหรับการเรียนรู้ และเนื่องจากหน้าจอคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการแสดง ภาพกราฟฟิก และมีความสามารถในการปฏิสัมพันธ์มากกว่าสื่อแบบดั้งเดิมมาก ทำให้มนุษย์ต้องใช้ ความสามารถทางสายตาและด้านอื่น ๆ เพิ่มขึ้นสิ่งที่สำคัญที่ควรพิจารณาเป็นอันดับแรกคือ ความ จำเป็นในการพิจารณาการนำเสนอสื่อแต่ละลักษณะ ซึ่งมีทฤษฎีอยู่สองทฤษฎีที่กล่าวถึง กระบวนการทางปัญญา ที่สามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบมัลติมีเดียสำหรับการเรียนการสอน คือทฤษฎีรหัสคู่ (Dual Coding Theory) และทฤษฎีการทำงานทางสติปัญญา (Cognitive Load Theory) ทั้งสองทฤษฎีกล่าวถึงระดับความแตกต่างของการใช้ความจำระยะสั้นหรือความจำที่เกิด จากการทำงานของสมอง ซึ่งสารสนเทศที่ได้รับจากการได้ยินเสียงและจากการใช้สายตาเป็น กระบวนการที่เกิดพร้อมกันได้ ทฤษฎี Cognitive Load Theory กล่าวว่า เมื่อมีการรับสารสนเทศ ณ เวลาหนึ่งเวลาใดมากเกินไปเกินขนาดขณะที่ความสามารถของการรับมีอยู่จำกัดจะทำให้นักเรียนสูญเสีย ทิศทางการรับรู้และสมาธิได้ ดังนั้นผู้ที่ออกแบบสื่อมัลติมีเดียควรเข้าใจในเรื่องนี้อย่างชัดเจน และนำไปประยุกต์ใช้อย่างระมัดระวัง และไม่ควรรำเสนอสื่อมัลติมีเดียที่หลาย ๆ ลักษณะมาก ๆ โดยไม่จำเป็น ซึ่งอาจกลายเป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียนเสนอให้ใช้อินเทอร์เน็ตเป็นสื่อที่ ช่วยสนับสนุนในการสื่อสารข้อมูลและการอภิปรายร่วมกัน

Chaeruman, et al. (2018, pp. 188-195) กล่าวว่า แนวคิดการเรียนรู้อย่างผสมผสาน (Blended Learning) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนผสมผสาน

กับการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่นักเรียนผู้สอนไม่เผชิญหน้ากันหรือการใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีอยู่หลากหลาย กระบวนการเรียนรู้และกิจกรรมเกิดขึ้นจากยุทธวิธีการเรียนการสอนที่หลากหลายรูปแบบเป้าหมายอยู่ที่ การให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายการเรียนรู้เป็นสำคัญและแนวคิดการผสมผสานเทคโนโลยีการเรียนการสอน ทุกรูปแบบกับการเรียนการสอนในชั้นเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเผชิญหน้าระหว่างนักเรียนกับผู้สอน (To Combine any Form of Instructional Technology With Face-To-Face Instructor-Led Training) โดยการเรียนแบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนแบบเผชิญหน้าการเรียนด้วยตนเองและการเรียน แบบร่วมมือแบบออนไลน์เข้าด้วยกัน

นพรัตน์ พลเสน (2556, น. 17) กล่าวว่า แนวคิดการเรียนแบบผสมผสานไว้ว่าเป็น การบูรณาการการเรียนออนไลน์ระบบเครือข่าย (Online Learning) และการเรียนในห้องเรียนแบบ ดั้งเดิม (Tradition Classroom) ที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้า (Face to Face Meetings) เข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเป็นสื่อและเครื่องมือในสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนแบบออนไลน์และการมีส่วนร่วม ในการเรียนแบบดั้งเดิมเพื่อพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่ท้าทายและตอบสนองต่อความต้องการส่วน บุคคลของนักเรียนทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้ดียิ่งขึ้น

อนุชา ชโลมทิพย์ (2559, น. 15) กล่าวว่า การเรียนแบบผสมผสานประกอบด้วย 4 แนวคิด ได้แก่

1. การรวมหรือผสมเทคโนโลยีการเรียนการสอนของเว็บ (Web- based Technology) ได้แก่ การเรียนเสมือนจริงแบบประสานเวลา (Sale-Paced Instruction) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) วิดีโอสตรีมมิ่ง (Streaming Video) เสียงและตัวอักษร (Audio and Text) เข้าด้วยกัน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการศึกษา

2. การรวมวิธีการสอนที่หลากหลายเข้าด้วยกัน (Combine Various Pedagogical Approaches) ได้แก่ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม หรือกลุ่มพุทธิปัญญา เป็นต้น เพื่อสร้างผลการเรียนรู้ที่ดีที่สุดโดยการใช้หรือไม่จำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอน

3. การรวมเทคโนโลยีการเรียนการสอนทุกรูปแบบ (Combine any Form of Instructional Technology with Face to Face Instruction) เช่น วิกิพีเดีย การเรียนผ่านเว็บ ภาพยนตร์ โดยผสมผสานกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยอาจารย์ผู้สอนเรื่องแนวคิดนี้ได้รับการยอมรับ และใช้กันอย่างแพร่หลายมากที่สุด

4. การรวมเทคโนโลยีการสอนกับการทำงานจริง (Combine Instructional Technology with Actual Job Tasks) เพื่อสร้างความสอดคล้องการระหว่างการเรียนรู้และสภาพจริง

ระเป็ยบ แสงจันทร์ และศศิพิมล ประพินพงศกร (2561, น. 15-29) กล่าวว่า การจัดเรียน การสอนปัจจุบันได้มีการนำรูปแบบการเรียนแบบผสมผสาน (Blended Learning) มาประยุกต์ใช้ใ นการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบ เครือข่ายและการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกัน โดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อช่องทางและเครื่องมือในบริบทของสภาพแวดล้อม ในการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย (Online Learning Environment) เพื่อสนับสนุนการจัดการ การเรียนการสอนโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการมีส่วนร่วม

ในการเรียนแบบดั้งเดิม รวมกับการผสมผสานทฤษฎีการสอน (Mixing Theories of Learning) เข้าด้วยกัน โดยรวมเอาหลักการ แนวคิด วิธีการของทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีพุทธินิยมและทฤษฎีสถิตนิยม โดยการใช้ทฤษฎีการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียมกัน ตามศักยภาพที่ตนเองมีอยู่การพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนบนเว็บแบบผสมผสาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์และการวางแผน การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้และการประเมินผล

สรุปได้ว่า แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการบูรณาการการเรียนแบบห้องเรียนปกติและการเรียนแบบออนไลน์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนที่เหมาะสมและเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนเป็นสำคัญ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคลเพิ่มมากขึ้น และพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ที่แปลกใหม่ และท้าทายทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองได้มากยิ่งขึ้น

2.4.4 องค์ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

Thorne (2003, pp. 15-18) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานแบ่งองค์ประกอบออกเป็น 12 กลุ่ม โดยจัดเป็น 2 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ องค์ประกอบออฟไลน์ 6 กลุ่ม และองค์ประกอบออนไลน์ 6 กลุ่ม ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนแบบผสมผสาน

| องค์ประกอบออฟไลน์ (Offline) | องค์ประกอบออนไลน์ (Online) |
|---|---|
| 1. เรียนในที่ทำงาน (Workplace Learning) | 1. เนื้อหาการเรียนบนเครือข่าย (Online Learning Content) |
| 2. ผู้สอน ผู้ชี้แนะ หรือที่ปรึกษาในห้องเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face Tutoring, Coaching or Mentoring) | 2. ผู้สอนอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ชี้แนะอิเล็กทรอนิกส์ หรือที่ปรึกษาอิเล็กทรอนิกส์ (E-Tutoring, E-Coaching or E-Mentoring) |
| 3. ห้องเรียนแบบดั้งเดิม (Classroom) | 3. การเรียนรู้ร่วมกันแบบออนไลน์ (Online Collaborative Learning) |
| 4. สื่อสิ่งพิมพ์ (Distributable Print Media) | 4. การจัดการความรู้แบบออนไลน์ (Online Knowledge Management) |
| 5. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Distributable Electronic Media) | 5. เว็บไซต์ (The Web) |
| 6. สื่อวิทยุกระจายเสียงและวิทยุโทรทัศน์ (Broadcast Media) | 6. การเรียนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย (Mobile Learning) |

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal (น. 34) โดย กุลธิดา ทุ่งคาโน, 2564, *ครุศาสตร์สาร*, 15(1), น. 29-43.

Allen and Seaman (2007, p. 4) กล่าวว่า การศึกษาเกี่ยวกับอัตราส่วนของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานของสมาคมสโลน (The Sloan Consortium) แห่งสหรัฐอเมริกาซึ่งเป็นองค์กรที่ส่งเสริมและสนับสนุนความร่วมมือแลกเปลี่ยนความรู้และการปรับปรุงการศึกษาผ่านระบบออนไลน์ได้ จัดกลุ่มอัตราการใช้ระบบออนไลน์ในการเรียนการสอนเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทดั้งเดิมหรือประเภทในห้องเรียน (Traditional Classroom-Based) เป็นการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนแบบเผชิญหน้ากัน (Face to Face) ซึ่งจะใช้วิธีการบรรยายการใช้กระดานหรือแผ่นใสเป็นต้น โดยไม่ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์เลย

2. ประเภทเว็บช่วย (Web-Facilitated) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ร้อยละ 1-29 และยังคงเป็นการสอนในชั้นเรียนหรือการสอนแบบเผชิญหน้ากัน (Face to Face) โดยใช้ระบบการจัดการรายวิชา (CMS: Course Management Systems) ใช้หน้าเว็บเพื่อประกาศให้นักเรียนทราบเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง อาทิ คำอธิบายรายวิชาและการบ้าน

3. ประเภทผสมผสาน (Blended Hybrid) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ ร้อยละ 30-70 นั่นคือ ผสมผสานระหว่างการสอนแบบออนไลน์กับการสอนในชั้นเรียน สื่อการสอนส่วนมากใช้วิธีการแบบออนไลน์ เช่น มีการปรึกษาหารือออนไลน์และมีการประชุมแบบเผชิญหน้ากัน

4. ประเภทออนไลน์หรืออีเลิร์นนิง (Online/E-learning) ใช้วิธีการสอนแบบออนไลน์ ร้อยละ 80 ขึ้นไป สื่อการสอนส่วนใหญ่หรือทั้งหมดจะอยู่ในรูปแบบออนไลน์อาจจะไม่มีการประชุมแบบเผชิญหน้า กันและอาจจะไม่มีการเรียนในชั้นเรียนเลย

ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรรณพิรุณ (2556, น. 21-35) กล่าวว่า ภายใต้สถานการณ์ของการเรียนแบบผสมผสานนั้นจะประกอบไปด้วยสิ่งบ่งชี้สำคัญ 5 ประการ ได้แก่

1. เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเป็นปัจจุบัน (Live Events) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่เรียกว่า การเรียนแบบประสานเวลา (Synchronous) จากเหตุการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลองที่สร้างขึ้นเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนในช่วงเวลาเดียวกัน เช่น เหตุการณ์ในการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เรียกว่า ห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เป็นต้น

2. การเรียนเนื้อหาแบบออนไลน์ (Online Content) เป็นลักษณะการเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามสภาพความพร้อมหรืออัตราการเรียนรู้ของแต่ละคน (Self-paced Learning) รูปแบบการเรียน เช่น การเรียนแบบสื่อปฏิสัมพันธ์ (Interactive) การเรียนจากการสืบค้น (Internet-Based) หรือการฝึกอบรมจากสื่อ CD-ROM เป็นต้น

3. การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ (Collaboration) เป็นสภาพการณ์ทางการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถสื่อสารข้อมูลร่วมกันกับผู้อื่นจากระบบสื่อออนไลน์ เช่น e-Mail, Chat, Blogs

4. การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-assessment) การประเมินผลระหว่างเรียน (Self-Paced Evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post-Assessment) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

5. วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้า

และอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้น ลักษณะดังกล่าวนี้ อาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine เป็นต้น

ปิยะวรรณ กันภัย (2558, น. 14-29) กล่าวว่า รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ ผสมผสาน ควรประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์และการเรียน ในห้องเรียนแบบดั้งเดิม ซึ่งประกอบด้วย 5 องค์ประกอบดังนี้

1. เหตุการณ์สด (Live Events) ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำโดยผู้สอนการบรรยาย ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม การประชุมผ่านระบบวีดิทัศน์ และการสนทนาแบบประสานเวลา โดยเน้นกิจกรรม และรูปแบบปฏิสัมพันธ์แบบประสานเวลา ตามรูปแบบของห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) เพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนตามรูปแบบ ARCS (ARCS Model of Motivation) ของ John Keller คือต้องออกแบบเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้สึก 4 ประการ คือ ความตั้งใจ (Attention) ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง (Relevance) ความมั่นใจ (Confidence) และความพึงพอใจ (Satisfaction)

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning) หรือเนื้อหาการเรียนแบบออนไลน์ (Online Content) ควรจัดกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนและออกแบบเนื้อหาให้สอดคล้อง กับประสบการณ์ในการเรียนของนักเรียนเพื่อให้ได้เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถส่วนบุคคล ด้วยอัตราเร็วในการเรียนและระยะเวลาที่เรียนตามความพึงพอใจของนักเรียนแต่ละคน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ อินเทอร์เน็ต เว็บช่วยสอน และซีดีรอมเพื่อการสอน เป็นต้น โดยออกแบบตามหลักการออกแบบ การเรียนการสอน 9 ขั้นตอนของ Gagne

3. การเรียนแบบร่วมมือ (Collaboration) ควรจัดสิ่งแวดล้อมในการเรียนแบบร่วมมือ มุ่งเน้นการติดต่อสื่อสารเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน นักเรียนกับผู้สอน และนักเรียนกับที่ปรึกษา เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ ห้องสนทนาและกระดานเสวนา โดยใช้กิจกรรมการอภิปรายแบบร้อยเรียง (Threaded Discussions) และเทคนิคการคิดร่วมกัน

4. การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment) การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้ ของนักเรียนตามวัตถุประสงค์ของการเรียนแบบผสมผสาน ควรประกอบด้วย การประเมินก่อนเรียน (Pre-Assessments) โดยประเมินความรู้เดิมของนักเรียนก่อนที่นักเรียนจะศึกษาเนื้อหาด้วยตนเอง ผ่านเว็บและการประเมินหลังเรียน (Post-Assessments) โดยการวัดการถ่ายโอนความรู้จากการเรียน ตามขั้นตอนการเรียนที่ผู้สอนกำหนดขึ้นทำได้โดยใช้แบบทดสอบ การทดสอบโดยไม่แจ้งล่วงหน้า และการประเมินตามสภาพที่แท้จริงโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

5. อุปกรณ์สนับสนุนการเรียน (Reference Materials) อุปกรณ์ที่ใช้สนับสนุนการเรียน แบบผสมผสานประกอบด้วยแหล่งข้อมูลอ้างอิงทั้งทางกายภาพและแหล่ง อ้างอิงเสมือน คำถามที่ ถูกถามซ้ำบ่อย ๆ (FAQ Forums) และการจัดการความรู้แบบออนไลน์ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นปัจจัย สำคัญในการส่งผ่านความรู้ การเก็บ การจดจำ การถ่ายโอนความรู้และการค้นคืนความรู้ของนักเรียน

บุญประกอบ เกาเล็ก (2561, น. 77-82) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนแบบ ผสมผสาน มีดังนี้

1. การเรียนรู้แบบออนไลน์ (Live Event) ได้แก่ การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน Microsoft Teams ซึ่งมีความสามารถเป็นสื่อกลางในการทำงานในด้านต่าง ๆ เช่นการติดต่อสื่อสารการนัดหมาย

การประชุมการประกาศติดตามข่าวสารการติดตามงานหรือโครงการต่าง ๆ เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถแชร์หน้าจอเอกสารขณะประชุมเพื่อร่วมกันแก้ไขได้และสร้างตารางนัดหมายได้ง่ายอีกด้วยและยังสามารถโพสต์ไฟล์หรือบทเรียนต่าง ๆ ขนาดไฟล์ละ 15 จิกะไบต์ (Gb) โดยไม่หมดอายุนอกจากนี้ยังมีพื้นที่จัดเก็บไฟล์ถึง 1 เทระไบต์ (Tb) จึงนับได้ว่านอกจากใช้ในการประชุมแชร์งานร่วมกันแล้วยังเป็นแอปพลิเคชันที่น่าสนใจในการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์

2. การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Paced Learning) นอกจากการเรียนออนไลน์แล้วผู้จัดอบรมยังได้นำเข้าวิดีโอทัศนบทเรียนซึ่งได้บันทึกไว้แล้วลงในแอปพลิเคชัน Microsoft Teams เพื่อให้ผู้อบรมได้เข้าถึงเนื้อหาเกิดขึ้นได้ทุกสถานที่ทุกเวลาทุกกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งจะมีกระบวนการประเมินผล การเรียนโดยการทำแบบทดสอบ Pre-Test และ Post-Test อีกด้วย

3. การร่วมมือ (Collaboration) ได้แก่ การสร้างสภาพแวดล้อมให้แก่ผู้อบรมได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับผู้สอนนักเรียนกับนักเรียนนักเรียนกับเนื้อหาและนักเรียนกับสิ่งแวดล้อมในเรียนรู้ซึ่งก่อให้เกิดบรรยากาศของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันโดยสามารถใช้ฟังก์ชันในการยกมือถามขณะเรียนออนไลน์ผ่านแชท (Chat)

4. การวัดและประเมินผล (Assessment) การเรียนลักษณะดังกล่าวต้องมีการประเมินผลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนทุกระยะนับตั้งแต่การประเมินผลก่อนเรียน (Pre-Test) การประเมินผลระหว่างเรียน (Self-Paced Evaluation) และการประเมินผลหลังเรียน (Post Test) เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป

5. วัสดุประกอบการอ้างอิง (Reference Materials) การเรียนหรือการสร้างงานในการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นต้องมีการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์จากการศึกษาค้นคว้าและอ้างอิงจากหลากหลายแหล่งข้อมูลเพื่อเพิ่มคุณภาพทางการเรียนให้สูงขึ้นอาจเป็นลักษณะของการสืบค้นข้อมูลในระบบ Search Engine, Google, Wikipedia เป็นต้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการเรียนในห้องเรียนแบบดั้งเดิมที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าเข้าด้วยกันโดยใช้สิ่งอำนวยความสะดวกอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อช่องทางและเครื่องมือในบริบทของสภาพแวดล้อมในการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่าย เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์จากการเรียนออนไลน์ผ่านระบบเครือข่ายและการมีส่วนร่วมในการเรียนแบบดั้งเดิมผสมผสานเข้าด้วยกัน

2.4.5 การใช้ในการเรียนการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ปิยะดา ขุนเพชรวรรณ (2557, น. 7-19) กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนแบบผสมผสานว่าสิ่งที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

1. นักเรียน (Audience) เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลของของนักเรียน นักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนให้มีรูปแบบที่หลากหลายโดยให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้และบุคลิกภาพของนักเรียนแต่ละคน

2. เนื้อหา (Content) เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอนมีความแตกต่างกัน ดังนั้นนักออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับลักษณะเนื้อหา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด

3. ระบบโครงข่ายพื้นฐาน (Infrastructure) เนื่องจากความสามารถในเข้าถึงระบบการออกแบบบทเรียนบนเว็บที่แตกต่างกันนี้ ออกแบบการเรียนการสอนควรออกแบบบทเรียนโดยคำนึงถึงระบบโครงข่ายพื้นฐานอันประกอบด้วย การเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายความเร็วในการส่งผ่านรับและส่งข้อมูลรูปแบบของสื่อ

อนุชา ชโลมทิพย์ (2559, น. 15-29) กล่าวว่า ข้อควรคำนึงถึงในการผสมผสานวิธีการสอนแบบต่าง ๆ ว่า การสอนแบบผสมผสานนั้น สิ่งที่ผู้สอนควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริงได้ มีแนวคิดต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์ของบทเรียนในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ โดยการสอนครั้งหนึ่ง ๆ มักจะมีการกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทางด้านเนื้อหา เจตคติ และทักษะ เพื่อครอบคลุมวัตถุประสงค์ทางการศึกษาในแง่พุทธิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัยนั่นเอง ซึ่งปรากฏว่าการสอนแบบใดแบบหนึ่งนั้นไม่อาจตอบสนองวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ด้านในเวลาเดียวกัน

2. นักเรียน โดยทั่วไปกลุ่มนักเรียนในห้องเรียนมีความแตกต่างกันในเรื่องของความถนัด ความสามารถและความสนใจ การใช้วิธีการสอนเพียงแบบเดียวย่อมไม่สนองกับความต้องการของนักเรียนเหล่านั้น ถ้าหากผู้สอนใช้วิธีการสอนหลาย ๆ แบบผสมผสานด้วยกันย่อมเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความสามารถความถนัดของนักเรียนได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในการเรียนของตนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าความสนใจของกลุ่มนักเรียนนั้นไม่คงที่ เป็นต้นว่าตอนต้นชั่วโมงนักเรียนมีความกระตือรือร้น แต่พอกกลาง ๆ ชั่วโมงหรือท้ายชั่วโมง ความกระตือรือร้นของนักเรียนลดลง ดังนั้นจึงไม่ควรสอนโดยใช้กระบวนการเดียวกันตลอดทั้งชั่วโมง

3. บรรยากาศการเรียนการสอนการเรียนการสอนในชั่วโมงหนึ่ง ๆ หรือคาบหนึ่ง ๆ ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนเพียงแบบเดียวไม่เปลี่ยนแปลงตั้งแต่ต้นชั่วโมงจนถึงท้ายชั่วโมงจะทำให้บรรยากาศในการเรียนน่าเบื่อหน่าย ไม่มีความตื่นตื้นเต้นน่าสนใจ โดยเฉพาะการสอนที่สอนแบบยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางด้วยแล้ว บรรยากาศการสอนจะน่าเบื่อหน่ายมาก เพราะนักเรียนไม่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนเท่าที่ควร แต่ถ้าผู้สอนจะนำวิธีการสอนหลาย ๆ วิธีมาผสมกัน มีกิจกรรมการเรียนการสอนหลาย ๆ แบบ อันจะส่งผลให้นักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมได้ ย่อมทำให้บรรยากาศการเรียนน่าสนใจ นักเรียนรู้สึกตื่นตื้นเต้นและต้องการที่จะเรียนโดยไม่คิดว่าถูกบังคับ

4. ผู้สอนโดยปกติผู้สอนมักใช้การสอนเพียงแบบเดียวในการสอนครั้งหนึ่ง ๆ โดยเฉพาะการเลือกการสอนที่ตนถนัดและคิดว่าจะทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ การเรียนการสอนในลักษณะนี้ย่อมทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายเพราะมีความซ้ำซาก อีกทั้งผู้สอนเองก็เบื่อหน่ายเช่นเดียวกัน เพราะต้องปฏิบัติซ้ำ ๆ ทุกวัน แต่ถ้าผู้สอนใช้วิธีการสอนผสมผสานหลาย ๆ แบบ นอกจากทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ ความสนุกสนานในการเรียน แล้วยังทำให้การเรียนการสอนชั่วโมงนั้นมีความหมาย รวมทั้งยังเป็นการเปลี่ยนบรรยากาศของผู้สอนเองด้วย

นวรรตน์ ไชยมภู และชัยรัตน์ จุสปาโล (2560, น. 15-29) กล่าวว่า ด้านคุณลักษณะในการจัดการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานได้มีนักวิชาการและนักวิจัยจำแนกรูปแบบที่หลากหลายตามความเหมาะสมของบริบทสถานศึกษา ในที่นี้ผู้เขียนขอยกตัวอย่างแนวคิดของ Staker and Horn ที่มีต่อนักเรียนในระดับ K-12 สามารถจำแนกออกเป็น 6 รูปแบบประกอบด้วย

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบปกติที่มีการเรียนแบบเผชิญหน้าระหว่างนักเรียนกับผู้สอนในชั้นเรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบออนไลน์เสริมในแต่ละเรื่อง หรือแต่ละประเด็นที่กำหนดในหลักสูตรของการเรียนรู้แต่ละครั้งเป็นการใช้การเรียนแบบเผชิญหน้าเป็นแรงในการขับเคลื่อน

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบหมุนเวียน ตามหลักสูตรเนื้อหาในตารางที่กำหนดของการสอนปกติในชั้นเรียนภายใต้สถานการณ์ที่มีความหลากหลายเป็นการหมุนเวียนนักเรียนเพื่อการเข้าถึงการเรียนรู้ในสถานการณ์ที่แตกต่างตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

3. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่มีความยืดหยุ่นในการปรับใช้ภายใต้สถานการณ์ที่ต่างกันว่าผู้สอนสามารถจัดให้กับนักเรียนในการเรียนรู้หลายรูปแบบทั้งการเรียนแบบ Tutoring หรือการเรียนแบบกลุ่มเล็กตามกลุ่มสนใจ

4. รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้นการเรียนในห้องเรียนออนไลน์ภายใต้สภาพการณ์ของการใช้ห้องปฏิบัติการทางเทคโนโลยีสารสนเทศเต็มรูปแบบโดยผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้คอยควบคุมให้ความช่วยเหลือทางการเรียนรู้แก่นักเรียน

5. รูปแบบของการเรียนแบบผสมผสานด้วยตัวของนักเรียนเองตามประเด็นหรือหลักสูตรกำหนดเป็นการเรียนรู้ในระดับอุดมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยที่มีการเชื่อมโยงข้อมูลทางการเรียนระหว่างกันหรือระหว่างสถาบัน โดยมีโปรแกรมควบคุมหลักอยู่ที่ห้องปฏิบัติการเพื่อควบคุมและอำนวยความสะดวกในการเรียนในการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยตนเอง

6. รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่เต็มรูปแบบโดยมีการเรียนแบบออนไลน์ทั้งนักเรียนและผู้สอนจากหลักสูตรที่กำหนด โดยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และสารสนเทศจะมีบทบาทค่อนข้างสูงต่อกระบวนการขับเคลื่อนในรูปแบบการเรียนการสอน

ทัศนีย์ ธราวร และคณะ (2563, น. 26-39) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่ถูกเสนอโดยนักวิจัยและนักคิดด้านการศึกษาามีหลากหลายรูปแบบและมีลักษณะการจัดการเรียนการสอนที่ต่างกันไป ซึ่งอาจมีลักษณะใด ๆ ผสมผสานกันจากลักษณะการจัดการเรียนการสอนดังต่อไปนี้

1. การเรียนการสอนในห้องเรียนแบบเผชิญหน้า (Face-to-Face) หรือรูปแบบการสอนแบบดั้งเดิมซึ่งเน้นการบรรยาย การอธิบาย การยกตัวอย่างการนำเสนอกิจกรรมและอื่น ๆ โดยผู้สอนเป็นศูนย์กลาง

2. การเรียนการสอนในห้องเรียนแต่มีการเสริมด้วยสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล

3. การเรียนการสอนแบบฐานความรู้ที่นักเรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมตามฐานความรู้ที่มีลักษณะต่าง ๆ กันซึ่งผู้สอนจัดไว้ให้

4. การเรียนการสอนในห้องเรียนแต่นักเรียนศึกษาจากโปรแกรมการเรียนออนไลน์หรือออฟไลน์ตามที่คุณสอนกำหนดและผู้สอนคอยให้ความช่วยเหลือ

5. การเรียนการสอนด้วยโปรแกรมการเรียนออนไลน์โดยนักเรียนไม่ต้องเข้าชั้นเรียน

6. การเรียนการสอนในห้องทดลอง โดยนักเรียนปฏิบัติการด้วยตนเองเป็นหลักอาจมีหรือไม่มีผู้สอนคอยแนะนำช่วยเหลือ

7. การเรียนด้วยตนเองโดยนักเรียนเป็นผู้กำหนดวิธีเรียนเอง

8. การเรียนเป็นคู่หรือกลุ่มกิจกรรมโดยจะจัดกลุ่มในชั้นเรียนหรือกลุ่มออนไลน์

9. การเรียนการสอนที่ผู้สอนสอนผ่านระบบการสื่อสารออนไลน์ในเวลาจริง
10. การเรียนในสถานที่จริงกับผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญโดยมีผู้สอนหรือไม่มีผู้สอนก็ได้
11. การเรียนจากประสบการณ์ในสถานที่จริง
12. การเรียนจากการเข้าร่วมประชุม สัมมนา หรือเหตุการณ์ที่จัดขึ้นและสามารถเสริมความรู้และประสบการณ์ในเรื่องที่เรียนได้

วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาชานอก (2563, น. 43-54) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เป็นการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบออนไลน์ (Asynchronous Learning) และแบบเผชิญหน้า (Synchronous Learning) หรือเรียนในห้องเรียน รวมไปถึงวิธีการสอนและเทคนิคหรือทรัพยากรต่าง ๆ ทำให้นักเรียนสามารถเข้าถึงได้ง่ายและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ สามารถเลือกกิจกรรมที่ตนเองถนัดสร้างสรรค์ ทดสอบ และสำรวจกิจกรรมตลอดจนแก้ไขปัญหาที่เผชิญทั้งในเวลาเรียนและชีวิตจริง ผู้สอนทำหน้าที่สนับสนุนนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียนควบคุมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสนับสนุนให้นักเรียนสามารถใช้สื่อและการเรียนในรูปแบบต่าง ๆ ได้ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าการฟังบรรยายในชั้นเรียนปกติ นอกจากนี้ยังมีการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมเชิงจินตภาพ (Visual Programming) เป็นการสอนที่มีการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนแบบปกตินักเรียนเรียนผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ก่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลภายใต้กระแสแห่งพัฒนาการด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานเป็นการสอนออนไลน์ที่นำเสนอผ่านเทคโนโลยีร่วมกับการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้ชี้แนะนำบทเรียน เพื่อลดข้อจำกัดของการเรียนในชั้นเรียนแบบปกติในชั้นเรียนและเอื้ออำนวยให้นักเรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.4.6 ประโยชน์การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ปิยะดา ขุนเพชรวรรณ (2557, น. 7-19) กล่าวว่า ประโยชน์ของการเรียนแบบผสมผสานกล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบผสมผสานไว้ ดังนี้

1. ช่องทางการรับส่งแบบทางเดียวนั้นมีข้อจำกัดที่จะทำให้บรรลุผลในการเรียนและการถ่ายโอนความรู้อย่างแน่นอน ดังนั้นการเรียนการสอนแบบผสมผสานจึงทำให้เกิดช่องทางการเรียนรู้ที่กว้างขวางขึ้นและสามารถกระจายความรู้ได้มากขึ้น
2. ความแตกต่างในเรื่องมูลค่าและเวลาทำให้เกิดการพัฒนาที่มีความสมบูรณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ
3. การผสมผสานระหว่างการเรียนการสอนในชั้นเรียนและการเรียนการสอนแบบ E-Learning ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลมากขึ้นกว่าการเรียนการสอนเท่านั้น

ธีระวัฒน์ หัสโก (2558, น. 18) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานซึ่งเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้แบบใหม่และนำมาปรับใช้ในการสอนมีประโยชน์ ดังนี้

1. สามารถแบ่งเวลาเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เนื้อหา
2. เลือกสถานที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในชั้นเรียนปกติหรือนอกชั้นเรียน

3. นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองตามระดับและอัตราการเรียนรู้
4. นักเรียนสามารถสื่อสารได้อย่างใกล้ชิดกับผู้สอนผู้สอน
5. เป็นรูปแบบการผสมผสานระหว่างการเรียนแบบเดิมกับรูปแบบการเรียนเชิงอนาคต
6. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นด้วยสื่อผสม (Multimedia) หลากหลายรูปแบบ
7. เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner Center)
8. นักเรียนมีเวลาในการค้นคว้าข้อมูลได้อย่างอิสระสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลได้เต็มที่

9. สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้

อนุชา ชโลมทิพย์ (2559, น. 15-29) กล่าวว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เป็นมิติใหม่ของเครื่องมือและกระบวนการในการเรียน การสอนที่สำคัญ ได้แก่

1. นักเรียนสามารถเรียนได้ทุกแห่งที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. นักเรียนสามารถเรียนได้โดยไม่ทำให้งานในหน้าที่เสียหาย
3. ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายอื่นเพิ่มเติม เช่น ค่าที่พักค่าเดินทาง
4. นักเรียนสามารถเรียนได้ตลอด 24 ชั่วโมง
5. การจัดสอนหรือฝึกอบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้เกิดกับตัวนักเรียนโดยตรง

6. การเรียนรู้เป็นไปตามความก้าวหน้าของนักเรียนเอง

7. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา

ลัดดาวรรณ จันทร์ใหม่และคณะ (2562, น. 56-65) การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ได้ดีที่สุดคือใช้รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานเหตุผลเพราะว่าการเรียน แบบผสมผสานนั้นเป็นการเรียนที่ได้รวมเอารูปแบบการเรียนเข้าไว้ด้วยกันกับการติดต่อสื่อสาร ซึ่งมีความสะดวก มีแหล่งข้อมูลมาก มีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันและระหว่างนักเรียน กับผู้สอน และสิ่งที่ได้รับจากสภาพแวดล้อมการเรียนแบบห้องเรียนออนไลน์คือความสะดวกที่ผสมผสานไว้กับการเรียนรู้ ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่ารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานนั้น ออกแบบมาเพื่อการเรียน การสอนที่สามารถเข้าถึงสารสนเทศอย่างไม่จำกัด และสนับสนุนกิจกรรมการเรียนแบบส่วนบุคคล และการเรียนแบบกลุ่ม โดยติดต่อกันผ่านระบบออนไลน์และในส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในชั้นเรียนแบบปกติช่วยให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนทั้งในภาคทฤษฎีและการนำเสนอ ผลงานในเชิงปฏิบัติ และยังเป็น การสนับสนุนทักษะการคิดแบบมีวิจารณญาณความสามารถ ในการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของได้อีกด้วย

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานทำให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอน เนื่องจากสามารถเข้าถึงสารสนเทศอย่างไม่จำกัด และสนับสนุนกิจกรรมการเรียนแบบส่วนบุคคล และการเรียนแบบกลุ่ม โดยนักเรียนสามารถศึกษาเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ ทำให้นักเรียนสามารถ แบ่งเวลาเรียนได้อย่างอิสระในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน นักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา ในส่วนกิจกรรมในชั้นเรียนแบบปกติ ทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จทั้งในภาคทฤษฎีและการนำเสนอผลงานในเชิงปฏิบัติ

2.5 มโนทัศน์

2.5.1 ความหมายของมโนทัศน์

Klausmeier (1992, pp. 273–274) กล่าวว่า มโนทัศน์ เป็นความคิด ความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องหนึ่งที่เกิดจาก การสังเกต หรือการได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้คุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่มีในความคิด ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น ดังนั้นมโนทัศน์จะทำให้สามารถจำแนกสิ่งใหม่ ๆ และเข้าใจได้รวดเร็วตามประสบการณ์ที่ผ่านมา

วิชิตพล มีแก้ว (2557, น. 104-109) กล่าวว่า มโนทัศน์ (Concept) หมายถึง คำหรือกลุ่มคำที่แสดงให้เห็นภาพรวมของความรู้ ข้อเท็จจริงหรือการเกิดแนวคิดหรือเกิดความเข้าใจต่อเนื้อเรื่องใดเรื่องหนึ่งในความคิด จากนั้นจัดกลุ่มตามคุณสมบัติที่คล้ายกันเพื่อให้เกิดความเข้าใจง่ายขึ้น ความคิดรวบยอดเป็นกลุ่มของเหตุการณ์หรือสิ่งแวดล้อมที่มีลักษณะร่วมกันอยู่ อาจเป็นข้อสรุปในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งหรือตลอดไปก็ได้

นาสียะห์ สาหาค (2559, น. 125-152) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างชัดเจน โดยมีการจัดระบบ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล เพื่อสร้างความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

ปรินดา ศรีสวัสดิ์ (2559, น. 45-56) กล่าวว่า มโนทัศน์เป็นความสามารถทางสมองในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งได้อย่างชัดเจน โดยมีการจัดระบบ จัดลำดับความสำคัญของข้อมูลเพื่อสร้างความคิดรวบยอดของสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น

สรุปได้ว่า มโนทัศน์ หมายถึง ความสามารถทางความคิด ความเข้าใจที่เป็นภาพรวมขององค์ความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เกิดจากการกลั่นกรองข้อมูล ข้อเท็จจริง ที่บุคคลได้รับและเรียบเรียงอย่างมีระบบระเบียบเพื่อสร้างความคิด และความเข้าใจของเรื่องนั้น

2.5.2 ความสำคัญของมโนทัศน์

Cooney, et al. (1975, pp. 89-90) กล่าวถึง ความสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไว้ 3 ประการ ได้แก่ ประการแรก การให้เหตุผลโดยการใช้มโนทัศน์ เช่น นักเรียนที่มีมโนทัศน์เรื่อง จำนวนตรรกยะก็จะสามารถบอกได้ว่าจำนวน ๆ หนึ่ง เป็นจำนวนตรรกยะหรือไม่ เพราะเหตุใด เป็นต้น ประการที่สองมโนทัศน์ช่วยให้วางหลักการทั่วไปได้และพบสมบัติบางประการอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากที่ได้ให้ความหมายไว้ และประการที่สามมโนทัศน์จะทำให้ค้นพบความรู้ใหม่

Cockburn and Littler (2010, pp. 3-6) กล่าวว่า มโนทัศน์เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ถึงระดับสูงสุด และยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น มโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิดมนุษย์จะคิดไม่ได้ ถ้าไม่มีมโนทัศน์พื้นฐาน เพราะมโนทัศน์จะช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และยังช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ในการเริ่มต้นเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ การสร้างมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่สุด

นุจรีย์ ผิวงาม (2554, น. 32-41) กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ไว้ว่า การคิดมโนทัศน์ จะช่วยขยายมโนทัศน์ในการมองโลกให้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น ช่วยให้มีมโนทัศน์ที่มีอยู่คมชัดมากยิ่งขึ้น ส่งผลให้สามารถตีความและวินิจฉัยเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจนและเข้าใจ สามารถตอบคำถามได้ อย่างมีเหตุผล สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและยุติธรรม โดยสามารถจำแนกความสำคัญของการคิดเชิงมโนทัศน์ได้ 4 ประการ สรุปได้ดังนี้

1. มโนทัศน์จะช่วยเพิ่มความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ผู้ที่มีความชำนาญ หรือมีทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่งนั้น มักเป็นผู้มีมโนทัศน์ หรือกรอบความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่ปฏิบัติอย่างชัดเจน สามารถเชื่อมโยงความคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์หนึ่งไปสู่มโนทัศน์อื่น ๆ ได้ สามารถใช้กรอบความคิดวินิจฉัยทำความเข้าใจประสบการณ์ใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็วและคาดการณ์ได้ว่าอะไรจะเกิดขึ้น ซึ่งหากบุคคลมีมโนทัศน์ในเรื่องต่าง ๆ มากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้เข้าใจเรื่องนั้นมากยิ่งขึ้นด้วย

2. มโนทัศน์จะช่วยพัฒนาทักษะการหากฎเกณฑ์บุคคลจะเข้าใจความเป็นไปของกฎธรรมชาติกฎเกณฑ์ทางสังคม หลักการ และระเบียบแบบแผนของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ทำให้ตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ได้อย่างถูกต้อง นอกจากนี้การเข้าใจมโนทัศน์ของสิ่งต่าง ๆ ได้รวดเร็วและถูกต้องนั้นจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการสร้างสมมติฐานเพื่อคาดการณ์ความน่าจะเป็นของสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

3. มโนทัศน์จะพัฒนาทักษะในการหาลักษณะสำคัญที่บ่งบอกความเป็น มโนทัศน์ของสิ่งที่รับรู้ ซึ่งเมื่อบุคคลค้นพบลักษณะสำคัญดังกล่าว ก็จะสามารถใช้เป็นกรอบหรือเกณฑ์สำหรับจำแนกสิ่งใหม่ ๆ ที่บุคคลรับรู้ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องมากยิ่งขึ้น

4. มโนทัศน์จะช่วยขยายประสบการณ์ของบุคคล บุคคลแต่ละคนมีมโนทัศน์เรื่องต่าง ๆ แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับประสบการณ์ความรู้และบริบทแวดล้อม ทำให้บางครั้งไม่สามารถใช้มโนทัศน์ที่เป็นต้นแบบในความคิดของตนไปตีความเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น นอกจากนี้มโนทัศน์ที่มีอยู่ อาจไม่ถูกต้อง ไม่สมเหตุสมผลหรือขัดแย้งกันเอง ส่งผลให้บุคคลมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนจากสิ่งที่ เป็นจริงและตีความข้อมูล คำถาม หรือเหตุการณ์ที่พบผิดพลาด ทำให้ไม่สามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้ อย่างยุติธรรมและสมเหตุสมผล มโนทัศน์จะช่วยชะลอการตัดสินใจสิ่งต่าง ๆ ตามมโนทัศน์ที่มีอยู่ ลดอคติ และช่วยให้เกิดการสังเกตสิ่งใหม่ ๆ ที่รับรู้เพื่อค้นหา มโนทัศน์หรือกรอบความคิดเบื้องหลังของสิ่งนั้น

นาสียะห์ สาหาค (2559, น. 125-152) กล่าวถึงความสำคัญของมโนทัศน์ที่มีต่อความเข้าใจในระดับสูง ดังนี้

1. สามารถชี้ได้ว่าสิ่งไหนเป็นตัวอย่างและไม่เป็นตัวอย่างของมโนทัศน์
2. เข้าใจกฎเกณฑ์ หรือหลักการที่เกี่ยวข้องกับมโนทัศน์นั้น ๆ
3. เข้าใจลำดับความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ต่าง ๆ
4. สามารถแก้ปัญหา ที่ต้องใช้ความเข้าใจเป็นพื้นฐานได้

ปริญดา ศรีสวัสดิ (2559, น. 8) กล่าวว่า ความสำคัญของการมโนทัศน์ไว้ 6 ประการดังนี้

1. มโนทัศน์จะช่วยลดความซับซ้อนของสิ่งแวดลอม เนื่องจากมโนทัศน์เป็นหมวดหมู่ของสิ่งเร้าต่าง ๆ ซึ่งหากบุคคลต้องตอบสนองต่อสิ่งเร้าในลักษณะที่แยกเป็นเอกเทศแล้วความซับซ้อนของสิ่งต่าง ๆ ย่อมทำให้บุคคลเกิดความสับสนและสูญเสียเวลาในการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง

2. มโนทัศน์จะช่วยให้บุคคลระบุสิ่งต่าง ๆ ได้บุคคลที่มีมโนทัศน์จะสามารถจัดวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าไปในหมวดหมู่ได้อย่างถูกต้อง ผลที่ตามมาคือสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ จะมีความซับซ้อนน้อยลง ความสามารถในการระบุสิ่งต่าง ๆ นี้ ถือเป็นความสามารถที่สำคัญของบุคคลดังที่ Gagne กล่าวไว้ว่า หากเด็กไม่ได้เรียนรู้มโนทัศน์หรือหลักการ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ในระดับพื้นฐานแล้ว ย่อมไม่สามารถเรียนรู้เรื่องที่ยากขึ้นอื่น ๆ หรือเรียนอย่างไม่มีประสิทธิภาพนัก

3. มโนทัศน์จะลดการเรียนรู้ที่ซ้ำซ้อน เพราะเมื่อบุคคลมีความเข้าใจมโนทัศน์เรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้ว จะสามารถประยุกต์ใช้มโนทัศน์ดังกล่าวเพื่อเรียนรู้ครั้งต่อไปโดยไม่ต้องเรียนรู้ซ้ำเดิมอีก ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้

4. มโนทัศน์จะช่วยให้ทราบแนวทางสำหรับประกอบกิจกรรมต่าง ๆ บุคคลจะใช้มโนทัศน์ที่มีอยู่จัดวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลเข้าไปอยู่ในหมวดหมู่ที่ถูกต้อง ทำให้สามารถตัดสินใจเรื่องหรือกิจกรรมที่สำคัญ ๆ โดยเฉพาะการแก้ปัญหา เพราะเป็นกิจกรรมที่บุคคลจะต้องหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดของหมวดหมู่

5. มโนทัศน์จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพขึ้น การเรียนการสอนในระดับที่สูงขึ้น ผู้สอนจะใช้วิธีการบรรยายหรืออธิบาย เนื่องจากผู้สอนสันนิษฐานว่านักเรียนมีมโนทัศน์เกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนมาพอสมควรแล้ว ดังนั้นการเรียนการสอนในระดับที่สูงขึ้นจะไม่สามารถกระทำได้นักเรียนไม่มีมโนทัศน์พื้นฐานมาก่อน

6. มโนทัศน์จะช่วยปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงต้นแบบของมโนทัศน์ที่มีอยู่เดิม ผู้สอนสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขมโนทัศน์ที่ไม่ถูกต้อง ซึ่งกลายเป็นต้นแบบจากประสบการณ์เดิมของนักเรียนได้ ด้วยการเสนอตัวอย่างที่เป็นมโนทัศน์และไม่เป็นมโนทัศน์เพิ่มเติม

สรุปได้ว่า มโนทัศน์มีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ช่วยในการทำความเข้าใจและใช้เหตุผล ทำให้สามารถวางหลักการทั่วไปได้ เป็นรากฐานของความคิด ช่วยจัดระบบการคิดไม่ให้เกิดความซับซ้อน ช่วยให้สามารถแก้ปัญหา และจะส่งผลให้สามารถคิดและเข้าใจในการรับรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้อย่างรวดเร็ว

2.5.3 ประเภทของมโนทัศน์

Bruner, et al. (1957, pp. 41-43) ได้แบ่งประเภทของมโนทัศน์ออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. มโนทัศน์ร่วมลักษณะ (Conjunctive Concepts) เป็นการมีลักษณะเฉพาะ (Attributes) ร่วมกันตั้งแต่ 2 ลักษณะขึ้นไป เช่น สมุดสีเขียว ดอกไม้สีแดง หรือสิ่งเร้าที่พบเห็นโดยทั่วไปและคุ้นเคยในชีวิตประจำวันที่มีลักษณะร่วมกันตามขนาด รูปร่าง และสี เป็นต้น

2. มโนทัศน์แยกลักษณะ (Disjunctive Concepts) เป็นการเลือกเอาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน เช่น สัญลักษณ์ "o" อาจหมายถึง จำนวนเต็มศูนย์ (Zero) วงกลม อักษรในภาษาอังกฤษ หรือไขฟองหนึ่ง

3. มโนทัศน์เชิงสัมพันธ์ (Relational Concepts) เป็นความสัมพันธ์ของเหตุการณ์สถานะ หรือสิ่งเร้าตั้งแต่สองอย่างหรือมากกว่า เช่น ภาษีเงินได้สัมพันธ์กับระดับของรายได้

Romey (1968, pp. 8-117) กล่าวว่า ประเภทของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. มโนทัศน์เชิงจำแนก (Classificational Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่เกิดจากข้อสรุปที่ได้รับจากประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ แล้วนำประสบการณ์เหล่านั้นมาจัดเป็นระบบเพื่อประโยชน์

ในการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ มโนทัศน์แบบนี้แสดงให้เห็นถึงการอธิบายประสบการณ์ของมนุษย์ในการมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

2. มโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์ (Correlational Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่เกิดจากข้อสรุปที่ได้จากการมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติแล้วนำคุณลักษณะต่าง ๆ มาสร้างความสัมพันธ์ร่วมกันเพื่อประโยชน์ ในการพยากรณ์มโนทัศน์ชนิดนี้แสดงให้เห็นถึงการพรรณนาประสบการณ์ของมนุษย์

3. มโนทัศน์เชิงทฤษฎี (Theoretical Concepts) เป็นมโนทัศน์ที่ไม่ได้เกิดจากข้อสรุปที่ได้จากการมีประสบการณ์ตรงกับธรรมชาติ แต่อาศัยการสรุปจากแนวความคิดที่สร้างขึ้นซึ่งแสดงให้เห็นถึงการอธิบายประสบการณ์ของมนุษย์เพื่อประโยชน์ในการอธิบายปรากฏการณ์ในรูปทฤษฎี

Lawson (2000, pp. 996-1018) ได้แบ่งประเภทของมโนทัศน์เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. มโนทัศน์เชิงทฤษฎี (Theoretical Concepts) คือ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยใช้ประสาทสัมผัสโดยตรง แต่สามารถรับรู้ได้จากแนวคิดทฤษฎีที่นักวิทยาศาสตร์เสนอ เช่น มโนทัศน์ของอะตอม อิเล็กตรอน รวมไปถึงมโนทัศน์ของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของอะตอมหรือโมเลกุล เช่น การแพร่ กระบวนการออสโมซิส เป็นต้น

2. มโนทัศน์เชิงบรรยาย (Descriptive Concepts) คือ มโนทัศน์ที่เกิดจากการสังเกตวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้โดยตรงและต้องใช้ในการสังเกตหลาย ๆ ครั้ง แล้วเชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน จนเกิดเป็นมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งนั้น ๆ เช่น มโนทัศน์ปากกา ขวด เครื่องบิน การเดิน ฯลฯ รวมถึงมโนทัศน์ที่เกี่ยวกับตำแหน่งและขนาด

3. มโนทัศน์เชิงสอดแทรก (Intermediate Concept) คือ มโนทัศน์ที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถรับรู้ได้ เช่น มโนทัศน์กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ซึ่งการรับรู้หรือการเกิดมโนทัศน์ประเภทนี้มีข้อจำกัดอยู่ที่ระยะเวลาที่จะสังเกตสถานการณ์นั้น ๆ

กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์ (2558, น. 235) ได้จำแนกประเภทของมโนทัศน์ออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. มโนทัศน์ชนิดเชื่อมโยง (Conjunctive Concept) หมายถึง การจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้กฎเกณฑ์บางอย่างร่วมกันมักเชื่อมโยงกันด้วยคำว่า “และ”

2. มโนทัศน์ชนิดแยกแยะ (Disjunctive Concept) หมายถึง การจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้กฎเกณฑ์บางอย่างแยกแยะกันออกไปตามความแตกต่างที่ปรากฏมโนทัศน์ชนิดนี้มักใช้คำว่า “หรือ”

สรุปได้ว่า มโนทัศน์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทได้ตามแนวคิดของแต่ละบุคคลและตามคุณสมบัติของวัตถุ สิ่งของรอบ ๆ ตัว ซึ่งอาจจะแบ่งได้ตามลักษณะของมโนทัศน์ที่สามารถร่วมกัน แยกแยะออกจากกัน หรือที่สามารถเกี่ยวพันกันได้ นอกจากนี้ยังสามารถแบ่งมโนทัศน์ได้ตามแบบรูปธรรมหรือนามธรรมตามแนวคิดที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่แบ่งมโนทัศน์เป็น 3 ประเภท ได้แก่ มโนทัศน์เชิงจำแนก มโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์ และมโนทัศน์เชิงทฤษฎี

2.5.4 การสอนที่ส่งเสริมมโนทัศน์

สุทธิณี เพชรทองคำ และวัชรารภรณ์ แก้วดี (2557, น. 324-336) กล่าวว่า ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนตามแนวสตรณนิยมเชิงสังคมที่ Hassard and Dias ที่พัฒนาขึ้น มุ่งหวังให้นักเรียนปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้อง ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Invitation) คือ ขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนสนใจ และเกิดความสงสัย โดยการกำหนดสถานการณ์หรือการใช้คำถามให้นักเรียนจับคู่กันในการคาดคะเน คำตอบเพื่อแสดงมโนทัศน์ที่มีอยู่เดิมของนักเรียน

ขั้นที่ 2 การสำรวจ (Exploration) คือ ขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนสำรวจค้นคว้าหาข้อมูล เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่ศึกษาด้วยการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม (Group Learning) และนำความรู้ที่ได้ จากการสำรวจมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างมโนทัศน์ใหม่ของปรากฏการณ์นั้น

ขั้นที่ 3 การอธิบาย (Explanation) คือ ขั้นตอนที่ทำให้เรียนนำเสนอ มโนทัศน์ ของกลุ่มและอภิปรายร่วมกันระหว่างกลุ่ม เพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจมโนทัศน์ของแต่ละกลุ่ม นำมาสู่ข้อสรุปมโนทัศน์ของปรากฏการณ์นั้น

ขั้นที่ 4 การนำไปปฏิบัติ (Taking Action) คือ ขั้นตอนที่ทำให้เรียนนำมโนทัศน์ ที่ได้ศึกษามาประยุกต์ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในสังคมและท้าทายความคิดของนักเรียน

รัตน์จาณี อรัญเพิ่มและคณะ (2561, น. 132-152) กล่าวว่า การสอนแบบอุปนัย โดยใช้แผนผังความคิดประกอบเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนักเรียนเป็นผู้สรุปองค์ความรู้ ด้วยตนเองในสิ่งที่เรียนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม โดยใช้ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัยออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นการเตรียมนักเรียนให้พร้อมที่จะเรียน โดยใช้กิจกรรมหลาย ๆ อย่าง เช่น ร้องเพลง เล่นนิทาน เล่นประสบการณ์บัตรคำ วาดภาพ กระตุ้นความสนใจให้สัมพันธ์กับเนื้อหา เพื่อทบทวนความรู้เดิมให้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ บอกและอธิบายจุดประสงค์ในการเรียนให้นักเรียน เข้าใจก่อนเรียน

2. ขั้นนำเสนอตัวอย่าง เป็นการนำเสนอตัวอย่างเป็นข้อความ ประโยค คำ เพลง บท ประพันธ์ ร้อยแก้วร้อยกรอง เกมที่หลากหลายครอบคลุมให้นักเรียนได้พิจารณาเปรียบเทียบ สรุป เป็นหลักการ

3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ให้นักเรียนฝึกกระบวนการคิดโดยใช้ทักษะการสังเกต ค้นหา วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ องค์ประกอบความคล้ายคลึงกันในตัวอย่างแยกแยะข้อแตกต่าง ความสัมพันธ์ที่เหมือนกัน ต่างกันเพื่อให้นักเรียนได้คิดและทำความเข้าใจด้วยตนเอง

4. ขั้นสรุปกฎเกณฑ์ เป็นการให้นักเรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุป เป็นกฎเกณฑ์ นิยาม หลักการ หรือสูตร พร้อมสรุปจัดทำเป็นแผนผังความคิด

5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นนำข้อสรุปหลักการที่เข้าใจไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

สุรรัตน์ จุ้ยกระยาง (2561, น. 286-298) กล่าวว่า การเรียนการสอนและพัฒนารูปแบบ การเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ทำได้โดยการวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนการสอน โดยใช้เทคนิคการถามคำถาม ร่วมกับการเสริมต่อการเรียนรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาบูรณาการกัน จากนั้นสร้างรูปแบบ การเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตรวจสอบองค์ประกอบและขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสร้างแรงจูงใจภายใน เป็นขั้นนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทบทวน ความรู้เดิมโดยใช้การยกตัวอย่างสถานการณ์ต่าง ๆ หรือกิจกรรมคำถามระดับต่าง ๆ ถามให้นักเรียนตอบ

โดยเริ่มจากคำถามง่าย ๆ เมื่อนักเรียนตอบได้ จึงเพิ่มระดับความยากของคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ แสดงความรู้ที่มีอยู่เดิมให้ผู้สอนทราบ ให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีความพร้อม ที่จะเรียน

2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ เป็นขั้นที่ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันตั้งประเด็นปัญหา สมมติฐาน และทำการสืบค้นสำรวจตรวจสอบ รวบรวมข้อมูล การจัดการทำข้อมูล และสรุป เป็นมโนทัศน์ ซึ่งในระหว่างการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้สอนและนักเรียนจะใช้คำถามในแต่ละระดับเข้า ช่วยในการทำกิจกรรมเพื่อค้นหาคำตอบให้ได้คำตอบหรือทำกิจกรรมสำเร็จตามต้องการ

3. ขั้นสะท้อนกลับ เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันใช้คำถามระดับต่ำไปจนถึงคำถามในระดับ ที่สูงขึ้น เพื่อตรวจสอบมโนทัศน์และสะท้อนความคิดจากความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนและมีผู้สอนเป็นผู้ ช่วยเหลือ หากเมื่อนักเรียนไม่สามารถสะท้อนความรู้ได้ด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การใช้คำถามช่วย การยกตัวอย่าง สถานการณ์ การสาธิต จนกว่านักเรียนจะสามารถสะท้อนความคิดจากความรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนจึงหยุด การช่วยเหลือ

4. ขั้นการนำมโนทัศน์ไปใช้ เป็นขั้นที่นักเรียนสร้างคำถามในระดับสูงขึ้นไปเป็นแนวทาง ในการนำมโนทัศน์ ที่ได้มาใช้ในการคิดไตร่ตรองให้เหตุผล เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ในปัจจุบัน เพื่อใช้ในการตัดสินใจเชื่อ สามารถแก้ปัญหา และนำความรู้มาใช้กับเหตุการณ์ปัจจุบันได้

ภัทรภร ชัยประเสริฐ (2562, น. 96-113) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดล การได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Attainment Model) ที่พัฒนามาจากผลงานของ Joyce and Weil ที่เป็นรูปแบบการเรียนการสอนมโนทัศน์ที่ส่งเสริมและพัฒนาการคิด โดยการจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้จัดการกระทำกับข้อมูล จนกระทั่งสามารถค้นหาคุณสมบัติที่สำคัญเฉพาะของเรื่องนั้น และให้คำนิยามของมโนทัศน์นั้นด้วยตนเอง ซึ่งมโนทัศน์ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดมโนทัศน์ (Concept Identification) ขั้นนี้ผู้สอนจะเลือกมโนทัศน์ ที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้ และตรวจสอบความรู้เดิม

ขั้นที่ 2 การให้ตัวอย่าง (Exemplar Identification) ผู้สอนให้ตัวอย่างลักษณะที่ใช้ และไม่ใช่ของมโนทัศน์

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) ผู้สอนเพิ่มเติมตัวอย่างและให้นักเรียน ตั้งสมมติฐานใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปมโนทัศน์ (Closure) เป็นขั้นหาข้อสรุปของลักษณะที่สำคัญของมโนทัศน์

ขั้นที่ 5 ขั้นการนำไปใช้ (Application) เป็นขั้นที่ให้นักเรียนนำมโนทัศน์ไปใช้แก้ปัญหา ในสถานการณ์อื่น ๆ

สรุปได้ว่า การสร้างมโนทัศน์เป็นกระบวนการที่เน้นการคิดของนักเรียน ผู้สอนจะต้องวาง แผนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยอาจสร้างสถานการณ์หรือประเด็นเพื่อให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ และตอบสนองเพื่อนำไปสู่การสร้างมโนทัศน์ที่ต้องการ กระบวนการสร้างมโนทัศน์จะส่งเสริม ให้นักเรียนเข้าใจว่ามโนทัศน์นั้นเกิดขึ้นได้อย่างไร ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเกี่ยวกับมโนทัศน์นั้น ในลักษณะที่ซับซ้อนขึ้นและส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงประสบการณ์กับข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งในที่สุด นักเรียนจะได้มโนทัศน์จากการสร้างความหมายใหม่มโนทัศน์นั้นด้วยตัวเอง โดยส่วนใหญ่มีขั้นตอนการจัด การเรียนการสอนที่ส่งเสริมมโนทัศน์ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นการสร้างมโนทัศน์ ขั้นสรุปมโนทัศน์ ขั้นสะท้อนกลับ และขั้นการนำมโนทัศน์ไปใช้

2.5.5 การวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

Cruickshank, et al. (1995, pp. 308-312) กล่าวถึง ลักษณะของแบบวัดมโนทัศน์ (Concept Test) ดังนี้

1. การวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดที่กำหนดให้เลือกตอบ (Selected Report Item) ได้แก่ แบบเลือกตอบแบบจับคู่แบบถูก-ผิด ในส่วนของแบบเลือกตอบจะสามารถประเมินการเรียนรู้ในขอบเขตเนื้อหาระดับสติปัญญาได้กว้างขวาง เนื่องจากใช้เวลาในการทำแบบวัดน้อย และผู้ประเมินผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์ จึงสามารถนำมาวัดมโนทัศน์ได้

2. การวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดที่กำหนดให้เขียนตอบ (Created Response Items) ได้แก่ แบบอัตนัย ซึ่งต้องการให้นักเรียนเรียบเรียงคำตอบของตนเองมากกว่า การเลือกคำตอบที่เหมาะสมจากที่กำหนดให้ ซึ่งการเขียนตอบแสดงออกถึงระดับสติปัญญาองค์ความรู้ที่มีและมโนทัศน์ของนักเรียนได้

3. การวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดเลือกตอบที่กำหนดให้นักเรียนเขียนเหตุผลสนับสนุนในการเลือกตอบ ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 2 ตอน ได้แก่

ตอนที่ 1 เป็นข้อความเชิงเนื้อหาซึ่งอาจมีตัวเลือก 2 ถึง 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 เป็นส่วนของเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่เลือกในข้อที่ 1 มี 4 เหตุผลสนับสนุน

4. การวัดมโนทัศน์ทางชีววิทยาที่ประกอบด้วยคำถาม 2 ตอนสุดท้าย

ตอนที่ 1 เป็นข้อคำถามเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจเนื้อหา (Content Knowledge) ประกอบด้วย 3 ถึง 4 ตัวเลือก

ตอนที่ 2 เป็นส่วนของเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่เลือกในตอนที่ 1 ซึ่งมีเหตุผลสนับสนุนคือเหตุผลสนับสนุน 3 เหตุผลแรกเป็นมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน และเหตุผลสนับสนุนที่ 4 เป็นเหตุผลสนับสนุนที่ถูกต้อง

5. การวัดความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนทางฟิสิกส์โดยใช้แบบวัดชนิดปรนัยทั้งคำตอบและเหตุผล (Two-Tired Multiple Test) ประกอบด้วย 2 ส่วน คือส่วนของคำตอบและส่วนของเหตุผล โดยมีหลักการให้คะแนน ดังนี้

5.1 เลือกคำตอบได้ถูกต้องทั้งตอนที่ 1 และตอนที่ 2 ได้ 1 คะแนน

5.2 เลือกคำตอบได้ถูกต้องในตอนที่ 1 แต่เลือกคำตอบไม่ถูกต้องหรือไม่เลือกคำตอบในตอนที่ 2 ได้ 0 คะแนน

5.3 เลือกคำตอบไม่ถูกต้องในตอนที่ 1 แล้วเลือกคำตอบในตอนที่ 2 ได้ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องได้ 0 คะแนน

5.4 กรณีเลือกคำตอบได้ถูกต้องในตอนที่ 1 แต่ไม่เลือกคำตอบในตอนที่ 2 ซึ่งผู้ตอบได้ให้เหตุผลในช่องว่างที่ให้ไว้ 1 คะแนนถ้าเหตุดังกล่าวได้รับการตัดสินว่าถูกต้องจากผู้สอน ฟิสิกส์อย่างน้อย 2 คนในทางตรงกันข้ามถ้าเหตุผลดังกล่าวไม่ถูกต้องจะได้ 0 คะแนน

5.5 การวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดชนิดคำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่ไม่ได้เตรียมตัวเลือกโดยให้ผู้เขียนตอบคำตอบเองตามประเด็นที่ถาม คำถามในลักษณะนี้ใช้เมื่อผู้วิจัยต้องการความหลากหลายของคำตอบ

ในเรื่องที่คิดว่ายังไม่อาจคาดคำตอบที่เป็นไปได้อย่างครอบคลุม ในบางครั้งอาจได้คำตอบที่เป็นข้อมูลที่ที่น่าสนใจ หรือเป็นประเด็นที่ไม่ได้คาดคิดไว้ก่อน

ชุตินา รอดสุด (2550, น. 72-83) กล่าวว่า มีแนวทางการวัดมโนทัศน์ ดังนี้

1. ใช้แบบวัดมโนทัศน์แบบอัตรันย
2. ใช้แบบวัดมโนทัศน์แบบปรนัยตอนเดียว (One-Tier Multiple-Choice Format) โดยกำหนดสถานการณ์ (Distracter) ให้เพื่อนำไปสู่ข้อคำถาม

3. ใช้แบบวัดมโนทัศน์แบบสองตอน
 - 3.1 แบบมโนทัศน์แบบปรนัย 2 ตอน (Two-Tiers-Multiple Choice Format) โดยตอนที่หนึ่งเป็นคำถามเชิงเนื้อหา (Content Question) และตอนที่สองเป็นเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่เลือกในตอนหนึ่ง

- 3.2 แบบมโนทัศน์แบบ 2 ตอน โดยตอนที่หนึ่งเป็นแบบปรนัยของข้อคำถามเชิงเนื้อหา (Content Question) และตอนที่สองเป็นการเขียนเหตุผลสนับสนุนคำตอบที่เลือกในตอนหนึ่ง

4. ใช้วิธีสอบปากเปล่า (Oral Test)

นิตา ชูโต (2551, น. 76) กล่าวถึง แนวทางการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การสัมภาษณ์ ว่าเป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และแสดงความรู้ความเข้าใจออกมาเป็นคำพูดเป็นภาษาของตนเอง ในการสัมภาษณ์มีหลายวิธีดังนี้

1. การสัมภาษณ์ชนิดโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ที่มีการเตรียมคำถามไว้ล่วงหน้า ซึ่งมีทั้งคำถามปิดและคำถามเปิด โดยมีการเรียงข้อคำถามไว้ตามลำดับแล้ว

2. การสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ที่ใช้แบบสัมภาษณ์ที่มีกรอบกว้างใช้คำถามปลายเปิดตามกรอบที่กำหนดไว้

3. การสัมภาษณ์ชนิดไม่มีโครงสร้าง เป็นการสัมภาษณ์ในลักษณะการพูดคุยแบบธรรมดา ไม่มีข้อมูลกำหนดกฎเกณฑ์ที่แน่นอน โดยผู้สัมภาษณ์มีอิสระในการดัดแปลงแก้ไขข้อคำถามให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการสัมภาษณ์ได้

พัชรี โพชนา (2559, น. 87-91) กล่าวว่า การสร้างข้อสอบเพื่อใช้วัดความรู้ได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ เริ่มต้นจากการทำตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางการสร้างข้อสอบวัดพฤติกรรมของนักเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบ ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำถามหรือปัญหาและคำตอบที่มีลักษณะเป็นตัวเลือกทั้งเป็นคำตอบถูกต้องและคำตอบผิด

ลักษณะของข้อสอบแบบเลือกตอบ ที่ประกอบด้วย

ตอนที่ 1 เป็นคำถามที่มีตัวเลือก 2 ข้อ หรือมากกว่า

ตอนที่ 2 เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนบอกเหตุผลการเลือกตอบตอนที่ 1

สำหรับการให้คะแนน การทำข้อสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ

1. ให้คะแนนตอนที่ 1 เมื่อตัวเลือกที่ถูกต้อง

2. ให้คะแนนในตอนที่ 2 เมื่อบอกเหตุผลได้สอดคล้องกับการเลือกตอบ

สรุปได้ว่า แนวทางการวัดมโนทัศน์นั้นเป็นการตรวจสอบความคิดและความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (Two-Tiers Multiple-Choice Test)

ประกอบด้วยคำถามและส่วนของคำตอบซึ่งมี 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนแรกเป็นตัวเลือกที่เป็นคำตอบและตัวลง และส่วนที่สองเป็นตัวเลือกที่เป็นเหตุผลที่ใช้ในการตอบส่วนแรก นักเรียนจะได้คะแนนก็ต่อเมื่อตอบ ถูกทั้งคำตอบและเหตุผล

2.5.7 การจัดกลุ่มของมโนทัศน์

Westbrook and Marek (1991, pp. 649-660) จัดกลุ่มมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มของความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding, CU) ซึ่งหมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ครบทุกองค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) ซึ่งหมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับและสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception, PS) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับและสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ และมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception, AC) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ

กลุ่มที่ 5 คือ กลุ่มของความไม่เข้าใจ (No Understanding, NU) หมายถึง คำตอบที่ไม่ตรงคำถามหรือประเด็น ตอบลักษณะทวนคำถาม หรือไม่ตอบคำถามเลย

Abraham, et al. (1994, pp. 147-165) ได้จัดกลุ่มมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 แนวคิดถูกต้อง (Sound Understanding, SU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้ถึงความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องทั้งหมด

กลุ่มที่ 2 แนวคิดถูกต้องบางส่วน (Partial Understanding, PU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้ถึงความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องบางส่วน

กลุ่มที่ 3 แนวคิดถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with a Specific Misconception, PU/SU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้ถึงความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องบางส่วน และคลาดเคลื่อนจากแนวคิดวิทยาศาสตร์ บางส่วน

กลุ่มที่ 4 แนวคิดคลาดเคลื่อน (Specific Misconception, SM) หมายถึง การตอบที่ไม่ถูกต้องตามแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 5 ไม่เข้าใจหรือไม่มีแนวคิด (No Understanding, NU or No Conception) หมายถึง ไม่ตอบคำถาม ตอบซ้ำกับคำถาม คำตอบไม่เกี่ยวข้องหรืออธิบายไม่ชัดเจน ไม่มีการอธิบายเหตุผลของคำตอบ

Trundle, et al. (2002, pp. 633–658) กล่าวว่า การจัดกลุ่มมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ มี 6 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific) หมายถึง คำตอบแสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

กลุ่มที่ 2 มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์บางส่วน (Scientific with Alternative Fragment) หมายถึง คำตอบแสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด แต่ยังมีคำตอบบางส่วนที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

กลุ่มที่ 3 มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไม่สมบูรณ์ (Scientific Fragments) หมายถึง คำตอบแสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้องและแต่ไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

กลุ่มที่ 4 มีมโนทัศน์ทางเลือก (Alternative) หมายถึง คำตอบแสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์แบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 5 มีมโนทัศน์ทางเลือกบางส่วน (Alternative Fragments) หมายถึง คำตอบบางส่วนแสดงถึงความเข้าใจมโนทัศน์แบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 6 ไม่แสดงมโนทัศน์ (None) หมายถึง ไม่พบข้อมูลคำตอบหรือตอบคำถาม ไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

วรรณจรรย์ มั่งสิงห์ (2555, น. 188-190) กล่าวถึง การตรวจคำตอบแต่ละมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเกี่ยวกับความเข้าใจซึ่งตรวจให้คะแนนเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. มโนทัศน์ที่สมบูรณ์ (Complete Understanding, CU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง และอธิบายเหตุผลได้ถูกต้อง ครบองค์ประกอบที่สำคัญของแนวความคิด ให้ 4 คะแนน

2. มโนทัศน์ที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) นักเรียนเลือกคำตอบถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลไม่ถูกต้องครบสมบูรณ์ ขาดองค์ประกอบที่สำคัญบางส่วนให้ 3 คะแนน

3. มโนทัศน์ที่ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with a Specific Misconception, PU/SM) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลบางส่วนถูกและบางส่วนไม่ถูกต้อง หรือเลือกคำตอบถูก ให้ 2 คะแนน

4. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception, AC) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้อง แต่อธิบายเหตุผลคลาดเคลื่อนทั้งหมด หรือไม่อธิบายคำตอบ ให้ 1 คะแนน

5. ความไม่เข้าใจ (No Understanding, NU) หมายถึง นักเรียนเลือกคำตอบที่ไม่ถูกต้อง ไม่ตรงคำถาม หรือนักเรียนไม่ตอบคำถาม ให้ 0 คะแนน

สรุปได้ว่า การวัดมโนทัศน์และการประเมินมีวิธีในการสำรวจ ตรวจสอบ และวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมีหลากหลายวิธี ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบวัดมโนทัศน์ของ Westbrook and Marek โดยจัดเกณฑ์การพิจารณาให้คะแนนมโนทัศน์เป็นรายชื่อ โดยแบ่งออกเป็น 5 กลุ่มตามความเข้าใจของมโนทัศน์ คือ กลุ่มที่ 1 กลุ่มของความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) กลุ่มที่ 2 กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) กลุ่มที่ 3 กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) กลุ่มที่ 4 กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน และกลุ่มที่ 5 กลุ่มความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (NU)

2.6 ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

2.6.1 ความหมายความพึงพอใจ

วิชชุดา คัมภีร์เวช (2556, น. 11) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึก หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความคาดหวัง ความพยายาม ผลงาน รางวัลที่ได้รับการให้คุณค่าของรางวัล

กฤษฎา กองสวรรค์ (2558, น. 14-29) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองหรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นหากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

กิริณา จิรโชติเตโชและคณะ (2562, น. 64-81) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีความหมายในด้านความรู้สึกชอบเห็นด้วย ประทับใจ ภูมิใจ ยินดีในสิ่งที่สอดคล้องกับความต้องการของตนเอง อีกทั้งความพึงพอใจยังเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งซึ่งช่วยให้การดำเนินการในด้านต่าง ๆ ประสบผลสำเร็จ

สมศักดิ์ บัวทิพย์และคณะ (2562, น. 89-103) กล่าวว่า ความหมายความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ความรู้สึกพึงพอใจเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองต่อความต้องการเป็นอย่างดีสมบูรณ์ที่สุด และบรรลุเป้าหมาย ความรู้สึกพึงพอใจจะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นเลย ถ้าหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง ระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของการบริการผลของการใช้บริการรับรู้ได้ทางด้านจิตใจหรือความคิดเห็นซึ่งประเมินได้จากคุณภาพของการบริการ ทั้งในด้านการใช้ความต้องการในการใช้ระดับความพึงพอใจปัญหาและอุปสรรคจากผู้ใช้

พัฒนา พรหมณี (2563, น. 56-65) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ภาวะของอารมณ์ความรู้สึกร่วมของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่เกิดจากแรงจูงใจ ซึ่งเป็นพลังภายในของแต่ละบุคคล อันเป็นความสัมพันธ์ระหว่างเป้าหมายที่คาดหวังและความต้องการด้านจิตใจ นำไปสู่การค้นหาสิ่งที่ต้องการมาตอบสนอง เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการแล้วจะเกิดความรู้สึกมีความสุข กระตือรือร้น มุ่งมั่น ก่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการกระทำกิจกรรมที่นำไปสู่เป้าหมายนั้นสำเร็จตามที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่เกิดจากแรงจูงใจซึ่งเป็นพฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกชอบ ไม่ชอบ เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ยินดี ไม่ยินดี เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการ และความคาดหวังที่เกิดจากการประมาณค่าอันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

2.6.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ

สุภาวดี แซ่อ้อย และศิริรัตน์ ดีสอน (2559, น. 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความต้องการทางร่างกาย มีความรุนแรงในตัวบุคคล มีความสำคัญในการร่วมกิจกรรมเพื่อสนองความต้องการทางร่างกาย เป็นผลทำให้เกิดความพึงพอใจ แล้วจะรู้สึกต้องการความมั่นคงปลอดภัย เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทางร่างกายและความต้องการความมั่นคงแล้ว บุคคลจะเกิดความผูกพันมากขึ้น เพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่าตนเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม

ชนัฐกานต์ ม่วงเงิน (2560, น. 13) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญที่จะเป็นสิ่งกระตุ้นให้บุคคลเหล่านั้นเกิดความสนใจในงานมากขึ้น เพิ่มความกระตือรือร้นในการทำงานเกิดความเต็มใจที่จะนำความรู้ความสามารถของตนเองที่มีอยู่มาสร้างประโยชน์ให้กับองค์กร ทำให้องค์กรมีความเจริญและประสบความสำเร็จตามเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

วิจิตรา พลสำโรง และคณะ (2560, น. 8-9) กล่าวถึงความสำคัญของความพึงพอใจ ดังนี้

1. การรับรู้ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เกิดขึ้นเป็นประโยชน์ต่อการทำงาน
2. ความพึงพอใจในการทำงานจะทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการทำงาน ลดการขาดงาน การลางาน การมาทำงานสาย และขาดความรับผิดชอบที่มีต่องาน
3. ความพึงพอใจในการทำงานเป็นการเพิ่มผลผลิตของบุคคลทำให้องค์กรมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้ บรรลุเป้าหมายขององค์กร

พัฒนา พรหมณี (2563, น. 59-66) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการดำเนินการกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ดังนี้

1. ช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิต ในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ หากมีความพึงพอใจจะส่งผลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมส่งผลให้เกิดผลงานที่ดี นำมาซึ่งผลตอบแทนที่สูงขึ้น มีการดำรงชีวิตและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น
2. เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความเชื่อมั่นและความมุ่งมั่นในการทำงานความพึงพอใจทำให้เกิดความสุขจากการปฏิบัติงานต้องการให้งานมีประสิทธิภาพ และเกิดประโยชน์สูงสุดช่วยให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน
3. เป็นสิ่งกำหนดลักษณะการดำเนินงานหรือการปฏิบัติงานที่ดีมีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้รับบริการที่เหมาะสมเกิดความประทับใจ
4. ช่วยพัฒนาคุณภาพของงาน หากมีความพึงพอใจจะเกิดความเต็มใจ ทুমเท สร้างสรรค์และส่งเสริมมาตรฐานของงานที่สูงขึ้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการดำเนินการกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ เช่น ถ้านักเรียนมีแรงจูงใจและกำลังใจที่ดี มีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงานจะส่งผลให้นักเรียนได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ และเกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ระบบงานดำเนินไปด้วยดี อีกทั้งยังช่วยทำให้เกิดความรักความสามัคคี

2.6.3 แนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจ

Herzberg (1959, pp. 113-115) กล่าวว่า การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงานมี 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของงาน ความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน

2. ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมในการทำงาน และมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

Scott (1970, p. 124) ได้กล่าวเสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่ส่งผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความต้องการส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดผลสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างแรงจูงใจภายใน เป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะคือ คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย ได้รับทราบผลสำเร็จจากการทำงานโดยตรงและงานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

Shelly (1975, p. 252) กล่าวว่า แนวคิดทฤษฎีของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือ ความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบ ซึ่งความรู้สึกทางบวกและความรู้สึกทางลบมีความสัมพันธ์กันเรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ

Kotler and Armstrong (2002, p. 5) กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ (Motive) หรือแรงขับเคลื่อน (Drive) เป็นความต้องการที่กดดันจนมากพอที่จะจูงใจให้บุคคลเกิดพฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกันความต้องการบางอย่างเป็นความต้องการทางชีววิทยา (Biological) เกิดขึ้นจากสภาวะตึงเครียด เช่น ความหิวกระหาย หรือความลำบากบางอย่างเป็นความต้องการทางจิตวิทยา (Psychological) เกิดจากความต้องการการยอมรับ (Recognition) การยกย่อง (Esteem) หรือการเป็นเจ้าของทรัพย์สิน (Belonging) ความต้องการส่วนใหญ่อาจไม่มากพอที่จะแรงจูงใจให้บุคคลกระทำในช่วงเวลานั้น ความต้องการกลายเป็นสิ่งจูงใจ เมื่อได้รับการกระตุ้นอย่างเพียงพอจนเกิดความตึงเครียดโดยทฤษฎีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด มี 2 ทฤษฎีคือ ทฤษฎีของ Maslow และ Freud

เกวลี ผังดี และพิมพ์รดา ครองยุดิ (2556, น. 13-15) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่พอใจ หรือที่ประทับใจ ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับ โดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคนมีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง และมีความต้องการหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้ใด ๆ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจการเรียนรู้นั้น จะต้องสนองความต้องการของนักเรียน ซึ่งเกี่ยวข้องกับทฤษฎีลำดับขั้นของความต้องการของ Maslow ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจ และเป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางโดยตั้งอยู่บนสมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ดังนี้

1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่
 - 1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญโดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด

1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว ก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่แรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทนและเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกันมีลักษณะควบคู่คือเมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไป ก็มีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

จันท์สุตา บุญตรี และคณะ (2562, น. 1920-1927) ศึกษาแนวความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกสองแบบของมนุษย์ คือความรู้สึกในทางบวก และความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก เป็นความรู้สึกที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะทำให้เกิดความสุข ความสุขนี้เป็นความรู้สึกที่แตกต่างจากความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ กล่าวคือ เป็นความรู้สึกที่มีระบบย้อนกลับ ความสุขสามารถทำให้เกิดความรู้สึกทางบวกเพิ่มขึ้นได้อีก ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสุขเป็นความรู้สึกที่สลับซับซ้อนและมีความสุขนี้มีผลต่อบุคคลมากกว่าความรู้สึกทางบวกอื่น ๆ ทั้งนี้ ความรู้สึกทางลบความรู้สึกทางบวกและความสุข มีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึก ทั้งสามนี้เรียกว่า ระบบความพึงพอใจ โดยความพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจ มีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้สึกพึงพอใจของมนุษย์มักจะได้แก่ ทรัพยากร (Resources) หรือ สิ่งเร้า (Stimulant) การวิเคราะห์ระบบความพึงพอใจ คือ การศึกษาทรัพยากรหรือสิ่งเร้าแบบใดเป็นสิ่งที่ต้องการที่จะทำให้เกิดความพอใจ และความสุขแก่มนุษย์ ความพอใจจะเกิดได้มากที่สุดเมื่อมีทรัพยากรทุกอย่างที่เป็นที่ต้องการครบถ้วน

พัฒนา พรหมณี (2563, น. 59-66) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดกับบุคคลจากการได้รับประสบการณ์และแสดงออกทางพฤติกรรม ความพึงพอใจจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ ความพึงพอใจเป็นตัวขับเคลื่อนในการทำงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ โดยกระตุ้นให้สิ่งที่ทำนั้น ๆ ประสบความสำเร็จและเกิดแรงจูงใจ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจที่พึงพอใจแล้ว จะเกิดความต้องการในการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจเพื่อสนองความต้องการสิ่งใหม่เพิ่มขึ้นไม่ซ้ำสิ่งเดิมโดยมีแนวคิด ดังนี้

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความต้องการจนเกิดความพึงพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้สูงขึ้น

2. ผลของการเรียนรู้นำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลการเรียนจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการเรียนรู้ที่ดีจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ทั้งที่เป็นผลตอบแทนภายใน (Intrinsic Rewards) หรือผลตอบแทนภายนอก (Extrinsic Rewards)

สรุปได้ว่า จากแนวคิดทฤษฎีความพึงพอใจ ความพึงพอใจของมนุษย์เกิดขึ้นเมื่อระบบความพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ ซึ่งเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองในสิ่งที่ต้องการ และเมื่อมนุษย์มีความรู้สึกทางบวกก็เกิดความพึงพอใจทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพของการเรียนรู้สูงขึ้น ทำให้เกิดความกระตือรือร้น มีความสุข ความมุ่งมั่นที่จะทำงานมีกำลังใจ และมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของงานที่ทำ

2.6.4 องค์ประกอบที่เกิดความพึงพอใจ

ประสาท อิศรปริดา (2547, น. 11) กล่าวว่า องค์ประกอบที่ทำให้เกิดความพึงพอใจมี ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านความรู้ ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาข้อเท็จจริงหรือสิ่งเข้เกี่ยวกับสิ่งนั้น
2. องค์ประกอบด้านอารมณ์ ได้แก่ ความรู้สึก พอใจ ไม่พอใจ รู้สึกชอบ ไม่ชอบ
3. องค์ประกอบด้านแนวโน้มการกระทำ เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือ พร้อมที่จะช่วยเหลือหรือทำลายขัดขวาง เป็นต้น

พินามาศ สีเลิศวงศ์ภักดี (2552, น. 56-65) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบ 3 ส่วน มีรายละเอียดดังนี้

1. ส่วนของความเข้าใจ (Cognitive Component) คือ ความรู้ (Knowledge) การรับรู้ (Perception) ความเชื่อ (Beliefs) อาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล ซึ่งในส่วนของความเร็วและการรับรู้จะได้รับจากประสบการณ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับหลายแหล่งข้อมูล และความรู้ี้จะมีผลกระทบต่อความเชื่อ (Beliefs)

2. ส่วนของความรู้สึก (Affective Component) จะสะท้อนอารมณ์ (Emotion) หรือความรู้สึก (Feeling) ของผู้บริโภคที่มีต่อความคิดหรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ในเรื่องความชอบและอารมณ์ที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ

3. ส่วนของพฤติกรรม (Conation Component หรือ Behavior หรือ Doing) จะสะท้อนถึงแนวโน้มจะมีพฤติกรรมของผู้บริโภค หรือแนวโน้มการกระทำที่แสดงออก

ลัดดาวัลย์ สาระภักย์ (2560, น. 70) กล่าวว่า ความพึงพอใจมีองค์ประกอบแบ่งเป็น 4 ส่วน ได้แก่

1. ส่วนของด้านบทบาทของนักเรียน เป็นความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถ มีความกระตือรือร้นในการค้นพบความรู้ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการสะท้อนองค์ความรู้ผ่านการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

2. ส่วนของด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการดำเนินงานการจัดตารางเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิธีสอน การใช้สื่อประกอบการสอน การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถาม การมอบหมายงานให้ทำการอบรมระเบียบวินัยเพิ่มเติม การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกสถานที่ฝึกงานและอื่น ๆ

3. ส่วนของด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน เป็นความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับการจัดสภาพห้องเรียนมีความสะอาด มีแสงสว่างอากาศถ่ายเทได้ดี ห้องเรียนปราศจากเสียงรบกวน มีวัสดุครุภัณฑ์ในห้องเรียนอย่างเพียงพอ ห้องสมุดมีหนังสือที่หลากหลายและทันสมัยมีบริการอำนวยความสะดวกในการค้นคว้าและอื่น ๆ

4. ส่วนของด้านการวัดผลและประเมินผล เป็นความพึงพอใจของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการวัดผลประเมินผลตลอดจนการดำเนินการต่าง ๆ ของผู้สอน เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดเกณฑ์การประเมินผล การวัดผลครอบคลุมความรู้ ทักษะและจิตพิสัย มีการวัดผลที่หลากหลายทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม มีการกำหนดเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลอย่างชัดเจน ยุติธรรมและอื่น ๆ

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเกิดความพึง โดยความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของบุคคล ที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อตอบสนองความต้องการที่มีอยู่ ความพึงพอใจจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งาน หรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่กระตุ้นให้สิ่งที่ทำนั้นประสบความสำเร็จ ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ แบ่งเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทของนักเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสภาพแวดล้อม ในการเรียน และด้านการวัดผลและประเมินผล

2.6.5 การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ

เกตนศิริ จำปีหอม (2554, น. 5-60) กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเป็นผู้เลือกกำหนดเองว่าจะเรียนอะไรก่อน ให้นักเรียนได้ ค้นพบตนเองและมีส่วนร่วมในกระบวนการต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ และก่อให้เกิดความพึงพอใจ จนช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจได้

สุนทรียา ไชยปัญญา (2554, น. 36-38) กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ เป็นจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เน้นให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือเกื้อกูลซึ่งกันและกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมช่วยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ จนทำให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนมากขึ้น

ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์ (2555, น. 138-151) กล่าวว่า จัดการสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบผสมผสาน ที่เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ที่ท้าทาย ที่ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและศักยภาพทางการเรียนรู้ จนทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น และสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นได้

รุ่งกานต์ ใจวงศ์ยะ (2559, น. 713-719) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างความพึงพอใจให้แก่ นักเรียน เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมที่ทำให้เกิด การเรียนรู้ การทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มและส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ไขปัญหา รวมทั้งนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้

ปิยาภัสร์ จารุสวัสดิ์ (2563, น. 43-62) กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ โดยใช้วิธีการมีส่วนร่วม ผู้สอนต้องจัดกิจกรรมเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยสร้างโอกาสในการทำงาน ร่วมกันกับคนอื่น ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น จนเกิดเป็นประสบการณ์ทางตรง ที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น กระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถถ่ายทอดความคิดในเชิงสร้างสรรค์ได้อย่างเต็มศักยภาพ

จุฑารัตน์ คงเพชร และคณะ (2565, น. 97-107) กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา ได้ลึกซึ้งมากขึ้น โดยเกิดกระบวนการเรียนรู้ผ่านการอภิปราย การแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น การโต้แย้ง และการให้เหตุผล ทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ การเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ที่กำหนด และพยายามหาเหตุผลด้วยตนเอง

บริพันธ์ หมั่นคำ (2565, น. 97-107) กล่าวว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจโดยใช้การจัดการ การเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เน้นให้นักเรียนได้ ทำกิจกรรมในห้องเรียนร่วมกัน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่มและเพื่อนต่างกลุ่ม

รวมถึงได้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอน และนักเรียนได้แสดงความคิดเห็น อภิปรายหัวข้อที่เพื่อนนำเสนอ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก ผู้สอนมีหน้าที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือนักเรียน ในขณะที่ทำกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้เวลาในห้องเรียนในการศึกษาเพิ่มเติม เปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ศึกษาความรู้ด้วยตนเองในแบบที่ตนเองถนัด

สรุปได้ว่า การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจสามารถใช้การจัดการเรียนการสอนในหลาย รูปแบบ เช่น การจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบผสมผสาน การจัดการเรียนรู้โครงงานเป็นฐานการจัดการเรียนรู้ แบบห้องเรียนกลับด้าน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นต้น โดยส่วนใหญ่เป็นการจัดการเรียน การสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญผ่านการลงมือปฏิบัติ การทำงานร่วมกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น จนเกิดเป็นประสบการณ์ทางตรงที่ส่งเสริมให้นักเรียนศึกษาและเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น

2.6.6 การวัดและการประเมินความพึงพอใจ

โยธิน แสงวดี (2551, น. 9) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินความพึงพอใจไว้ว่า มาตรการวัด ความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย โดยให้กลุ่มบุคคล ที่ต้องการวัดแสดงความคิดเห็นลงในแบบสอบถามที่กำหนด เพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถาม ความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหารและการควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคความชำนาญ พิเศษของผู้สัมภาษณ์และวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ผู้ตอบคำถามตอบตามข้อเท็จจริงได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน

สรชัย พิศาลบุตร (2551, น. 98-99) ได้กล่าวถึงวิธีการประเมินความพึงพอใจไว้ว่า การประเมินความพึงพอใจสามารถทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1. วัดจากการสอบถามความคิดเห็น เป็นการวัดระดับความพึงพอใจจากการสอบถาม ความคิดเห็นโดยตรง ทำได้โดยกำหนดมาตรวัดระดับความพอใจที่มีต่อคุณภาพของสิ่งที่ สนใจนั้น ๆ และกำหนดเกณฑ์วัดระดับความพึงพอใจ จากผลการวัดระดับความพึงพอใจเฉลี่ยที่มีต่อคุณภาพ ของสิ่งที่สนใจนั้น ๆ

2. วัดจากตัวชี้วัดคุณภาพ โดยการวัดระดับความพึงพอใจจากเกณฑ์ชี้วัดระดับ คุณภาพที่กำหนดขึ้น อาจใช้เกณฑ์คุณภาพระดับต่าง ๆ ที่กำหนด

จิราภรณ์ พรหมสืบ (2559, น. 46-47) กล่าวว่า วิธีการวัดความพึงพอใจมีเครื่องมือสำคัญ ที่สามารถวัดได้อยู่ 4 อย่าง ได้แก่

1. การสังเกตการณ์ (Observation) โดยผู้สอนสังเกตการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรม ของนักเรียนจากการแสดงออก การฟังจากการพูด สังเกตจากการกระทำ แล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มาวิเคราะห์

2. การสัมภาษณ์ (Interviewing) เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยการสัมภาษณ์ จะต้องเผชิญหน้ากัน เป็นส่วนตัวสนทนากันโดยตรงเพื่อแลกเปลี่ยนข่าวสารและความคิดเห็นต่าง ๆ ด้วยวาจา

3. การออกแบบสอบถาม (Questionnaires) เป็นวิธีที่นิยมกันมากโดยให้ผู้ปฏิบัติ แสดงความคิดเห็น ความรู้สึกลงในแบบทดสอบ การสร้างคำถามต้องพิจารณาอย่างดีเพื่อที่จะตั้งคำถาม ให้ครอบคลุมวัตถุประสงค์ได้ทั้งหมด และลักษณะของคำถามจะต้องให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ สมบูรณ์ครบถ้วน

4. การเก็บบันทึก (Recording Keeping) เป็นการเก็บประวัติเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน ของนักเรียนแต่ละคนในเรื่องเกี่ยวกับผลงานต่าง ๆ

ฟาฏิลัด รอนิง (2560, น. 42-80) กล่าวว่า การประเมินความพึงพอใจนั้น มีผู้ประเมินกัน อย่างกว้างขวางจากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยพอจะสรุปแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน ความพึงพอใจได้ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถามโดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือกหรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถาม ความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่นการบริหารการควบคุมงานและเงื่อนไข

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีประเมินความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกตเป็นวิธีการประเมินความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดหรือกระทำทางวิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน สรุปได้ว่า การประเมินความพึงพอใจนั้นประเมินได้หลายรูปแบบแล้วแต่จะเหมาะสม สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้เป็นแบบสอบถามเพราะแบบสอบถามสามารถใช้กับบุคคล จำนวนมาก และทราบผลได้ในเวลารวดเร็ว

ลัดดาวัลย์ สาระภัย (2560, น. 45) กล่าวว่า แบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนรู้ โดยลักษณะของแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบของ Likert จำนวน 15 ข้อแบ่งเป็น 4 ด้านคือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ การเรียนการสอน 4) ด้านการวัดผลและประเมินผลโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปล ความหมาย ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

| | | |
|-------------------|---|-------|
| พึงพอใจมากที่สุด | 5 | คะแนน |
| พึงพอใจมาก | 4 | คะแนน |
| พึงพอใจปานกลาง | 3 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อย | 2 | คะแนน |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | 1 | คะแนน |

เกณฑ์การแปลความหมาย

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึงพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึงพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึงพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึงพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึงพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

กนกพร ดอนเจดีย์และคณะ (2561, น. 13) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ใช้แบบสอบถามและแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการสร้างแบบประเมินผล ความพึงพอใจก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่ 2 แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการสร้างแบบ

ประเมินผลความพึงพอใจก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ เนื้อหาในแบบทดสอบประกอบไปด้วยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะการสร้างแบบประเมินผลความพึงพอใจ และการวิเคราะห์แปลผลแบบประเมินโดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อความที่ตอบถูกให้คะแนนเท่ากับ 1

ข้อความที่ตอบผิดให้คะแนนเท่ากับ 0

ส่วนที่ 3 แบบประเมินผลความพึงพอใจของการใช้โปรแกรมการพัฒนาทักษะการสร้างแบบประเมินผลความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามรูปแบบของ Likert โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนและเกณฑ์การแปลความหมายดังนี้โดยมีการกำหนดระดับความพึงพอใจ ดังนี้

ระดับมากที่สุด 5 คะแนน

ระดับมาก 4 คะแนน

ระดับปานกลาง 3 คะแนน

ระดับน้อย 2 คะแนน

ระดับน้อยที่สุด 1 คะแนน

นอกจากนี้หากพิจารณาจากค่าเฉลี่ยสามารถพิจารณาได้จากเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.80 หมายถึงพึงพอใจน้อยที่สุด

ค่าเฉลี่ย 1.81-2.61 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 2.62-3.42 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 3.43-4.23 หมายถึง พึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 4.24-5.00 หมายถึงพึงพอใจมากที่สุด

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินความพึงพอใจเป็นการประเมินความรู้สึกรู้สึก ความคิด พฤติกรรม สามารถประเมินได้ด้วยวิธีที่หลากหลายและต้องขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม โดยส่วนใหญ่ การวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ใช้แบบสอบถามเป็นแบบมาตราประมาณค่า โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นการสร้างประโยคคำถาม ทั้งที่เป็นข้อคำถามทางบวกและทางลบ ที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น ว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับข้อคำถามแต่ละข้อนั้น ในงานวิจัยนี้จะวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เป็นการประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert

2.7 บริบทโรงเรียนบรบือวิทยาคาร

โรงเรียนบรบือวิทยาคารอำเภอบรบือจังหวัดมหาสารคามเป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาแบบสหศึกษาขนาดใหญ่ สังกัดกรมสามัญศึกษากระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 7 เมษายน พ.ศ. 2514 ตั้งอยู่เลขที่ 59 ถนนแจ้งสนิท หมู่ที่ 16 คุ่มศรีพิลา ตำบลหนองสิม อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม มีพื้นที่ทั้งหมด 50 ไร่ 17.20 ตารางวา ปีแรกได้รับอนุมัติให้เปิด 2 ห้องเรียน โดยอาศัยอาคารโรงเรียนบ้านบรบือ (บรบือราษฎร์ผดุง) เป็นสถานที่เรียนชั่วคราว ปีงบประมาณ 2515 โรงเรียนได้งบประมาณก่อสร้างอาคารประกอบอื่น ๆ จึงได้ย้ายจากโรงเรียนบ้านบรบือ (บรบือราษฎร์ผดุง) มาตั้งอยู่ในปัจจุบันเลขที่ 59 หมู่ 3 ตำบลหนองสิม อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม 44130 โทรศัพท์ 043771026

ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนได้ดำเนินการปรับปรุงหลักสูตรสถานศึกษา โดยใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และสารภูมิศาสตร์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ตามนโยบายของรัฐบาลเพื่อให้สอดคล้องกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มี โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นโรงเรียนประจำอำเภอแห่งแรกในอำเภอบรบือ (อังกฤษ: Borabu Wittayakhan School, อักษรย่อ บ.ค., BWK) จัดการเรียนการสอนในสายสามัญ ตั้งแต่ช่วงชั้นที่ 3-4 (ม.1-6) ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ และเป็นทำการเรียนการสอนในโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ (Gifted Program) ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) โรงเรียนมาตรฐานสากล (World-Class Standard School)

ผู้บริหาร : ผู้อำนวยการ ดร.สมทรัพย์ ภูโสตา

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ : นายพัฒน์วงศ์ ดอกไม้

รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารบุคคลและทั่วไป : นางสาวพรชนก นนยะโส

เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และปวช.1 ถึง ปวช.3 รวมทั้งหมดจำนวน 63 ห้องเรียน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีจำนวนห้องเรียน 11 ห้องเรียน ดังนี้

ห้องเรียนที่ 1 จำนวนนักเรียน 37 คน

ห้องเรียนที่ 2 จำนวนนักเรียน 36 คน

ห้องเรียนที่ 3 จำนวนนักเรียน 38 คน

ห้องเรียนที่ 4 จำนวนนักเรียน 30 คน

ห้องเรียนที่ 5 จำนวนนักเรียน 34 คน

ห้องเรียนที่ 6 จำนวนนักเรียน 36 คน

ห้องเรียนที่ 7 จำนวนนักเรียน 35 คน

ห้องเรียนที่ 8 จำนวนนักเรียน 35 คน

ห้องเรียนที่ 9 จำนวนนักเรียน 30 คน

ห้องเรียนที่ 10 จำนวนนักเรียน 30 คน

ห้องเรียนที่ 11 จำนวนนักเรียน 30 คน

รวมนักเรียนทั้งหมด 371 คน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโรงเรียนบรบือวิทยาคาร ประกอบไปด้วย ผู้สอนจำนวน 32 คน โรงเรียนบรบือวิทยาคารได้ให้ความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งให้นักเรียนได้ศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยทางโรงเรียนมีห้องปฏิบัติการทั้งหมด 4 ห้อง ประกอบไปด้วย ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ ห้องปฏิบัติการทางเคมี ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา และห้องปฏิบัติการทางทั่วไปสำหรับเก็บเครื่องมือการทดลองอย่างง่ายให้นักเรียนได้เข้าไปศึกษา จากอุปกรณ์จริง โดยอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ในห้องปฏิบัติการ

แผนการพัฒนาคุณภาพโรงเรียนในอนาคตโรงเรียนมุ่งพัฒนาโรงเรียนในทุก ๆ ด้านควบคู่กันไป โดยมีเป้าประสงค์ให้นักเรียนเป็นคนที่มีความรู้ มีความสุขในสังคมอย่างมีคุณภาพ ตามมาตรฐาน ดำเนินการให้มีการบริหารจัดการโดยโรงเรียนเป็นฐาน ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกส่วนมีส่วนร่วมในการพัฒนา และแก้ปัญหา หลักสูตรสถานศึกษาต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนและท้องถิ่น ผู้สอนและผู้บริหารต้องเป็นผู้มีมืออาชีพตามมาตรฐานวิชาชีพ โรงเรียนได้นำเทคโนโลยีมาสู่ กระบวนการเรียนการสอน พัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ พัฒนาระบบ การประกันคุณภาพการศึกษาของโรงเรียน และพัฒนาด้านอาคารสถานที่และสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อความดี ความรู้ และความสุขของนักเรียน ในอนาคตโรงเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะร่วมกับชุมชนในการพัฒนา นักเรียนให้มีคุณภาพเป็นคนที่มีความรู้และสามารถนำไปใช้และความรู้ไปใช้ในสังคมได้อย่างมีความสุข ตามอัตภาพ โดยให้มีองค์ประกอบที่เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือ มีวินัยใฝ่เรียนรู้ คู่คุณธรรม นำกีฬา ร่วมพัฒนาสังคม นิยมไทย

2.7.1 วิสัยทัศน์

โรงเรียนบรบือวิทยาคารมีวิสัยทัศน์มุ่งมั่นพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดีมีปัญญาสุขภาพดีมี ศักยภาพและทักษะพื้นฐานในการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.7.2 พันธกิจ

2.7.2.1 พัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาตามแนวปฏิรูปการเรียนรู้ โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และนำหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงบูรณาการในทุกวิชา

2.7.2.2 พัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีสุขภาพดีมีศักยภาพและทักษะพื้นฐาน ในการศึกษาต่อการประกอบอาชีพยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.7.2.3 พัฒนาการบริหารจัดการโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ระดมทรัพยากรทางการศึกษา จากทุกภาคส่วนให้มีส่วนร่วม เพื่อสร้างความเข้มแข็ง ให้สามารถบริหารจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.3 เป้าประสงค์

2.7.3.1 เพื่อให้นักเรียนโรงเรียนบรบือวิทยาคาร มีความรู้คู่คุณธรรม น้อมนำหลักปรัชญา ของเศรษฐกิจพอเพียง

2.7.3.2 เพื่อให้นักเรียนโรงเรียนบรบือวิทยาคาร มีสุขภาพดี มีศักยภาพ และทักษะพื้นฐาน ในการศึกษาต่อการประกอบอาชีพ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2.7.3.3 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร มีการบริหารงานอย่างมีประสิทธิภาพ

2.7.4 ศักยภาพของโรงเรียน

ในปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบรปวีทยาการเปิดสอนตามโครงการ EIS (English for Integrated Studies) และหลักสูตรโครงการห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์โดยความร่วมมือกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา (สกอ.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ในด้านการส่งเสริมสร้างคุณธรรมนักเรียน ผู้สอนทุกคนระลึกอยู่เสมอว่าบุตรหลานของท่านเป็นแก้วตาดวงใจของผู้ปกครองพวกเราจึงดูแลเอาใจใส่ให้นักเรียนทุกคนอย่างใกล้ชิดโดยน่านโยบายสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) นำระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนมาใช้อย่างเข้มแข็ง จัดผู้สอนที่ปรึกษาดูแลนักเรียนเป็นรายบุคคล คัดกรองส่งเสริมแก้ไขปัญหา โรงเรียนมีนโยบายให้ผู้สอนทุกคนออกเยี่ยมบ้านของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ประสานเครือข่ายกำนันผู้ใหญ่บ้าน ผู้นำชุมชน สร้างเครือข่ายแกนนำนักเรียนประจำหมู่บ้าน เพื่อดูแลนักเรียนให้ทั่วถึงและช่วยเหลือได้ทันทั่วถึง

โรงเรียนได้จัดการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และได้จัดให้นักเรียนได้เรียนรายวิชาเพิ่มเติม นอกจากนี้ยังจัดให้นักเรียนได้เรียนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ประกอบด้วย การจัดกิจกรรมลดเวลาเรียน เพิ่มเวลารู้ กิจกรรมบังคับ และกิจกรรมชุมนุม ที่ให้นักเรียนได้เลือกตามความสนใจ ความถนัดของนักเรียน โรงเรียนมีสิ่งอำนวยความสะดวกนักเรียนมากมาย มีระบบไฟฟ้า ประปา บาดาล โทรศัพท์ โทรสาร รวมทั้งสัญญาณดาวเทียม และระบบสื่อสารอื่น ๆ มีสนามกีฬาได้มาตรฐาน อุปกรณ์กีฬาครบถ้วน การจัดสร้างสวนหย่อมมีบรรยากาศร่มรื่น

แผนการพัฒนาโรงเรียนในอนาคต โรงเรียนมุ่งพัฒนาโรงเรียนในทุก ๆ ด้าน ควบคู่ไปกับการจัดให้ทุกห้องมีเครื่องเสียง โปรเจคเตอร์ คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ (PC) เพื่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ e-Book, E-Learning, EDLTV มีสัญญาณอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย (Wii) ครอบคลุมทุกพื้นที่ในโรงเรียนจัดสร้างห้องสมุดเป็นแหล่งการเรียนรู้อาเซียนศึกษา มีโครงการพัฒนาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีกิจกรรมที่หลากหลาย อาทิเช่น การส่งเสริมการอ่านตะลุยโจทย์ทั่วทิศพิชิต O-NET, GAT, PAT, การจัดทำคู่มือใช้หลักสูตร การวิเคราะห์หลักสูตรและตัวชี้วัดเพื่อประกอบการจัดการเรียนรู้ตลอดจนการวัดผลประเมินผลที่มีประสิทธิภาพ โดยการส่งเสริมให้ผู้สอนและบุคลากรทางการศึกษาได้รับการอบรมเทคนิคการสอนอุปกรณ์ต่าง ๆ มีการจัดตั้งระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อเป็นการสนับสนุนการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของนักเรียนให้สูงขึ้น

ภาพอนาคตโรงเรียนมีความมุ่งมั่นที่จะพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพ เป็นคนดี มีความรู้ และความสามารถนำความรู้ไปใช้ในสังคมได้อย่างมีความสุขตามอัตภาพ โดยให้มืองค์ประกอบที่เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์คือ มีวินัย ใฝ่เรียนรู้ ชูคุณธรรม นำกีฬา ร่วมพัฒนาสังคม

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.8.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.8.1.1 งานวิจัยในประเทศ

นิติชาติ ตันตระกูล (2559, น. 115-117) ศึกษาการพัฒนาการส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุคุณนารี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2558 โรงเรียนอนุคุณนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยเทคนิค (STAD 2) ระบบสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนบนสื่อสังคมออนไลน์ 3) แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน 4) แบบประเมินการทำงานเป็นกลุ่มโดยนักเรียน 5) แบบวัดความพึงพอใจ และ 6) แบบบันทึกอนุทิน วิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ 1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตีความสรุปและ 2) รายงานผลในรูปแบบบรรยาย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัย พบว่า 1) การจัดการเรียนรู้อย่างผสมผสานร่วมกับเทคนิค STAD ส่งเสริมให้นักเรียนมีระดับพฤติกรรมการทำงานกลุ่มในด้านการแสดงความคิดเห็น ด้านการรับฟังความคิดเห็น และด้านการช่วยเหลือกันภายในกลุ่มอยู่ในระดับสม่ำเสมอ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างผสมผสานร่วมกับเทคนิค STAD มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

วิชญวงค์ อ่อนตา (2559, น. 221-232) ศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านท่าช้าง ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2557 จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 5 แผน 2) แบบประเมินความเหมาะสม 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 5 เรื่อง เรื่องละ 20 ข้อ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า 1) การเรียนแบบผสมผสานมีความเหมาะสมในระดับมากมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 81.92 / 78.50 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก ($\bar{X} = 4.38$, S.D.= 0.59)

เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว (2560, น. 188-196) ศึกษาบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้อย่างร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน โรงเรียนภายในกลุ่มโรงเรียนไตรมิตร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้อย่างร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม แบบวัดการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test Dependent)

ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนแบบผสมผสาน มีค่าประสิทธิภาพ 81.56/80.69 2) การคิดแก้ปัญหา
ด้านวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจ
ต่อบทเรียนแบบผสมผสานอยู่ในระดับมาก

ศรัญญ เปลรินทร์ และคณะ (2560, น. 151-164) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถ
ในการโต้แย้งและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
ของนักเรียน และจำแนกตามแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และรูปแบบการเรียน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 63 คน โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5E เครื่องมือ
ที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์
3 เรื่อง ได้แก่ การปลูกถ่ายอวัยวะ พลังงานนิวเคลียร์ และสื่อสังคมออนไลน์ 2) แบบทดสอบความสามารถ
การโต้แย้ง และ 3) แบบทดสอบการวัดการคิดวิเคราะห์สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การทดสอบ
สมมติฐานใช้ Paired t-test และ F-test (One-way ANCOVA Two-way MANOVA และ ANCOVA)
ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหลังเรียนประเด็นปัญหาทางสังคม
ที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การเรียนแบบผสมผสานตามรูปแบบของ Lin and Mintzes
และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้ง
และการคิดวิเคราะห์โดยรวมและรายด้านทั้ง 3 ด้านไม่แตกต่างกัน

2.8.1.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yapici and Akbayin (2012, pp. 228-237) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้
แบบผสมผสานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนมัธยมตอนปลายและทัศนคติที่มีต่อ
อินเทอร์เน็ต กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียน 107 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ
One-Sample t-test และ Paired t-test ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาในรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน
มีส่วนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยาของนักเรียนสูงกว่าวิธีการสอนแบบการเผชิญหน้า
ในชั้นเรียน และทัศนคติของนักเรียนที่มีต่ออินเทอร์เน็ตมีการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Kazu and Demirkol (2014, pp. 78-87) ศึกษาเปรียบเทียบการสอนในรูปแบบ
การเรียนรู้แบบผสมผสานกับการเรียนรู้แบบเผชิญหน้าในชั้นเรียน ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย
ได้ดำเนินการศึกษาใน Diyarbakir Anatolian High School กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน
94 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 25 ข้อ โดยทำการทดลอง
ก่อนและหลังเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ผลการวิจัยพบว่า ผลการเปรียบเทียบการสอนในรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานกับการเรียนรู้แบบ
เผชิญหน้า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ และค่าเฉลี่ย
ของการทดสอบหลังเรียนพบว่ากลุ่มทดลองมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

Olpak and Ates (2018, pp. 88-95) ศึกษาเกี่ยวกับการประยุกต์ใช้ห้องปฏิบัติการ
ทางชีววิทยาในขอบเขตของการเรียนรู้แบบผสมผสานในภาควิชาวิทยาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยของรัฐในตุรกี
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย นักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 69 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 41 ข้อ และการสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้คะแนนการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับสูงแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

Harahap, et al. (2019, pp. 521-538) ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาหลักสูตรเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ในมหาวิทยาลัยเนเจอร์เมแดน วิจัยเป็นแบบกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียน 94 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้แบบผสมผสานมีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอน ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบกับการเรียนรู้แบบเผชิญหน้า ซึ่งรูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานซึ่งเป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายและการสอนด้วยเว็บเป็นการเพิ่มคุณค่าและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดจนการฝึกทักษะของบุคคลได้ระดับสูง

สรุปได้ว่า จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานพบว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาการและมีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่ดีขึ้น จากที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วางแผน แก้ปัญหา และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันผ่านการใช้เครื่องมือทางเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพิ่มทักษะการคิดและได้สร้างสรรค์งานด้วยตนเอง

2.8.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนกระบวนการคิดอุปนัย

2.8.2.1 งานวิจัยในประเทศ

บัณฑิตา ปิ่นหอม (2557, น. 29-72) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง พันธะไอโอไนกด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการใช้เกมส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกระแซงวิทยา จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการใช้เกมส์ 5 ชุด และ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างแบบไม่อิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการใช้เกมส์มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 70/70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม (2559, น. 80-95) ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยเสริมด้วยวิธีการแก้ปัญหาแบบ PCLM ของ Wheatley รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ที่มีการนำตนเองในการเรียนรู้ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีธาตุพิทยาคม จำนวน 28 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล ได้แก่ แบบบันทึกหลังสอน แบบสังเกตการสอน แบบสัมภาษณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์เชิงแบบตัวเลือก 2 ลำดับชั้น แบบวัดความสามารถ

ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดการนำตนเองในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวน พหุนามแบบทางเดียว และการวิเคราะห์เชิงคุณภาพด้วยเทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) มโนทัศน์เสี่ยงนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิธีการสอนแบบอุปนัยเสริมด้วยวิธีการแก้ปัญหาของ Wheatley (PCLM) มีคะแนนมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และ 3) นักเรียนที่มีการนำตนเองในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่าง

ณัฐธิดา ภูเวียงแก้ว และวรัญญา จีระวิบูลวรรณ (2563, น. 24-29) ศึกษาความเข้าใจมโนทัศน์พันธุกรรมและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเสริมด้วยผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งในอำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเสริมด้วยผังกราฟิก แบบวัดความเข้าใจมโนทัศน์พันธุกรรม และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที่แบบไม่เป็นอิสระจากกัน ผลการวิจัยพบว่า ความเข้าใจมโนทัศน์พันธุกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเสริมด้วยผังกราฟิก นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์พันธุกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเสริมด้วยผังกราฟิก นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 01

พิเชษฐ เทบารุง (2565, น. 252-271) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบอุปนัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตสกลนคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 27 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน 2) แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบอุปนัยมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.07/79.68 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษาหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.8.2.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Molnar (2011, pp. 91-99) ศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกอบรมในการให้เหตุผลแบบอุปนัยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยผ่านการให้เหตุผลแบบอุปนัย ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาจำนวน 162 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบการให้เหตุผลแบบอุปนัย

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า จากการศึกษาติดตามภายหลังหนึ่งปีเมื่อทดสอบหลังเรียน กลุ่มทดลองทำคะแนนมีประสิทธิภาพสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ การพัฒนาที่เห็นได้ชัดที่สุดที่พบในการสร้างระบบไม่มีความแตกต่าง ดังนั้นผลการฝึกอบรมการพิสูจน์แล้วว่า จะมีเสถียรภาพในช่วงเวลาที่เป็นอิสระจากระดับเดิม ผลการวิจัยปรากฏว่า การให้เหตุผลแบบอุปนัยจะสามารถพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากในวัยเริ่มต้น

Mondal (2013, pp. 10-20) ศึกษาการเปรียบเทียบสำหรับการสอนวิชาเคมีผ่านรูปแบบการคิดแบบอุปนัยและการออกแบบขั้นสูง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนในประเทศ West Bengal จำนวน 200 คน ได้มาจากการคัดเลือกสุ่มนักเรียนที่เลือกวิชาเคมีเป็นวิชาเลือก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ โมเดลการคิดแบบอุปนัย โมเดลการออกแบบขั้นสูง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า การสอนโดยใช้รูปแบบการคิดอุปนัยมีค่าเท่ากับ 15.77% สูงกว่าการสอนโดยใช้รูปแบบการออกแบบขั้นสูงมีค่าเท่ากับ 6.14% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนในระดับสูง

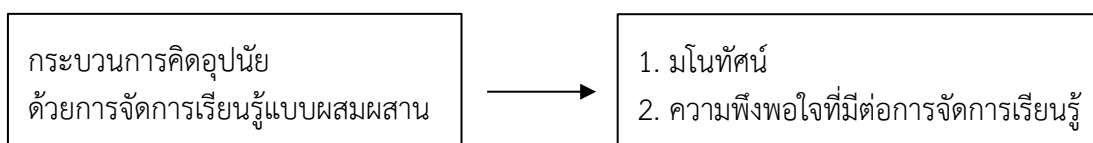
Hafsah (2014, pp. 146-147) ศึกษาผลการใช้การสอนแบบอุปนัยในชั้นเรียนไฟฟ้าเคมี ในระดับมัธยมศึกษาของประเทศมาเลเซีย ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนจำนวน 66 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ชนิดกึ่งโครงสร้าง แบบทดสอบอัตนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที (t-test) ผลวิจัยพบว่า วิธีสอนแบบอุปนัยจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่องไฟฟ้าเคมี ได้ดียิ่งขึ้น เนื่องจากผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบอุปนัย เช่น การใช้ตัวอย่าง การทดลอง ที่ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์เชื่อมโยงกับมโนทัศน์ก่อนที่จะเริ่มบรรยายเกี่ยวกับทฤษฎีจนทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ในชั้นเรียนที่ทำให้ นักเรียนจดจำและเข้าใจมโนทัศน์ได้เพิ่มมากขึ้น

Obeidat and Alomari (2020, pp. 280-288) ศึกษาผลของการสอนแบบอุปนัย และแบบนิรนัยต่อความสำเร็จของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในการเรียนไวยากรณ์ที่มหาวิทยาลัย Hashemite ในประเทศจอร์แดน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาจำนวน 105 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบปรนัย โดยทำการทดลองก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 16.25 (S.D. = 2.68) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.45 (S.D. = 2.46) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Van and Csapó (2021, pp 1-23) ศึกษาการให้เหตุผลเชิงอุปนัยในแรงจูงใจทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนของรัฐ 6 แห่ง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 7, 9, 10 และ 11 ประเทศเวียดนาม ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนจำนวน 813 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสอบถามแรงจูงใจทางวิทยาศาสตร์ และ 2) การทดสอบการใช้เหตุผลอุปนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ค่าเฉลี่ย เบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเวียดนามมีแรงจูงใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงและมีความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างการให้เหตุผลเชิงอุปนัยและแรงจูงใจอย่างมีนัยสำคัญที่ .05

สรุปได้ว่า การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน กระบวนการคิดอุปนัยเพื่อส่งเสริมช่วยทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดความเข้าใจทำให้ผู้เรียน มีความสนใจในการติดตามค้นหา เหตุผลและค้นพบข้อสรุปด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ อย่างชัดเจนและจดจำได้นาน

2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดทำวิจัย เรื่อง การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการศึกษาเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยโดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 จำนวนนักเรียน 30 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 ที่มีโน้ตทัศน์ทางวิทยาศาสตร์คลาดเคลื่อน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีมโนทัศน์และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 12 ชั่วโมง

3.2.2 แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เป็นแบบสอบชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (Two-Tiers Multiple-Choice Test) คือ ระดับที่ 1 คำถามให้นักเรียนเลือกตอบ ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1 โดยจะมีจำนวน 12 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทของนักเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน และด้านการวัดผลและประเมินผล จำนวน 20 ข้อ

3.2.4 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน เป็นแบบบันทึกการเรียนรู้ที่สะท้อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอนจากนักเรียน ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน

3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในด้านวิสัยทัศน์ หลักการ จุดหมายสมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ โครงสร้างหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

3.3.1.2 ศึกษาและทำความเข้าใจรายละเอียดหลักสูตรของโรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยศึกษา มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา สาระการเรียนรู้ และเวลาในการจัดการเรียนรู้

3.3.1.3 ศึกษาวิธีการ หลักการ หลักทฤษฎี และเทคนิคการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

3.3.1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช แล้วทำการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาในการจัดการเรียนรู้ เพื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 แผนเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียด ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

| แผนการจัดการเรียนรู้ | วงจรปฏิบัติการ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|-------------------------|----------------|---|----------------|
| 1. การสังเคราะห์ด้วยแสง | 1 | 1. อธิบายความหมายของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงและความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงที่มีต่อสิ่งมีชีวิตได้ 2. การสังเกตและสามารถทำการทดลองในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้ | 2 |
| 2. การลำเลียงสารในพืช | 2 | 1. อธิบายลักษณะและหน้าที่ของไซเล็มและโฟลเอ็มได้ 2. อธิบายทิศทางการลำเลียงสารในไซเล็มและโฟลเอ็มของพืชเป็นแผนภาพได้ 3. สังเกตและสื่อความหมายข้อมูลการลำเลียงสารในพืช | 2 |

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

| แผนการจัดการ การเรียนรู้ | วงจร ปฏิบัติการ | จุดประสงค์การเรียนรู้ | เวลา (ชั่วโมง) |
|-------------------------------|--------------------|--|-------------------|
| 3. การสืบพันธุ์ของ พืชดอก | 2 | 1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกได้ 2. สังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอก | 2 |
| 4. โครงสร้างของ ดอก | | 1. อธิบายลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำ ให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิ ของพืชดอก 2. สังเกต สืบค้นข้อมูล นำเสนอข้อมูลจัดกระทำ และสื่อความหมายการถ่ายเรณูของพืชได้ | 2 |
| 5 กระบวนการ เกิดผลและเมล็ด | 3 | 1. บรรยายการเกิดผลและเมล็ดการกระจาย เมล็ด และการงอกของเมล็ดได้ 2. สังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายการเกิดผล และเมล็ดการกระจายเมล็ดและการงอกของเมล็ด | 2 |
| 6 การถ่ายเรณูของ พืชดอก | | 1. อธิบายถึงความสำคัญของ สัตว์ที่ช่วยในการ ถ่ายเรณูของพืชดอกได้ 2. สังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายสัตว์ที่ ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอกได้ | 2 |
| รวม | 6 | | 12 |

3.3.1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ
ความถูกต้อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุงแก้ไขภาษาและเนื้อหา

3.3.1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง
ความเหมาะสมและประเมินคุณภาพ ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินคุณภาพ
ของแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ร้อยตรี ดร.อรัญ ชูยกระเดื่อง ปร.ด. (วิจัยและ
ประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยและ
ประเมินผล

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ปร.ด.(หลักสูตรและการสอน)
อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

3) รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม กศ.ด.(วิทยาศาสตร์ศึกษา)
อาจารย์มหาวิทยาลัยมหาวิทาลัยมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านนิเทศน์

4) อาจารย์ ดร. อภิชาติ เหล็กดี ปร.ด.(คอมพิวเตอร์ศึกษา) อาจารย์ประจำ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อการเรียนรู้

5) นางกุลวดี ผ่านจันทาร กศ.ม.(วิทยาศาสตร์ศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โรงเรียนบรบือวิทยาคาร เป็นผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาและการสอนวิทยาศาสตร์

3.3.1.7 ประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของ Likert นำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลความหมายโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 64-65)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง แผนการสอนมีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ซึ่งระดับความเหมาะสม 3.51 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้งหมด 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.70-4.80 (S.D. = 0.11-0.26) หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด (ภาคผนวก ค) ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.14) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.14) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (S.D. = 0.26) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

3.3.1.8 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับปรุงแก้ไข กิจกรรมการจัดการเรียนและข้อคำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3.3.1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน

3.3.2 แบบทดสอบวัดมโนทัศน์

การวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (Two-Tiers Multiple-Choice Test) คือ ระดับที่ 1 คำถามให้นักเรียนเลือกตอบ

ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1 จำนวน 12 ข้อ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และหนังสือเรียน คู่มือครู ในด้านมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ โครงสร้าง การจัดหลักสูตร การจัดเวลาเรียน การจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

3.3.2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และเทคนิควิธีการวัดมโนทัศน์ เทคนิคการสร้างและออกแบบข้อสอบ

3.3.2.3 วิเคราะห์มโนทัศน์ จัดทำตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องของมโนทัศน์กับเนื้อหา เพื่อเป็นกรอบในการสร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์มโนทัศน์ของเนื้อหา และจำนวนข้อสอบ

| เนื้อหา | จำนวนข้อสอบ | |
|----------------------------|-------------|---------|
| | สร้าง | ใช้จริง |
| 1. การสังเคราะห์ด้วยแสง | 3 | 2 |
| 2. การลำเลียงสารในพืช | 3 | 2 |
| 3. การสืบพันธุ์ของพืชดอก | 3 | 2 |
| 4. โครงสร้างของดอก | 3 | 2 |
| 5. กระบวนการเกิดผลและเมล็ด | 3 | 2 |
| 6. การถ่ายเรณูของพืชดอก | 3 | 2 |
| รวม | 18 | 12 |

3.3.2.4 สร้างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 2 ระดับ (Two-Tiers Multiple-Choice Test) คือ ระดับที่ 1 คำถามให้นักเรียนเลือกตอบ ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1 สามารถบ่งชี้มโนทัศน์ของนักเรียนที่เป็นข้อมูลเชิงลึก และใช้วัดมโนทัศน์ได้อย่างกว้างขวางและครอบคลุมมโนทัศน์ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนให้ครอบคลุมจุดประสงค์ จำนวน 12 ข้อ

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุงข้อคำถามให้เหมาะสม และปรับปรุงตัวเลือกให้สอดคล้องกับข้อคำถาม

3.3.2.6 นำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 3.3.1.6 เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยให้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามจุดประสงค์การเรียนรู้ และมโนทัศน์ ซึ่งมีหลักเกณฑ์ คือ

+1 คือ แบบวัดข้อนี้มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับมโนทัศน์

0 คือ ไม่แน่ใจว่าแบบวัดมีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับมโนทัศน์

-1 คือ แบบวัดไม่มีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับมโนทัศน์

ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบที่ดี ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0.50–1.00 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก ค) ถือว่าแบบทดสอบวัดมโนทัศน์สามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นนำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

3.3.2.7. นำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน (Try Out) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/2 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ในภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 32 คน

3.3.2.8 หลังจากทดลองใช้กับนักเรียนแล้วนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยค่าความยากที่ได้อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303) และหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยค่าอำนาจจำแนกที่ดีอยู่ระหว่าง 0.20 -1.00 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 306) พบว่า แบบทดสอบวัดมโนทัศน์มีความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.65 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20–0.65 จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 12 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.54-0.69 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.9 นำข้อสอบที่ทำการคัดเลือกไว้ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's Coefficient Alpha ซึ่งค่าความเชื่อมั่นที่ดีต้องมีค่าตั้งแต่ 0.70-1.00 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) พบว่า ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์มีค่าเท่ากับ 0.80 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.10 นำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่มีคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ห้อง 1/4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน

3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎี วิธีการ หลักการในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในการเรียน บทบาทของนักเรียน และการวัดผลและประเมินผลของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

3.3.3.2 ดำเนินการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน แล้วกำหนดขอบข่าย จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านบทบาทของนักเรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล มีลักษณะเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ตามแบบของ Likert ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างทั้งหมด 28 ข้อ และต้องการใช้จริง 20 ข้อ ดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้และจำนวนคำถาม

| ด้านความพึงพอใจ | ข้อคำถามที่ออก | ข้อคำถามที่ใช้จริง |
|---------------------------------|----------------|--------------------|
| 1. ด้านบทบาทของนักเรียน | 7 | 5 |
| 2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | 7 | 5 |
| 3. ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน | 7 | 5 |
| 4. ด้านการวัดผลและประเมินผล | 7 | 5 |
| รวม | 28 | 20 |

3.3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง และนำไปปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับปรุง ข้อคำถาม และคำตอบให้อ่านเข้าใจง่ายขึ้น

3.3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตามข้อ 3.3.1.6 โดยพิจารณาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรมแล้วเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้องตรวจสอบคุณภาพ และสัมประสิทธิ์ความสอดคล้องโดยใช้ค่า IOC ดังนี้

+1 หมายถึง สอดคล้อง ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง ข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

เกณฑ์การประเมินที่ใช้ในการพิจารณาความเหมาะสมจะอยู่ที่ค่าเฉลี่ย 0.50–1.00 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ซึ่งเป็นเกณฑ์ค่าเฉลี่ยที่เป็นเกณฑ์ปรับปรุงคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้มีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน (Try Out) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/8 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 32 คน

3.3.3.6 นำผลที่ได้จากการ (Try Out) มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Item Total Correlation) ซึ่งค่าอำนาจจำแนกที่ดีต้องมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.0 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 309) พบว่า ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.46-0.73 หลังจากนั้นนำค่าอำนาจจำแนกที่ได้มาคัดเลือกให้เหลือแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 20 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46– 0.73 (ภาคผนวก ค)

3.3.3.7 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ที่คัดเลือกไว้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's Coefficient Alpha

ทั้งนี้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ติดตั้งมีค่าตั้งแต่ 0.70 ถึง 1.0 (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288) พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้มีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.95 (ภาคผนวก ค) ในการนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.3.3.8 ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้จากผลการประเมินและข้อเสนอแนะได้แก่ ปรับแก้ความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษาที่ใช้ แล้วจัดพิมพ์และทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์

3.3.3.9 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพไปใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน

3.3.4 แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน

บันทึกการเรียนรู้ที่สะท้อนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนจากนักเรียน ถึงปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างเรียน โดยที่นักเรียนไม่ต้องระบุชื่อตนเองในอนุทิน ผู้สอนก็ไม่สามารถรู้ได้ว่านักเรียนคนใดเป็นผู้ตอบคำถาม ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่เพื่อการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนในครั้งต่อไปผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาโดยมีขั้นตอนดังนี้

3.3.4.1 ศึกษาลักษณะการสร้างแบบบันทึกอนุทินจากเอกสารที่เกี่ยวกับการประเมินโดยใช้การบันทึกอนุทิน

3.3.4.2 กำหนดประเด็นในแบบบันทึกอนุทินของผู้เรียนเป็นคำถามเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ประกอบด้วยความรู้สึกรักของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้จากการเรียนในแต่ละครั้ง และปัญหาและอุปสรรคในการทำกิจกรรม

3.3.4.3 สร้างแบบบันทึกอนุทิน และนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม

3.3.4.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ ปรับปรุงแก้ไขข้อความที่สะท้อนผลของนักเรียนที่คาดว่าจะได้รับจากการเรียนรู้จากการทำกิจกรรม

3.3.4.5 นำแบบบันทึกอนุทินไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร อำเภอบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียน 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 30 คน เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการสะท้อนผลวงรอบต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบวงจร ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflex) โดยแบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจร

ปฏิบัติการประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วงจรละ 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการเก็บข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

ส่วนที่ 1 เก็บข้อมูลการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

1. วงจรปฏิบัติการที่ 1

ใช้แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช

1.1 ชั้นวางแผน

ผู้วิจัยสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบรปือวิทยาการที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 พบว่า นักเรียนโรงเรียนบรปือวิทยาการยังขาดการเชื่อมโยงการเรียนรู้เนื้อหาเดิมกับเนื้อหาใหม่ และขาดกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ขาดทักษะการทดลอง จนไม่สามารถเชื่อมโยงและอธิบายเนื้อหาบ่อย ๆ แต่ละเรื่องให้สัมพันธ์กันได้ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาสภาพความพร้อมของผู้เรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 32 คน โดยทำการวัดความรู้เดิมของนักเรียนเกี่ยวกับเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยใช้แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ ดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียน

| การดำรงชีวิตของพืช | | | | |
|--------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| คนที่ | คะแนนข้อที่ 1 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 2 | ผลการประเมิน |
| 1 | 0 | NU | 0 | NU |
| 2 | 0 | NU | 1 | AC |
| 3 | 1 | AC | 2 | PS |
| 4 | 0 | NU | 2 | PS |
| 5 | 4 | PU | 3 | PU |
| 6 | 2 | PS | 1 | AC |
| 7 | 0 | NU | 0 | NU |
| 8 | 1 | AC | 0 | NU |
| 9 | 2 | PS | 0 | NU |
| 10 | 2 | PS | 2 | PS |
| 11 | 2 | PS | 1 | AC |
| 12 | 0 | NU | 0 | AC |
| 13 | 1 | AC | 2 | PS |
| 14 | 0 | NU | 1 | AC |
| 15 | 1 | AC | 1 | AC |
| 16 | 1 | AC | 2 | PS |
| 17 | 0 | NU | 0 | NU |
| 18 | 0 | NU | 1 | AC |
| 19 | 1 | AC | 1 | AC |

(ต่อ)

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

| การดำรงชีวิตของพีช | | | | |
|--------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| คนที่ | คะแนนข้อที่ 1 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 2 | ผลการประเมิน |
| 20 | 1 | AC | 2 | PS |
| 21 | 1 | AC | 1 | AC |
| 22 | 0 | NU | 2 | PS |
| 23 | 1 | AC | 1 | AC |
| 24 | 1 | AC | 0 | NU |
| 25 | 2 | PS | 1 | AC |
| 26 | 2 | PS | 2 | PS |
| 27 | 0 | NU | 1 | AC |
| 28 | 0 | NU | 1 | AC |
| 29 | 1 | AC | 2 | PS |
| 30 | 0 | NU | 1 | AC |
| 31 | 0 | NU | 0 | NU |
| 32 | 3 | PU | 4 | CU |

ตารางที่ 3.4 พบว่ามีนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในระดับความเข้าใจที่สมบูรณ์ (CU) และความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 30 คน ดังนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลดังกล่าวมาศึกษาปัญหาเกี่ยวกับครูผู้สอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพีช และหาแนวทางแก้ไขปัญหา จำนวน 2 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในพีช

1.2 ชั้นปฏิบัติ

จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้แผนที่สร้างเพื่อใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการลำเลียงสารในพีช รวมเวลาเรียน 4 ชั่วโมง

1.3 ชั้นสังเกต

สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกข้อมูลขณะนักเรียนปฏิบัติกิจกรรม และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และนำเครื่องมือวิจัยซึ่งได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 2 แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1

1.4 ชั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ ประเมินผล และตรวจสอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมถึงกระบวนการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ จากการสังเกต แบบบันทึกอนุทินของนักเรียน

และบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จะต้องหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินการวิจัยในวงรอบที่ 2 ต่อไป

2. วงจรปฏิบัติการที่ 2

ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอกและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องโครงสร้างของดอก

2.1 ชั้นวางแผน

ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสอนจากแนวทางปัญหา ที่ได้จากการสังเกตและวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนผลจากวงรอบที่ 1 และสร้างเครื่องมือวิจัยที่จะใช้ในวงรอบที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

2.2 ชั้นปฏิบัติ

จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้แผนที่สร้างเพื่อใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอกและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างของดอก รวมเวลาเรียน 4 ชั่วโมง

2.3 ชั้นสังเกต

สังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติการและและเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และนำเครื่องมือวิจัยซึ่ง ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกแผนในวงรอบที่ 2 เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลถัดไป

2.4 ชั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ ประเมินผล และตรวจสอบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมถึงกระบวนการวิจัยว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ จากการสังเกต แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนและบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้ หากไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้จะต้องหาแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนา เพื่อพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และการดำเนินการวิจัยในวงรอบที่ 3 ต่อไป

3. วงจรปฏิบัติการที่ 3

ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กระบวนการเกิดผลและเมล็ด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการถ่ายเรณูของพืชดอก

3.1 ชั้นวางแผน

ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานการสอนจากแนวทางปัญหา ที่ได้จากการสังเกตและวิเคราะห์ปัญหา สะท้อนผลจากวงรอบที่ 2 และสร้างเครื่องมือวิจัยที่จะใช้ในวงรอบที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

3.2 ชั้นปฏิบัติ

จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้แผนที่สร้างเพื่อใช้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 กระบวนการเกิดผลและเมล็ด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่องการถ่ายเรณูของพืชดอก รวมเวลาเรียน 4 ชั่วโมง

3.3 ชั้นสังเกต

สังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมและเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ และนำเครื่องมือวิจัยซึ่ง ได้แก่ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 ข้อ มาทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายหลังจากสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนการสอนครบทุกแผนในวงรอบที่ 3 เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลถัดไป

3.4 ชั้นสะท้อนผล

วิเคราะห์ ประเมินผล และตรวจสอบผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมถึงกระบวนการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อจัดทำรายงานวิจัยต่อไป

ส่วนที่ 2 เก็บข้อมูลความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

1. ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2. เมื่อสิ้นสุดวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนวงจรปฏิบัติการสุดท้าย ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 4 ด้าน 20 ข้อ

3. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยการตรวจสอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์ข้อมูล โดยนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลตามวิธีการทางสถิติต่อไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.5.1.1 การตรวจให้คะแนนจากแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ กำหนดให้ข้อละ 4 คะแนน เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ประกอบด้วยคำถาม 2 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 คำถามให้นักเรียนเลือกตอบ ระดับที่ 2 เป็นการให้เหตุผลประกอบตอนที่ 1 โดยถ้าตอบปรนัยผิดจะไม่ตรวจสอบส่วนที่ให้เหตุผล

3.5.1.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จัดกลุ่มคำตอบตามระดับมโนทัศน์ และวิเคราะห์มโนทัศน์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการแล้วหาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

3.5.1.3 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ การตรวจคำตอบแต่ละมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละคน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนเกี่ยวกับความเข้าใจ จากแนวคิดของ Westbrook and Marek

จัดกลุ่มมโนทัศน์เป็น 5 กลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยปรับปรุงจากเกณฑ์ของ (Westbrook and Marek, 1991, pp. 649-660) ดังนี้

กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มของความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (Complete Understanding, CU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ครบทุกข้อองค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (Partial Understanding, PU) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ และสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ

กลุ่มที่ 3 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (Partial Understanding with Specific Alternative Conception, PS) หมายถึง คำตอบที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับและสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อย่างน้อย 1 องค์ประกอบที่สำคัญ และมีบางส่วนที่ไม่สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่ 4 คือ กลุ่มของความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (Alternative Conception, AC) หมายถึง คำตอบที่มีมโนทัศน์ที่ไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ยอมรับ

กลุ่มที่ 5 คือ กลุ่มของความไม่เข้าใจ (No Understanding, NU) หมายถึง คำตอบที่ไม่ตรงคำถามหรือประเด็น ตอบลักษณะทวนคำถาม หรือไม่ตอบคำถามเลย

ตารางที่ 3.5 เกณฑ์กำหนดคะแนนผ่านวงจรปฏิบัติ

| คะแนน | ระดับความเข้าใจมโนทัศน์ |
|-------|--|
| 4 | ความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) |
| 3 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) |
| 2 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) |
| 1 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) |
| 0 | ความไม่เข้าใจ (NU) |

โดยมีเกณฑ์การประเมินคือนักเรียนจะต้องมีคะแนนอยู่ในความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) คือ 3 คะแนน จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) คือ 4 คะแนน จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์การปฏิบัติในแต่ละวงจรปฏิบัติ

3.5.2 การวิเคราะห์ความพึงพอใจในเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และนำไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 103)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึงพึงพอใจระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึงพึงพอใจระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึงพึงพอใจระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึงพึงพอใจระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึงพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ คือ

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean, \bar{X}) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i เป็นคะแนนของคนที่ i
 n เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) จากสูตร (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 325)

ดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \quad (3-2)$$

เมื่อ S.D. เป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{X} เป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i เป็นคะแนนของคนที่ i
 n เป็นจำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.3 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ, 2562, น. 321)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-3)$$

เมื่อ f เป็นความถี่ของรายการที่สนใจ
 N เป็นจำนวนทั้งหมด

3.6.2 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหา นั้น ๆ โดยใช้สูตรในการคำนวณ IOC และหาความสอดคล้องโดยใช้สูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 269) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{n} \quad (3-4)$$

| | | |
|-------|-----|--|
| เมื่อ | IOC | เป็นดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ |
| | R | เป็นผลรวมของคะแนนผลการตัดสินของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด |
| | n | เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

3.6.2.2 ค่าดัชนีความยาก (Index of Difficulty: P) ความยากของแบบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ซึ่งสามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$P = \frac{(S_H + S_L) - (n_T - X_{\min})}{n(X_{\max} - X_{\min})} \quad (3-5)$$

| | | |
|-------|------------|--|
| เมื่อ | P | เป็นดัชนีความยาก |
| | S_H | เป็นผลรวม (ของคะแนนคุณความดี) ของคะแนนกลุ่มสูง |
| | S_L | เป็นผลรวม (ของคะแนนคุณความดี) ของคะแนนกลุ่มต่ำ |
| | n_T | เป็นจำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ |
| | n | เป็นจำนวนนักเรียนทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ |
| | X_{\max} | เป็นคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ |
| | X_{\min} | เป็นคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ |

3.6.2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Index of Discrimination) ดัชนีอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จากสูตร (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 299) ดังนี้

$$D = \frac{S_H - S_L}{X_{\max} - X_{\min}} \quad (3-6)$$

| | | |
|-------|-------|--|
| เมื่อ | D | เป็นอำนาจจำแนกของข้อสอบ |
| | S_H | เป็นผลรวม (ของคะแนนคุณความดี) ของคะแนนกลุ่มสูง |

- S_L เป็นผลรวม (ของคะแนนคุณความดี) ของคะแนนกลุ่มต่ำ
 X_{max} เป็นคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
 X_{min} เป็นคะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้

3.6.2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's Coefficient Alpha (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-7)$$

- เมื่อ α เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา
 k เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ
 S_i^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
 S_t^2 เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวมข้อที่ i

3.6.2.5 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบสอบถามความพึงใจในการเรียน โดยวิธีการหาสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation) ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 303)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2]} \sqrt{[n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}} \quad (3-8)$$

- เมื่อ $r_{XY'}$ เป็นดัชนีอำนาจจำแนก
 X เป็นคะแนนรายข้อ
 Y เป็นคะแนนรวม
 Y' เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว $Y' = Y - X$
 n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

3.6.2.6 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของ Cronbach's Coefficient Alpha เพื่อดูความสอดคล้องภายในของแต่ละคำถาม ดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 288)

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (3-9)$$

| | | |
|-------|----------|------------------------------------|
| เมื่อ | α | เป็นสัมประสิทธิ์แอลฟา |
| | k | เป็นจำนวนข้อคำถามหรือข้อสอบ |
| | S_i^2 | เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i |
| | S_t^2 | เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวมข้อที่ i |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4 ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษาโน้ตศรณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูล และการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้ถูกต้อง ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

| | | |
|-----------|-----|--|
| N | แทน | จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย |
| \bar{X} | แทน | คะแนนเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| CU | แทน | ความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ |
| PU | แทน | ความเข้าใจโมทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ |
| PS | แทน | ความเข้าใจโมทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน |
| AC | แทน | ความเข้าใจโมทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน |
| NU | แทน | ความไม่เข้าใจ |

4.2 ลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้
ตอนที่ 1 ผลการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4

1. ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1
2. ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2
3. ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

4.3.1 ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ตามขั้นตอนดังนี้

4.3.1.1 ขั้นวางแผน

ผู้วิจัยออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เนื่องจากการเรียนรู้ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาจะเกิดความเข้าใจในเนื้อหา รายวิชาวิทยาศาสตร์ได้นั้นต้องเกิดมโนทัศน์ ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ได้ ผู้วิจัยจึงออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จำนวน 2 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการลำเลียงสารในพืช ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ให้นักเรียนได้เรียนรู้โดยการเรียนแบบเผชิญหน้าร่วมกับการเรียนรู้ผ่านการสอนด้วยเทคโนโลยี ที่ทำให้นักเรียนเข้าถึงการเรียนรู้ได้รวดเร็วมากขึ้น เพื่อใช้อธิบายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่สังเกตเห็นแล้วนำให้นักเรียนรู้จักเชื่อมโยงเหตุผลที่รับรู้เข้าด้วยกันมาอธิบายแสดงให้เห็นมโนทัศน์

4.3.1.2 ขั้นปฏิบัติ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 3 ขั้นตอนการสอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล และขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอนปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน อธิบายเนื้อหาวิชาที่จะทำการเรียนการสอน เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างระหว่างพืชและสัตว์ เพื่อนำมาสู่ข้อสรุปของข้อคำถามที่ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็น พืชสร้างอาหารเองได้อย่างไร โดยผู้วิจัยชี้ประเด็นการสืบเสาะว่า “นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการตรวจสอบว่าอาหารที่พืชสร้างได้นั้นคืออะไร” โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และดำเนินกิจกรรมการทดลอง โดยให้นักเรียน

คู่มือเกี่ยวกับการทดลอง เรื่อง การทดลองผลผลิตที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง แบ่งนักเรียน ออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 29 เรื่อง แก๊สที่เกิดจากการสังเคราะห์ด้วยแสง ให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมที่ได้ศึกษาจากวิดีโอเกี่ยวกับการทดลองและให้ศึกษาจากการสืบค้น ข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจของนักเรียน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน และบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึก ประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อีกหลังการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอน ปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน ซึ่งผู้สอนและนักเรียนร่วมกัน ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การลำเลียงอาหารของพืช โดยผู้สอน ตั้งคำถามว่า “นักเรียนทราบหรือไม่ว่าเมื่อนักเรียนรับประทานอาหารเช้าไปแล้ว อาหารของนักเรียน จะลำเลียงไปยังส่วนใดของร่างกาย แล้วพืชมีการลำเลียงสารอาหารเช่นเดียวกันหรือไม่” ผู้สอน ใช้คำถามกับนักเรียนสอดแทรกเข้าไปร่วมกับการใช้สื่อ โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบ การเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง การลำเลียง อาหารของพืช เมื่อนักเรียนดูในแต่ละส่วนที่สำคัญอาจมีการเปิดวิดีโอซ้ำเพื่อสร้างความเข้าใจกับนักเรียน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมแผนผังความคิดจากวิดีโอ โดยให้นักเรียนสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต และสื่อต่าง ๆ ได้ พร้อมตกแต่งให้สวยงาม หลังเสร็จกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนได้ใช้คำถามเพื่อตรวจสอบ ความเข้าใจของนักเรียน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน และบันทึกลงในแบบสังเกตพร้อมบันทึก ประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้อีกหลังการสอน

4.3.1.3 ชั้นสังเกต

ผลการจัดการเรียนโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ ผสมผสานทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ชั้นการสร้างมโนทัศน์นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม เป็นอย่างดี หลังจากรับชมวิดีโอและสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากสื่ออินเทอร์เน็ต นักเรียนมีการแลกเปลี่ยน ความรู้ซึ่งกันและกัน แต่ในชั้นการตีความและสรุปข้อมูลนักเรียนยังขาดการเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด ดังพบในใบกิจกรรมของนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ดังนี้

“องค์ประกอบกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ มีน้ำ และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ มีแสง”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ซึ่งมีน้ำ มีแสงและคลอโรฟิลล์”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“พืชสร้างอาหารได้เองโดยการสังเคราะห์ด้วยแสง คือ แป้ง น้ำตาลกลูโคส”
(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“การลำเลียงน้ำของพืชมีทิศทางการลำเลียงจากข้างล่างขึ้นสู่ข้างบน”
(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“การลำเลียงน้ำของพืชมีทิศทางการลำเลียงจากจากรากไปยังใบ และเนื้อเยื่อที่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง”
(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“การลำเลียงอาหารของพืชมีทิศทางการลำเลียงจากแรงโน้มถ่วงของโลก”
(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

“การลำเลียงอาหารของพืชมีทิศทางการลำเลียงจากใบ ไปยังกิ่ง ก้าน ลำต้น”
(สัมภาษณ์, นักเรียน, 7 กันยายน 2564)

ชั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการแต่ละกลุ่มมีการเลือกตัวแทนกลุ่ม ในการทำกิจกรรม นักเรียนไม่มีการแสดงความคิดเห็นในการตอบคำถาม ไม่มีการแบ่งหน้าที่ในการร่วมกันทำกิจกรรม ทำให้มีสมาชิกกลุ่มเพียงบางส่วนเท่านั้นที่ได้ทำกิจกรรม ไม่มีการแสดงความคิดเห็นใด ๆ ภายในกลุ่ม จึงทำให้การทำกิจกรรมใช้เวลานาน และมีนักเรียนบางกลุ่มเท่านั้นเป็นผู้ออกมานำเสนอแผนผังความคิดที่ให้นักเรียนสร้างขึ้นนำเสนอหน้าชั้นเรียน ยังไม่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมด

จากแบบบันทึกอนุทินที่เป็นบันทึกของนักเรียนที่เขียนทำยวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้ นักเรียน สะท้อนคิดระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบการสะท้อนผลการปฏิบัติการในชั้นเรียน ของนักเรียน ดังต่อไปนี้

“เพื่อนไม่ค่อยสนใจเลย ชอบเสียงดังในเวลาเรียน”
(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 7 กันยายน 2564)

“อยากให้ครูแบ่งหน้าที่ให้นักเรียน เพราะบางคนในกลุ่มไม่ค่อยช่วยเพื่อนทำงาน”
(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 7 กันยายน 2564)

“เวลาในการทำกิจกรรมน้อยค่ะ”
(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 7 กันยายน 2564)

“ในการทำทดลองหนูยังไม่เข้าใจขั้นตอนปฏิบัติการเลย”
(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 7 กันยายน 2564)

“หนูยังขาดทักษะการใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ยังใช้ไม่เป็น เป็นบ้างอันคะ”

(นักเรียน, วันที่กอนุนทิน, 7 กันยายน 2564)

“ขาดอุปกรณ์ในการสืบค้นคว้าหาข้อมูล”

(นักเรียน, วันที่กอนุนทิน, 7 กันยายน 2564)

4.3.1.4 ชั้นสะท้อนผล

ผู้วิจัยทำการวัดระดับความเข้าใจวัดมโนทัศน์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การลำเลียงสารในพืช ด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์จำนวน 4 ข้อ ผลคะแนนรายข้อและผลการวัดระดับความเข้าใจวัดมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละคนในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แสดงดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 1
วงจรปฏิบัติการที่ 1

| คนที่ | การสังเคราะห์ด้วยแสง | | | | การลำเลียงสารในพืช | | | |
|-------|----------------------|--------------|---------------|--------------|--------------------|--------------|---------------|--------------|
| | คะแนนข้อที่ 1 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 2 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 3 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 4 | ผลการประเมิน |
| 1 | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC | 2 | PS |
| 2 | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC | 1 | AC |
| 3 | 0 | NU | 2 | PS | 1 | AC | 0 | NU |
| 4 | 0 | NU | 2 | PS | 0 | NU | 1 | AC |
| 5 | 1 | AC | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS |
| 6 | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC | 1 | AC |
| 7 | 0 | NU | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC |
| 8 | 1 | AC | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC |
| 9 | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS |
| 10 | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS | 0 | NU |
| 11 | 0 | NU | 1 | AC | 1 | AC | 1 | AC |
| 12 | 0 | NU | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS |
| 13 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 0 | NU |
| 14 | 0 | NU | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 15 | 1 | AC | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 16 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |
| 17 | 0 | NU | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS |
| 18 | 0 | NU | 1 | AC | 0 | NU | 1 | AC |
| 19 | 0 | NU | 1 | AC | 0 | NU | 0 | NU |
| 20 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |

(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

| วงจรถูกปฏิบัติที่ 1 | | | | | | | | |
|---------------------|----------------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|-------------------|------------------|
| คนที่ | การสังเคราะห์ด้วยแสง | | | | การลำเลียงสารในพืช | | | |
| | คะแนน ข้อที่ 1 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 2 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 3 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 4 | ผลการ ประเมิน |
| 21 | 1 | AC | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS |
| 22 | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS | 1 | AC |
| 23 | 1 | AC | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS |
| 24 | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS | 1 | AC |
| 25 | 2 | PS | 1 | AC | 1 | AC | 1 | AC |
| 26 | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS | 2 | PS |
| 27 | 2 | PS | 1 | AC | 1 | AC | 2 | PS |
| 28 | 0 | NU | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC |
| 29 | 1 | NU | 2 | PS | 0 | NU | 2 | PS |
| 30 | 2 | PS | 2 | PS | 2 | PS | 0 | NU |

จากตารางที่ 4.1 ผลการศึกษาพบว่า ในวงจรถูกปฏิบัติที่ 1 นักเรียนมีคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ข้อที่ 1 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 16 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 11 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 3 คน และข้อที่ 2 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 5 คน มีระดับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 15 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 10 คน และนักเรียนมีคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่อง การลำเลียงสารในพืช ข้อที่ 3 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 8 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 12 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 10 คน และข้อที่ 4 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 5 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 11 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 14 คน โดยมีนักเรียน 30 คนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจะเข้าวงจรถูกปฏิบัติที่ 2 ต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ทั้ง 2 แผน เพื่อศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 สรุปปัญหาที่พบระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางแก้ไขในวงจรถูกปฏิบัติที่ 1

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|-------------------------------|---|
| 1. เวลาไม่เพียงพอในการกิจกรรม | 1. ปรับกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น และกระตุ้นให้นักเรียนรักษาเวลาในการทำกิจกรรมขึ้นต่าง ๆ |

(ต่อ)

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|--|--|
| 2. นักเรียนยังอธิบายใบงานไม่ครบประเด็น | 2. ผู้สอนต้องคอยชี้แนะในการทำใบงาน หรือหาสื่อต่าง ๆ ให้นักเรียนค้นคว้าได้อย่างอิสระในการทำงาน |
| 3. นักเรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนและยังไม่เข้าใจการทำทดลอง | 3. ผู้สอนจะต้องทบทวนและอธิบายเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มเติม |
| 4. นักเรียนตอบคำถามยังไม่ครอบคลุมกับเนื้อหาของบทเรียน | 4. ผู้สอนจะต้องอธิบายลักษณะคำตอบหรือตัวอย่างคำตอบที่ถูกต้อง |
| 5. การทดลองนักเรียนแต่ละคนให้ความสนใจในการทดลองเป็นอย่างดี แต่นักเรียนบางคนไม่สามารถเลือกอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองได้ถูกวิธี | 5. ผู้สอนอธิบายและบอกวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม |
| 6. นักเรียนไม่สามารถค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ตยังไม่เป็น จึงส่งผลให้นักเรียนไม่ทราบว่าตนเองจะต้องสืบค้นโดยใช้คำสำคัญอะไรบ้าง | 6. ผู้สอนสอนเพิ่มเติมให้นักเรียนเลือกคำค้นหาที่ตรงกับหัวข้อเรื่องที่ต้องการค้นหา |
| 7. นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย | 7. ผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมตลอดเวลา |
| 8. นักเรียนขาดอุปกรณ์ (โทรศัพท์มือถือ) ในการสืบค้นคว้าหาข้อมูล | 8. ผู้สอนให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอื่นๆ ที่ไม่ใช่แค่เพียงข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเท่านั้น เช่น หนังสือ เป็นต้น |

จากตารางที่ 4.2 พบว่าในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ เวลาไม่เพียงพอในการกิจกรรมขาดความกระตือรือร้น นักเรียนยังอธิบายใบงานไม่ครบประเด็น ยังขาดความรู้ในกระบวนการคิดขาดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนและยังไม่เข้าใจการทำทดลอง ตอบคำถามยังไม่ครอบคลุมกับเนื้อหาของบทเรียน นักเรียนเรียนขาดทักษะการสืบค้นเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน และนักเรียนขาดอุปกรณ์ในการสืบค้นคว้าหาข้อมูล ผู้วิจัยจึงหาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้นตามตารางที่ 4.2 เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ต่อไป

4.3.2 ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.2.1 ชั้นวางแผน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาพิจารณาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า นักเรียนยังขาดกระบวนการคิดและความเข้าใจในเรื่องการสังเคราะห์แสงของพืช และการลำเลียงสารในพืช นักเรียนขาดความกระตือรือร้น การตอบคำถามยังไม่ครอบคลุมกับเนื้อหาของบทเรียน ไม่มั่นใจในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม นักเรียนยังอธิบายใบงานไม่ครบประเด็น และนักเรียนเรียนขาดทักษะการสืบค้นเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนจึงใช้เวลาในการทำความเข้าใจกิจกรรมค่อนข้างนาน ผู้วิจัยจึงได้ปรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานใช้บอร์ดภาพเป็นสื่อควบคู่กับวิดีโอผ่านทางยูทูปประกอบในการเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาบอร์ดภาพและคู่มือที่กำหนด

4.3.2.2 ชั้นปฏิบัติการ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 3 ขั้นตอนการสอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล และขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอนปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน อธิบายเนื้อหารายวิชาที่จะทำการเรียนการสอน เรื่องการสืบพันธุ์ของพืชดอก ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน กระตุ้นให้ความสนใจในกิจกรรมให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง ส่วนประกอบของดอกชบา โดยตั้งคำถามและให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ องค์ประกอบของดอกไม้ให้นักเรียนสังเกตรูปร่าง ลักษณะของดอก โดยให้นักเรียนตอบคำถามว่า “พืชดอกเหล่านี้มีการสืบพันธุ์อย่างไร และมีโครงสร้างของดอกเป็นอย่างไร” จากที่นักเรียนได้สังเกตองค์ประกอบของดอกไม้และทำใบกิจกรรม โดยให้นักเรียนหาดอกไม้ชนิดใดก็ได้ในบริเวณนั้น แล้วจากนั้นให้นักเรียนวาดรูปลงในใบกิจกรรมพร้อมชี้ส่วนประกอบของดอกไม้ ระบายสีสวยงาม โดยสามารถสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต และ แอปพลิเคชันต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าใจ เห็นภาพได้อย่างชัดเจน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน และบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอนปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน อธิบายเนื้อหารายวิชาที่จะทำการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู โดยผู้สอนตั้งคำถามว่า “เกสรเพศผู้จะผสมกับเกสรเพศเมียได้อย่างไร” ผู้สอนใช้คำถามกับนักเรียนสอดแทรก

เข้าไปร่วมกับการใช้สื่อ โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง ส่วนประกอบของดอกเกี่ยวข้องกับกาถ่ายเรณูของพืชดอกอย่างไร แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และแจกใบกิจกรรมที่ 32 เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู ให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมที่ได้ศึกษาจากวิดีโอ และให้ศึกษาจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการถ่ายเรณูของพืช เพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต และอธิบายกระบวนการถ่ายเรณูของพืชและวาดภาพให้สวยงาม จากนั้นครูให้นักเรียนนำเสนอผลงานจากใบกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนนำเสนอเหตุการณ์ ตัวอย่าง ข้อมูลหลักการของบทเรียนนั้น ๆ จะทำให้นักเรียนได้มีความหลากหลายในด้านความคิด และการจำแนกสิ่งต่างๆ นำไปสู่ความเข้าใจในเนื้อหาเสนอผลงาน ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน และบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้หลังการสอน

4.3.2.3 ชั้นสังเกต

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า ในชั้นการตีความและสรุปข้อมูลนักเรียนยังขาดการเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด ดังใบกิจกรรมของนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ดังนี้

“ส่วนประกอบของดอกไม้ มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“ส่วนประกอบของดอกไม้ มีกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“ส่วนประกอบของดอกไม้ มีเกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“ส่วนประกอบของดอกไม้ ดอกไม้ที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศและดอกไม้ครบบส่วน”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“การถ่ายละอองเรณู คือ การปฏิสนธิของพืชดอกจากต้นหนึ่ง ไปยังต้นหนึ่ง”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“การถ่ายละอองเรณู คือ การที่เกสรเพศผู้ผสมกับเกสรเพศเมีย”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

“การถ่ายละอองเรณู คือ การที่เกสรของดอกไม้ปลิวไปหากัน”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 14 กันยายน 2564)

ในชั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ พบว่าการให้นักเรียนทำกิจกรรมด้วยตนเอง และมีวิดีโอ แอปพลิเคชันต่าง ๆ ที่ตื่นตื้นน่าสนใจในการเรียน ให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาอย่างมากขึ้น นอกจากนี้การที่ครูสอนวิธีการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม การใช้คีเวิร์ดในการค้นหาข้อมูล ทำให้นักเรียน ค้นหาข้อมูลได้ง่ายขึ้น ทำให้ได้ไอเดียเดียวการคิดเชื่อมโยงกับบทเรียนตลอดเวลา และการวาดรูปสร้างความคิดเกิดจินตนาการเพื่อการจำบทเรียนไม่ทำให้น่าเบื่อ นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการเลือกตัวแทนกลุ่ม ในการทำกิจกรรมนักเรียนทุกกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กัน รับผิดชอบช่วยเหลือกันในการทำกิจกรรม มีการแสดงความคิดเห็นในส่วนของการสร้างแผนผังความคิด การทำกิจกรรมใช้เวลาเร็วขึ้นแต่ยังไม่ทันตามเวลาที่กำหนด แต่มีบางกลุ่มชอบเสียงดังในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการทำงาน ในช่วงการนำเสนอ งานบางคนพูดเสียงเบามาก ไม่ค่อยกล้าแสดงออก ทำให้เพื่อนในห้องเรียนไม่ได้ยินแล้วไม่เข้าใจ ที่เพื่อนนำเสนอ และนักเรียนนำเสนอแผนผังความคิดได้สอดคล้องกับเนื้อหา คำถามท้ายกิจกรรม สามารถอธิบายได้ครอบคลุมเนื้อหาและถูกต้องบางส่วน

จากแบบบันทึกอนุทินที่เป็นบันทึกของนักเรียนที่เขียนท้ายวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียน สะท้อนคิดระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบการสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียน ของนักเรียน ดังต่อไปนี้

“การเรียนการสอนสนุก ได้ดูวิดีโอที่ตื่นตื้นน่าสนใจ”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“เป็นการทำงานที่กำหนดให้เห็นภาพ ทำให้คิดได้ง่ายและดูใกล้ตัว เวลาไปค้นคว้า ข้อมูลเพิ่มเติม แล้วหาคีเวิร์ดในการค้นหาก็ค้นหาได้ง่าย”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“ชอบที่ให้วาดรูป สร้างความคิดเกิดจินตนาการเพื่อการจำบทเรียนไม่ทำให้น่าเบื่อเลย”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“สมาชิกไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจงานกลุ่ม ชอบคุยกันที่ไม่ใช่เรื่องเรียน”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“เพื่อนไม่ค่อยสนใจเลย ชอบเสียงดังในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการทำงาน”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“อยากให้ครูแบ่งหน้าที่ให้นักเรียน เพราะบางคนในกลุ่มไม่ค่อยช่วยเพื่อนทำงาน เลยทำให้ทำงานไม่ทันเวลา”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“ในช่วงการนำเสนองาน บางคนพูดเสียงเบามาก ไม่ค่อยกล้าแสดงออกทำให้เพื่อนในห้องเรียนไม่ได้ยินแล้วไม่เข้าใจที่เพื่อนนำเสนอ”

(นักเรียน, วันที่กอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

“เวลาในการทำกิจกรรมน้อยไป อยากให้ไปนำเสนอในคาบเรียนต่อไป”

(นักเรียน, วันที่กอนุทิน, 14 กันยายน 2564)

4.3.2.4 ชั้นสะท้อนผล

ผู้วิจัยทำการวัดระดับความเข้าใจวัดมโนทัศน์ของนักเรียนหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู ด้วยแบบทดสอบวัดมโนทัศน์จำนวน 4 ข้อ ผลคะแนนรายข้อและผลการวัดระดับความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละคนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แสดงดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 2
วงจรปฏิบัติการที่ 2

| คนที่ | การสืบพันธุ์ของพืชดอก | | | | โครงสร้างของดอก | | | |
|-------|-----------------------|--------------|---------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| | คะแนนข้อที่ 1 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 2 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 3 | ผลการประเมิน | คะแนนข้อที่ 4 | ผลการประเมิน |
| 1 | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU |
| 2 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 3 | 2 | PS | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |
| 4 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |
| 5 | 1 | AC | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS |
| 6 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 7 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 8 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 9 | 0 | NU | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 10 | 3 | PU | 2 | PS | 2 | PS | 3 | PU |
| 11 | 2 | PS | 0 | NU | 1 | AC | 3 | PU |
| 12 | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 13 | 3 | PU | 4 | CU | 3 | PU | 3 | PU |
| 14 | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 15 | 0 | NU | 1 | AC | 2 | PS | 3 | PU |
| 16 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 17 | 0 | NU | 2 | PS | 2 | PS | 2 | PS |

(ต่อ)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

| คนที่ | การสืบพันธุ์ของพืชดอก | | | | โครงสร้างของดอก | | | |
|-------|-----------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|------------------|
| | คะแนน ข้อที่ 1 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 2 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 3 | ผลการ ประเมิน | คะแนน ข้อที่ 4 | ผลการ ประเมิน |
| 18 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 19 | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU |
| 20 | 3 | PU | 4 | CU | 3 | PU | 4 | CU |
| 21 | 1 | AC | 1 | AC | 2 | PS | 2 | PS |
| 22 | 3 | PU | 4 | CU | 3 | PU | 3 | PU |
| 23 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |
| 24 | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU | 3 | PU |
| 25 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 26 | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU | 3 | PU |
| 27 | 1 | AC | 2 | PS | 1 | AC | 2 | PS |
| 28 | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU |
| 29 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 30 | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU |

จากตารางที่ 4.3 ผลการศึกษาพบว่า ในวงจรกิจกรรมที่ 2 นักเรียนที่มีคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ข้อที่ 1 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 4 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 5 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 4 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 17 คน และข้อที่ 2 มีระดับมโนทัศน์ที่ความไม่เข้าใจ (NU) จำนวน 2 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 5 คน มีระดับมโนทัศน์ที่ถูกต้องบางส่วนและคลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 6 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 11 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 6 คน และนักเรียนมีคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่อง โครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู ข้อที่ 3 มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) จำนวน 5 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 8 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 11 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 6 คน และข้อที่ 4 มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) จำนวน 10 คน มีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 11 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 9 คน โดยมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 17 คน และมีนักเรียนที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินจำนวน 13 คน จะเข้าวงจรกิจกรรมที่ 3 ต่อไป

ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการปฏิบัติหลังจากการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ทั้ง 2 แผน เพื่อศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีรายละเอียดในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 สรุปปัญหาที่พบระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และแนวทางแก้ไขในวงจรปฏิบัติการที่ 2

| ปัญหา | แนวทางแก้ปัญหา |
|---|---|
| 1. การทำงานกลุ่มของสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจในงานกลุ่ม | 1. ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันในการทำงาน |
| 2. นักเรียนใช้เวลาในการทำใบงานและกิจกรรมนาน | 2. ครูให้นักเรียนสามารถสืบค้นคว้าได้อย่างอิสระเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการทำงาน |
| 3. นักเรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน | 3. ผู้สอนจะต้องทบทวนและอธิบายเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มเติม |
| 3. ขอบเสียงดังในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการทำงาน | 3. ครูให้ตอบคำถามเป็นรายบุคคล และมีกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ |
| 4. นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมและนำเสนอหน้าชั้นเรียนค่อนข้างนาน | 4. ผู้สอนกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมและการนำเสนอหน้าชั้นเรียนกับนักเรียนอย่างชัดเจน และคอยกำกับเรื่องเวลา |
| 5. ลงข้อสรุปในใบกิจกรรมไม่ครบถ้วน นักเรียนบางคนยังเขียนได้น้อย เนื่องจากยังไม่เข้าใจเนื้อหา | 5. ครูให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ แสดงความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มมากขึ้น |

จากตารางที่ 4.4 พบว่าในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานมีปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขาดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน นักเรียนใช้เวลาในการทำใบงานและกิจกรรมนาน ลงข้อสรุปในใบกิจกรรมไม่ครบถ้วนนักเรียนบางคนยังเขียนได้น้อย เนื่องจากยังไม่เข้าใจเนื้อหา การทำงานกลุ่มของสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจในงานกลุ่ม ขอบเสียงดังในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการทำงานผู้วิจัยจึงหาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้นตามตารางที่ 4.4 เพื่อนำไปปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ต่อไป

4.3.3. ผลการศึกษามโนทัศน์หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

การจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ตามขั้นตอน ดังนี้

4.3.3.1 ขั้นวางแผน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาพิจารณาเกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า นักเรียนตอบคำถามยังไม่ครอบคลุมกับเนื้อหาของบทเรียน ลงข้อสรุปในใบกิจกรรมไม่ครบถ้วน ไม่มั่นใจในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม นักเรียนใช้เวลาในการทำกิจกรรมและนำเสนอหน้าชั้นเรียนค่อนข้างนานการทำงานกลุ่มของสมาชิกไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจในงานกลุ่ม และใช้เวลาในการทำกิจกรรมและนำเสนอหน้าชั้นเรียนค่อนข้างนาน ผู้วิจัยจึงได้ปรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ดและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก

ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานใช้ภาพจาก Live Worksheet และเกมส์ Quiz Whizzer เป็นสื่อควบคู่กับวิดีโอผ่านทางยูทูปประกอบในการเชื่อมโยงกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนศึกษาภาพจาก Live Worksheet เกมส์ Quiz Whizzer และดูวิดีโอผ่านทางยูทูปที่กำหนด

4.3.3.2 ชั้นปฏิบัติ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามการจัดการเรียนโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน 3 ขั้นตอนการสอน คือ ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์ ขั้นที่ 2 การตีความและสรุปข้อมูล และขั้นที่ 3 การประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ จำนวน 2 แผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ด จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอนปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน อธิบายเนื้อหารายวิชาที่จะทำการเรียนการสอน เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ด แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมือนและความแตกต่างระหว่างเมล็ดถั่วแดงและเมล็ดข้าวโพด เพื่อนำมาสู่ข้อสรุป ของข้อความที่ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นในประเด็น “นักเรียนคิดว่าเมล็ดถั่วแดงและเมล็ดข้าวโพดมีลำดับการงอกแตกต่างกันอย่างไร” โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง การงอกของเมล็ดถั่วแดงและข้าวโพด ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม และแจกใบกิจกรรมที่ 33 เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ด ให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมที่ได้ศึกษาจากวิดีโอและให้ศึกษาจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการเกิดเมล็ดเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียน และบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้หลังการสอน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก จำนวน 2 ชั่วโมง ผู้สอนปฏิบัติการสอนในห้องเรียน โดยวิเคราะห์เนื้อหาและมโนทัศน์ที่จะสอน อธิบายเนื้อหารายวิชาที่จะทำการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนและนักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนก่อนนำเข้าสู่บทเรียน เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก โดยผู้สอนตั้งคำถามว่า “การปฏิสนธิ คืออะไร” ผู้สอนใช้คำถามกับนักเรียนสอดแทรกเข้าไปร่วมกับการใช้สื่อ โดยให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านการสอนที่ผสมผสานด้วยเทคโนโลยี จากวิดีโอออนไลน์ผ่านทางยูทูป เรื่อง ผีเสื้อนกฮัมมิงเบิร์ด แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 5 คน และให้นักเรียนทำใบกิจกรรมใน Live Worksheet ใบกิจกรรมที่ 34 เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก ให้นักเรียนลงมือทำใบกิจกรรมที่ได้ศึกษาจากวิดีโอและให้ศึกษาจากการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์ที่ทำให้เกิดการถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิการถ่ายละอองเรณูเพิ่มเติมจากอินเทอร์เน็ต จากนั้นผู้สอนให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกม Quiz Whizzer เพื่อสรุปความรู้ที่ได้ ผู้วิจัยใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน โดยตั้งคำถามปลายเปิดและนำผลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์ ปรับปรุง และพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสง และทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่เรียนและบันทึกลงในแบบสังเกต พร้อมบันทึกประเด็นอื่น ๆ ที่พบลงในบันทึกหลังแผนการจัดการเรียนรู้หลังการสอน

4.3.1.3 ชั้นสังเกต

การจัดการเรียนโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้ง 2 แผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าชั้นการสร้างมโนทัศน์นักเรียน การใช้สื่อใช้บอร์ดภาพ ใช้วิดีโอผ่านทางยูทูป และเกมส์ Quiz Whizzer ทำให้นักเรียนมีความสนใจเป็นอย่างมาก มีความพยายามเข้าใจบทเรียน มีการตั้งใจดูและตั้งใจฟัง นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน นักเรียนทุกคนมีความกระตือรือร้นกับการเรียน พร้อมให้ความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน และค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอินเทอร์เน็ต ชั้นการตีความและสรุปข้อมูลนักเรียนมีการเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่าง ๆ เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด ดึงไปกิจกรรมของนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ดังนี้

“การงอกของเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การงอกที่ใบเลี้ยงอยู่เหนือต้นเป็นการงอกที่ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง มีการยืดตัวเร็วมากถึงเอาใบเลี้ยง และ การงอกที่ใบเลี้ยงอยู่ใต้ดินเป็นการงอกที่ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง เจริญเติบโตและมีการยืดตัวช้า ๆ จึงมีผลให้ยอดแรกเกิด งอกขึ้นบนดินได้”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“การงอกของเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การงอกที่ใบเลี้ยงอยู่เหนือต้น พบใน การงอกของพืชในเลี้ยงคู่ เป็นการงอกที่ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง และ การงอกที่ใบเลี้ยงอยู่ใต้ดิน เป็นการงอกที่ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยง เจริญเติบโตและมีการยืดตัวช้า ๆ จึงมีผลให้ยอดแรกเกิด งอกขึ้นบนดินได้ แต่ต้นอ่อนใต้ใบเลี้ยงและใบเลี้ยง ยังอยู่ใต้ดิน”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“การงอกของเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การงอกที่ชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน พบใน การงอกของพืชในเลี้ยงคู่ และการงอกที่ฝังใบเลี้ยงไว้ใต้ดิน พบใน พืชใบเลี้ยงเดี่ยว”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“การงอกของเมล็ด แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ การงอกที่ชูใบเลี้ยงขึ้นมาเหนือดิน และการงอกที่ฝังใบเลี้ยงไว้ใต้ดิน”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืช มีลม ดอกไม้ที่มีลมเป็นสื่อพาละอองเรณูไปจะมีละอองเรณูจำนวนมาก แห้งและเบา มีแมลง ดอกไม้ที่มีแมลงเป็นสื่อพาละอองเรณูไปมักเป็นดอกไม้ที่มีสีฉูดฉาด กลิ่นหอม มีต่อมน้ำหวานเพื่อล่อแมลงให้มาหาอาหาร มีสัตว์อื่น ๆ เช่น นกซึ่งชอบกินเกสรดอกไม้ซึ่งมีอยู่ค่อนข้างน้อย เช่น นกฮัมมิง และมิน่า พืชที่ใช้น้ำเป็นสื่อในการพาละอองเรณู”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืช มีลม ดอกไม้ที่มีลมเป็นสื่อพาละอองเรณูไปจะมีละอองเรณูจำนวนมาก มีแมลง ดอกไม้ที่มีแมลงเป็นสื่อพาละอองเรณูไปมักเป็นดอกไม้ที่มีสีฉูดฉาด กลิ่นหอม มีสัตว์อื่น ๆ และมีน้ำ พืชที่ใช้น้ำเป็นสื่อในการพาละอองเรณู”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

“ปัจจัยที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืช ได้แก่ สิ่งไม่มีชีวิต เช่น ลม น้ำ และแรงโน้มถ่วงของโลก และสิ่งมีชีวิต แมลง นก คน สัตว์ และอื่นๆ”

(สัมภาษณ์, นักเรียน, 21 กันยายน 2564)

ขั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการนักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีการเลือกตัวแทนกลุ่ม นักเรียนทุกกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน สมาชิกกลุ่มช่วยกันลงมือทำกิจกรรมตามหน้าที่ นำเสนอหน้าชั้นเรียนได้สอดคล้องกับเนื้อหา การแสดงความคิดเห็นในส่วนของใบกิจกรรมครบประเด็น คำถามท้ายกิจกรรมสมาชิกแต่ละคนแบ่งหน้าที่กันหาคำตอบ ระยะเวลาทำกิจกรรมเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด

จากแบบบันทึกอนุทินที่เป็นบันทึกของนักเรียนที่เขียนทำวงจรปฏิบัติการ เพื่อให้นักเรียนสะท้อนคิดระหว่างการจัดการเรียนการสอน ผู้วิจัยพบการสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมในชั้นเรียนของนักเรียนดังต่อไปนี้

“ให้เข้าใจในเนื้อหามากขึ้น ช่วยพัฒนาในการคิด และจดจำเนื้อหาที่ยาก ๆ ได้ง่ายขึ้น”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 21 กันยายน 2564)

“ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองและมีวิดีโอ แอปพลิเคชันต่าง ๆ ตื่นตื้นน่าสนใจในการเรียน”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 21 กันยายน 2564)

“ได้ศึกษาค้นคว้าในการทำกิจกรรมนั้น ๆ ทำให้มีการคิดวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลได้อย่างถูกต้อง”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 21 กันยายน 2564)

“กิจกรรมสนุก ไม่น่าเบื่อเพราะมีกิจกรรมให้เล่นมากมาย อย่างเช่นเกมส์ตอบปัญหาค่ะ”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 21 กันยายน 2564)

“มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น เพราะได้ทำกิจกรรม และมีวิดีโอ แอปพลิเคชันต่าง ๆ ทำให้มีความเข้าใจอย่างเป็นระบบ”

(นักเรียน, บันทึกอนุทิน, 21 กันยายน 2564)

4.3.3.4 ชั้นสะท้อนผล

ผู้วิจัยทำการวัดระดับความเข้าใจวัดมโนทัศน์ของนักเรียนหลังจากจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ด แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก ด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 4 ข้อ ผลคะแนนรายข้อและผลการวัดระดับความเข้าใจมโนทัศน์ของนักเรียนแต่ละคนในวงจรปฏิบัติการที่ 3 แสดงดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 คะแนนรายข้อและผลการวัดแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ของนักเรียนในวงจรปฏิบัติการที่ 3

| คนที่ | กระบวนการเกิดผลและเมล็ด | | | | การถ่ายเรณูของพืชดอก | | | |
|-------|-------------------------|---------|-------|---------|----------------------|---------|-------|---------|
| | คะแนน | ผลการ | คะแนน | ผลการ | คะแนน | ผลการ | คะแนน | ผลการ |
| | ข้อ 1 | ประเมิน | ข้อ 2 | ประเมิน | ข้อ 3 | ประเมิน | ข้อ 4 | ประเมิน |
| 3 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 4 | 4 | CU | 4 | CU | 3 | PU | 4 | CU |
| 5 | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU | 3 | PU |
| 9 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 10 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 11 | 4 | CU | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU |
| 12 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 14 | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU |
| 15 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU |
| 17 | 3 | PU | 3 | PU | 3 | PU | 4 | CU |
| 21 | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU |
| 23 | 4 | CU | 3 | PU | 4 | CU | 4 | CU |
| 27 | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU | 4 | CU |

จากตารางที่ 4.5 ผลการศึกษาพบว่า จำนวนนักเรียน 13 คน ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ในวงรอบที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้วงจรปฏิบัติการที่ 3 จากคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่องกระบวนการเกิดผลและเมล็ด ข้อที่ 1 พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 8 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 5 คน ข้อที่ 2 นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 9 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 4 คน และนักเรียนมีคะแนนทดสอบการวัดมโนทัศน์ เรื่อง การถ่ายเรณูของพืชดอก ข้อที่ 3 นักเรียนมีระดับมโนทัศน์ที่ต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 7 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 6 คน และข้อที่ 4 นักเรียนมีความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 4 คน มีความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 9 คน ดังนั้นมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เพื่อศึกษามโนทัศน์ของนักเรียน หลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่านักเรียนจำนวน 30 คน ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด โดยนักเรียนมีมโนทัศน์ที่ผ่านเกณฑ์ระดับความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ต้อง

แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) คือ 3 คะแนน จนถึงระดับความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) คือ 4 คะแนน โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขจากการเก็บข้อมูลและการสังเกตของผู้วิจัยที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการวิจัยปฏิบัติการปฏิบัติการที่ 2 และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น มาปรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ทำให้ประสบความสำเร็จในที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แสดงดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความพึงพอใจในเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

| รายการประเมิน | \bar{X} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------|
| ด้านบทบาทของนักเรียน | | | |
| 1. นักเรียนชอบที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ | 4.57 | 0.50 | มากที่สุด |
| 2. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มเพื่อนและครู | 4.57 | 0.50 | มากที่สุด |
| 3. นักเรียนมีความสนใจในการเล่าเรียน | 4.30 | 0.75 | มาก |
| 4. นักเรียนชอบที่นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต | 4.63 | 0.49 | มากที่สุด |
| 5. นักเรียนพอใจที่ร่วมแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามในห้องเรียน | 4.37 | 0.61 | มาก |
| เฉลี่ย | 4.49 | 0.57 | มาก |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | | | |
| 6. มีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในบทเรียนหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรีและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | 4.50 | 0.63 | มาก |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกและน่าสนใจ | 4.50 | 0.57 | มาก |
| 8. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน | 4.53 | 0.57 | มากที่สุด |
| 9. นักเรียนพอใจที่มีสื่อ ใบงาน ใบกิจกรรมที่หลากหลาย | 4.43 | 0.63 | มาก |

(ต่อ)

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

| รายการประเมิน | \bar{x} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-----------|------|------------------|
| 10. นักเรียนเกิดสมาธิ และสนใจสิ่งที่เรียนโดยไม่เบื่อหน่าย | 4.57 | 0.57 | มากที่สุด |
| เฉลี่ย | 4.51 | 0.59 | มาก |
| ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน | | | |
| 11. นักเรียนชอบที่ห้องเรียน มีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย | 4.53 | 0.51 | มากที่สุด |
| 12. นักเรียนชอบที่ห้องเรียนมีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี | 4.47 | 0.57 | มาก |
| 13. นักเรียนชอบที่ห้องเรียน มีเครื่องอำนวยความสะดวก เช่น พัดลม เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ | 4.47 | 0.57 | มาก |
| 14. นักเรียนพอใจที่มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับครู | 4.60 | 0.50 | มากที่สุด |
| 15. นักเรียนชอบที่ในห้องเรียนมีอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม | 4.43 | 0.57 | มาก |
| เฉลี่ย | 4.50 | 0.54 | มาก |
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | | | |
| 16. นักเรียนชอบที่ร่วมกันกำหนดวิธีและเกณฑ์การประเมิน | 4.33 | 0.76 | มาก |
| 17. นักเรียนชอบที่มีการวัดผลเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ด้วยวิธีการสอนที่หลากหลาย | 4.17 | 0.75 | มาก |
| 18. นักเรียนชอบที่ความเหมาะสมของชิ้นงานและภาระงานที่ใช้ในการประเมิน | 4.50 | 0.57 | มาก |
| 19. นักเรียนชอบที่ความเหมาะสมของเกณฑ์วัดและประเมินผลอย่างชัดเจน | 4.33 | 0.76 | มาก |
| 20. นักเรียนชอบที่เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล | 4.60 | 0.56 | มากที่สุด |
| เฉลี่ย | 4.39 | 0.63 | มาก |
| รวม | 4.47 | 0.27 | มาก |

จากตารางที่ 4.6 ผลจากการประเมินความพึงพอใจในเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ด้านบทบาทของผู้เรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัด

การเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านบทบาทของผู้เรียน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน ด้านการวัดผลและประเมินผล พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เพียง 2 ระดับ คือ มีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับมากที่สุดกับความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ระดับมาก โดยความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ระดับมากที่สุดมี 8 ข้อ ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ระดับมากมี 12 ข้อ ข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูง ได้แก่ นักเรียนชอบที่นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้เกิดประโยชน์ต่อชีวิต ($\bar{X} = 4.63$, S.D. = 0.49) รองลงมา คือ นักเรียนพอใจในการเรียนที่มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับครูและนักเรียนชอบที่เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = 0.56) รองลงมา คือ นักเรียนชอบที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มเพื่อนและครู นักเรียนเกิดสมาธิและสนใจสิ่งที่เรียนโดยไม่เบื่อหน่าย ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) นักเรียนชอบที่ห้องเรียน มีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.50) และไม่พบข้อที่นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด



บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เป็นดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ตอนที่ 1 ผลการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4

จากการวิจัยเรื่อง การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีมโนทัศน์ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) ผลการวัดมโนทัศน์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช จากวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนทั้งหมด 30 คน ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 17 คน และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 13 คน ในวงจรปฏิบัติ 3 พบว่า นักเรียนทั้งหมด จำนวน 13 คน ผ่านเกณฑ์การประเมิน

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 30 คน จากแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้รวมทั้ง 4 ด้าน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 (S.D. = 0.27) อยู่ในระดับมาก

5.2 อภิปรายผล

ตอนที่ 1 การวิจัยการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่า นักเรียนจำนวน 30 คน หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง และการลำเลียงสารในพืช จากการวัดมโนทัศน์ พบว่านักเรียนทั้งหมด 30 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง

แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) ปัญหาที่พบในวงจรปฏิบัติการที่ 1 คือ นักเรียนยังอธิบายใบงานและตอบคำถามไม่ครบประเด็น เวลาไม่เพียงพอในการกิจกรรม ขาดความกระตือรือร้น ขาดความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน ไม่เข้าใจวิธีการทำการทดลอง นักเรียนขาดอุปกรณ์ (โทรศัพท์มือถือ) ในการสืบค้นคว้าหาข้อมูลและนักเรียนค้นหาข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต ยังไม่เป็น ดังนั้นผู้สอนจึงแก้ปัญหาโดยทำการชี้แจงคำสั่งให้ชัดเจน ปรับกิจกรรมให้กระชับมากขึ้น กระตุ้นให้นักเรียนรักษาเวลาในการทำกิจกรรม มีการทบทวนและอธิบายเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มเติม อธิบายวิธีการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์พร้อมทั้งยกตัวอย่างการใช้อุปกรณ์ให้นักเรียนสังเกตเบื้องต้น และอธิบายลักษณะคำตอบหรือตัวอย่างคำตอบที่ถูกต้อง สอนวิธีการค้นหาที่ตรงกับหัวข้อเรื่อง ที่ต้องการค้นหาและให้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ ที่ไม่ใช่แค่เพียงข้อมูลที่สามารถสืบค้นได้จากอินเทอร์เน็ตเท่านั้น สอดคล้องกับที่ ภรทิพย์ สุภัทรชัยวงศ์ (2558, น. 97-124) กล่าวว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้แต่ละบทเรียนได้นั้น เนื่องจากขาดความเข้าใจในบทเรียน ขาดวิธีการทำการทดลอง ผู้สอนจะต้องมีการสอดแทรกสื่อการเรียนรู้ในกิจกรรม เน้นให้นักเรียนเชื่อมโยงเนื้อหาได้โดยการยกตัวอย่างในทดลองควบคู่กับบทเรียน และปรับกิจกรรม การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาการคิดของนักเรียนให้นักเรียนมีความรู้สึกรสนิยม ความท้าทาย โดยการสร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้แก้ปัญหาาร่วมกัน เช่น เกมปริศนาหาคำตอบเชิงคิดวิเคราะห์ โดยการค้นหาคำตอบจากแหล่งของข้อมูลหรือสื่อการเรียนรู้ต่าง ๆ การส่งเสริมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น สอดคล้องกับที่ เถลิงศักดิ์ เถาว์โท (2555, น. 4-5) กล่าวว่า จากสาเหตุที่นักเรียนไม่สามารถเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนทั้งหมดหรือเนื้อหาในบทเรียน บางส่วน ทำให้นักเรียนขาดประสบการณ์ ขาดความเข้าใจกระบวนการและวิธีการ เป็นผลทำให้นักเรียน ใช้วิธีการเดาหรือวิธีการสุ่มคำตอบ ผู้สอนต้องนำรูปแบบเทคนิควิธีการแก้ปัญหาหรือการพัฒนา ไปใช้ในการแก้ปัญหา เน้นการใช้สื่อการเรียนการสอนมากขึ้น และการมีขั้นตอนในการเขียนสรุป ความให้กับนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปความ แยกแยะข้อมูลของประเด็นที่ศึกษาได้อย่างถูกต้อง และสมบูรณ์มากขึ้น โดยการยกตัวอย่างประกอบ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้นักเรียนสามารถแยกแยะ ข้อมูลเพื่อให้เห็นองค์ประกอบหลักที่เชื่อมโยงกันอยู่และเกิดการเรียนรู้มนทัศน์ได้ง่ายขึ้น สอดคล้อง กับผลการวิจัยของ ปรียานุช ช่องวารินทร์ (2565, น. 87) ที่ทำการศึกษาค้นคว้าพัฒนาโมดูลทางวิทยาศาสตร์ ต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่ระดับแนวคิดถูกต้อง ร้อยละ 75 จำนวน 2 คน และนักเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่ระดับแนวคิดถูกต้อง ร้อยละ 75 จำนวน 6 คน เนื่องจากนักเรียนไม่เข้าใจรูปแบบการทำกิจกรรม และนักเรียนขาดความเข้าใจ ในเนื้อหา ขาดการฝึกเรียนรู้ ขาดความกระตือรือร้น ไม่มั่นใจในการแสดงความคิดเห็นใช้เวลาในการทำ ความเข้าใจกิจกรรมค่อนข้างนาน

วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนจำนวน 30 คน หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Westbrook and Marek (1991, pp. 649-660) เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก และโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู โดยมีกิจกรรมสำคัญ เพื่อใช้อธิบายและเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ ของพืชดอก และลักษณะโครงสร้างของดอกที่มีส่วนทำให้เกิดการถ่ายเรณู รวมทั้งบรรยายการปฏิสนธิ ของพืชดอก เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด จากการวัดมโนทัศน์ พบว่านักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน

ความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 17 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 13 คน ปัญหาที่พบในวงจรปฏิบัติการที่ 2 คือนักเรียนไม่ให้ความร่วมมือและไม่สนใจในการทำงานกลุ่ม ใช้เวลาในการทำใบงานและกิจกรรมนานความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียน ขอบเสียงดังในเวลาเรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการทำงานและลงข้อสรุปในใบกิจกรรมไม่ครบถ้วน นักเรียนบางคนยังเขียนได้น้อย เนื่องจากนักเรียนยังไม่เข้าใจเนื้อหา ผู้สอนจึงแก้ปัญหาโดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งหน้าที่กันในการทำงาน สืบค้นคว้าหาข้อมูลได้อย่างอิสระ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการทำงาน มีการทบทวนและอธิบายเนื้อหาของบทเรียนเพิ่มเติม กระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล และมีกิจกรรมให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มมากขึ้น เนื่องจากโมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ ได้ถึงระดับสูงสุด และยังช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ซึ่งโมโนทัศน์เป็นรากฐานของความคิด มนุษย์จะคิดไม่ได้ถ้าไม่มีโมโนทัศน์พื้นฐาน เพราะโมโนทัศน์จะช่วยในการตั้งกฎเกณฑ์ หลักการต่าง ๆ และยังช่วยให้สามารถแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ได้ในการเริ่มต้นเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ การสร้างโมโนทัศน์ที่ถูกต้องให้กับนักเรียนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญที่สุด (Cockburn and Littler, 2010, pp. 3-6) และการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความมั่นใจ กล้าที่จะแสดงออก จึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนสามารถทดลองและปฏิบัติได้ด้วยตัวเอง รวมทั้งควรเพิ่มการใช้สื่อที่เป็นภาพนิ่งและวิดีโอที่หลากหลายเพราะจะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์โดยตรงผ่านการสัมผัส การสังเกต และการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง และเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ ซึ่งส่งผลทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจโมโนทัศน์ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (ภาพ เลหาไฟพูริย์, 2542, น. 137-140) และการใช้สื่อต่าง ๆ เช่น ภาพนิ่ง สื่อมัลติมีเดียมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้ เพราะการใช้สื่อที่เป็นภาพนิ่ง การใช้สื่อมัลติมีเดีย ภาพสามมิติ วิดีโอ หรือเกมส์ออนไลน์ต่าง ๆ นั้นจะช่วยให้นักเรียนเห็นภาพเชิงประจักษ์ที่ส่งผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้องได้เร็วยิ่งขึ้น (Vasilyev, 2010, p. 9) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธิติรัตน์ คำแพง และคณะ, (2560, น. 567-584) ที่ทำการศึกษการพัฒนาความเข้าใจโมโนทัศน์ของนักเรียนพบว่า โมโนทัศน์ เรื่องปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาเคมี นักเรียนมีความเข้าใจโมโนทัศน์ระดับที่สมบูรณ์ (CU) จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 นักเรียนมีความเข้าใจโมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 62.50 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบโมโนทัศน์เป็นการเน้นให้นักเรียนเขียนสรุปความคิด เพื่อให้นักเรียนนั้นเขียนสรุปความได้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ จนส่งผลทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอน มีส่วนร่วมในการปฏิบัติและมีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็นผ่านการมอบหมายงาน ซึ่งสามารถพัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีขึ้น

วงจรปฏิบัติการที่ 3 วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนจำนวน 30 คน หลังได้รับโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Westbrook and Marek (1991, pp. 649-660) เรื่อง กระบวนการเกิดผลและเมล็ด และการถ่ายเรณูของพืชดอก โดยมีกิจกรรมสำคัญเพื่อใช้อธิบายและเชื่อมโยงปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของการเกิดผลและเมล็ด และความสำคัญของสัตว์ที่ช่วยในการถ่ายเรณูของพืชดอกได้ เพื่อนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด จากการวัดโมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนทั้งหมด จำนวน 13 คน ผ่านเกณฑ์ความเข้าใจโมโนทัศน์

ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) จนถึงความเข้าใจในระดับที่สมบูรณ์ (CU) และในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่ามีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น สามารถตอบคำถามได้ครอบคลุมกับเนื้อหา นักเรียนทุกกลุ่ม มีการแบ่งหน้าที่กันอย่างชัดเจน สมาชิกกลุ่มช่วยกันลงมือทำกิจกรรมตามหน้าที่ นำเสนอหน้าชั้นเรียน ได้สอดคล้องกับเนื้อหา การแสดงความคิดเห็นในส่วนของใบกิจกรรมครบประเด็น คำถามท้ายกิจกรรม สมาชิกแต่ละคนแบ่งหน้าที่กันหาคำตอบ ระยะเวลาทำกิจกรรมเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนด สอดคล้องกับ พชรินทร์ เรือนสูง (2558, น. 84-88) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยสามารถพัฒนามโนทัศน์ของนักเรียนได้ และสามารถช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจ รู้จักค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเองจนสามารถนักเรียนรู้สึกสนุก มีความสุขในการร่วมทำกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่น่าเบื่อ เพราะผู้สอนคอยกระตุ้นและคอยเสริมแรง ตลอดเวลา ซึ่งสามารถส่งเสริมให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น และสามารถตอบคำถามได้มากขึ้น จนทำให้นักเรียนรู้จักการเชื่อมโยงความรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากขึ้น

จากผลการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร ในการการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน จากการวัดมโนทัศน์ เรื่องการดำรงชีวิต ของพืช แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่ระดับเพิ่มมากขึ้น จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนทั้งหมด 30 คน ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน วงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 17 คน และไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน จำนวน 13 คน ในวงจรปฏิบัติ 3 พบว่า นักเรียนทั้งหมด จำนวน 13 คน ผ่านเกณฑ์การประเมินแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สามารถช่วยให้นักเรียนมีมโนทัศน์ได้ สอดคล้องกับ รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม (2559, น. 80-95) ที่กล่าวว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยมีแนวโน้มเข้าใจมโนทัศน์เพิ่มขึ้น เนื่องจากนักเรียนมีบทบาทในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านการศึกษา การสังเกต และการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูลจากปรากฏการณ์ตัวอย่างต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบข้อมูล และพิจารณาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันที่ได้จากการสังเกตปรากฏการณ์ตัวอย่างต่าง ๆ ที่ศึกษาแล้ว เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป และช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงที่สำคัญด้วยตนเองจนส่งผลทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างชัดเจน ตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ดี สอดคล้องกับที่ ญัฐธัญญา ภูเวียงแก้ว และวรัญญา จีระวิบูลวรรณ (2563, น. 24-29) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยเรื่อง พันธุกรรม พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยนักเรียนมีคะแนนมโนทัศน์ เท่ากับ 9.25 คิดเป็นร้อยละ 30.83 และหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยมีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 19.63 คิดเป็นร้อยละ 65.42 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนมีคะแนนความเข้าใจมโนทัศน์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับที่ อธิชา อุปฮาด (2559, น.116-117) ทำการศึกษาการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย พบว่า นักเรียนมีคะแนน เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ หลังได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 8.19 คิดเป็นร้อยละ 22.75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 26.39 คิดเป็นร้อยละ 73.31 และมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งหลังเรียนนักเรียนส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ที่เข้าใจที่สมบูรณ์ (CU) และมีมโนทัศน์ ความเข้าใจที่ถูกต้องแต่ไม่สมบูรณ์ (PU)

ตอนที่ 2 จากการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/4 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 30 คน หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 ด้าน นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสานมีความพึงพอใจด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 (S.D = 0.59) อยู่ในระดับมากที่สุด รองลงมาคือ ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 (S.D = 0.54) อยู่ในระดับมาก ด้านบทบาทของนักเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.49 (S.D = 0.57) อยู่ในระดับมาก และด้านการวัดผลและประเมินผลโดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 (S.D = 0.68) อยู่ในระดับมาก เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสานเป็นรูปแบบการสอนที่สามารถให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ และการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางที่สามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาผลการเรียนรู้ และผู้สอนได้เปิดโอกาสให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มและเลือกเนื้อหาที่ตนเองสนใจที่จะค้นคว้าได้อย่างอิสระแล้วนำข้อมูลมาสรุปผล เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดในการทำงาน มีการทบทวนและอธิบายเนื้อหา ของบทเรียนเพิ่มเติม กระตุ้นความสนใจของนักเรียนอาจใช้คำถามเพื่อความสนใจของนักเรียน และมีกิจกรรม ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนภายในกลุ่มมากขึ้น เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้เพื่อให้นักเรียนเข้าใจพื้นฐานในการการเรียนรู้และประสบความสำเร็จ นอกจากนี้ ผู้สอนยังได้เสริมแรงให้กับนักเรียน เช่น มอบรางวัล กล่าวคำชมเชยให้แก่ นักเรียน จึงทำให้นักเรียน เกิดความภาคภูมิใจและมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้มากขึ้นในการจัดการเรียนรู้ สอดคล้อง กับแนวคิดของ Mullin (1985, p. 280) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หลาย ๆ ด้าน เป็นสภาพภายในที่มีความสัมพันธ์กับความรู้สึกของบุคคลที่ประสบความสำเร็จในงาน ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เกิดจากการที่มนุษย์มีแรงผลักดันบางประการในตนเองและพยายามที่จะบรรลุ เป้าหมายบางอย่างเพื่อที่จะตอบสนองความต้องการหรือความคาดหวังที่มีอยู่ และเมื่อบรรลุเป้าหมาย นั้นแล้วจะเกิดความพึงพอใจ และสอดคล้องกับแนวคิดของ Kotler and Armstrong (2002, p. 5) ที่กล่าวว่า พฤติกรรมของมนุษย์เกิดขึ้นต้องมีสิ่งจูงใจ หรือแรงผลักดัน เป็นความต้องการให้บุคคลเกิด พฤติกรรมเพื่อตอบสนองความต้องการของตนเอง ซึ่งความต้องการของแต่ละคนไม่เหมือนกัน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์ (2555, น.138-151) ที่ศึกษาการจัดการเรียน การสอนที่ส่งเสริมความพึงพอใจโดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเว็บแบบผสมผสาน เป็นการจัดการเรียนรู้ ที่สามารถพัฒนาให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ท้าทาย ตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลและ ศักยภาพทางการเรียนรู้ จนทำให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นและสามารถ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมนา จักรอารี (2562, น. 151-163) ที่ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้และผลการเรียนรู้แบบผสมผสานช่วยให้เกิดการพัฒนาทางความคิด สร้างสรรค์ เกิดความร่วมมือในกลุ่ม รู้จักแก้ปัญหา ทำให้เกิดความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม ทำให้เกิดความร่วมมือและเกิดความรักสามัคคีในกลุ่ม ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในงานที่ทำ ยอมรับผล ที่เกิดขึ้นอย่างเต็มใจและมีความสุขกับผลงานที่ออกมา

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาการศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสานผู้วิจัยต้องทำความเข้าใจรูปแบบการสอนนี้อย่างชัดเจน ทั้งทางด้านความพร้อมของนักเรียน ความพร้อมในการจัดแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายและความพร้อมทางด้านเทคโนโลยีในบริบทของโรงเรียน

5.3.1.2 การจัดการเรียนรู้แต่ละครั้งต้องพิจารณาเนื้อหาและสัดส่วนในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียน และปรับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเวลาเรียน

5.3.1.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ที่เน้นการใช้สื่อที่เป็นภาพหรือวิดีโอผ่านทางยูทูป ผู้สอนควรเลือกใช้สื่อวิดีโอที่ไม่สั้นหรือยาวเกินไปและเน้นวิดีโอที่มีสีสันหรือภาพการ์ตูน นอกจากนี้ควรเพิ่มการใช้สื่อที่หลากหลาย เช่น การใช้เทคโนโลยีเสมือนจริงหรือการใช้เกมส์ เป็นต้น

5.3.1.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ผู้สอนจะต้องทำการติดตามเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่มีความน่าสนใจที่เปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัยและนำมาปรับประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอน

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการค้นคว้าหาความรู้ ดังนั้นควรมีการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้กับการเรียนรูปแบบอื่น ๆ เช่น วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิธีสอนแบบโครงงานเป็นฐาน วิธีสอนแบบบูรณาการ เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะการคิดด้านอื่น ๆ ต่อไป

5.3.2.2 จากผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์และความเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชได้ ดังนั้นควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ในเนื้อหาของรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องอื่น ๆ เช่น งานและพลังงาน สารละลาย แรงและการเคลื่อนที่ เป็นต้น รวมไปถึงการพัฒนาผู้สอนให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน เพื่อให้สามารถนำวิธีการดังกล่าวไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กนกพร ดอนเจติย์, สาลินี จันทร์เจริญ และพรรณนิภา ทริมเทพาธิป. (2561). การศึกษาโปรแกรมการพัฒนาทักษะการสร้างแบบประเมินผลความพึงพอใจของบุคลากรสายสนับสนุนในสถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาเด็ก และครอบครัวมหาวิทยาลัยมหิดล. *วารสารการพัฒนา* งานประจำสู่งานวิจัย, 5(1), 10-17.
- กมลรัตน์ หล้าสุวงษ์. 2528. *จิตวิทยาการศึกษา (Educational Psychology)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กรรณิการ์ หาญพิทักษ์. (2559). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อ มโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร.
- กฤษฎา กองสวรรค์. (2558). ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนวิชาดนตรีสากลของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนปึกธงชัยประชานิรมิต จังหวัดนครราชสีมา. *วารสาร ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 7(1), 14-29.
- กิริมา จิโรชติเตโช, นพพร แหยมแสง และวรนุช แหยมแสง. (2562). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(3), 64-81.
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2562). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบผสมผสาน เพื่อเสริมสร้างทักษะการคิด แก้ปัญหา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 11(1), 127 -146.
- กุลธิดา ทุ่งคาโน. (2564). การเรียนรู้แบบผสมผสาน Blended Learning ในวิถี New Normal Blended Learning in a New Normal. *ครุศาสตร์สาร*, 15(1), 26-43.
- เกตน์ศิริ จำปีหอม. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้รายวิชา ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสารหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการตกทาย การแนะนำตัว และการกล่าวลา ของศึกษาระดับปริญญาตรีด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น (รายงานผลการวิจัย)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- เกวลี ผังดี และพิมพ์รดา ครองยุติ. (2556). ความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตร ของภาควิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- จันทร์สุตา บุญตรี, รสมน พานดวงแก้ว และวริษฐา รัตนโรภาส. (2562). *ความพึงพอใจต่อการจัดการหลักสูตรศิลปศาสตรบัณฑิตสาขาวิชาภาษาอังกฤษธุรกิจ* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). บุรีรัมย์: มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- จารุวรรณ เทวกุล. (2555). *ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพประเภทวิชาพาณิชยกรรม ชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยอาชีวศึกษา ฉะเชิงเทรา* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จิราภรณ์ พรหมสืบ. (2559). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จิรพร แขวงเพชร. (2552). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการอนุรักษ์ป่าไม้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมขนาดนาอูปลัมภ์* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุฑามาศ จิตต์บุต. (2563). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). สังกขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- จุฑารัตน์ คงเพ็ชร, พิสมัย วัฒนสิทธิ์ และปิยธิดา เทพประดิษฐ์. (2565). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ทีมเป็นฐานต่อความรู้และความพึงพอใจในการเรียนวิชาการพยาบาลเด็ก*. *วารสารพยาบาลสงขลานครินทร์*, 42(1), 97-107.
- ชญ์ฐกานต์ ม่วงเงิน. (2560). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการทำงานของพนักงานไปรษณีย์สำนักงานไปรษณีย์เขต 6* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ชมนา จักรอารี. (2562). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานในรายวิชาชีววิทยาเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี*, 30(2), 5151-156.
- ชุตินา รอดสุด. (2550). *ผลการเรียนการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ชีววิทยาและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงอุปนัยของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตติชัย รักบำรุง. (2555). *การเรียนรู้แบบผสมผสาน*. *วารสารครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 1(16), 31-40.
- ณัฐธินิชา ภูเวียงแก้ว และวรัญญา จิระวิพลวรรณ. (2563). *การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยเสริมด้วยผังกราฟกต่อความเข้าใจมโนทัศน์พันธุกรรมและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. ใน *งานประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 12 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม* (น. 24-29). นครปฐม: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

- เตือนใจ คคต. (2554). *การพัฒนาความสามารถในการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยของจอห์น สจ๊วต มิลล์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เถลิงศักดิ์ เถาว์โท. (2555). *รายงานการสังเคราะห์ผลการแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน โรงเรียนน้ำปลักศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดอำนาจเจริญ*. สืบค้นจาก <https://sites.google.com>
- ทัศนีย์ ธรพร อารัมภ์ เอี่ยมลออ และเบญจวรรณ รุ่งเรืองศุภรัตน์. (2563). การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) กับอนาคตการจัดการศึกษาสำหรับสังคมในแบบฐานวิถีชีวิตใหม่. *วารสารศิลปศาสตร์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี*, 1(2), 26-39.
- ทศนา แหมมณี. (2554). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 14). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ัญลักษณ์ พงษ์ด้วง. (2556). *ผลการศึกษาคิดเชิงมนทัศน์ เรื่อง ปริพันธ์ของฟังก์ชัน โดยใช้เทคนิคการสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัย*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ธิดารัตน์ คำแพง, กัญญารัตน์ โคจร และสุจินต์ อังกรวิรุทธ์. (2560). การพัฒนาความเข้าใจมนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามทฤษฎีการเรียนรู้ของ Kolb โดยยึดรูปแบบวงจรการเรียนรู้ TSOI. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Veridian มหาวิทยาลัย*, 10(3), 567-584.
- ธีระวัฒน์ หัสโก. (2558). *การศึกษาพฤติกรรมการทำงานกลุ่มโดยการเรียนรู้ แบบผสมผสานแบบร่วมมือเทคนิค TGT สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรปวีทยาการ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นพรัตน์ พลเสน. (2555). *การพัฒนาบทเรียนแบบผสมผสานกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมเรื่องประวัติศาสตร์กรุงศรีอยุธยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านหนองมะสัง*. *วารสารวิชาการ*, 7(3), 454-463.
- นवल นนทภา. (2559). *การพัฒนาทวิวิธีในการแก้ไขมนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางระบบจำนวนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นวรรตน์ ไวมภู และชัยรัตน์ จุสปาโล. (2560). ความท้าทายของอาจารย์พยาบาล: การเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning). *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 11(1), 15-29.
- นาสียะห์ สาหาด. (2559). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสอนแบบมนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปัตตานี เขต 3 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)*. สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- นิติชาติ ตันตระกูล. (2559). *การส่งเสริมพฤติกรรมการทำงานเป็นกลุ่มโดยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานร่วมกับเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุกลนารี (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นิตา ชูโต. (2551). *การวิจัยเชิงคุณภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: พรินต์โพรจำกัด.
- นุจริย์ ผิวงาม. (2554). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงมนทัศน์วิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยการออกแบบการเรียนรู้*

- แบบย้อนกลับ (Backward Design) กับการสอนตามคู่มือครู (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บัณฑิตา ปิ่นหอม. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องพันธะไอออนิก โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยร่วมกับการใช้เกมกลุ่มแข่งขันสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุริยาสาส์.
- บุญประกอบ เกาเล็ก (2561). การผสมผสานระหว่างการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการเว้นระยะห่างทางสังคม. *วารสารปัญญาพัฒนา*, 37(1), 77-82.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). แนวการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. *วารสารพัฒนาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยรังสิต*, 9(1), 136 -154.
- ประสาธ อิศรปรีดา. (2547). *สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: นำอักษรการพิมพ์.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข และปณิตา วรรณพิรุณ. (2556). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน สัดส่วนการผสมผสาน. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 25(85), 21-36.
- ปริญดา ศรีสวัสดิ์. (2559). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยใช้รูปแบบการสอนมโนทัศน์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่อง สารรอบตัว วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนถาวรานุกูล (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ปรีพันธ์ หมั่นค่า. (2565). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกระบวนการกลุ่ม และความพึงพอใจในการเรียน เรื่อง ชีวิตในสิ่งแวดล้อม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ปริญญ ช่อวารินทร์. (2565). การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ดวงจันทร์และระบบสุริยะและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปาริญา รักษาทรัพย์. (2556). การพัฒนากระบวนการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.
- ปิยะดา ขุนเพชรวรรณ. (2557). ผลของการใช้ผังกราฟิกบนเว็บ 2.0 ในการเรียนแบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยะวรรณ กันภัย. (2555). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานตามแนวคิดของกานเย เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปิยาภัสร์ จารุสวัสดิ์. (2563). การศึกษาความพึงพอใจในการสอนวิชาการรู้สารสนเทศ ด้วยวิธีการเรียนแบบมีส่วนร่วมและการสอนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21. *มนุษยศาสตร์สาร*, 21(3), 43-62.

- พรนภัส ทับทิมอ่อน. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning) เพื่อส่งเสริมทักษะการพูดภาษาอังกฤษในการสื่อสารสำหรับครูระดับประถมศึกษา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 9(1), 21-38.
- พรพิมล ยังฉิม. (2546). ผลการแก้ไขความคิดรวบยอดที่ผิดพลาดทางคณิตศาสตร์เรื่องรากที่ n ในระบบจำนวนจริงและจำนวนจริงในรูปกรณฑ์โดยใช้เทคนิคการสอนแบบระดมความคิด (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรินทร์ เรือนสูง. (2558). การศึกษาการคิดเชิงมโนทัศน์ เรื่องเศรษฐศาสตร์นำร่องของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีสอนแบบอุปนัยและนิรนัย (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- พัชรี โพนนา. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาชีพวิทยา เรื่อง โครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- พัฒนา พรหมณี. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.)*, 26(1), 59-66.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิเชษฐ เทบ่ารุ่ง. (2562). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบอุปนัย เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนระดับปริญญาตรี. *วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 47(2), 252-271.
- พิมานมาศ สีสวัสดิ์ภักดี. (2552). ความพึงพอใจ และพฤติกรรมการบริโภคของลูกค้ายอดนิยมที่มีความสัมพันธ์กับแนวโน้มการใช้บริการร้าน Sorbet & Sherbet โกลเด้นเพลซ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว. (2560). ผลของบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่มเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 11(2), 188-196.
- ไพศาล วรรค. (2562). การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- พาสีรัตน์ รอนิง. (2560). ผลของการจัดการเรียนรู้อิงแนวคิดจิตตปัญญาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ภคพล ส้าราญ. (2564). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยประกอบสื่อประสมที่ส่งเสริมทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2542). แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ภรทีพย์ สุภัทรชัยวงศ์. (2558). การจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบจำลองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางความคิด เรื่อง โครงสร้างอะตอมและความเข้าใจธรรมชาติของแบบจำลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*, 1(1), 97-124.
- ภัทรภร ชัยประเสริฐ. (2562). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์ร่วมกับคำถามระดับสูงที่มีต่อมโนทัศน์ทางเคมีและความสามารถในการวิเคราะห์ของนิสิตเอกการสอนเคมี. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*, 30(3), 96-113.
- เยาว์ประภา สิงห์มหาไชย, อาพันธ์ชนิต เจนจิต และคงรัฐ นวลแปง. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัยที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องลำดับของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *วารสารวิจัยรำไพพรรณี*, 12(3), 147-159.
- โยธิน แสงดี. (2551). *การวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ศึกษาและฝึกอบรมการวิจัย.
- ระเบียบ แสงจันทร์ และศศิพิมล ประพินพงศกร. (2561). ความร่วมมือระหว่างอาจารย์กับบรรณารักษ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมการสร้างนวัตกรรมห้องสมุดของผู้เรียนด้านบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์. *PULINET Journal*, 5(3), 90-97.
- รัตน์จาณี อรัญเพิ่ม, พงษ์พันธุ์ ศรีต้นวงศ์, ภากร ไทยพิทักษ์ และพัทธวัน นาใจแก้ว. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบอุปนัยเสริมด้วยวิธีการแก้ปัญหาของ Wheatley เพื่อเสริมสร้างมโนคติเสียดและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีการนำตนเองในการเรียนรู้ต่างกัน. *วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้*, 9(2), 132-152.
- รุ่งกานต์ ใจวงศ์ยะ. (2560). ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้โครงงานเป็นฐาน ในรายวิชา สด423 สถิติศาสตร์ไม่อิงพารามิเตอร์. ใน *การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 9* (น. 713-719). สงขลา: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- โรงเรียนบรบือวิทยาคาร. (2563). *รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (Self-Assessment Report: SAR) โรงเรียนบรบือวิทยาคาร ปีการศึกษา 2563*. มหาสารคาม: โรงเรียนบรบือวิทยาคาร.
- ละมัย วงคำแก้ว. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ลัดดาวรรณ จันทร์ใหม่, ประกอบ ใจมั่น, และกรวรรณ สืบสม. (2562). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานบนฐานการคิดออกแบบเกมที่สร้างเสริมความมุ่งมั่นแน่วแน่ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 19(2), 56-65.
- ลัดดาวัลย์ สารภย์. (2560). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- วรรณจริย มั่งสิงห์. (2555). ความเข้าใจนิมิตทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภายหลังจากใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนนิมิต ของ Hewson
& Hewson. *วารสารศึกษาศาสตร์ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 6(2), 186-195.
- วิจิตรา พลสำโรง, ภัทรนิษฐ์ คำมั่น, ภาณุ ศิริธรรม และชลธาร กาบบัวลอย. (2560). ความพึงพอใจ
ของประชาชนต่อการให้บริการโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลหนองเม็ก อำเภอหนองสอง
ห้องจังหวัดขอนแก่น (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยมหาภูมิภควาวิทยาลัย.
- วิจิตรา ศิริวงศ์ และประสิทธิ์ สระทอง. (2562). การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน. *วารสารสิรินธร
ปริทรรศน์*, 20(2), 199-213.
- วิชชุดา คัมภีร์เวช. (2556). ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีต่อการจัด
สถานศึกษาของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร
(วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- วิชิตพล มีแก้ว. (2557). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิดที่มีต่อทักษะการสรุปความคิด
รวบยอดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น.
วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้, 3(2), 104-109.
- วิชญวงศ์ อ่อนตา. (2559). การพัฒนาการเรียนแบบผสมผสานเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์*,
11(1), 222-232.
- วีระพงษ์ จันทรเสนา และมานิตย์ อาษานอก. (2563). การประเมินองค์ประกอบการเรียนแบบ
ผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 11(1), 43-54.
- วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ Action Research. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*,
2(1), 30-49.
- ศรัญญา เปลรินทร, จีระพรรณ สุขศรีงาม และมยุรี ภารการ. (2560). การเปรียบเทียบผลการเรียน
ประเด็นปัญหาทางสังคมที่เกี่ยวข้องกับการใช้วิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบผสมผสาน
ตามรูปแบบของ Lin และ Mintzes และการเรียนแบบผสมผสานตามวัฏจักรการเรียนรู้ 5
ขั้นที่มีต่อความสามารถในการโต้แย้ง และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
(มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 11(3), 151-164.
- ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้แท็บเล็ตในโรงเรียน
มัธยมศึกษา. *วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 23(3), 225-235.
- ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์. (2555). ผลของการจัดการเรียนบนเว็บแบบผสมผสาน วิชาภาษาฝรั่งเศส
เพื่อการท่องเที่ยว 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียน
ของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. *วารสารวิทยบริการ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 23(2), 138-151.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). *การแถลงข่าวผลการประเมิน PISA 2018*. สืบค้นจาก <https://pisathailand.ipst.ac>
- สมศักดิ์ บัวทิพย์, สุกัลยา เหมมณี, วิฑูล ไชยภักดี และศุภกาญจน์ บัวทิพย์. (2562). ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการรับบริการในรายวิชาปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *วารสารวิทยบริการมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*, 30(1), 89-103.
- สรชัย พิศาลบุตร. (2551). *การวิจัยตลาด*. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒนา.
- สายสมร ศักดิ์คำดวง, สุพจน์ ประไพเพชร, สุดสวาสดิ์ ประไพเพชร, วสันต์ แสงเหลา และโกศิษฐ์ เพลรินทร์. (2565). กลยุทธ์การพัฒนาภาวะผู้นำการเรียนรู้ของผู้บริหารโรงเรียนมัธยมศึกษา. *วารสารครุศาสตร์ปัญญา*, 4(3), 36-50.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *สรุปผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน*. สืบค้นจาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Summary/ONET/M6_2562
- สุทธิณี เพชรทองคำ และวัชรภรณ์ แก้วดี. (2557). ผลของการจัดการเรียนการสอนตามแนววรรณนิยมเชิงสังคมร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการวิเคราะห์และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา*, 9(4), 324-336.
- สุนทรียา ไชยปัญญา. (2554). *การศึกษาเพื่อพัฒนาระบบสารสนเทศทางการบัญชีของธุรกิจ SMEs ในจังหวัดมหาสารคาม* (รายงานผลการวิจัย). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สุภาวดี แซ่ฮ้อย และศิริรัตน์ ดีสอน. (2559). *การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนแสนสุข จังหวัดชลบุรี* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุรรัตน์ จัยกระยาง. (2561). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1* (วิทยานิพนธ์ดุสิตบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- สุวพร พาวินิจ. (2556). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*, 5(10), 85-98.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน* (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสริมศรี ลักษณะศิริ. (2540). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- ไสว พักขาว. (2544). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เอมพันธ์.
- อริชา อุปฮาด. (2559). *ผลการจัดการเรียนการสอนแบบอุปนัยและนิรนัยต่อมโนคติ ปริมาณสารสัมพันธ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). อุตรธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรธานี.

- อนรรฆ สาสุข. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning) เพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนและเปลี่ยนแปลงเจตคติของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชา ง 31101 เทคโนโลยีสารสนเทศ (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อนุชา ชโลมทิพย์. (2559). การจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน แบบปัญหาเป็นฐานร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือบนวิกิ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรังสิต.
- อัมพร ม้าคะนอง. (2553). ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกภพ เพ็ญสำราจ. (2562). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ลำดับและอนุกรมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Allen, I. E. and Seaman, C. A. (2007). Likert Scales and Data Analyses. *Quality Progress*, 30(13), 64–65.
- Bruner, J. S., Goodnow J. J. and George, A. A. (1957). *A Study of Think*. New York: John Wiley and Sons.
- Chaeruman, U. A., Wibawa, B. and Syahrial, Z. (2018). Determining the Appropriate Blend of Blended Learning. *American Journal of Educational Research*, 6(8), 188-195.
- Cockburn, A. and Littler, G. H. (2010). The Upper Students Conceptions and Misconceptions About Photosynthesis in Khon Kaen. *Seameorecsam Penang Malaysia*, 84(4), 3-6.
- Coghlan, D. and Brannick, T. (2001). *Doing Action Research in Your Own Organization*. London: The Cromwell Press Ltd.
- Cooney, T. J., Davis, E. J. and Henderson, K. B. (1975). *Dynamics of Teaching Secondary School Mathematics*. Boston: Houghton Mifflin.
- Cruickshank, D. R., Bainer, D. L. and Metcaif, K. K. (1995). *The act of teaching*. New York: McGraw-Hill.
- Edgen, P. D., Kauchak, D. P. and Harder, R. J. (1979). *Strategies for Teacher Information Processing Models in the Classroom*. New Jersey: Englewood Cliffs Prentice–Hill.
- Graham, J. R., Harvey, C. R. and Rajgopal, S. (2005). The Economic Implications of Corporate Financial Reporting. *Journal of Accounting & Economics*, 40(1), 3-73.
- Hafsah, T. (2014). The Effects of Inductive Teaching Methods in an Electrochemistry Class. In *The 2014 WEI International Academic Conference Proceedings* (137-148). Bali: Universiti Pendidikan Sultan Idris.

- Harahap, F., Nasution, N. E. A. and Manurung, B. (2019). The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course. *International Journal of Instruction*, 12(1), 521-538.
- Heinmiller, L. E. (1925). *A First Book in Education*. New York: The Century Co.
- Herzberg, F., Mausner, B. and Snyderman, B. (1959). *The Motivation to Work*. New York: McGraw-Wiler.
- Johnson, A. P. (2008). *A Short Guide to Action Research*. Boston: Pearson Education.
- Joyce, B. and Weil, M. (1996). *Models of Teaching*. Boston: Allyn & Bacon.
- Kazu, I. Y. and Demirkol, M. (2014). Effect of Blended Learning Environment Model on High School Students' Academic Achievement. *Journal of Educational Technology*, 13(1), 78-87.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planner*. Australia: Press Victoria.
- Klausmeier, H. J. (1992). Concept Learning and Concept Teaching. *Educational Psychologist*, 27(3), 267-286.
- Kotler, P. and Armstrong, G. (2002). *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Lardizabal, A. S. (1970). *Methods and Principles of Teaching*. Quezon City: Alemar-Phoenix.
- Lawson, A. E. (2000). What Kinds of Scientific Concept Exist? Concept Construction and Construction and Intellectual Development in College Biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 37, 996-1018.
- Molnar, G. (2011). Playful Fostering of 6-to 8-Year-Old Students' Inductive Reasoning. *Thinking Skills and Creativity*, 6(2), 91-99.
- Mondal, B. C. (2013). A Comparative Study for Teaching Chemistry Through Inductive Thinking Model and Advanced Organizer Model. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 4(3), 10-20.
- Mullins, L. T. (1985). *Management and Organizational Behavior*. London: Pitman Publishing.
- Obeidat, M. M. and Alomari, M. A. (2020). The Effect of Inductive and Deductive Teaching on EFL Undergraduates' Achievement in Grammar at the Hashemite University in Jordan. *International Journal of Higher Education*, 9(2), 280-288
- Olpak, Y. Z. And Ates, H. (2018). Pre-Service Science Teachers' Perceptions Toward Additional Instructional Strategies in Biology Laboratory Applications: Blended Learning. *Science Education International*, 29(2), 88-95.
- Pearcy, L. T. (2010). Preparing Classicists or Humanists. *Teaching Classical Languages*, 1(2), 192-195.
- Romey, W. D. (1968). *Inquiry Techniques for Teaching Science*. New Jersey: Prentice-Hall.

- Schroeder, B. A. (2006). *Multimedia-Enhanced Instruction in Online Learning Environments* (Doctoral Dissertation). Idaho: Boise State University.
- Scott, M. M. (1970). *Every Employer Manager: More Meaningful Work Through Job Environment*. New York: McGraw-Hill Book.
- Shelly, M. W. (1975). *Responding to Social Change*. Pennsylvania: Dowden Huntchisam Press Inc.
- Smith, I. (2005). Achieving Readiness for Organizational Change. *Library Management*, 26(6), 408-412.
- Sokolowski, A. and Rackley, R. (2011). Teaching Harmonic Motion in Trigonometry: Inductive Inquiry Supported by Physics Simulations. *Australian Senior Mathematics Journal*, 25(1), 45-53.
- Stringer, E. T. (2007). *Action Research*. London: Sage Publications.
- Suh, S. (2005). *The Effect of Using Guided Questions and Collaborative Groups for Complex Problem Solving on Performance and Attitude in a Web-Enhanced Learning Environment*. Florida: Florida State University.
- Thorne, K. (2003). *Blended Learning: How to Integrate Online and Traditional Learning*. London: Kogan.
- Trundle, K. C., Atwood, R. K. and Christopher, J. E. (2002). Preservice Elementary Teachers' Conceptions of Moon Phases Before and After Instruction. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 633-658.
- Van, D. and Csapó, B. (2021). Development of Scientific Reasoning Test Measuring Control of Variables Strategy in Physics for High School Students: Evidence of Validity and Latent Predictors of Item Difficulty. *International Journal of Science Education*, 43(13), 1-23.
- Vasilyev, V. (2010). Towards Interactive 3D Graphics in Chemistry Publication. *Theoretical Chemistry Accounts*, 125(3), 173-176.
- Westbrook, S. L. and Marek, E. A. (1991). A Cross-Age Study of Student Understanding of Concept of Diffusion. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(8), 649-660.
- Yang, E. F. Y., Liao, C. C. Y., Ching, E., Chang, T. and Chan, T. W. (2010). The Effectiveness of Inductive Discovery Learning in 1: 1 Mathematics Classroom. In *Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education* (pp. 743-747). Putrajaya, Malaysia: Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Yapici, I. and Akbayin, H. (2012). The Effect of Blended Learning Model on High School Students' Biology Achievement and on Their Attitudes towards the Internet. *Journal of Educational Technology*, 11(2), 228-237.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแผนการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน รหัส ว 21101
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564
 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก เวลาเรียน 2 ชั่วโมง
 ผู้สอน นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย โรงเรียนบรบือวิทยาคาร
 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วันที่..... เดือน..... พ.ศ..... เวลา.....น.

มาตรฐานการเรียนรู้

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

ตัวชี้วัด

ว 1.2 ม.1/11 อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอก

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้ (K)
2. สังเกต สามารถจำแนกประเภท การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้ การสืบพันธุ์แบบอาศัยและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้ (P)
3. มีวินัย มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ มีความรับผิดชอบ (A)

สาระสำคัญ

พืชดอกมีดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ ภายในมีส่วนประกอบที่ทำหน้าที่สร้างเซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ (สเปิร์ม) และเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย (เซลล์ไข่) ซึ่งการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่จะเกิดขึ้นภายในรังไข่แล้วเจริญเป็นเมล็ดที่อยู่ภายในผล เมื่อถึงเวลาขยายพันธุ์เมล็ดที่อยู่ภายในผลจะแตกออกและกระจายไปยังที่ต่าง ๆ เมื่ออยู่ในสภาวะแวดล้อมและมีปัจจัยที่เหมาะสมเมล็ดจะงอกต้นอ่อนที่มีลักษณะที่หลากหลาย

การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการขยายพันธุ์ของพืชที่ไม่ได้มาจากการปฏิสนธิระหว่างสเปิร์มกับเซลล์ไข่ ทำให้พืชต้นใหม่มีลักษณะคล้ายกับต้นเดิมทุกประการ โดยมนุษย์อาศัยหลักการนี้มาขยายพันธุ์พืช เพื่อให้พืชมีลักษณะตามที่ต้องการโดยการนำส่วนต่าง ๆ ของพืช เช่น ราก ลำต้น และใบ เป็นต้น มาทำให้เกิดเป็นต้นใหม่ ได้แก่ การปักชำ การติดตา การตอนกิ่ง การทาบกิ่ง เป็นต้น เพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับต้นพืช หรือปรับปรุงพันธุ์ให้ดีขึ้น นอกจากนี้พืชสามารถใช้โครงสร้างพิเศษจากราก ลำต้น และใบ ขยายพันธุ์ได้

สาระการเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้

ทักษะกระบวนการ

1. ทักษะสังเกต

2. ทักษะการสืบค้น
3. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป
4. ทักษะการจำแนกประเภท

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย
2. มีความใฝ่เรียนรู้
3. มีความรับผิดชอบ

กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน (Blended Learning)

ชั่วโมงที่ 1

ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online)

1.1) ครูให้นักเรียนดูวิดีโอเรื่อง ส่วนประกอบของดอกชบา

- <https://youtu.be/LLAOzJi78Zo>



เพื่อดูเนื้อหาองค์ประกอบของดอกไม้ให้นักเรียนสังเกตรูปร่าง ลักษณะ ของดอก โดยให้นักเรียนตอบคำถามดังนี้ พืชดอกเหล่านี้มีการสืบพันธุ์อย่างไร และมีโครงสร้างของดอกเป็นอย่างไรจากที่นักเรียนได้สังเกตจากการดู

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (Face to Face : F2F)

1.2) ครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการมโนทัศน์ว่า

พืชมีอวัยวะที่ใช้สืบพันธุ์หรือไม่ อวัยวะนั้นคืออะไร

(แนวคำตอบ มี ดอกเป็นอวัยวะสืบพันธุ์ของพืช)

เกสรเพศผู้จะผสมกับเกสรเพศเมียได้อย่างไร

(แนวคำตอบ พืชอาศัยพาหะในการถ่ายเรณู ซึ่งพาหะที่พาละอองเรณูไม่ตกบนยอดเกสร

เพศเมียมีทั้งแบบพาหะที่ไม่มีชีวิต และพาหะที่มีชีวิต)

ขั้นที่ 2 ขั้นการตีความและสรุปข้อมูล

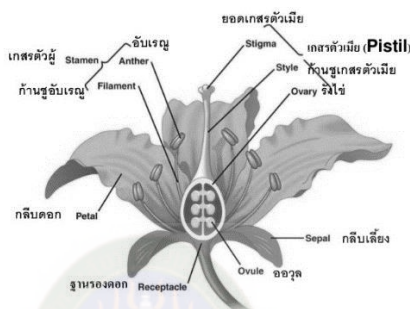
- ในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online)

2.1) ครูให้นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1 โดยให้นักเรียนสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต (Online) เกี่ยวกับดอกไม้ชนิดใดก็ได้ตามความสนใจของนักเรียน เพื่อรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลมาระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลด้วยเหตุผล (กระบวนการคิดอุปนัย)

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (Face to Face: F2F)

2.2) ครูให้นักเรียนวาดรูปลงในใบกิจกรรม พร้อมชี้ส่วนประกอบของดอกไม้ และระบายสีให้สวยงาม

2.3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม และครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า ดอกไม้โดยทั่วไปจะประกอบด้วย กลีบดอก กลีบเลี้ยง เกสรเพศผู้ และเกสรเพศเมีย ดอกไม้บางชนิดเป็นดอกครบส่วน บางชนิดเป็นดอกไม้ครบส่วน บางชนิดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ บางชนิดเป็นดอกไม้สมบูรณ์เพศ ส่วนที่ทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ คือ เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมีย (ครูอาจใช้แผนภาพส่วนประกอบของดอกไม้ประกอบการอธิบาย)



ขั้นที่ 3 ขั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (Face to Face: F2F)

3.1 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

3.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับประเภทของดอกไม้ว่า การแบ่งประเภทของดอกสามารถแบ่งได้หลายรูปแบบ โดยขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ดังนี้

3.2.1 แบ่งตามองค์ประกอบของดอก ได้ 2 ประเภทดังนี้

- ดอกสมบูรณ์ (complete flower) คือ ดอกที่มีองค์ประกอบครบทั้ง 4 ส่วน เช่น ชบา พุระหง เป็นต้น

- ดอกไม่สมบูรณ์ (incomplete flower) คือ ดอกที่มีองค์ประกอบไม่ครบทั้ง 4 ส่วน เช่น ฟักทอง ข้าวโพด เป็นต้น

3.2.2 แบ่งตามองค์ประกอบของเซลล์สืบพันธุ์ ได้ 2 ประเภทดังนี้

- ดอกสมบูรณ์เพศ (perfect flower) คือ ดอกที่มีเกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียอยู่ภายในดอกเดียวกัน เช่น ชบา มะเขือ กุหลาบ เป็นต้น

- ดอกไม่สมบูรณ์เพศ (imperfect flower) คือ ดอกที่มีเกสรเพศผู้หรือเกสรเพศเมียอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ฟักทอง แดงกวา เป็นต้น

ชั่วโมงที่ 2

ขั้นที่ 1 การสร้างมโนทัศน์

- ในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online)

1.1 ครูเปิดคลิปวิดีโอให้นักเรียนศึกษา เรื่อง การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืชจาก <https://youtu.be/HI56-cdCkVA>



- 1.2 ครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ว่า “ส่วนใดของพืชที่มนุษย์นำมาใช้ขยายพันธุ์” (แนวคำตอบ ลำต้น ราก กิ่ง เป็นต้น)

ขั้นที่ 2 ขั้นการตีความและสรุปข้อมูล

- ในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online)

2.1 ครูให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล วิธีการและขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชตามหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้ จากสื่อมีเดีย และให้นักเรียนเลือกต้นไม้ม่า 1 ชนิดและพร้อมอธิบายวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีว่าขั้นตอนวิธีการอย่างไร จากนั้นสรุปทำเป็นแผนผังความคิด (กระบวนการคิดอุปนัย) ในใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

2.2 ครูให้นักเรียนสืบค้นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศอื่น ๆ นอกเหนือจากการปักชำ การตอนกิ่ง การติดตา การทาบกิ่ง เป็นต้น

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (Face to Face: F2F)

2.3 ครูอธิบายเกี่ยวกับการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (Asexual reproduction) ว่าเป็นการสืบพันธุ์ของพืชที่ไม่ต้องใช้เซลล์สืบพันธุ์ และไม่จำเป็นต้องมีการปฏิสนธิแต่เป็นการขยายพันธุ์พืชโดยอาศัยส่วนต่าง ๆ ของพืชมาช่วยในการขยายพันธุ์ ดังนี้

2.3.1 ส่วนของลำต้นที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์

2.3.2 ส่วนของรากที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์

2.3.3 ส่วนของใบที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์

2.3.4 การขยายพันธุ์พืชโดยใช้มนุษย์

2.4 ครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม ให้ส่งตัวแทนออกมาจับฉลากแต่ละหัวข้อ โดยมีหัวข้อที่ใช้ในการศึกษา ต่อไปนี้

2.4.1 การปักชำ

2.4.2 การติดตา

2.4.2 การตอนกิ่ง

2.4.3 การทาบกิ่ง

2.5 ครูสุ่มตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลจากการขยายพันธุ์พืชตามหัวข้อที่จับฉลาก พร้อมกับนำเสนอขั้นตอนและวิธีการขยายพันธุ์ และนำต้นไม้ที่ได้รับการขยายพันธุ์ด้วยวิธีดังกล่าวมาแสดงหน้าชั้นเรียน

2.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมที่นำเสนอ

ขั้นที่ 3 ขั้นการประยุกต์ใช้ข้อสรุปหรือหลักการ

- ในรูปแบบการเรียนรู้ผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (Online)

3.1 ครูให้นักเรียนร่วมกันเล่นเกม Quiz Whizzer

3.2 ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก ใน Live Worksheet (กระบวนการคิดอุปนัย)

- ในรูปแบบการเรียนรู้แบบปกติในชั้นเรียน (Face to Face: F2F)

3.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมและให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับเรื่อง การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เป็นการขยายพันธุ์โดยใช้ส่วนต่าง ๆ ของพืช ทำให้ได้ต้นใหม่ที่มีลักษณะต่าง ๆ เหมือนต้นเดิมทุกประการ โดยส่วนต่าง ๆ ของพืชที่นำมาขยายพันธุ์ได้ มีดังนี้

3.3.1 ราก ได้แก่ มันเทศ มันสำปะหลัง กระจ่าง หัวผักกาด

3.3.2 ลำต้นใต้ดิน ได้แก่ ขิง ข่า พุทธรักษา ผือก หัวจิ้น มันฝรั่ง

3.3.3 ลำต้นเหนือดินที่ทอดขนานกับผิวดิน เมื่อแตะดินหรือน้ำ กิ่งออกรากและต้นใหม่ได้ เช่น สตรอว์เบอร์รี่ กล้วย้า บัว บัวบก ผักตบชวา ผักกระเฉด ผักบุ้ง

3.3.4 ใบ เช่น ต้นตายใบเป็น โคมญี่ปุ่น

3.3.5 กิ่ง เป็นส่วนของลำต้นที่มนุษย์นำมาขยายพันธุ์โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การทับกิ่ง หรือการทาบกิ่ง การต่อกิ่ง การตัดกิ่งปักชำ การตอน การติดตา การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ เป็นวิธีขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศอีกวิธีหนึ่งเป็นเทคโนโลยีในการขยายพันธุ์เพื่อให้ได้พันธุ์ที่มีลักษณะดี ขยายพันธุ์จำนวนมากในเวลาอันสั้น โดยไม่เกิดการกลายพันธุ์ (Mutation) เหมาะสำหรับพืชเศรษฐกิจ หรือพืชที่เพาะพันธุ์ด้วยวิธีอื่นได้ยาก

การประเมินผล

1. ครูตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
2. ครูตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
3. ครูสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน ประเมินความความรับผิดชอบ มีความมีวินัย ความใฝ่รู้ ใฝ่เรียน

สื่อการเรียนรู้/แหล่งการเรียนรู้

1. สื่อการเรียนรู้

- 1.1 ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
- 1.2 ใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก
- 1.3 หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ม.1 เล่ม 1
- 1.4 แบบจำลองส่วนประกอบของดอกไม้
- 1.5 Quiz Whizzer
- 1.6 Live Worksheet

2. แหล่งการเรียนรู้

- 2.1 คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ
- 2.2 ห้องสมุดโรงเรียน

การวัดและการประเมิน

| รายการประเมิน | วิธีการ | เครื่องมือ | เกณฑ์การประเมิน |
|--|---|---|---------------------------|
| ด้านความรู้ - อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของพืชดอกได้ | - ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก | - ใบงานที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก | ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป |
| ด้านทักษะ - การสังเกต - การสืบค้นข้อมูล - การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปได้ - การจำแนกประเภท | - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก | - แบบประเมิน การปฏิบัติกิจกรรม - แบบประเมิน มโนทัศน์ | ผ่านเกณฑ์ในระดับ 2 ขึ้นไป |
| ด้านคุณลักษณะ - มีวินัย - มีความสนใจใฝ่เรียนรู้ - มีความรับผิดชอบ | - สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน | - แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ | ผ่านเกณฑ์ในระดับ 2 ขึ้นไป |

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

การใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้

.....

.....

.....

การวัดผล/ประเมินผล

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....

(นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย)

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

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรู

บันทึกท้ายแผนการจัดการเรียนรู้

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางกุลวดี ผ่านจันทาร)
ครูพี่เลี้ยง

ความคิดเห็นของหัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นางกุลวดี ผ่านจันทาร)
หัวหน้ากลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความคิดเห็นของรองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

.....
.....
.....



ลงชื่อ.....

(นายพัฒน์วงศ์ ดอกไม้)
รองผู้อำนวยการกลุ่มบริหารวิชาการ

ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....

(นายสมทรัพย์ ภูโสตา)
ผู้อำนวยการโรงเรียนบรบือวิทยาคาร

เกณฑ์การประเมินการปฏิบัติกิจกรรม

| รายการประเมิน | ระดับเกณฑ์การให้คะแนน | | |
|---|--|---|--|
| | 3 | 2 | 1 |
| 1. ทักษะการสังเกต | นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต สามารถระบุ ความแตกต่าง และบรรยายผลจากการสังเกตได้ดี | นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต สามารถระบุ ความแตกต่าง แต่บรรยายผลจากการสังเกตไม่ได้ | นักเรียนใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต ไม่สามารถระบุ ความแตกต่าง แต่บรรยายผลจากการสังเกตไม่ได้ |
| 2. ทักษะการสืบค้น | อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกได้อย่างละเอียด เข้าใจง่าย ใช้ภาษาอย่างเป็นทางการ | อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง และแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างชัดเจน เข้าใจง่าย | อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกได้อย่างถูกต้อง และครูให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา |
| 3. ทักษะการตีความหมาย ข้อมูลและลงข้อสรุปได้ | นักเรียนสามารถรวบรวมใจความหรือเนื้อเรื่องที่ สำคัญ ๆ ที่ผู้สอนต้องการ จะให้นักเรียนทราบ เข้าด้วยกันและสามารถสรุปเนื้อหาทั้งหมดได้เข้าใจ ไม่ยาวและไม่สั้นเกินไป และถูกต้องทั้งหมด | นักเรียนสามารถรวบรวมใจความหรือเนื้อเรื่องที่ สำคัญ ๆ ที่ผู้สอนต้องการ จะให้นักเรียนทราบ และสรุปใจความสำคัญนั้น ๆ ได้ถูกต้อง | นักเรียนสามารถสรุปเนื้อหาในบทเรียนได้ ถูกต้อง |
| 4. ทักษะการจำแนก | สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใด ๆ ได้อย่างถูกต้องหรือแบ่งกลุ่มได้ มีความสัมพันธ์ใด ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วน | สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลหรือวัตถุ โดยใช้เกณฑ์อย่างง่าย ๆ | สามารถแบ่งกลุ่มของข้อมูลได้โดยไม่มีเกณฑ์ |

| | | | | |
|----------------------------|------|-------|------------|----------|
| เกณฑ์การให้คะแนน : ระดับ 3 | 9-12 | คะแนน | มีพฤติกรรม | ดี |
| ระดับ 2 | 5-8 | คะแนน | มีพฤติกรรม | พอใช้ |
| ระดับ 1 | 1-4 | คะแนน | มีพฤติกรรม | ปรับปรุง |

เกณฑ์การประเมินผล นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 หรือมีพฤติกรรม พอใช้ ขึ้นไป ถือว่าผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การประเมินนิเทศน์

| รายการการประเมิน | ระดับนิเทศน์ | | | | |
|----------------------|--|--|--|---|---|
| | ความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ CU (4 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ PU (3 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่คลาดเคลื่อน บางส่วน PS (2 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่คลาดเคลื่อน AC (1 คะแนน) | ความไม่เข้าใจ NU (0 คะแนน) |
| 1. แผนผัง ความคิด | 1). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดได้ถูกต้องตาม รูปแบบ 2). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดที่แสดงความคิด รวบยอดหลักได้ถูกต้อง ตรงประเด็น 3). สามารถเชื่อมโยงความรู้ ได้ถูกต้องตามลำดับความ สัมพันธ์ 4). แผนผังความคิดมีความ สวยงาม 5). เขียนเนื้อเรื่องได้ครบ | 1). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดได้ถูกต้องตาม รูปแบบเป็นส่วนใหญ่ 2). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดที่แสดงความคิด รวบยอดหลักได้ถูกต้อง ตรงประเด็นเป็นส่วนใหญ่ 3). สามารถเชื่อมโยงความรู้ ได้ถูกต้องตามลำดับ ความสัมพันธ์เป็นส่วนใหญ่ 4). แผนผังความคิดมีความ สวยงาม 5). เขียนเนื้อเรื่องได้ครบ | 1). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดได้ถูกต้องตาม รูปแบบเป็นส่วนใหญ่ 2). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดที่แสดงความคิด รวบยอดหลักได้ 3). สามารถเชื่อมโยง ความรู้ได้ถูกต้องตาม ลำดับความสัมพันธ์ 4). แผนผังความคิดมีความ สวยงามปานกลาง 5). เขียนเนื้อเรื่องได้ครบ | 1). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดได้ 2). สามารถเขียนแผนผัง ความคิดที่แสดงความคิด รวบยอดหลักได้บ้าง 3). สามารถเชื่อมโยง ความรู้ได้ 4). แผนผังความคิด ขาดความสวยงาม 5). เขียนเนื้อเรื่องไม่ครบ | 1). ไม่สามารถเขียน แผนผังความคิดได้ 2). ไม่สามารถเขียน แผนผังความคิดที่ แสดงความคิดรวบ ยอดหลักได้บ้าง 3). ไม่สามารถ เชื่อมโยงความรู้ได้ 4). แผนผังความคิด ไม่มีความสวยงาม 5). ไม่เขียนเนื้อเรื่อง |

(ต่อ)

เกณฑ์การประเมินนิเทศน์ (ต่อ)

| รายการการประเมิน | ระดับนิเทศน์ | | | | |
|--------------------|--|---|---|---|--|
| | ความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ CU (4 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ PU (3 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่คลาดเคลื่อน บางส่วน PS (2 คะแนน) | ความเข้าใจนิเทศน์ใน ระดับที่คลาดเคลื่อน AC (1 คะแนน) | ความไม่เข้าใจ NU (0 คะแนน) |
| 2. การตอบ คำถาม | อธิบายการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ของพืชดอกได้สอดคล้องกัน ได้ถูกต้อง | อธิบายการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ของพืชดอกได้บางส่วน | อธิบายการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ ของพืชดอกไม่สอดคล้อง | อธิบายการสืบพันธุ์แบบ อาศัยเพศและไม่อาศัย เพศของพืชดอกไม่ สอดคล้องกับบทเรียน | ไม่ตอบคำถาม ตอบซ้ำกับคำถาม คำตอบไม่เกี่ยวข้อง ไม่อธิบาย |

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

| รายการประเมิน | เกณฑ์การประเมิน | | |
|------------------------|---|--|--|
| | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความเป็นวินัย | มีวินัยด้านตรงต่อเวลา การเตรียมความพร้อมในการเรียน | มีวินัยด้านตรงต่อเวลา แต่ไม่มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน | ไม่มีวินัยด้านตรงต่อเวลา และไม่มีการเตรียมความพร้อมในการเรียน |
| 2. ความสนใจใฝ่เรียนรู้ | มีความตั้งใจ และมีความเพียรพยายามในการเรียน เข้าร่วมกิจกรรมศึกษาค้นคว้าหาความรู้ จากตำราเรียน และใช้สื่อเทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ | มีความตั้งใจ และมีความเพียรพยายามในการเรียน เข้าร่วมกิจกรรมศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เป็นบางครั้ง | มีความตั้งใจเรียน และไม่มี ความเพียรพยายามในการ เรียนรู้ และไม่เข้าร่วม กิจกรรม ไม่สนใจศึกษาหา ความรู้ |
| 3. ความรับผิดชอบ | ส่งงานตามกำหนดเวลานัดหมาย ปฏิบัติตนตามข้อตกลงกฎเกณฑ์ของชั้นเรียน และมีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ | ส่งงานล่าช้ากว่ากำหนด แต่ติดต่อชี้แจงครูผู้สอน มีเหตุผลที่รับฟังได้ มีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย | ส่งงานล่าช้ากว่ากำหนด และไม่ได้มีการติดต่อชี้แจงครูผู้สอนปฏิบัติงานโดยอาศัยการชี้แนะ แนะนำ ตักเตือน หรือให้กำลังใจ |

| | | | | |
|----------------------------|-----|-------|------------|----------|
| เกณฑ์การให้คะแนน : ระดับ 3 | 7-9 | คะแนน | มีพฤติกรรม | ดี |
| ระดับ 2 | 4-6 | คะแนน | มีพฤติกรรม | พอใช้ |
| ระดับ 1 | 1-3 | คะแนน | มีพฤติกรรม | ปรับปรุง |

เกณฑ์การประเมินผล

นักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ประเมินตั้งแต่ระดับ 2 หรือมีพฤติกรรม พอใช้ขึ้นไปถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมที่ 1

เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....
 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....
 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....
 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....
 ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

ตอนที่ 1

วัตถุประสงค์

1. อธิบายการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกได้
2. สังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชดอกได้
3. สังเกต จัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลการสืบพันธุ์ไม่อาศัยเพศได้ (P)

วัสดุและอุปกรณ์

- ดินสอ - ปากกา - สี

วิธีทำกิจกรรม

1. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม หาดอกไม้ชนิดใดก็ได้ แล้วจากนั้นให้นักเรียนวาดรูปลงในใบกิจกรรม พร้อมชิ้นส่วนประกอบของดอกไม้ โดยสามารถสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต (Online) หรือหนังสือเรียน และระบายสีให้สวยงาม

ชื่อดอกไม้.....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่ม แล้วส่งตัวแทนออกมาจับฉลากหัวข้อ ต่อไปนี้

-การปักชำ

- การติดตา

-การตอนกิ่ง

- การทาบกิ่ง

จากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลวิธีและขั้นตอนการขยายพันธุ์พืชตามหัวข้อที่แต่ละกลุ่มจับฉลากได้ แล้วสรุปทำเป็นแผนผังความคิด และเลือกต้นไม้มา 1 ชนิด พร้อมอธิบายวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศมีว่าขั้นตอนวิธีการอย่างไร

ชนิดของต้นไม้.....



คำถามท้ายกิจกรรม

1. ดอกไม้ที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศเป็นดอกไม้ครบส่วนเสมอไปหรือไม่เพราะเหตุใด

.....

2. การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....

ใบงานที่ 1
เรื่อง การสืบพันธุ์ของพืชดอก

ชื่อ.....สกุล.....เลขที่.....

คำชี้แจง: ให้นักเรียนตอบคำถามดังต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบของดอกไม้แต่ละส่วนทำหน้าที่อะไร

1.1 กลีบเลี้ยง (Sepal)

.....

1.2 กลีบดอก (Petal)

.....

1.3 เกสรตัวผู้ (Stamen)

.....

1.4 เกสรตัวเมีย (Pisit)

.....

2. การจำแนกประเภทของดอก สามารถจำแนกโดยใช้ส่วนประกอบเป็นเกณฑ์ จะจำแนกได้กี่ส่วน คืออะไรบ้างและยกตัวอย่าง

.....

.....

3. การขยายพันธุ์พืช แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง หมายถึง

.....

.....

4. ยกตัวอย่างการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

.....

.....

.....

5. จงอธิบายวิธีการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ มีขั้นตอนวิธีการอย่างไร

| | |
|--------------|--|
| - การปักชำ | |
| - การตอนกิ่ง | |
| - การทาบกิ่ง | |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดมโนทัศน์

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

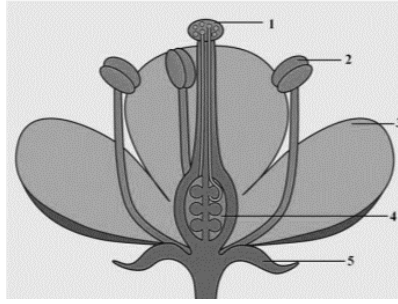
รายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว21102) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ชื่อ - สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์มีจำนวน 12 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดมโนทัศน์แต่ละข้อประกอบด้วย 2 ระดับ คือ
 - 2.1 ระดับที่ 1 เป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเขียนข้อที่ถูกต้องลงในช่องว่าง
 - 2.2 ระดับที่ 2 เป็นการอธิบายเหตุผลที่เลือกคำตอบ
3. เกณฑ์การให้คะแนนเป็นรายข้อ ดังนี้

| คะแนน | ระดับความเข้าใจมโนทัศน์ |
|-------|--|
| 4 | ความเข้าใจระดับที่สมบูรณ์ (CU) |
| 3 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ (PU) |
| 2 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อนบางส่วน (PS) |
| 1 | ความเข้าใจมโนทัศน์ในระดับที่คลาดเคลื่อน (AC) |
| 0 | ความไม่เข้าใจหรือไม่ทำแบบวัด (NU) |



5. จากภาพ หมายเลขใดที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชมากที่สุด

ก. หมายเลข 1 และหมายเลข 2

ข. หมายเลข 2 และหมายเลข 4

เลือกข้อ เพราะ.....

.....

.....

6. การขยายพันธุ์พืช คือ การสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศของพืช ใช่หรือไม่

ก. ใช่

ข. ไม่ใช่

เลือกข้อ เพราะ.....

.....

.....

7. การปฏิสนธิตามความเข้าใจของนักเรียนเป็นอย่างไร

ก. เซลล์สืบพันธุ์เพศผู้ ผสมกับเซลล์สืบพันธุ์เพศเมีย

ข. รังไข่ ผสมกับออวูล

เลือกข้อ เพราะ.....

.....

.....

8. หลังจากการปฏิสนธิซ้อนในพืชดอก การเปลี่ยนแปลงข้อใดถูกต้อง

ก. รังไข่ → ผล

ข. รังไข่ → เปลือกหุ้มเมล็ด

เลือกข้อ เพราะ.....

.....

.....



จากรูปขณะที่แมลงติดอกจะได้อาหารจากหมายเลขใด เพราะอะไร

ก. 1

ข. 4

เลือกข้อ เพราะ.....

10. นักเรียนคิดว่าแมลงพืชชนิดใดที่มีลักษณะการรอกแตกต่างจากพวก เพราะเหตุใด

ก. ถั่วเขียว

ข. ข้าวโพด

เลือกข้อ เพราะ.....

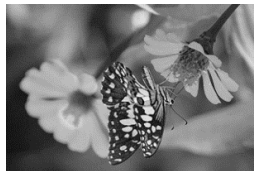
11. ดอกไม้ต้องมีลักษณะอย่างไรจึงเหมาะจะใช้แมลงเป็นตัวกลางในการถ่ายเรณู

ก. ดอกมีสีส้มสวยงาม ดอกขนาดเล็ก และมีกลิ่นไม่หอม

ข. ดอกมีสีส้มสวยงาม มีกลิ่นหอมและละอองเรณูเหนียว

เลือกข้อ เพราะ.....

12.



จากรูปภาพนักเรียนสังเกตเห็นสิ่งที่จะช่วยถ่ายละอองเรณู คือ ผีเสื้อ โดยวิธีการใด

ก. การถ่ายละอองเรณูข้ามดอกภายในต้นเดียวกัน

ข. การถ่ายละอองเรณูคนละดอกของต้นไม้ คนละต้นในพืชชนิดเดียวกัน

เลือกข้อ เพราะ.....



**ตัวอย่างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**

คำชี้แจง : 1. แบบสอบถามนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

2. การตอบคำถามไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด ขอให้นักเรียนตอบตามความรู้สึก หรือความคิดเห็นที่แท้จริง คำตอบของนักเรียนถือเป็นความลับและจะไม่ส่งผลกระทบต่อการเรียน ขอให้นักเรียนตอบคำถามทุกข้อให้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด

3. จากการจัดการเรียนรู้เรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในระดับใด ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจนั้น

| ข้อความ | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|--|------------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| ด้านบทบาทของนักเรียน | | | | | |
| 1. นักเรียนชอบที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ | | | | | |
| 2. นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ ทำงาน ทำกิจกรรมร่วมกับกลุ่มเพื่อนและครู | | | | | |
| 3. นักเรียนมีความสนใจในการเล่าเรียน | | | | | |
| 4. นักเรียนชอบที่นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้อุบัติประโยชน์ต่อชีวิต | | | | | |
| 5. นักเรียนพอใจที่ร่วมแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามในห้องเรียน | | | | | |
| ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | |
| 6. มีกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในบทเรียนหรือกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเสรีและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง | | | | | |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สนุกสนานและน่าสนใจ | | | | | |

| ข้อความ | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|------------------|-----|---------|------|------------|
| | มากที่สุด | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 8. นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมให้เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ภายนอกห้องเรียน | | | | | |
| 9. นักเรียนพอใจที่มีสื่อ ใบงาน ใบกิจกรรมที่หลากหลาย | | | | | |
| 10. นักเรียนเกิดสมาธิ และสนใจสิ่งที่เรียนโดยไม่เบื่อหน่าย | | | | | |
| ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน | | | | | |
| 11. นักเรียนชอบที่ห้องเรียน มีความสะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อย | | | | | |
| 12. นักเรียนชอบที่ห้องเรียนมีแสงสว่างและการถ่ายเทอากาศที่ดี | | | | | |
| 13. นักเรียนชอบที่ห้องเรียน มีเครื่องอำนวยความสะดวก เช่น พัดลม เครื่องปรับอากาศ คอมพิวเตอร์ ฯลฯ | | | | | |
| 14. นักเรียนชอบที่ในห้องเรียนมีอุปกรณ์ประกอบการเรียนการสอนอย่างเหมาะสม | | | | | |
| 15. นักเรียนพอใจที่มีการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงความรู้หรือแลกเปลี่ยนความรู้กับครู | | | | | |
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | | | | | |
| 16. นักเรียนชอบที่ร่วมกันกำหนดวิธีและเกณฑ์การประเมิน | | | | | |
| 17. นักเรียนชอบที่มีการวัดผลเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ด้วยวิธีการสอนที่หลากหลาย | | | | | |
| 18. นักเรียนชอบที่ความเหมาะสมของชิ้นงานและภาระงานที่ใช้ในการประเมิน | | | | | |
| 19. นักเรียนชอบที่ความเหมาะสมของเกณฑ์วัดและประเมินผลอย่างชัดเจน | | | | | |
| 20. นักเรียนชอบที่เปิดเผยคะแนนที่ได้จากการวัดผล | | | | | |

ข้อคิดเห็น/ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

แบบบันทึกอนุทินของนักเรียนโดยโดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้
แบบผสมผสาน

วันที่.....

คำชี้แจง: แบบสะท้อนชุดนี้สร้างขึ้น สำหรับสะท้อนความคิดนักเรียนกับการจัดการเรียนรู้
กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน ซึ่งใช้คำถามที่ผู้วิจัยเตรียมไว้และนักเรียนเป็นผู้สะท้อนความคิด

1. ในระหว่างเรียนนักเรียนพบปัญหาและอุปสรรคในการทำกิจกรรม

.....

.....

.....

2. สิ่งที่ได้จากการเรียนรู้จากการสอน

.....

.....

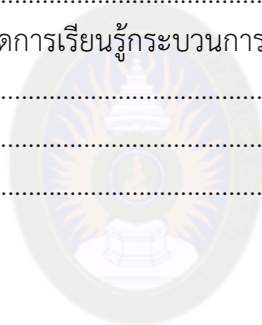
.....

3. นักเรียนรู้สึกอย่างไร ในการจัดการเรียนรู้กระบวนการคิดอุปนัยแบบผสมผสาน

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ค

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ค.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 ท่าน

| รายการประเมิน | แผนที่ 1 | แผนที่ 2 | แผนที่ 3 | แผนที่ 4 | แผนที่ 5 | แผนที่ 6 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | | |
| 1.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 4.60 |
| 1.2 สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ | 4.80 | 4.60 | 4.40 | 4.40 | 4.60 | 4.40 |
| 1.3 สามารถวัด / ประเมินผลได้ | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 4.80 | 5.0 | 4.80 |
| 2. สาระการเรียนรู้ | | | | | | |
| 2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 2.2 เหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 3. เนื้อหา | | | | | | |
| 3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 3.2 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสม | 4.40 | 4.80 | 4.60 | 4.60 | 4.80 | 4.60 |
| 3.3 สอดคล้องกับตัวชี้วัด | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 3.4 เหมาะสมกับเวลาที่สอน | 4.40 | 4.40 | 4.60 | 4.40 | 4.60 | 4.40 |
| 3.5 การบูรณาการเชื่อมโยงความรู้เดิม กับความรู้ใหม่ | 4.40 | 4.60 | 4.60 | 4.40 | 4.60 | 4.60 |
| 4. กิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | | |
| 4.1 สอดคล้องจุดประสงค์และการวัด ประเมินผล | 4.60 | 4.40 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 4.2 สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหา | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 | 5.00 |
| 4.3 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน | 5.00 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.60 |
| 4.4 มีความหลากหลายและสามารถ ปฏิบัติได้จริง | 4.60 | 4.60 | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 4.40 |
| 4.5 เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการ ปฏิบัติจริงด้วยตนเองและส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดความพึงพอใจ | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 |

(ต่อ)

ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

| รายการประเมิน | แผนที่ 1 | แผนที่ 2 | แผนที่ 3 | แผนที่ 4 | แผนที่ 5 | แผนที่ 6 |
|--|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 4.6 ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยง ความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มาจากการ ปฏิบัติกิจกรรม | 4.40 | 4.40 | 4.60 | 4.40 | 4.60 | 4.40 |
| 4.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการ মনทัศน์ | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.80 | 4.60 |
| 4.8 ส่งเสริมการทำงานร่วมกับผู้อื่น และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่มใน การทำกิจกรรม | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 |
| 4.9 เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 5.0 | 4.80 |
| 5. การวัดประเมินผล | | | | | | |
| 5.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 5.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 5.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.60 | 4.80 | 4.60 |
| 5.4 ใช้เครื่องมือวัดผลได้เหมาะสม | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.60 | 4.80 | 4.60 |
| 6. สื่อ / แหล่งเรียนรู้ | | | | | | |
| 6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของผู้เรียน | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| 6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม การเรียนรู้ | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 4.80 | 5.00 | 4.80 |
| ค่าเฉลี่ย | 4.71 | 4.70 | 4.71 | 4.68 | 4.80 | 4.68 |
| ส่วนเบี่ยงเบน | 0.14 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.26 | 0.11 |
| การแปลความหมาย | เหมาะ สม มาก ที่สุด | เหมาะ สม มาก ที่สุด | เหมาะ สม มาก ที่สุด | เหมาะ สม มาก ที่สุด | เหมาะ สม มาก ที่สุด | เหมาะ สม มาก ที่สุด |

จากตารางการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน ทั้งหมด 6 แผนการจัดการ

การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.70-4.80 (S.D. = 0.11-0.26) หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.14) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 (S.D. = 0.14) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 (S.D. = 0.26) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 (S.D. = 0.11) เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด

ตาราง ค.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ΣR | ค่าความสอดคล้อง IOC | แปลความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|---------------------|-------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 0 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 7 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 10 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 11 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 12 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 13 | +1 | +1 | 0 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 15 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ΣR | ค่าความ สอดคล้อง IOC | แปล ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------------------|-----------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 17 | 0 | +1 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

จากตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ สรุปลได้ว่า เมื่อนำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทั้ง 18 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งแบบทดสอบทั้งหมด 18 ข้อ มีความสอดคล้อง และได้คัดเลือกแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทั้งหมด 18 ข้อ ให้เหลือเพียง 12 ข้อ อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตาราง ค.3 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ΣR | ค่าความ สอดคล้อง IOC | แปล ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------------------|-----------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 3 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 4 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 5 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 6 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 0 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 8 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 9 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 10 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 11 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 12 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 13 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
| 14 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 15 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 16 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 17 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |

(ต่อ)

ตาราง ค.3 (ต่อ)

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | | | ΣR | ค่าความ สอดคล้อง IOC | แปล ความหมาย |
|--------|----------------------------|---------|---------|---------|---------|------------|----------------------------|-----------------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 | | | |
| 18 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 19 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 20 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 21 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 22 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 23 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 24 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 25 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 26 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 27 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| 28 | +1 | 0 | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |

จากตารางค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่า เมื่อนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ทั้ง 28 ข้อ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 28 ข้อ มีความสอดคล้อง และได้คัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จาก 28 ข้อ ให้เหลือเพียง 20 ข้อ อยู่ระหว่าง 0.80-1.00 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.4 ตารางวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ จำนวน 18 ข้อ

| ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | แปลผล | อำนาจจำแนก (B) | แปลผล | แปลผลคุณภาพ |
|--------|----------------|--------|----------------|--------|-------------|
| 1* | 0.69 | ใช้ได้ | 0.53 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 2 | 0.60 | ใช้ได้ | 0.20 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 3 | 0.60 | ใช้ได้ | 0.48 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 4 | 0.57 | ใช้ได้ | 0.48 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 5 | 0.57 | ใช้ได้ | 0.57 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 6* | 0.71 | ใช้ได้ | 0.57 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 7 | 0.63 | ใช้ได้ | 0.25 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 8 | 0.54 | ใช้ได้ | 0.52 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 9* | 0.63 | ใช้ได้ | 0.53 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |

(ต่อ)

ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

| ข้อที่ | ค่าความยาก (P) | แปลผล | อำนาจจำแนก (B) | แปลผล | แปลผลคุณภาพ |
|------------------|----------------|--------|----------------|-----------|-------------|
| 10* | 0.66 | ใช้ได้ | 0.39 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 11 | 0.66 | ใช้ได้ | 0.43 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 12 | 0.63 | ใช้ได้ | 0.43 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 13 | 0.57 | ใช้ได้ | 0.39 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 14* | 0.57 | ใช้ได้ | 0.17 | ใช้ไม่ได้ | ใช้ไม่ได้ |
| 15 | 0.63 | ใช้ได้ | 0.44 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 16 | 0.69 | ใช้ได้ | 0.65 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 17* | 0.57 | ใช้ได้ | 0.47 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| 18 | 0.57 | ใช้ได้ | 0.44 | ใช้ได้ | ใช้ได้ |
| รวมใช้ได้ | | | | | 17 |
| ค่าความเชื่อมั่น | | | | | 0.80 |

*แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ที่ไม่นำไปใช้

ตารางวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ จำนวน 18 ข้อ พบว่า มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.65 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20- 0.65 ซึ่งแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทั้งหมด 18 ข้อ ใช้ได้ 17 ข้อ จากนั้นการคัดเลือกข้อสอบให้เหลือ 12 ข้อ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.54-0.69 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.75 และมีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

ตารางที่ ค.5 ตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จำนวน 28 ข้อ

| ข้อที่ | อำนาจจำแนก | แปลผลคุณภาพ |
|--------|------------|-------------|
| 1 | 0.61 | ใช้ได้ |
| 2* | 0.57 | ใช้ได้ |
| 3 | 0.46 | ใช้ได้ |
| 4 | 0.56 | ใช้ได้ |
| 5 | 0.66 | ใช้ได้ |
| 6* | 0.46 | ใช้ได้ |
| 7 | 0.53 | ใช้ได้ |
| 8* | 0.56 | ใช้ได้ |
| 9 | 0.58 | ใช้ได้ |
| 10 | 0.56 | ใช้ได้ |

(ต่อ)

ตารางที่ ค.5 (ต่อ)

| ข้อที่ | อำนาจจำแนก | แปลผลคุณภาพ |
|------------------|------------|-------------|
| 11 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 12* | 0.65 | ใช้ได้ |
| 13 | 0.52 | ใช้ได้ |
| 14 | 0.72 | ใช้ได้ |
| 15 | 0.51 | ใช้ได้ |
| 16 | 0.68 | ใช้ได้ |
| 17 | 0.63 | ใช้ได้ |
| 18 | 0.70 | ใช้ได้ |
| 19* | 0.63 | ใช้ได้ |
| 20 | 0.64 | ใช้ได้ |
| 21* | 0.50 | ใช้ได้ |
| 22 | 0.70 | ใช้ได้ |
| 23 | 0.59 | ใช้ได้ |
| 24 | 0.57 | ใช้ได้ |
| 25 | 0.66 | ใช้ได้ |
| 26* | 0.72 | ใช้ได้ |
| 27* | 0.54 | ใช้ได้ |
| 28 | 0.73 | ใช้ได้ |
| ค่าความเชื่อมั่น | | 0.95 |

*แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ไม่นำไปใช้

จากตารางวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจในการเรียนจำนวน 28 ข้อ พบว่า มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46-0.73 ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ จาก 28 ข้อ ให้เหลือ 20 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.46-0.73 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.95 เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างหนังสือขอความอนุเคราะห์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.ว๐๔๗๐/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๔
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ต. ดร. อรัญ ชูยกระเดื่อง

ด้วย นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย รหัสประจำตัว ๖๓๘๐๑๐๓๐๐๑๐๑ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการ
 คิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
 เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.ว๐๔๗๐/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๔
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ดร. อภิชาติ เหล็กดี

ด้วย นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย รหัสประจำตัว ๖๓๘๐๑๐๓๐๐๑๐๑ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการ
 คิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
 เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน
- ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.ว๐๔๗๐/๒๕๖๔ ลงวันที่ ๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๔
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมาน เอกพิมพ์

ด้วย นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย รหัสประจำตัว ๖๓๘๐๑๐๓๐๐๑๐๑ นักศึกษา
 ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการ
 คิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความ
 เรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็น
 ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๗๔๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร. ประสาท เนืองเฉลิม

ด้วย นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย รหัสประจำตัว ๖๓๘๐๑๐๓๐๑๐๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความถูกต้องของมโนทัศน์
- อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๗๔๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๒๗ กรกฎาคม ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางกุลวดี ผ่านจันทาร

ด้วย นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย รหัสประจำตัว ๖๓๘๐๑๐๓๐๑๐๑ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษาในเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “ การศึกษามโนทัศน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัย ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านการสอนและเนื้อหาวิทยาศาสตร์
 ตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 อื่น ๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่าน ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๔๓-๗๒๒๑๑๘ ต่อ ๑๐๑

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

กาญจนา ท้าวน้อย, เนตรชนก จันทร์สว่าง และสมสงวน ปัสสาโก. (2565). การศึกษามโนทัศน์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กระบวนการคิดอุปนัยด้วยการจัดการเรียนรู้
แบบผสมผสาน วิชาวิทยาศาสตร์. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 16(3),
(กันยายน-ธันวาคม).



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวกาญจนา ท้าวน้อย
วัน เดือน ปี 8 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2540
ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 123 หมู่ 2 บ้านกุดเลาะ ตำบลกุดเลาะ อำเภอเกษตรสมบูรณ์
จังหวัดชัยภูมิ 36120
E-mail 638010300101@rmu.ac.th

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2563 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) สาขาจุลชีววิทยา
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ. 2565 ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY